



APAT

Agenzia per la protezione dell'ambiente
e per i servizi tecnici

Edizione 2004

ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI



SISTAN

Sistema Nazionale
per la Protezione dell'Ambiente

ARPA

AGENZIE REGIONALI
E DELLE PROVINCE
AUTONOME

APPA

PER LA PROTEZIONE
DELL'AMBIENTE



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Edizione 2004

AGENZIE REGIONALI E DELLE PROVINCE AUTONOME
PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

SISTAN SISTEMA STATISTICO NAZIONALE



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Informazioni legali

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Servizio Interdipartimentale Informativo Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 ROMA
Servizio Interdipartimentale Informativo Ambientale
<http://www.apat.it>

ISBN 88-448-0147-7

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Franco Iozzoli, APAT
Foto di copertina: Paolo Orlandi, APAT

Coordinamento tipografico

APAT

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Via C.T. Odescalchi, 67/a - 00147 Roma

Stampato su carta TFC

Finito di stampare nel mese di maggio 2005

Testo disponibile su sito *web internet*: www.apat.it



*...ut potius multis communia corpora rebus
multa putes esse, ut verbis elementa videmus,
quam sine principiis ullam rem existere posse.¹*

*Titi Lucreti Cari - De rerum natura
(I, 196-198)*

1 - ...quindi è meglio pensare che molti elementi sono comuni a molte cose, come vediamo che le lettere sono comuni alle parole, piuttosto che pensare che alcuna cosa possa esistere senza primi principi.





PRESENTAZIONE

Anche quest'anno ho il piacere di presentare la nuova edizione dell'Annuario dei dati ambientali dell'APAT, un prodotto editoriale che, nel tempo, ha dimostrato di saper ben coniugare rigore scientifico, esaustività e fruibilità dell'informazione ambientale.

Dette caratteristiche costituiscono i punti di forza che hanno distinto questa pubblicazione fin dal suo esordio: da sempre, infatti, l'autorevolezza delle fonti dei dati e il rigore nel trattamento degli stessi, hanno rappresentato importanti garanzie di affidabilità.

Determinante anche l'aspetto legato alla selezione degli indicatori più idonei a descrivere efficacemente, situazioni e dinamiche ambientali: gli indicatori scelti sono sempre riusciti a fornire un quadro accurato ed esauriente dei fenomeni descritti.

Particolare attenzione è stata posta, infine, all'adozione di innovative tecniche di reporting ambientale, in grado di comunicare in modo chiaro e sintetico la mole di informazioni a disposizione dell'Agenzia.

Nell'edizione 2004, tutti questi aspetti sono stati mirabilmente fusi in un'opera tecnico-scientifica di indubbio valore. Un'opera in grado di fornire un prezioso contributo informativo, non solo al decisore pubblico o all'operatore, ma anche al cittadino comune che intenda approfondire in modo serio le problematiche inerenti l'ambiente e l'uso delle sue risorse. Troppo spesso, infatti, l'opinione pubblica è costretta ad orientarsi sulla base di un'informazione, per così dire, "emozionale", cioè priva del necessario riscontro razionale dei fatti. In questo senso l'Annuario dei dati ambientali APAT costituisce, a mio avviso, il principale strumento per una corretta informazione ambientale.

Le ragioni di un simile successo sono molteplici, ma tutte in qualche modo riconducibili a un'efficace ed efficiente gestione delle risorse che costituiscono e alimentano il Sistema agenziale (APAT, ARPA, APPA). Particolarmente apprezzabili, in questo senso, sono tutte quelle azioni messe in atto dagli organi competenti, al fine di promuovere la condivisione delle conoscenze tra tutte le componenti del Sistema; un Sistema ormai ampiamente "rodato" e di provata affidabilità.

A tutti coloro che hanno reso possibile la realizzazione di quest'opera va il mio più vivo apprezzamento per l'egregio lavoro svolto.

On. Altero MATTEOLI
Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio





INTRODUZIONE ALL'EDIZIONE 2004 DELL'ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

L'Annuario dei dati ambientali, edizione 2004, rappresenta una tangibile testimonianza dell'ormai regolare e organica attività di diffusione delle informazioni sulle condizioni ambientali in Italia.

Come le passate edizioni, anche la presente è frutto del complesso processo di messa a punto di strumenti di acquisizione dati e di meccanismi di *reporting*, promosso dall'APAT e attuato con il fondamentale contributo delle Agenzie Regionali e Provinciali dell'ambiente, soprattutto nell'ambito del progetto Centri Tematici Nazionali (CTN); nonché con la collaborazione di numerosi organismi tecnico-scientifici (IPR – Istituzioni Principali di Riferimento) operanti come partner degli stessi CTN.

Rispetto all'edizione 2003, l'Annuario presenta diverse migliorie, sia in termini sostanziali che formali.

Il capitolo "Agricoltura" si è arricchito del tematismo "Selvicoltura"; il capitolo dedicato ai controlli ambientali è stato ampliato includendo anche l'aspetto relativo al monitoraggio; è stato allestito il nuovo capitolo "Ambiente e salute"; mentre, per il capitolo dedicato alla promozione e diffusione della cultura ambientale è stato possibile, quest'anno, realizzare un primo *set* di indicatori da sviluppare ulteriormente nelle prossime edizioni.

Con riferimento all'ormai consueto modello DPSIR, si può affermare che gli apporti citati hanno consentito un ulteriore potenziamento dell'Annuario, soprattutto per quanto riguarda le componenti "impatti" e "risposte".

Un significativo miglioramento nella comunicazione dei metadati (caratterizzazione degli indicatori) è stato ottenuto intervenendo sull'organizzazione delle informazioni contenute nella scheda indicatore; in particolare distinguendo più nettamente gli aspetti legati alla qualificazione dell'indicatore da quelli più strettamente connessi alle *performance* espresse dallo stesso.

Al fine di esprimere in modo equo la reale efficacia di ciascun indicatore, è stata associata alla voce "Scopo" anche la voce "Limiti". Per quanto riguarda la parte dedicata all'esplicazione dei dati forniti, si è preferito sostituire la voce "Note tabelle e figure" con "Commenti a tabelle e figure"; ciò al fine di dare maggiore spazio a commenti e approfondimenti volti ad agevolare la comprensione di quanto in esse riportato.

Complessivamente sono stati popolati e rappresentati, in molti casi sia con articolazione territoriale, sia con serie storiche, circa 230 indicatori contro i circa 180 dell'edizione precedente.

Per citare solo alcune delle novità introdotte quest'anno, si ricordano: l'indicatore "Carbonio fissato dalle foreste italiane", in grado di fornire una stima della capacità di fissazione di anidride carbonica da parte delle foreste italiane e del loro ruolo nella mitigazione dei cambiamenti climatici e l'indicatore relativo alle emissioni specifiche nell'industria cartaria, in grado di fornire utili informazioni su un ulteriore ramo del settore produttivo "Industria".

Naturalmente si è anche provveduto, ove necessario, a consolidare gli indicatori preesistenti.

Per quanto concerne gli aspetti formali, è stato fatto uno sforzo aggiuntivo per migliorare il livello di armonizzazione e l'efficacia comunicativa degli strumenti (grafici, tabelle, carte tematiche) utilizzati per la rappresentazione degli indicatori.



INTRODUZIONE

Per venire incontro alle esigenze informative di differenti tipologie di utenze e rendere, quindi, maggiormente fruibile i contenuti dell'opera, la presente edizione è stata redatta in 4 diverse versioni. La versione integrale, in lingua italiana, contenente tutti gli indicatori selezionati per l'edizione 2004, ha come obiettivo quello di fornire un'informazione approfondita e dettagliata delle condizioni oggettive e tendenziali dell'ambiente in termini di "determinanti", "pressioni", "stato", "impatti" e "risposte", secondo l'ormai consueto schema. In tale versione l'Annuario dei dati ambientali, sarà prodotto in un numero limitato di copie nella versione a stampa, e comunque sarà reso disponibile in modalità testo (.pdf).

La versione ipertestuale sarà disponibile sul sito *internet* www.apat.it

Considerato il grande successo riscontrato in passato, anche quest'anno è stata approntata la versione di sintesi (in italiano e inglese). Quest'ultima consiste in una versione molto più snella dell'Annuario, contenente una selezione mirata dei 230 indicatori presenti in quest'ultimo. L'obiettivo è offrire un quadro d'insieme delle principali tematiche ambientali, in modo accurato ed efficace sul piano comunicativo, con in più il vantaggio di un'agevole consultazione. Nella selezione degli indicatori si è cercato, per quanto possibile, di privilegiare quelli di più immediata comprensione (anche per non addetti ai lavori) e quelli dotati di un ben definito "valore obiettivo", quale è il caso della produzione *pro capite* di rifiuti o il limite alle emissioni di gas climalteranti da conseguire entro un determinato lasso di tempo. Della versione italiana saranno prodotte 20.000 copie, per una capillare diffusione a partire dalla pubblica amministrazione centrale e periferica.

La versione inglese avrà ampia diffusione internazionale, ciò al fine di proseguire nell'attività di regolare comunicazione, oltre i confini nazionali, dell'informazione relativa alle nostre condizioni ambientali. Attività avviata con l'edizione 2002 e proseguita nel 2003.

Al fine di favorire la più ampia diffusione e comprensione delle informazioni, anche per questa edizione è stata realizzata una versione multimediale, disponibile sia sul sito *web* dell'Agenzia, all'indirizzo www.apat.it, sia su DVD prodotto in circa 5.000 esemplari.

Importante novità di quest'anno è la messa a disposizione di utenti esterni all'Agenzia, della Banca Dati Annuario (<http://annuario.apat.it>). Tale strumento, approntato al fine di rendere più agevole e funzionale il processo di elaborazione dei dati e dei metadati dell'Annuario, consentirà al fruitore di operare ricerche mirate su tutti gli indicatori disponibili, potendo accedere, all'occorrenza, anche a informazioni non inserite nella versione finale dell'Annuario o risalenti a edizioni passate. Uno strumento molto versatile, che consentirà la realizzazione di versioni di sintesi personalizzate; organizzate, cioè, in funzione delle esigenze del singolo utente.

Giorgio CESARI
Direttore Generale APAT



CONTRIBUTI E RINGRAZIAMENTI

Aspetti generali

La predisposizione dell'Annuario rientra tra le principali iniziative programmate dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT), nell'adempimento del fondamentale compito che le assegna la legge istitutiva in materia di diffusione di dati e informazioni sulle condizioni oggettive e tendenziali dell'ambiente.

L'attività è stata condotta con il contributo fornito dalle Agenzie ARPA/APPA, principalmente attraverso la rete dei Centri Tematici Nazionali (CTN), e dalle Istituzioni Principali di Riferimento (IPR) che con i CTN collaborano.

La progettazione e la realizzazione complessiva del prodotto sono state curate dal Servizio Interdipartimentale Informativo Ambientale (IAM) con il coordinamento generale da parte di Roberto CARACCILO con la collaborazione di Mariaconcetta GIUNTA, che ha, in particolare, assicurato l'interfaccia con i Referenti, i Responsabili APAT dei capitoli e le Unità Tecniche APAT, e il coordinamento dei Curatori dei capitoli e del progetto editoriale.

I contenuti informativi della pubblicazione sono frutto di una complessa attività di elaborazione e di analisi dei dati condotta da un numero rilevante di Unità tecniche dell'Agenzia più direttamente coinvolte nelle attività di monitoraggio e controllo dell'ambiente, come più dettagliatamente di seguito specificato.

Responsabili e Referenti Unità APAT

Per le diverse parti che compongono l'Annuario sono stati individuati all'interno dell'APAT Responsabili e Referenti come di seguito riportato:

Sezione/Capitoli	Responsabile	Dipartimento/ ^a Servizio/Settore	Referente	Dipartimento/ ^a Servizio/Settore
Sezione A				
I GUIDA ALL'ANNUARIO	Mariaconcetta GIUNTA	IAM/STA	Mariaconcetta GIUNTA	IAM/STA
II COPERTURA SPAZIALE DEGLI INDICATORI	Mariaconcetta GIUNTA	IAM/STA	Patrizia BOMBACI	IAM/STA
III AMBIENTE E BENESSERE	Antonio DE MAIO	AMB/DIR	Luciana SINISI	AMB/VIA
IV GESTIONE DELLE RISORSE AMBIENTALI	Antonio DE MAIO	AMB/DIR	Alessio CAPRIOLO Alberta FRANCHI Anna LUISE Pietro Maria TESTÀ	AMB/SPA AMB/DIR AMB/SPA AMB/DIR
V QUALITÀ DELLE AREE URBANE	Antonio DE MAIO	AMB/DIR	Silvia BRINI	AMB/IAU

segue



CONTRIBUTI E RINGRAZIAMENTI

continua

Sezione/Capitoli	Responsabile	Dipartimento/ ^a Servizio/Settore	Referente	Dipartimento/ ^a Servizio/Settore
Sezione B				
AGRICOLTURA E SELVICOLTURA	Luciano ONORI Antonella AMENDOLA	NAT/BIO NAT/TOS	Lorenzo CICCARESE	NAT/BIO
ENERGIA	Miryam D'ANDREA	AMB/SPA	Domenico GAUDIOSO	AMB/SPA
TRASPORTI	Miryam D'ANDREA	AMB/SPA	Mario CONTALDI	AMB/SPA
TURISMO	Rita CALICCHIA	IAM/REP	Silvia IACCARINO	IAM/REP
INDUSTRIA	Alfredo PINI	AMB/PPC	Antonino LETIZIA	AMB/PPC
Sezione C				
QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI	Rocco IELASI	CER/RESP	Roberta ALANI Maria Chiara CAPONI	CER/ECO CER/EMA
MONITORAGGIO e CONTROLLO	Antonio DE MAIO (Monitoraggio)	AMB/DIR	Maria BELLI Giancarlo TORRI	AMB/MET AMB/CRA
	Augusto ERAMO (Controllo)	ISP/MON	Marina VUOLO	ISP/MON
PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE	Emi MORRONI Rita CALICCHIA Gaetano BATTISTELLA	BIB/DIR IAM/REP BIB/FOR	Carolina LAUDIERO Stefania CALICCHIA Giulio ERCOLANI Guido FIORAVANTI	BIB/DIR BIB/FOR BIB/DOC IAM/STA
AMBIENTE E SALUTE	Antonio DE MAIO	AMB/DIR	Luciana SINISI	AMB/VIA
Sezione D				
ATMOSFERA	Domenico GAUDIOSO (Emissioni)	AMB/SPA	Patrizia BONANNI (CTN_ACE)	AMB/IAU
	Mario CIRILLO (Qualità dell'aria)	AMB/IAU	Riccardo DE LAURETIS (Emissioni)	AMB/SPA
			Anna Maria CARICCHIA (Qualità dell'aria)	AMB/IAU
BIOSFERA	Marisa AMADEI	NAT/DIR	Claudio PICCINI	NAT/CAR
IDROSFERA	Claudio FABIANI	ACQ/TUT	Martina BUSSETTINI	ACQ/IDR
	Giuseppina MONACELLI	ACQ/IDR	Cecilia SILVESTRI	ACQ/TUT
	Mauro BENCIVENGA	ACQ/MAR	Maria Giuseppina FARRACE	ACQ/TUT
			Silvana SALVATI Francesca PIVA Gabriele NARDONE	ACQ/TUT ACQ/IDR ACQ/MAR
GEOSFERA	Leonello SERVA	SUO/DIR	Fiorenzo FUMANTI Giuseppe MARELLA	SUO/IST EME/SIS
RIFIUTI	Rosanna LARAIA	AMB/RIF	Rosanna LARAIA	AMB/RIF
RADIAZIONI IONIZZANTI	Sandro GIULIANELLI	RIS/DIR	Giancarlo TORRI	AMB/CRA
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	Renzo TOMMASI	AMB/FIS	Céline NDONG	AMB/FIS
			Maria LOGORELLI	AMB/FIS



Sezione/Capitoli	Responsabile	Dipartimento/ ^a Servizio/Settore	Referente	Dipartimento/ ^a Servizio/Settore
RUMORE	Renzo TOMMASI	AMB/FIS	Céline NDONG Filippo CONTINISIO	AMB/FIS AMB/FIS
RISCHIO NATURALE	Eutizio VITTORI Giuseppina MONACELLI (Alluvioni)	SUO/RIS ACQ/IDR	Giorgio VIZZINI Maria Rosa SIMONETTI (Alluvioni)	SUO/IST ACQ/IDR
RISCHIO ANTROPOGENICO	Alberto RICCHIUTI	RIS/IND	Alfredo LOTTI	RIS/IND

Sono stati altresì individuati i Responsabili e Referenti per le fasi attuative non direttamente collegate ai contenuti informativi dell'Annuario, come di seguito riportato:

Attività collegate	Responsabile	Dipartimento/ Servizio/Settore	Referente	Dipartimento/ Servizio/Settore
Banche dati gestite dal Modulo Nazionale SINAnet, rete SINAnet e Standard SINAnet	Claudio MARICCHIOLO	AMB/NET	Antonio PUGLIESE	AMB/NET
Sito web APAT	Carolina LAUDIERO	BIB/DIR	Anna Maria RIZZO	BIB/DIR
Stampa	Alessandro MORICI	DIR/SUP	Luisa SISTI	DIR/SUP
Grafica/Fotografia	Monica BALDELLI	DIR	Franco IOZZOLI Paolo ORLANDI	DIR
Indirizzario	Monica BALDELLI	DIR	Oreste ALBUZZI	DIR

a - Di seguito si riportano per esteso le sigle dei Dipartimenti, Servizi Interdipartimentali, Servizi e Settori:

Dipartimenti/ Servizi Interdipartimentali	SIGLA	Dipartimenti/ Servizi Interdipartimentali	SIGLA
Direzione Generale	DIR	Servizio mareografico	ACQ/MAR
Servizio supporto alla Direzione Generale	DIR/SUP	Dipartimento Stato dell'ambiente e metrologia ambientale	AMB/DIR
Servizio Interdipartimentale per l'Indirizzo il coordinamento e il controllo delle attività ispettive	ISP/RESP	Servizio sviluppo sostenibile e pressioni ambientali	AMB/SPA
Settore vigilanza, controllo e monitoraggio	ISP/MON	Servizio metrologia ambientale	AMB/MET
Servizio Interdipartimentale per le Certificazioni ambientali	CER/RESP	Servizio agenti fisici	AMB/FIS
Settore EMAS	CER/EMA	Servizio controllo radiazioni ionizzanti	AMB/CRA
Settore ECOLABEL	CER/ECO	Servizio inquinamento atmosferico e ambiente urbano	AMB/IAU
Servizio Interdipartimentale Informativo ambientale	IAM/RESP	Servizio analisi e valutazioni ambientali	AMB/VIA
Settore statistiche ambientali	IAM/STA	Servizio IPPC	AMB/PPC
Settore reporting ambientale	IAM/REP	Servizio rifiuti	AMB/RIF
Servizio Interdipartimentale per le Emergenze ambientali	EME/RESP	Servizio modulo nazionale SINAnet	AMB/NET
Settore sistemi integrati	EME/SIS	Dipartimento Nucleare rischio tecnologico e industriale	RIS/DIR
Dipartimento Difesa del suolo	SUO/DIR	Servizio rischio industriale	RIS/IND
Servizio istruttorie, piani di bacino, raccolta dati e tecnologie del sito	SUO/IST	Dipartimento Difesa della natura	NAT/DIR
Servizio rischi naturali	SUO/RIS	Servizio carta della natura	NAT/CAR
Dipartimento Tutela delle acque interne e marine	ACQ/DIR	Servizio indicatori e tossicologia ambientale	NAT/TOS
Servizio tutela delle risorse	ACQ/TUT	Servizio parchi, ecosistemi e biodiversità	NAT/BIO
Servizio ideologico e delle acque interne	ACQ/IDR	Dipartimento per le Attività bibliotecarie, documentali e per l'informazione	BIB/DIR
		Servizio promozione della formazione ambientale	BIB/FOR
		Servizio attività documentali e bibliotecarie	BIB/DOC



CONTRIBUTI E RINGRAZIAMENTI

Redazione

La continua opera di adeguamento e miglioramento dell'Annuario, anche per quel che concerne la veste grafico-editoriale, ha richiesto l'istituzione di uno specifico Gruppo di lavoro all'interno del Servizio Interdipartimentale IAM. Tale Gruppo, che ha curato tutte le complesse fasi di redazione dell'opera, è stato coordinato da Mariacconcetta GIUNTA e composto da: Maria CAROTENUTO (progettazione e realizzazione Banca Dati Annuario), Silvia IACCARINO (coordinamento *fact-sheet* indicatore), Patrizia BOMBACI, Veronica DE LEO, Cristina FRIZZA, Guido FIORAVANTI, Alessandra GALOSI, Federica MACRÌ, Raffaele MORELLI, Alessandra MUCCI, Luca SEGAZZI (revisione tecnica complessiva), Paola SESTILI, Patrizia VALENTINI.

Il Gruppo ha, altresì, assicurato la predisposizione delle specifiche tecniche e le relative linee guida per la compilazione del *fact-sheet* indicatore e della Banca Dati Annuario, l'integrazione dei contenuti dell'opera, la revisione tecnica complessiva sia dei contenuti informativi sia degli aspetti metodologici/redazionali della stessa.

Di seguito si riportano i Curatori di ciascun capitolo elaborato a partire dalla Banca Dati Annuario sulla base delle informazioni fornite dagli Autori e verificate dai Referenti:

Sezione/Capitoli	Curatore
Sezione A	
I GUIDA ALL'ANNUARIO	Patrizia BOMBACI, Cristina FRIZZA
II COPERTURA SPAZIALE DEGLI INDICATORI	Silvia IACCARINO
III AMBIENTE E BENESSERE	
IV GESTIONE DELLE RISORSE AMBIENTALI	
V QUALITÀ DELLE AREE URBANE	
Sezione B	
AGRICOLTURA E SELVICOLTURA	Alessandra GALOSI
ENERGIA	Veronica DE LEO
TRASPORTI	Raffaele MORELLI
TURISMO	Federica MACRÌ
INDUSTRIA	Luca SEGAZZI
Sezione C	
QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI	Silvia IACCARINO
MONITORAGGIO E CONTROLLO	Paola SESTILI, Alessandra MUCCI
PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE	Veronica DE LEO
AMBIENTE E SALUTE	Cristina FRIZZA
Sezione D	
ATMOSFERA	Guido FIORAVANTI
BIOSFERA	Patrizia BOMBACI
IDROSFERA	Paola SESTILI, Alessandra MUCCI
GEOSFERA	Federica MACRÌ
RIFIUTI	Cristina FRIZZA
RADIAZIONI IONIZZANTI	Silvia IACCARINO
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	Silvia IACCARINO
RUMORE	Cristina FRIZZA
RISCHIO NATURALE	Alessandra GALOSI
RISCHIO ANTROPOGENICO	Luca SEGAZZI



Autori

Il dettaglio dei contributori specifici (autori e collaboratori per i singoli argomenti) è riportato all'inizio di ogni /capitolo.

Contributi dei Centri Tematici Nazionali

Contributi essenziali sono stati forniti dalle Agenzie ARPA/APPA attraverso la rete dei Centri Tematici Nazionali (CTN) e in particolare:

CTN ACE	Atmosfera Clima Emissioni in aria	CTN NEB	Natura e Biodiversità
Gruppo <i>Leader</i>	Basilicata, Lazio, Lombardia	Gruppo <i>Leader</i>	Abruzzo, Sicilia, Valle d'Aosta
Partecipanti	Campania, Emilia Romagna, Liguria, Sicilia, Toscana	Partecipanti	Liguria, Lombardia, Molise, Piemonte, Toscana
<i>Leader</i>	Lombardia (<i>Referente: Roberto GUALDI</i>)	<i>Leader</i>	Sicilia (<i>Referente: Calogero DI CHIARA</i>)
CTN AGF	Agenti Fisici	CTN RFM	Rifiuti e Flussi di materiali
Gruppo <i>Leader</i>	Bolzano, Emilia Romagna, Umbria	Gruppo <i>Leader</i>	Calabria, Liguria, Veneto
Partecipanti	Basilicata, Lazio, Piemonte, Trento, Valle d'Aosta, Veneto	Partecipanti	Campania, Friuli Venezia Giulia, Molise, Piemonte, Puglia, Toscana
<i>Leader</i>	Emilia Romagna (<i>Referente: Sandro FABBRI</i>)	<i>Leader</i>	Veneto (<i>Referente: Gian Paolo BOZZO</i>)
CTN AIM	Acque interne e Marino costiere	CTN TES	Territorio e Suolo
Gruppo <i>Leader</i>	Puglia, Toscana, Trento	Gruppo <i>Leader</i>	Campania, Friuli Venezia Giulia, Marche, Piemonte
Partecipanti	Abruzzo, Emilia Romagna, Lombardia, Sicilia, Umbria, Veneto	Partecipanti	Calabria, Emilia Romagna, Liguria, Veneto
<i>Leader</i>	Toscana (<i>Referente: Marco MAZZONI</i>)	<i>Leader</i>	Piemonte (<i>Referente: Renzo BARBERIS</i>)

Ulteriori contributi tecnici dalle Unità APAT

Ulteriori specifici **contributi tecnici** sono stati forniti dalle Unità APAT. In particolare:

- per le tematiche relative ad Ambiente e benessere, Gestione delle risorse ambientali, Qualità delle aree urbane, Monitoraggio, Atmosfera, Radiazioni ionizzanti, Radiazioni non ionizzanti, Rifiuti, e Rumore, e ai settori produttivi Energia, Industria e Trasporti, dal Dipartimento Stato dell'ambiente e metrologia ambientale;
- per le tematiche relative alle Risorse idriche, dal Dipartimento Tutela delle acque interne e marine;
- per le tematiche relative al Suolo e al Rischio naturale, dal Dipartimento Difesa del suolo. In particolare, per i Siti contaminati, dal Servizio Interdipartimentale Emergenze ambientali;
- per le tematiche relative alla Biosfera e al settore produttivo Agricoltura, dal Dipartimento Difesa della natura;
- per le tematiche relative alle Radiazioni ionizzanti e al Rischio antropogenico, dal Dipartimento Nucleare, rischio tecnologico e industriale;



CONTRIBUTI E RINGRAZIAMENTI

- per le tematiche relative a Promozione e diffusione della cultura ambientale, dal Dipartimento Attività bibliotecarie, documentali e per l'informazione, e dal Servizio Interdipartimentale Informativo ambientale;
- per il settore produttivo Turismo, dal Servizio Interdipartimentale Informativo ambientale;
- per la tematica Controllo, dal Servizio Interdipartimentale Indirizzo, coordinamento e controllo attività ispettive;
- per gli aspetti relativi alla Qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti, dal Servizio Interdipartimentale EMAS-Ecolabel.

Specifici contributi **sugli aspetti metodologici e di collegamento** sono stati forniti da:

- collegamento con i Referenti ARPA dei singoli CTN: i Responsabili APAT dei Centri Tematici Nazionali Patrizia BONANNI, Giancarlo TORRI, Claudio FABIANI, Claudio PICCINI, Tiziana FORTE, Giuseppe MARELLA;
- coordinamento rete EIONET: Claudio MARICCHIOLO, in qualità di *National Focal Point* per l'Italia;
- coordinamento dei contenuti del volume secondo gli indirizzi e le linee guida sul *reporting* ambientale dell'APAT coerenti con le metodiche dell'Agenzia Europea dell'Ambiente: Rita CALICCHIA, in qualità di *National Reference Centre* della rete EIONET per *State of Environment Reporting and Indicators*;
- interfaccia SISTAN, attraverso l'Ufficio di Statistica dell'APAT: Maria CAROTENUTO;
- contenuti del capitolo Ambiente e benessere (Sezione A) e Ambiente e salute (Sezione D): *Task force* ECOEHIS;
- capitolo Promozione e diffusione della cultura ambientale: Gruppo di lavoro CIFE e Rete delle biblioteche del Sistema agenziale;

Altri contributi dalle Unità APAT

Per gli aspetti gestionali hanno fornito contributi:

- aspetti procedurali e amministrativi: Michela PORCARELLI, che ha, anche, fornito suggerimenti nella selezione del materiale fotografico;
- aspetti amministrativi: Servizio Interdipartimentale per l'Amministrazione e la pianificazione delle attività. In particolare, per l'attività relativa allo svolgimento delle gare, dal Settore Gare e appalti;
- supporto funzionale di segreteria è stato curato da Michela PORCARELLI e Roberta RASTELLI.

Multimediale

Per la realizzazione della versione multimediale ci si è avvalsi delle competenze di una ditta esterna.

La progettazione è stata curata, con la supervisione di Roberto CARACCILO, da un Gruppo di lavoro istituito all'interno del Servizio Interdipartimentale IAM e coordinato da Rita CALICCHIA, composto da: Roberto D'ALBERTO, Daria MAZZELLA, Gabriele RICCI, Matteo SALOMONE, Massimo SCARABINO, Patrizia VALENTINI.



Contributi di Soggetti esterni al Sistema agenziale

Si è fatto, altresì, ricorso a numerosi contributi, di Amministrazioni centrali e periferiche e di Strutture tecnico-scientifiche, oltre che di singoli esperti del settore.

In particolare, per quanto concerne le Amministrazioni si citano: le Direzioni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, il Ministero delle attività produttive, il Ministero per i beni e le attività culturali, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, il Ministero delle politiche agricole e forestali, il Ministero della salute, il Comando dei Carabinieri per la tutela dell'ambiente, il Corpo Forestale dello Stato, il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, il Reparto ambientale marino del Corpo delle Capitanerie di Porto, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, gli Osservatori regionali e provinciali dei rifiuti, i Commissari Emergenze rifiuti delle Regioni Campania, Calabria, Puglia e Sicilia, le Regioni, le Province, Comuni, i PMP, gli Enti Locali. Per gli Enti e per gli Organismi tecnico-scientifici, pubblici e privati, si citano: l'ICRAM, l'ISTAT, l'ISS, le Autorità di Bacino, i Magistrati alle Acque, il CNR (IIA, IRSA, ICT, IMAA, III), l'ACI, l'ENEA, il Comitato Glaciologico Italiano, la Società Meteorologica Italiana, l'ENEL, l'*European Soil Bureau* del Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea di Ispra (VA), EUROSTAT, Agecontrol S.p.A., Biobank, Registro nazionale delle organizzazioni EMAS, ODYSSEE, TELEATLAS, Tethys.

Referee

Come per le precedenti edizioni, sebbene siano pervenuti così numerosi contributi da soggetti (singoli esperti e organismi) esterni al Sistema agenziale durante tutte le fasi di impostazione e realizzazione dell'Annuario, si è ritenuto comunque opportuno richiedere una valutazione ulteriore e indipendente del prodotto finito a esperti nelle singole aree tematiche trattate nella pubblicazione.

Tali esperti, prevalentemente appartenenti al mondo accademico e della ricerca applicata, ci hanno fatto pervenire i loro commenti.

Non sempre è stato possibile internalizzare nella presente edizione i loro suggerimenti interessanti e molto appropriati, sia per i limitati margini temporali, sia per mancanza di dati di base. Sarà comunque nostra cura prenderli a riferimento per le successive edizioni dell'Annuario.

Sono stati consultati e hanno fornito osservazioni e proposte emendative:

Luigi BOITANI (Università "La Sapienza" di Roma), Stefano CASERINI (Politecnico di Milano), Franco COTANA (Università di Perugia), Fabio CROCCOLO (Ministero delle infrastrutture e dei trasporti), Massimo FERLINI (Osservatorio Nazionale di Rifiuti), Giovanna FINZI (Università di Brescia), Roberto GUERCIO (Università "La Sapienza" di Roma), Daniela PAROLA (Università "La Sapienza" di Roma), Sergio MALCEVSCI (Università di Pavia), Alessandro Maria MICHETTI (Università dell'Insubria - Como), Romano PAGNOTTA (IRSA CNR), Davide PETTENELLA (Università di Padova), Sandro PIGNATTI (Università "La Sapienza" di Roma), Aldo POGGI (Ministero delle attività produttive), Paolo SEQUI (Istituto Sperimentale Nutrizione delle Piante), Giorgio TRENTA (Associazione Italiana Radioprotezione Medica), Paolo VECCHIA (Istituto Superiore di Sanità).



CONTRIBUTI E RINGRAZIAMENTI

Ringraziamenti

L'elencazione, forse un po' tediosa ma certamente dovuta, di quanti hanno fornito, in misura più o meno estesa, il loro contributo all'attuale edizione dell'Annuario testimonia, se mai ce ne fosse bisogno, il complesso lavoro necessario a realizzare quest'opera che va sempre più configurandosi come riferimento indispensabile per quanti utilizzano dati e informazioni ambientali per le proprie attività o per mantenersi aggiornati sulle condizioni ambientali nel nostro Paese. Diviene, altresì, evidente che per perseguire queste finalità è necessario allargare sempre più la rete delle cooperazioni di Organismi e Istituzioni, senza la quale non sarebbe possibile fornire un quadro conoscitivo adeguato alle esigenze.

È quindi quanto mai doveroso per chi scrive rinnovare il vivo ringraziamento a quanti rendano possibile con il loro contributo la realizzazione dell'opera.

Questo ringraziamento va a tutti, compreso quanti, pur avendo contribuito, non risultano esplicitamente citati. Qualche nominativo può essere sfuggito. A loro desideriamo esprimere le nostre più sentite scuse.

Vorremmo, infine, invitare tutti i lettori a farci pervenire osservazioni ed eventuali suggerimenti di modifica, perché, anche con il loro contributo, si possano apportare miglioramenti nella continua opera di sviluppo dell'Annuario.

Roberto CARACCIOLO



INDICE

Presentazione	V
Introduzione all'edizione 2004 dell'Annuario dei dati ambientali	VII
Contributi e ringraziamenti	IX
Indice	XVII
Acronimi	XIX

Sezione A – Elementi Generali

I	Guida all'Annuario	3
II	Copertura spaziale degli indicatori	19
III	Ambiente e benessere	25
IV	Gestione delle risorse ambientali	37
V	Qualità delle aree urbane	43

Sezione B – Determinanti: Settori Produttivi

1.	AGRICOLTURA E SELVICOLTURA	59
2.	ENERGIA	115
3.	TRASPORTI	163
4.	TURISMO	211
5.	INDUSTRIA	251

Sezione C – Risposte

6.	QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI	293
6.1	Qualità ambientale di organizzazioni e imprese	296
6.2	Qualità ambientale dei prodotti	305
7.	MONITORAGGIO E CONTROLLO	313
7.1	Monitoraggio	316
7.2	Controllo	335
8.	PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE	347
8.1	Informazione ambientale	351
8.2	Comunicazione ambientale	365
8.3	Formazione ambientale	371
8.4	Educazione ambientale	378
9.	AMBIENTE E SALUTE	385
9.1	Pianificazione territoriale e determinanti di salute	388



INDICE

Sezione D – Condizioni Ambientali

10.	ATMOSFERA	419
10.1	Emissioni	422
10.2	Qualità dell'aria	465
11.	BIOSFERA	515
11.1	Biodiversità: tendenze e cambiamenti	520
11.2	Effetti cambiamenti climatici	572
11.3	Zone protette	580
11.4	Zone umide	604
11.5	Foreste	615
11.6	Paesaggio	645
12.	IDROSFERA	659
12.1	Qualità dei corpi idrici	665
12.2	Risorse idriche e usi sostenibili	747
12.3	Inquinamento delle risorse idriche	766
12.4	Stato fisico del mare	785
13.	GEOFERA	795
13.1	Qualità dei suoli	800
13.2	Evoluzione fisica e biologica dei suoli	824
13.3	Contaminazione del suolo	834
13.4	Siti contaminati	840
13.5	Uso del territorio	852
14.	RIFIUTI	893
14.1	Produzione rifiuti	898
14.2	Gestione dei rifiuti	918
14.3	Produzione e gestione imballaggi	946
15.	RADIAZIONI IONIZZANTI	955
15.1	Radiazioni ionizzanti	958
16.	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	1001
16.1	Campi elettromagnetici	1004
16.2	Radiazioni luminose	1034
17.	RUMORE	1035
17.1	Rumore	1038
18.	RISCHIO NATURALE	1099
18.1	Rischio tettonico e vulcanico	1102
18.2	Rischio idrogeologico	1120
19.	RISCHIO ANTROPOGENICO	1165
19.1	Rischio industriale	1167



ACRONIMI

Si riporta il significato di alcuni degli acronimi presenti nella pubblicazione

AAP	Altra Area Protetta
ACI	Automobile Club d'Italia
AE	Abitanti Equivalenti
AEA	Agenzia Europea dell'Ambiente (v. anche EEA)
AGECONTROL	Agenzia di Controllo per le Azioni Comunitarie nel Quadro del Regime di Aiuto all'Olio di Oliva
AIE	Agenzia Internazionale per l'Energia
AIEA	Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica
AM	Aeronautica Militare
ANCI	Associazione Nazionale dei Comuni Italiani
ANMP	Aree Naturali Marine Protette e Riserve Naturali Marine
ANPA	Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ora APAT)
APAT	Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
APPA	Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (solo province autonome)
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
ASL	Azienda Sanitaria Locale
BAT	<i>Best Available Techniques</i>
BIM	Bollettino Idrologico Mensile
CARG	Cartografia Geologica
CCTA	Comando Carabinieri Tutela Ambientale
CE (EC)	Commissione Europea (<i>European Commission</i>)
CECOM	Comunicazione della Commissione Europea
CEE	Comunità Economica Europea
CFS	Corpo Forestale dello Stato
CIPE	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
CIRIAF	Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici

CLC	<i>CORINE Land Cover</i>
CNLD	Comitato Nazionale per la Lotta alla Desertificazione
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CONACEM	Coordinamento Nazionale per la Tutela dai Campi Elettromagnetici
CONECOFOR	Controllo Ecosistemi Forestali
CORINAIR	<i>CoOrdination InformatioN AIR</i>
COSES	Consorzio per la Ricerca e la Formazione
CRR	Centri Regionali di riferimento per il rilevamento della Radioattività Ambientale
CRUP	Concessioni Reflui da Unità Produttive
CTN	Centro Tematico Nazionale
CVN	Consorzio Venezia Nuova
DAP	Dichiarazione Ambientale di Prodotto
DBMS	<i>Database Management System</i>
DCN	Direzione per la Conservazione della Natura
DIPROVAL	Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agro-Alimentare
DISMED	<i>Desertification Information System for the Mediterranean</i>
DPSIR	Determinanti – Pressioni – Stato – Impatto – Risposte
EAP	Programma di Azione Europeo in Campo Ambientale
EAP (EU)	<i>Environmental Action Plan</i> (v. anche PAA)
EEA	<i>European Environment Agency</i>
EIONET	<i>Environmental Information and Observation Network</i> : rete ambientale dell'AEA
ELBA	<i>Environmental Liveliness and Blent Agriculture</i>
EMEP	<i>Co-operative Programme for the Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollution Europe</i>
ENEA	Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente
EPD	<i>Environmental Product Declaration</i>

segue



ACRONIMI

continua

EPER	<i>European Pollutant Emission Register</i>	ITHACA	<i>Italy Hazard from Capable faults</i>
ESAs	<i>Environmentally Sensitive Areas</i>	IUCN	<i>The World Conservation Union</i>
ETC	<i>European Topic Centres (Centri Tematici Europei)</i>	LCA	<i>Life Cycle Assessment</i>
EUAP	Elenco Ufficiale delle Aree Protette	LIM	Livello di Inquinamento da Macrodescrittori
EUROSTAT	<i>Statistical Office of the European Communities</i> (Ufficio di Statistica della Commissione Europea)	MAP	Ministero delle Attività Produttive
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organizzazione per il cibo e l'agricoltura delle Nazioni Unite)	MATT	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>	MAV	Magistrato alle Acque
GDF	Guardia di Finanza	MEDALUS	<i>Mediterranean Desertification and Land Use</i>
GFS	Gestione Forestale Sostenibile	MGM	Microorganismi Geneticamente Modificati
GIS	Sistemi Informativi Geografici	MIT	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
GNDT	Gruppo Nazionale di Difesa dai Terremoti	MIPAF	Ministero delle Politiche Agricole e Forestali
GPP	<i>Green Public Procurement</i>	MUD	Modello Unico di Dichiarazione Ambientale
GRTN	Gestore Rete Trasmissione Nazionale	NFP	<i>National Focal Point</i>
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i>	NIR	<i>Non Ionising Radiation</i>
IBE	Indice Biotico Esteso	NORM	<i>Naturally Occurring Radioactive Materials</i>
ICDM	Servizio Difesa del Mare del Ministero dell'Ambiente	OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economici
ICRAM	Istituto Centrale per la Ricerca sull'Ambiente Marino	ODP	<i>Ozone Depleting Potential</i>
IFFE	Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia	OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i> (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico)
INES	Inventario Nazionale delle Emissioni e delle loro Sorgenti	OGM	Organismi Geneticamente Modificati
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia	OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità
IPCC	<i>International (o Intergovernmental) Panel on Climatic Change</i>	ONU	Organizzazione delle Nazioni Unite
IPP	Politica Integrata di Prodotto	OPR	Oasi di Protezione e Rifugio della fauna
IPPC	<i>Integrated Pollution Prevention and Control</i>	PAA	Programma di Azione Ambientale (della UE)
IPR	Istituto Principale di Riferimento	PAC	Politica Agricola Comune
IQB	Indice di Qualità Batteriologica	PAI	Piano d'Assetto Idrogeologico
IRSA	Istituto Ricerca sulle Acque	PAN	Piano d'Azione Nazionale
ISS	Istituto Superiore di Sanità	PEFC	<i>Programme for Endorsement of Forest Certification Scheme</i>
ISSDS	Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo	PFR	Punto Focale Regionale
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica	PGM	Piante Geneticamente Modificate
ISTIL	Istituto di Scienze e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso	PIFFI	Punto Identificativo Fenomeno Franoso
		PIL	Prodotto Interno Lordo
		PMP	Presidi Multizonali di Prevenzione
		PN	Parco Nazionale
		PNR	Parco Naturale Regionale
		POP	Programmi di Orientamento Pluriennali
		PSIC	Siti di Importanza Comunitaria proposti
		PSN	Programma Statistico Nazionale



PSR	Pressione-Stato-Risposte
PYL	<i>Pontential Years of Life Lost</i>
R&S	Ricerca e Sviluppo
RECORAD	Rete di Controllo sulla Radioattività
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RID	Registro Italiano Dighe
RNR	Riserva Naturale Regionale
RNS	Riserva Naturale Statale
ROD	<i>Reporting Obligation Databases</i>
RSA	Relazione sullo Stato dell'Ambiente
SAMA	Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque
SAU	Superficie Agricola Utilizzata
SCAS	Stato Chimico delle Acque Sotterranee
SCN	Servizio Conservazione della Natura
SECA	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua
SEL	Stato Ecologico dei Laghi
SIC	Siti di Importanza Comunitaria approvati
SIDIMAR	Sistema Difesa del Mare – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
SIMN	Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale
SINA	Sistema Informativo Nazionale per il monitoraggio Ambientale
SINAL	Sistema Nazionale per l'Accreditamento di Laboratori
SINAnet	Rete del Sistema Nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale
SITAP	Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico
SNAP97	<i>Selected Nomenclature Air Pollution</i>
SSN	Servizio Sismico Nazionale
ST	Superficie Totale
TAF	Territorio Agrario e Forestale
TERM	<i>Transport and Environment Reporting Mechanism</i>

TOFP	<i>Tropospheric Ozone Forming Potential</i>
TRIX	Indice di Stato Trofico
TSL	Tonnellaggio di Stazza Lorda
UAI	Unione Astronomica Internazionale
UBA	Unità di Bestiame Adulto
UE (EU)	Unione Europea (European Union)
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i>
UN	<i>United Nations</i> (Organizzazione delle Nazioni Unite)
UNCCD	Convenzione delle Nazioni Unite
UNCDS	<i>United Nations Committee on Sustainable Development</i>
UNCED	<i>United Nations Conference on Environment and Development</i> (Conferenza su ambiente e sviluppo dell'ONU)
UNECE	<i>United Nation Economic Commission for Europe</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (Programma per l'ambiente delle Nazioni Unite)
UNFCC	<i>United Nations Framework on Climatic Changes</i>
US-EPA	<i>Environmental Protection Agency</i> (Agenzia per l'Ambiente statunitense)
USLE	<i>Universal Soil Loss Equation</i>
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VESTA	Venezia Servizi Territoriali Ambientali
VF	Vigili del Fuoco
WFD	<i>Water Framework Directive</i>
WMO	<i>World Meteorological Organization</i>
WWF	<i>World Wildlife Fund</i>
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZRC	Zone di Ripopolamento e Cattura della selvaggina



SEZIONE A

ELEMENTI GENERALI



CAPITOLO I

Autori: **Patrizia BOMBACI⁽¹⁾, Rita CALICCHIA⁽¹⁾, Maria CAROTENUTO⁽¹⁾, Veronica DE LEO⁽²⁾, Cristina FRIZZA⁽²⁾, Guido FIORAVANTI⁽²⁾, Alessandra GALOSI⁽²⁾, Mariaconcetta GIUNTA⁽¹⁾, Silvia IACCARINO⁽¹⁾, Federica MACRI⁽²⁾, Raffaele MORELLI⁽²⁾, Alessandra MUCCI⁽¹⁾, Luca SEGAZZI⁽¹⁾, Paola SESTILI⁽¹⁾, Patrizia VALENTINI⁽²⁾**

Referente: **Mariaconcetta GIUNTA⁽¹⁾**

1) APAT, 2) Consulenti APAT



I. GUIDA ALL'ANNUARIO

I.1 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il complesso processo di acquisizione dati e standardizzazione degli strumenti di *reporting* ambientale intrapreso con l'*Annuario dei dati ambientali* continua a fare progressi: anche in questa edizione sono stati introdotti ulteriori significativi miglioramenti di forma e di contenuto.

La struttura generale del documento non viene modificata in maniera sostanziale: l'Annuario rimane articolato in quattro sezioni (Sezione A – Elementi Generali; Sezione B – Settori Produttivi (D, P); Sezione C – Tutela e Prevenzione (I, R); Sezione D – Condizioni Ambientali (S, P, I)), ma per renderne ancora più maneggevole la consultazione, è stata scelta una nuova versione editoriale, di dimensione ridotta e strutturata in un unico volume.

Come di seguito evidenziato, ciascuna sezione presenta alcune importanti trasformazioni o innovazioni.

La sezione A che si compone di cinque capitoli (I-V) costituisce un'articolata *guida all'Annuario*. Il Capitolo I fornisce indicazioni di accesso e interpretazione delle informazioni, inoltre, sono presentati la scheda indicatore (*fact sheet*) e il database annuario, sviluppati con l'intento di uniformare le modalità di descrizione (livello "meta") e di popolamento degli indicatori, anche attraverso l'informatizzazione della gestione dei dati relativi. Il Capitolo II valuta, a livello territoriale, lo stato e il *trend* d'avanzamento del processo di acquisizione dei dati, analizzando il grado di copertura spaziale degli indicatori presenti nelle 19 Aree Tematiche descritte nell'Annuario: per ciascuna, infatti, è stato conteggiato il numero assoluto di indicatori costruiti e il numero e la percentuale degli indicatori popolati con copertura regionale. A tale scopo sono state elaborate le informazioni per le ultime due edizioni dell'Annuario. Il Capitolo III, approfondisce una delle quattro tematiche, individuate dal Sesto Programma di Azione in materia di ambiente e indicate come ambiti ove raggiungere prioritariamente gli obiettivi stabiliti: *ambiente e salute*, con particolare attenzione alla *pianificazione territoriale*. Presentando, inoltre, le prime esperienze europee e lo studio di fattibilità relativo allo sviluppo degli indicatori ambiente e salute. Il Capitolo IV fornisce, ancora in maniera embrionale in questa prima edizione, un primo *set di indicatori di efficienza (o eco-efficienza) della gestione ambientale* funzionale alla valutazione degli impatti ambientali delle politiche territoriali.

Il Capitolo V, presenta il progetto "Qualità ambientale delle aree metropolitane italiane" che ha l'obiettivo di raccogliere ed elaborare un'informazione accurata, rappresentativa delle problematiche ambientali degli agglomerati urbani, e di proporre misure e azioni per la loro risoluzione. Sono riportate alcune informazioni sulle condizioni ambientali nelle otto città metropolitane, individuate nel progetto.

Nelle sezioni B, C e D sono raccolti i contenuti informativi, metadati e dati, relativi agli indicatori dell'Annuario, che in misura più o meno completa sono rappresentativi delle cinque categorie dello schema DPSIR: **D**eterminanti, **P**ressioni, **S**tato, **I**mpatti e **R**isposte.

In particolare, nella sezione B sono riportati gli indicatori finalizzati a descrivere i *settori produttivi* soprattutto in termini della loro interrelazione con l'ambiente, sia in funzione di causa prima o Determinante (**D**) delle pressioni ambientali, sia come diretti fattori di alterazione (**P**) e sia con riferimento alle iniziative adottate per migliorare le prestazioni ambientali (**R**) di tali settori.

La sezione è articolata in cinque capitoli (1-5); riferiti ad altrettanti Temi SINAnet: *agricoltura e selvicoltura*, che propone nuovi indicatori riguardanti la selvicoltura, *energia, trasporti*, anch'esso ampliato in maniera considerevole con otto nuovi indicatori, a seguire *turismo e industria*.

La sezione C, pur rimanendo la meno sviluppata delle tre sezioni di dati, si presenta più consolidata rispetto alla



GUIDA ALL'ANNUARIO

precedente edizione. Essa raccoglie indicatori appartenenti non più solo alla categoria delle risposte ma anche a quella degli impatti, quindi indicatori relativi sia alle principali iniziative istituzionali e non, per prevenire, controllare e risanare situazioni di degrado ambientale, sia indicatori riguardanti gli impatti dei fattori determinanti lo stato di salute e il benessere della popolazione.

La sezione è articolata in quattro capitoli (6-9): il primo capitolo riguarda la *qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti*; il secondo contiene informazioni sul *monitoraggio e controllo ambientale*, intesi come monitoraggio delle attività dei laboratori del sistema delle Agenzie ambientali e come osservazione delle azioni di vigilanza ispettiva; il terzo, notevolmente ampliato rispetto alla precedente edizione, presenta dieci nuovi indicatori e riguarda il tema della *promozione e diffusione della cultura ambientale*; infine il quarto, anch'esso nuovo, sviluppa il tema *ambiente e salute*.

Nella sezione D, infine sono riportati gli indicatori relativi alle *condizioni ambientali*, descritte principalmente attraverso la *qualità* (oggettiva e tendenziale) delle risorse ambientali (**S**), i *fattori di pressione* (**P**) che tendono ad alterare tale qualità e i conseguenti *effetti* (**I**) sull'uomo e sugli ecosistemi.

La sezione è articolata in dieci capitoli (10-19) riferiti ad altrettante Aree Tematiche SINAnet: *atmosfera, biosfera, idrosfera, geosfera, rifiuti, radiazioni ionizzanti, radiazioni non ionizzanti, rumore, rischio naturale e rischio antropogenico*.

I.2 CONTENUTO DEI CAPITOLI DELLE SEZIONI B, C, D

Per una più agevole consultazione del testo, come per la precedente edizione, tutti i capitoli sono articolati in base ai temi SINAnet, per ognuno dei quali sono disponibili indicatori popolati, ai quali sono associate due categorie di informazioni: la prima relativa ai *metadati*, ovvero gli attributi che caratterizzano gli elementi della base conoscitiva, quali le *finalità*, le *fonti* dei dati, la *copertura spazio-temporale*, ecc.; e la seconda contenente i *dati oggettivi*. Per ciascuna Area Tematica, il complesso informativo è suddiviso nelle seguenti categorie di paragrafi:

- a - Quadro sinottico indicatori Area Tematica;
- b - Introduzione (all'Area Tematica);
- c - Quadro riassuntivo delle valutazioni;
- d - Tema SINAnet (numero di paragrafi pari al numero di temi presenti nell'area tematica);
- e - Bibliografia;
- f - Scheda indicatore (in numero pari a quello degli indicatori relativi al Tema).

a - QUADRO SINOTTICO INDICATORI AREA TEMATICA

Ciascun capitolo si apre con un quadro riassuntivo generale contenente l'insieme sinottico delle informazioni (metadati e dati) per tutti gli indicatori popolati, nonché l'indicazione degli elementi di rappresentazione (tabelle, figure) disponibili.

QX: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità		Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
		DPSIR	Informazione	S	T		Tabelle	Figure

Figura I.2-1: Quadro sinottico relativo al capitolo X



Tema SINAnet

Il Tema SINAnet rappresenta il tema a cui afferisce l'indicatore (vedi tabella I.2-3).

Nome indicatore

In questo campo viene riportato il nome dell'indicatore che è stato univocamente definito (Standard SINAnet).

DPSIR

In tale campo viene specificata la categoria di appartenenza dell'indicatore relativamente al modello DPSIR.

Qualità dell'informazione

Il contenuto informativo di ciascun indicatore è stato sottoposto a un processo di valutazione che ha consentito l'assegnazione di un punteggio rappresentativo della qualità dei dati utilizzati per il suo popolamento in termini di: rilevanza, accuratezza, comparabilità nel tempo e comparabilità nello spazio.

Per rappresentare graficamente la qualità delle informazioni viene utilizzato un numero progressivo (da 1 a 3) di simboli "★".

I criteri per l'assegnazione dei punteggi (con riferimento alla metodologia adottata dall'AEA) sono indicate nello schema seguente:

Tabella I.2-1: Elementi per la definizione della qualità dell'informazione

	Descrizione
Qualità dell'informazione	L'obiettivo del processo è valutare il livello di qualità dei dati. Questa informazione è importante per sviluppare un'esauriente valutazione degli indicatori presentati. Tutti gli elementi sono da considerarsi obbligatori.
Forza e Debolezza del set dei dati	Descrive la forza del set di dati, e la sua debolezza. Esempio del contenuto: La <i>forza</i> del set di dati è rappresentata dalla presenza di regole certe per la raccolta dei dati che lo producono. I dati sono armonizzati a livello nazionale. La <i>debolezza</i> del set di dati è rappresentata dalla differente definizione o metodologia usata nella raccolta dei dati. In questo caso il risultato non è completamente comparabile.
Affidabilità, Accuratezza, Precisione, Robustezza e Incertezza (a livello dei dati)	Lo scopo è quello di registrare la qualità dei dati utilizzati, ciò che è noto e ciò che non lo è. Esempio: Se un set di dati è basato su un'indagine della popolazione, e la rappresentazione per la popolazione totale è derivata da estrapolazioni, l'affidabilità dei valori dei dati viene a dipendere dalla grandezza del campione originale.
Elementi per l'assegnazione del punteggio	<u>Rilevanza:</u> aderenza dell'indicatore rispetto alla domanda di informazione relativa alle problematiche ambientali. <u>Accuratezza:</u> è data da elementi quali: comparabilità dei dati, affidabilità delle fonti dei dati, copertura dell'indicatore, validazione dei dati. <u>Comparabilità nel tempo:</u> completezza della serie nel tempo, consistenza della metodologia nel tempo. <u>Comparabilità nello spazio:</u> numero di regioni rappresentate, uso da parte di queste di metodologie uguali o simili unitamente all'affidabilità all'interno della regione stessa.



GUIDA ALL'ANNUARIO

A ciascuna componente (rilevanza, accuratezza, comparabilità nel tempo e comparabilità nello spazio) viene assegnato un punteggio da 1 a 3 (1 = nessun problema, 3 = massime riserve).

Qualora siano soddisfatte le condizioni di omogeneità delle informazioni (nel tempo e nello spazio), il punteggio viene fissato secondo lo schema di tabella I.2-2:

Tabella I.2-2

Comparabilità nello spazio		Comparabilità nel tempo	
<i>criteri</i>	<i>punteggio</i>	<i>criteri</i>	<i>punteggio</i>
Copertura spaziale < 40%	3	Copertura temporale ≤ 1 anno	3
40% ≤ Copertura spaziale ≤ 70%	2	2 anni ≤ Copertura temporale ≤ 5 anni	2
Copertura spaziale > 70%	1	Copertura temporale > 5 anni	1

Il risultato derivato dalla somma con uguali pesi dei punteggi attribuiti a rilevanza, accuratezza, comparabilità nel tempo e nello spazio definisce la **qualità dell'informazione** secondo la scala di valori della tabella I.2-3:

Tabella I.2-3: Definizione della qualità dell'informazione

Punteggio	Qualità dell'informazione	Somma valori
★ ★ ★	ALTA	Da 4 a 6
★ ★	MEDIA	Da 7 a 9
★	BASSA	Da 10 a 12

Si sottolinea che il metodo di assegnazione del punteggio non può ritenersi, in questa fase, ancora consolidato, conseguentemente i livelli di qualità assegnata si devono considerare ancora sperimentali.

Copertura Spaziale

Indica il livello di copertura geografica dei dati raccolti per popolare l'indicatore.

I	Nazionale, laddove i dati sono aggregati e rappresentativi del solo livello nazionale;
R x/20	Regionale, laddove i dati rendono possibile una rappresentazione dell'informazione a livello regionale (se sono disponibili dati per x regioni)
P y/103	Provinciale, laddove i dati rendono possibile una rappresentazione dell'informazione a livello provinciale (se sono disponibili dati per y province)
C z/8103	Comunali laddove i dati rendono possibile una rappresentazione dell'informazione a livello comunale (se sono disponibili dati per z comuni)

Copertura temporale

Indica il periodo di riferimento della serie storica disponibile e/o dei dati riportati nella tabella.






Stato e trend dell'indicatore

In questo campo viene fornita una sintetica valutazione dell'andamento del fenomeno e del raggiungimento degli obiettivi fissati dalla normativa desumibile dai valori dell'indicatore. Per rappresentare tale valutazione viene utilizzata l'icona di Chernoff.




È opportuno distinguere due casi:

- a - possibilità di riferirsi a obiettivi oggettivi fissati da norme e programmi, quali ad esempio le emissioni di gas serra, la percentuale di raccolta differenziata di rifiuti o la produzione procapite di rifiuti;
- b - assenza di detti riferimenti.

Nel caso a) valgono le seguenti regole di assegnazione:

	il <i>trend</i> dell'indicatore mostra che ragionevolmente gli obiettivi saranno conseguiti
	il <i>trend</i> dell'indicatore è nella direzione dell'obiettivo ma non sufficiente a farlo conseguire nei tempi fissati
	tutti gli altri casi

Nel caso b) viene espresso un giudizio basato sull'esperienza personale, sulla conoscenza del fenomeno in oggetto e utilizzando valori (obiettivo) di riferimento, attraverso la consultazione della letteratura o di esperti della materia. Un criterio puramente geometrico che può essere adottato, in assenza dei riferimenti sin qui proposti, è il seguente:

	nei casi in cui il <i>trend</i> è decisamente favorevole: derivata marcatamente positiva per indicatori di stato e di risposta, marcatamente negativa per indicatori di <i>driving</i> , di pressione e di impatto
	nei casi di <i>trend</i> sfavorevole: derivata negativa per indicatori di stato e di risposta, derivata positiva per gli indicatori di <i>driving</i> , di pressione e di impatto
	negli altri casi

N.B. Il simbolo “-” è stato utilizzato nei casi in cui non è significativo l'attribuzione di un valore di *trend* (esempio nel caso degli indicatori relativi al rischio naturale in quanto trattandosi di fenomeni naturali sull'origine dei quali non esiste alcun controllo da parte dell'uomo) o quando non erano disponibili sufficienti informazioni per valutare il fenomeno.



GUIDA ALL'ANNUARIO

Rappresentazione

Vengono forniti in questo duplice campo (tabelle, figure) gli identificativi numerici di tabelle e figure (grafici, carte tematiche) utilizzate per rappresentare gli indicatori.

b - INTRODUZIONE all'AREA TEMATICA

Per ciascuna Area Tematica viene fornita una sintetica descrizione degli elementi caratterizzanti, sia da un punto di vista fisico, sia in termini di principali fenomeni e problematiche di interesse ambientale, che poi sono tradotti in temi e conseguenti indicatori.

Un elemento innovativo è l'inserimento di una valutazione ambientale dell'area tematica.

L'elenco delle Aree Tematiche e dei temi SINAnet è riportato nella tabella I.2-4.

Tabella I. 2-4: Temi e Aree Tematiche SINAnet

Area Tematica	Tema SINAnet
ATMOSFERA	Emissioni Qualità dell'aria
BIOSFERA	Biodiversità: tendenze e cambiamenti Effetti dei cambiamenti climatici Zone protette Zone umide Foreste Paesaggio
IDROSFERA	Qualità dei corpi idrici Risorse idriche e usi sostenibili Inquinamento delle risorse idriche Stato fisico del mare
GEOSFERA	Qualità dei suoli Evoluzione fisica e biologica dei suoli Contaminazione dei suoli Siti contaminati Uso del territorio
RIFIUTI	Produzione rifiuti Gestione dei rifiuti Produzione e gestione imballaggi
RADIAZIONI IONIZZANTI	Radiazioni ionizzanti
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	Campi elettromagnetici Radiazioni luminose
RUMORE	Rumore
RISCHIO NATURALE	Rischio tettonico e vulcanico Rischio idrogeologico






Area Tematica	Tema SINAnet
RISCHIO ANTROPOGENICO	Rischio industriale
PRODUZIONE	Agricoltura Industria
PROCESSI ENERGETICI	Energia Trasporti
PRESSIONI DEMOGRAFICHE	Turismo
TUTELA E PREVENZIONE	Qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti Monitoraggio e Controllo Promozione e diffusione della cultura ambientale Ambiente e salute

c - QUADRO RIASSUNTIVO delle VALUTAZIONI

La tabella sottoindicata vuole fornire un quadro riassuntivo delle valutazioni sull'area tematica oggetto di interesse; lo scopo è quello di mettere il lettore nella condizione di poter comprendere rapidamente i punti essenziali emergenti dal quadro degli indicatori rappresentati.

A tal fine tra tutti gli indicatori proposti nel Quadro sinottico degli indicatori vengono selezionati esclusivamente tre indicatori, uno per ogni icona, secondo il seguente criterio:

- 1 - il più rappresentativo tra quelli con *trend* positivo;
- 2 - il più rappresentativo tra quelli che presentano una situazione di stazionarietà;
- 3 - il più rappresentativo tra quelli con *trend* negativo.

Trend	Nome indicatore	Descrizione
		
		
		

d - TEMA SINAnet

Per ciascuna Area Tematica sono presenti tanti paragrafi quanti sono i Temi associati (nella presente edizione, ad esempio, 2 per atmosfera, 6 per biosfera, ecc.).

Ciascun paragrafo comprende un'introduzione descrittiva sintetica del Tema e un quadro sinottico delle caratteristiche degli indicatori presenti con le principali metainformazioni associate. Tale quadro (vedi figura I.2-2) è stato leggermente modificato rispetto alla precedente versione, in quanto è stata inserita la colonna relativa al *Codice indicatore* (riferimento per la banca dati Annuario). Le altre metainformazioni in esso contenute comprendono: il *nome dell'indicatore*, la *finalità*, la *categoria* relativa allo schema *DPSIR*, e infine i principali *riferimenti normativi*.



GUIDA ALL'ANNUARIO

Qxy: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI Tema SINAnet				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi

Figura I.2-2: Esempificazione del Quadro delle caratteristiche degli indicatori

Ulteriori e più dettagliate informazioni sono disponibili nella Banca Dati Annuario sul sito *web* <http://annuario.apat.it>

e - BIBLIOGRAFIA

In questo campo sono riportati i documenti, le pubblicazioni, i rapporti, i *link* e i siti *internet* utili per la comprensione dell'Area Tematica, dei Temi SINAnet e degli indicatori.

f - SCHEDA INDICATORI

Le informazioni (dati e metadati) dettagliate, relative a ciascuno degli indicatori selezionati per il Tema, sono organizzate in schede, che si compongono di una parte descrittiva e di un numero variabile di rappresentazioni (grafici/tabelle/carte tematiche) delle serie storiche disponibili.

In questa edizione sono state introdotte nella scheda alcune modifiche: è stato cambiato l'ordine sequenziale dei campi in cui sono contenute le diverse metainformazioni; ampliato il campo relativo allo scopo dell'indicatore con l'inserimento della spiegazione di eventuali suoi limiti e il campo riguardante le tabelle e le figure, il quale raccoglie sia indicazioni per agevolare una corretta lettura delle stesse, sia informazioni sull'andamento del fenomeno. Le metainformazioni comprendono:

- la **descrizione** dell'indicatore;
- l'**unità di misura**;
- la **fonte dei dati** per popolare l'indicatore;
- la **periodicità dell'aggiornamento**, offre informazioni sul lasso di tempo che intercorre tra due diverse presentazioni dell'indicatore nell'Annuario: se, ad esempio, per un indicatore è indicata pari a 2 anni, e l'indicatore per la prima volta è stato popolato e presentato nell'Annuario nell'anno XX, allora lo stesso indicatore sarà aggiornato e presentato nelle edizioni relative agli anni $XX+2n$ ($n= 1, 2, \dots$);
- la **qualità dell'informazione**, assegnata con il metodo descritto in precedenza e di cui si ribadisce il carattere sperimentale, dà indicazioni sulla qualità dei dati utilizzati per il popolamento dell'indicatore in termini di: rilevanza, accuratezza, comparabilità nel tempo e comparabilità nello spazio;
- lo **scopo e i limiti** dell'indicatore, quale strumento per monitorare il *trend* di una particolare problematica o di uno specifico fenomeno, nonché per valutare l'efficacia di un determinato provvedimento, mettendo in luce nel contempo gli eventuali limiti dell'indicatore;
- gli **obiettivi fissati dalla normativa** nell'ambito delle fenomenologie e le problematiche monitorate con l'indicatore;
- lo **stato e il trend** dell'indicatore, che esplicita le motivazioni che hanno portato all'attribuzione della "specifica" icona di *Chernoff*, mettendo in luce miglioramenti o peggioramenti riscontrati, eventuali correlazioni con i provvedimenti adottati sul territorio e la tendenza del fenomeno rispetto agli obiettivi fissati dalla normativa;
- i **commenti a tabelle e figure** che forniscono ulteriori elementi di guida alla lettura.



Come scritto, la rappresentazione degli indicatori è ottenuta con grafici, carte tematiche e tabelle che, nella maggior parte dei casi, sono di immediata interpretazione se lette contestualmente alle metainformazioni dell'indicatore.

Nell'edizione 2004 dell'Annuario sono presenti circa 230 schede indicatore.

Limitatamente ad alcuni Temi, laddove si è riconosciuto non sussistere le condizioni, metodologiche e conoscitive, adeguate alla compilazione di una scheda indicatore, sono stati inseriti *box* di approfondimento come sorta di indicatori embrionali. Inoltre, laddove gli indicatori non presentano aggiornamenti rispetto all'Annuario 2003, sia perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, sia per la non disponibilità degli stessi in tempi utili, nella presente edizione non sono state riportate le rispettive schede indicatore.

1.3 INFORMAZIONI GENERALI SUI DATI E SULLA RAPPRESENTAZIONE DEI VALORI

AGGIORNAMENTO delle BASI di DATI

Gli indicatori, presentati in una determinata edizione dell'Annuario, sono popolati con dati il cui aggiornamento è tipicamente riferito all'anno precedente.

Per taluni dati, come ad esempio nel caso dei rifiuti, i sistemi di raccolta comportano ritardi nel loro utilizzo, mediamente anche superiori alle due annualità, e quindi gli indicatori popolati con detti dati presentano serie storiche aggiornate a non meno di due anni prima dell'anno di riferimento di quell'edizione dell'Annuario.

Vi possono anche essere situazioni per le quali si rendano disponibili dati riferiti allo stesso anno di riferimento dell'edizione dell'Annuario. Con questi dati, in alcuni casi, sono popolati indicatori, come esemplificazione del *trend* riferito a detto anno.

Si desidera, infine, far presente che i tempi di processamento dei dati, di popolamento degli indicatori e di predisposizione dei testi e delle rappresentazioni dell'Annuario sono di entità significativa non riducibile sostanzialmente. Non è pertanto possibile utilizzare dati anche più aggiornati che si rendessero disponibili poco prima della pubblicazione del volume.

La distribuzione degli indicatori popolati in questa edizione dell'Annuario, in funzione del loro livello di aggiornamento è riportata in figura I.3-1.

RAPPRESENTAZIONE dei VALORI NUMERICI

Per i valori numerici sono utilizzati come *separatore di decimali* il simbolo “,”; come *separatore di migliaia* “.”.

I valori sono rappresentati tipicamente con un massimo di 5 *cifre significative* con un'opportuna scelta dell'unità di misura e facendo ricorso a suoi multipli o sottomultipli su base decimale.

L'ultima cifra significativa è arrotondata per eccesso se la successiva è non inferiore a 5; per difetto se minore di 5. Con l'utilizzo di questi criteri di rappresentazione, si possono determinare situazioni di tabelle con totali di riga e/o di colonna non corrispondenti perfettamente all'effettiva somma dei valori degli addendi.

Per i *valori piccoli o dati mancanti e per altre annotazioni*, sono utilizzate le seguenti convenzioni:



GUIDA ALL'ANNUARIO

0	Solo il dato da rappresentare è riferito a una grandezza (risultato di una misura, di un calcolo numerico, ecc..) di valore nullo
..	Nel caso di dati di valore trascurabile ovvero di valore minore della metà del più piccolo valore mostrato
< xx	Minore del limite di misura pari a xx
-	Dati mancanti / non disponibili
n/a	Non applicabile
r	(dopo un numero) Rivisto rispetto alla pubblicazione precedente

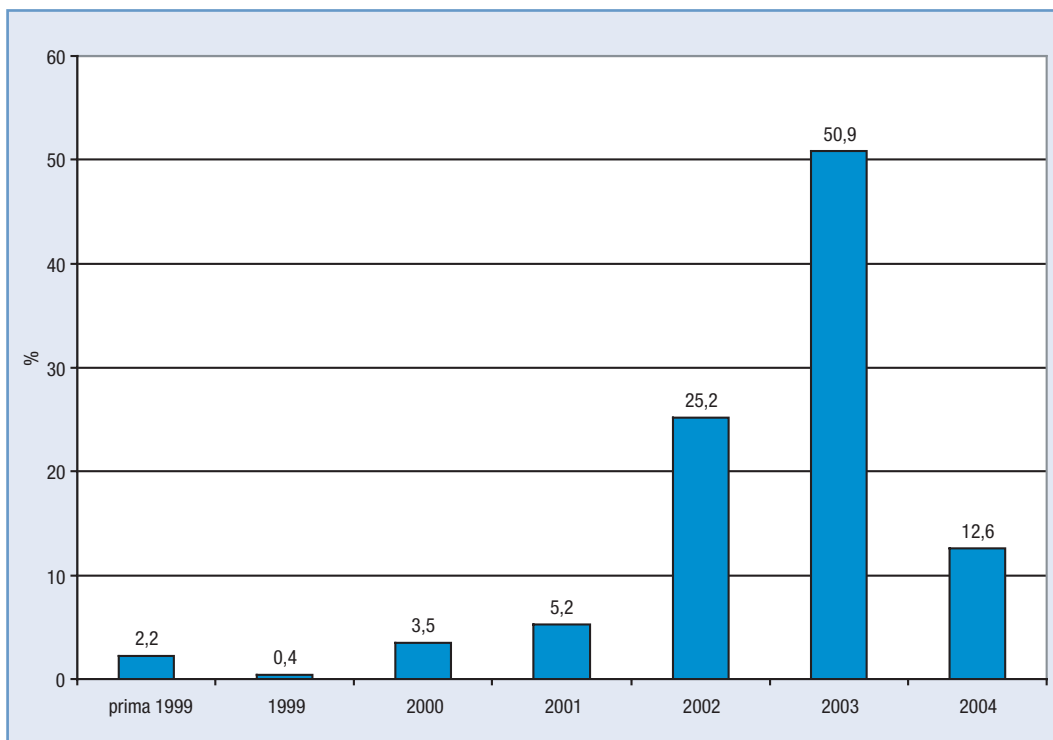


Figura I.3-1: Percentuale della copertura temporale degli indicatori presenti nell'Annuario 2004



I.4 SCHEDA INDICATORE

La scheda indicatore è il frutto di una ricognizione e un'analisi della letteratura esistente a livello nazionale e internazionale in tema di standardizzazione e armonizzazione degli strumenti di *reporting* ambientale.

Per la realizzazione della scheda ci si è avvalsi, quanto più possibile, di tutti gli elementi comuni riscontrati nei documenti di diversa provenienza. La rassegna precedentemente menzionata è stata eseguita operando una mirata selezione. Infatti, poiché l'obiettivo da perseguire è quello di arrivare a definire gli *standard* e armonizzare le modalità di raccolta delle informazioni relative agli indicatori, i documenti presi a riferimento sono stati esclusivamente quelli di fonte istituzionale.

Da evidenziare, anche, che si è tenuto conto di quanto è già stato elaborato in precedenza dall'APAT in materia: nello specifico, sono stati considerati la scheda indicatore Meta, definita come *standard* SINAnet nell'ambito del gruppo di lavoro META, e le linee guida realizzate per la predisposizione dell'ultima edizione dell'*Annuario dei dati ambientali*.

Tuttavia, si ritiene necessario sottolineare che detta scheda indicatore non deve essere considerata come definitiva, in quanto è possibile che in seguito al suo primo effettivo impiego, possa essere oggetto di ulteriori modifiche o perfezionamenti, alla luce di nuove esigenze o eventuali carenze.

La scheda realizzata per la raccolta delle informazioni relative a ogni singolo indicatore si compone di due parti:

- *Sezione A: Metadati*
- *Sezione B: Dati (Popolamento)*

La *Sezione Metadati* è dedicata esclusivamente alle metainformazioni, ovvero a una descrizione molto dettagliata degli attributi che caratterizzano gli elementi della base conoscitiva dell'indicatore e dei dati che lo popolano. In considerazione dell'importanza dei metadati, quale mezzo fondamentale di interpretazione e di lettura delle rappresentazioni dell'indicatore, la sezione si presenta piuttosto corposa e articolata in quattro parti:

- *Sezione A0: Definizione dell'indicatore*
- *Sezione A1: Descrizione/motivazione dell'indicatore*
- *Sezione A2: Qualificazione dei dati*
- *Sezione A3: Qualificazione dell'indicatore*

La *Sezione A0* fornisce l'identificazione dell'indicatore, ossia il nome, l'Area tematica e il Tema SINAnet di riferimento. La *Sezione A1* è dedicata alla descrizione delle motivazioni che hanno portato alla selezione e al popolamento dell'indicatore. L'obiettivo è fornire un quadro quanto più possibile esaustivo, infatti, al fine di cogliere nei dettagli gli elementi che hanno contribuito a selezionarlo, per ognuno dei criteri individuati dall'OCSE, si richiede di specificare quali sono gli esatti requisiti posseduti dall'indicatore. Inoltre, essendo l'indicatore uno strumento di supporto alla decisione politica, in tale la sezione non manca, ovviamente, l'inquadramento nel contesto politico ambientale, pertanto la descrizione dello scopo e del suo contenuto informativo.

La *Sezione A2* riguarda esclusivamente la qualificazione dei dati, pertanto è dedicata alla raccolta delle informa-



GUIDA ALL'ANNUARIO

zioni prettamente inerenti ai dati utilizzati per popolare l'indicatore. La sezione si presenta come un *curriculum vitae* dei dati, quindi una documentazione in grado di soddisfare le domande relative al dove, al quando, al come e da chi i dati sono stati ottenuti.

La *Sezione A3* fornisce indicazioni sulla qualificazione dell'indicatore, nello specifico informazioni tecniche riguardanti la sua costruzione, le modalità di popolamento e la valutazione della qualità del contenuto informativo. Quest'ultimo argomento è stato sviluppato secondo quanto già definito in occasione della seconda edizione dell'Annuario dei dati ambientali, con riferimento alla metodologia adottata dall'AEA.

La *Sezione B* è quasi interamente dedicata al popolamento dell'indicatore, quindi all'inserimento dei dati utilizzati per costruirlo. In essa vengono fornite delle linee di orientamento per realizzare tabelle e grafici secondo *standard* comuni e, a corredo della rappresentazione dell'indicatore, è stata inserita anche una parte per il commento ai dati e la valutazione del fenomeno monitorato attraverso l'indicatore.

1.5 STRUTTURA DEL DATABASE ANNUARIO

Il *Database Annuario* è un'applicazione *web-based*, appoggiata a una banca dati centralizzata presso APAT, di supporto al processo di predisposizione dell'Annuario dei dati ambientali.

Sono gestite le informazioni previste nella *scheda indicatore (fact-sheet)*, relative agli indicatori già pubblicati nelle diverse edizioni, oppure in fase di studio. Ai fini della memorizzazione e consultazione del *database*, le informazioni previste dalla scheda indicatore sono suddivise in due gruppi:

- *Metadati dell'indicatore* (definizione dell'indicatore, descrizione/motivazione, qualificazione dei dati, qualificazione dell'indicatore, stato e *trend*), aggiornati annualmente;
- *Dati di popolamento dell'indicatore*, costituiti da una serie di tabelle, grafici, carte tematiche e/o mappe relative a ciascun anno.

ACCESSO DIFFERENZIATO per PROFILO UTENTE

Gli utenti accedono, a seconda del profilo assegnato, a differenti funzioni e aree di dati:

<i>Utente base</i>	Il pubblico, previa registrazione <i>on-line</i> al sito, può consultare gli indicatori presenti nelle varie edizioni dell'Annuario già pubblicate, scaricando sul proprio PC (tramite <i>browser</i>) sia la parte metadati sia i dati (tabelle, grafici, carte tematiche).
<i>Utente data-entry</i>	Questo profilo è assegnato a tutti gli utenti autorizzati all'immissione/aggiornamento della banca dati, e quindi agli autori che forniscono i contributi per la predisposizione dell'Annuario.
<i>Utente supervisor</i>	È assegnato al personale APAT - Servizio Interdipartimentale Informativo Ambientale, che coordina la predisposizione dell'Annuario.

II SUPPORTO al PROCESSO di PRODUZIONE dell'ANNUARIO

La banca dati, pensata in questa fase principalmente con l'obiettivo di semplificare e uniformare la predisposizione dell'Annuario, è stata creata come uno strumento che consenta di fornire dati aggregati nella forma più simile a quella richiesta dall'Annuario cartaceo e dagli altri prodotti di *reporting*. Prevede il caricamento, la memorizzazione e la successiva consultazione, oltre che dei metadati, anche dei dati di popolamento degli indicatori, predisposti e aggiornati annualmente.



Per la preparazione del nuovo Annuario, le schede degli indicatori già presenti nel database, vengono pre-compilate in automatico e successivamente aggiornate dagli autori, che effettuano anche l'*upload* dei dati di popolazione. Gli utenti autorizzati possono, inoltre, creare nuovi indicatori.

La scheda indicatore, fino al suo completamento, è accessibile solo a uno specifico gruppo di utenti autorizzati, in fase sia di consultazione sia di immissione dati.

La parte relativa agli indicatori di ciascun capitolo dell'Annuario è prodotta estraendo le informazioni dal database. Le schede, una volta pubblicato l'Annuario, divengono consultabili e scaricabili da tutti gli utenti, incluso il pubblico. L'utente *supervisor* ha a disposizione una *console* che fornisce, in ogni momento, la situazione di completamento delle schede indicatore per l'Annuario in corso di preparazione, supportando il processo interattivo con gli autori e i referenti dell'Annuario per l'aggiornamento delle schede. Tale *console* permette anche la gestione delle utenze, assegnando a ciascuno degli utenti *data-entry* gli indicatori sui quali potrà operare in immissione/aggiornamento.

Per la presente edizione dell'Annuario è stata utilizzata la prima versione del *Database Annuario*, tramite la quale è possibile consultare pubblicamente (sito APAT) le schede-indicatore impiegate nell'Annuario 2003.

È in corso di realizzazione la seconda versione del *software*, che comprende il *porting* su piattaforme *open source*, anche con l'obiettivo di favorirne l'utilizzo da parte di altre Amministrazioni, in primo luogo le ARPA/APPA, così come indicato dall'attuale normativa in materia di realizzazione di sistemi informativi per la Pubblica Amministrazione.

CONSULTAZIONE

Il database è accessibile dalla *homepage* del sito APAT, elencato sotto la voce "servizi"; e all'indirizzo <http://annuario.apat.it>

Per consultare il database, è necessario registrarsi. La registrazione può essere effettuata direttamente *on-line*, tramite l'apposito *form* che consente all'utente di scegliere *username* e *password*. Viceversa, gli utenti che alimentano il database ottengono l'*account* dall'amministratore del sistema, che in questo caso permette l'accesso al sistema come utente *data entry* e autorizza ad aggiornare gli indicatori di competenza.

Dalla sezione consultazione del database è disponibile una funzionalità di ricerca in base a:

- anno di pubblicazione dei dati (attualmente 2004 oppure 2003);
- area tematica e, al secondo livello, tema specifico;
- parte del nome dell'indicatore (ricerca per stringa di testo).

Una volta effettuata la selezione, viene visualizzato l'elenco degli indicatori (figura I.5-1) trovati. Per ogni indicatore della lista, l'utente può quindi scegliere tra visualizzarne e stamparne i metadati (*pulsante Scheda-metadati*), oppure andare direttamente ai dati di popolamento (*pulsante fact-sheet*).

Da quest'ultima pagina l'utente può visualizzare o scaricare dalla banca dati, per ogni indicatore, singole tabelle di dati, grafici di andamento, carte tematiche o mappe, sotto forma di files in formato .xls per le tabelle e in formato bit mapped per grafici e carte (gif, jpeg, png, ecc.), scegliendoli nell'elenco che gli viene presentato (figura I.5-2).



GUIDA ALL'ANNUARIO

Acci in: Home Page > Risultato della Selezione Indicatori

**ELENCO DEGLI INDICATORI PER L'ANNUARIO EDIZIONE 2009
IDROSFERA-QUALITÀ DEI CORPI IDRICI**

Elenco indicatori visualizzati da (0) a (9) su un totale di (9) in archivio

Codice		A03.004	
Nome	MACRODESCRITTORI (75° PERCENTILE)		
Tema	T10 - Qualità dei corpi idrici		
DPSIR	■ Stato	Stato e trend	☺
Scheda Metadati		Fact - Sheet	

Codice		A03.009	
Nome	ACQUE DOLCI IDONEE ALLA VITA DEI PESCI		
Tema	T10 - Qualità dei corpi idrici		
DPSIR	■ Stato	Stato e trend	☐
Scheda Metadati		Fact - Sheet	

[Primo](#) [Precedente](#)

Figura I.5-1: Schermata del database, risultato della selezione indicatori



on/in > Sezione B : Fact-Sheet per l'indicatore: **BILANCIO DI NUTRIENTI NEL SUOLO (INPUT/OUTPUT DI NUTRIENTI)**

Per visualizzare i Fact Sheets dell'indicatore seleziona l'icona grafica accanto al titolo:

 scarica tabelle Excel	 scarica file Grafico	 scarica file CartaMappa
<p><input type="checkbox"/> Tabella 12.8: Input di fosforo (P) di origine inorganica e organica, Output e relativo surplus regionale per Superficie Agricola Utilizzata (SAU) - Anni 1994, 1998, 2000 (t/gha)</p> <p><input type="checkbox"/> Tabella 12.9: Input di azoto (N) di origine inorganica e organica, Output e relativo surplus regionale per Superficie Agricola Utilizzata (SAU) - Anni 1994, 1998, 2000 (kg/ha)</p>	<p><input type="checkbox"/> Figura 12.1: Surplus regionale di fosforo su SAU - Confronto tra gli anni 1994, 1998, 2000</p> <p><input type="checkbox"/> Figura 12.2: Surplus regionale di azoto su SAU - Confronto tra gli anni 1994, 1998, 2000</p>	

Figura I.5-2: Schermata del database, dati di popolamento

I.6 LA VERSIONE MULTIMEDIALE

La versione multimediale presenta una selezione mirata dei dati contenuti nell'Annuario.

È basata su tecnologie informatiche di comunicazione, che fanno uso di immagini fisse e in movimento, grafici, commento sonoro.

È costituita di un filmato continuo di circa 20 minuti di durata e di un prodotto per l'accesso ai dati in maniera interattiva.

È realizzata su supporto DVD, che contiene 2 tracce distinte: una (traccia DVD) per la fruizione con lettore DVD video (filmato) e l'altra (traccia ROM) per la consultazione su *Personal Computer* dotato di sistema operativo Microsoft Windows™ e di lettore DVD ROM (prodotto interattivo).

Sulla traccia ROM è presente anche i *file pdf* relativi alla versione integrale dell'Annuario e alla versione di sintesi in lingua italiana e in lingua inglese.



CAPITOLO II

Autore: **Patrizia BOMBACI**⁽¹⁾

Curatore: **Silvia IACCARINO**⁽¹⁾

Referente: **Patrizia BOMBACI**⁽¹⁾

1) APAT



II. COPERTURA SPAZIALE DEGLI INDICATORI

I progressi compiuti nel corso di questi anni per fronteggiare la domanda di informazione ambientale proveniente sia dalle istituzioni sia dal pubblico sono evidenti e considerevoli: in particolare, l'articolato processo di acquisizione dati necessario per la predisposizione dell'Annuario si qualifica ormai come organico e regolare, ogni nuova edizione del documento si presenta arricchita nei contenuti e migliorata nella forma, il set di indicatori selezionati si va ampliando e consolidando progressivamente.

È proprio al fine di valutare con un approccio meno qualitativo il progressivo miglioramento della capacità conoscitiva nel nostro Paese, a partire da questa edizione dell'Annuario viene predisposto questo specifico capitolo. Poiché, come in molte occasioni già fatto presente, uno degli aspetti di carenza conoscitiva riguarda l'articolazione territoriale delle informazioni, si è ritenuto opportuno inserire l'analisi dei progressi del grado di copertura spaziale a livello territoriale degli indicatori rappresentati nell'Annuario.

A tale proposito è opportuno ricordare che uno dei criteri guida per la selezione degli indicatori, da utilizzare per le successive edizioni dell'Annuario, è costituito proprio dall'adeguata copertura territoriale; quindi le valutazioni che seguono sono rappresentative della capacità conoscitiva del nostro Paese.

Ciò premesso nel seguito si riportano le prime considerazioni ricavate da una sistematica analisi dei dati utilizzati. Innanzi tutto emerge che 145 dei 230 (pari al 63%) degli indicatori popolati per la corrente edizione presentano articolazione regionale: in particolare, 104 dei 146 indicatori selezionati per descrivere le *condizioni ambientali* (71%) e 41 degli 84 per i *settori produttivi* (49%). Rispetto alla precedente edizione si riscontra complessivamente una maggiore, seppur lieve, disponibilità di dati di dettaglio regionale (+5%), nello specifico più rilevante per gli indicatori rappresentativi dei settori produttivi (+18%), piuttosto che per quelli relativi alle condizioni ambientali (+3%), per i quali comunque è già disponibile una migliore base conoscitiva e dati oggettivi con copertura spaziale più articolata.

I progressi compiuti nell'acquisizione dei dati regionali, relativi alle 19 Aree Tematiche descritte nell'Annuario, possono essere esaminati nel dettaglio in tabella II.1. Allo scopo di valutare il *trend* d'avanzamento, per ciascuna Area Tematica è stato conteggiato per le ultime due edizioni dell'Annuario il numero assoluto di indicatori costruiti e il numero e la percentuale degli indicatori popolati con copertura regionale. Come si può facilmente osservare, molteplici sono le Aree Tematiche che presentano un *trend* positivo e un discreto numero quelle in cui si riscontra una "buona" percentuale di indicatori con copertura regionale. In particolare, tra le tematiche rappresentanti le condizioni ambientali primeggiano: *rischio antropogenico* (100%), *geosfera* (89%), *rumore* (82%) e *radiazioni ionizzanti* (78%), mentre tutte le restanti mostrano percentuali comprese tra il 60 e il 70% circa. Per quanto riguarda invece i settori produttivi, nonostante complessivamente si registri un miglioramento più consistente, dovuto soprattutto all'inserimento di una nuova tematica e all'elaborazione di nuovi indicatori in altri capitoli, minore è il numero di tematiche in progresso e notevolmente inferiori sono le percentuali degli indicatori con copertura regionale: in ordine decrescente si ha *promozione e diffusione della cultura ambientale* con il 100%, a seguire *monitoraggio e controllo* (67%), *ambiente e salute* (67%) e *turismo* (50%), mentre le rimanenti presentano percentuali comprese tra il 25 e il 50% circa.

Successivamente a queste analisi di carattere più generale, per ciascuna Area Tematica SINAnet è stato verificato quanti dei 145 indicatori con copertura regionale sono effettivamente popolati dalle singole regioni.



COPERTURA SPAZIALE DEGLI INDICATORI

Per agevolare la lettura dei dati risultanti da quest'indagine sono state individuate tre classi di popolamento degli indicatori:

classe 1: $0\% \leq \text{popolamento} < 50\%$

classe 2: $50\% \leq \text{popolamento} < 80\%$

classe 3: $80\% \leq \text{popolamento} \leq 100\%$

Come si evince dalla tabella II.2, per tutte le regioni il livello di popolamento degli indicatori predominante è quello corrispondente alla classe 3: significa che ciascuna regione popola gli indicatori per la maggior parte delle Aree Tematiche con una percentuale compresa tra l'80 e il 100%. Da evidenziare che tale ottimo livello di popolamento si riscontra sia per gli indicatori rappresentativi delle condizioni ambientali, sia per quelli selezionati nei settori produttivi: in particolare, nel primo caso nove regioni mostrano popolare il 100% delle Aree Tematiche, tre il 90%, cinque l'80%, due il 70% e una sola il 50%; nel secondo caso quattordici regioni ne popolano l'88% e sei il 75%. Il quadro complessivo è dunque positivo: le regioni che presentano un basso livello di popolamento degli indicatori (classe 1) sono otto, però è importante sottolineare che suddetta classe è riscontrabile per un numero ristretto di Aree Tematiche (massimo due), pertanto questo dato non implica che le regioni in questione sono indietro nel processo di acquisizioni dati per tutti gli indicatori dell'Annuario, ma solo per un numero limitato di essi. Oltre ai dati riassuntivi raccolti in tabella II.2, con l'obiettivo di presentare un quadro più approfondito dello stato del processo di acquisizione dati di ciascuna regione, in relazione a ogni singola Area Tematica, è stata elaborata la tabella II.3, nella quale si riporta, per regione, il numero e la percentuale degli indicatori popolati nei 19 capitoli dell'Annuario.

A conferma di quanto detto precedentemente, lo stato del processo per le diverse Aree Tematiche si presenta abbastanza uniforme nella maggioranza delle regioni. La situazione è più variegata nelle regioni meridionali piuttosto che in quelle settentrionali e maggiormente per le tematiche relative alle condizioni ambientali che per i settori produttivi. Entrando nello specifico, le Aree Tematiche in cui le regioni mostrano un processo di acquisizione dati meno omogeneo sono principalmente: *Atmosfera, Idrosfera, Radiazioni non ionizzanti, Monitoraggio e controllo e Promozione e diffusione della cultura ambientale*.

Analizzando l'ammontare complessivo degli indicatori selezionati nell'Annuario tutte le regioni mostrano popolare almeno l'80% di essi, pertanto, nonostante la molteplicità dei soggetti coinvolti nelle attività di acquisizione dei dati, l'analisi svolta dimostra che la strada da percorrere affinché tutti gli indicatori possano essere comprensivi delle specificità di livello territoriale non è affatto lunga.



Tabella II.1: Stato e *trend* d'avanzamento del processo di acquisizioni dati di livello regionale nelle Aree Tematiche SINAnet rappresentate nell'Annuario dei dati ambientali

Aree tematiche	Annuario 2004			Annuario 2003			Trend
	Totale indic.	Indic. con copertura regionale		Totale indic.	Indic. con copertura regionale		
	n.	n.	%	n.	n.	%	
Condizioni ambientali							
Atmosfera	16	10	63	15	7	47	😊
Biosfera	26	16	62	22	12	55	😊
Idrosfera	24	17	71	21	17	81	😞
Geosfera	19	17	89	17	14	82	😊
Rifiuti	14	10	71	13	10	77	😞
Radiazioni ionizzanti	10	6	60	9	5	56	😊
Radiazioni non ionizzanti	9	7	78	9	7	78	😐
Rumore	11	9	82	11	8	73	😊
Rischio naturale	12	7	58	7	3	43	😊
Rischio antropogenico	5	5	100	5	5	100	😐
SUBTOTALE	146	104	71	129	88	68	😊
Settori produttivi/Risposte							
Agricoltura e selvicoltura	10	4	40	8	5	63	😞
Energia	17	4	24	16	0	0	😊
Trasporti	15	7	47	8	4	50	😞
Turismo	4	2	50	4	2	50	😐
Industria	10	4	40	7	2	29	😊
Qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti	3	0	0	3	0	0	😐
Monitoraggio e controllo	9	6	67	3	2	67	😐
Promozione e diffusione della cultura ambientale	10	10	100	0	0	0	😐
Ambiente e salute	6	4	67	0	0	0	😊
SUBTOTALE	84	41	49	49	15	31	😊
TOTALE	230	145	63	178	103	58	😊



COPERTURA SPAZIALE DEGLI INDICATORI

Tabella II.2: Ripartizione delle Aree Tematiche SINanet secondo il livello di popolamento degli indicatori

Regioni	Condizioni ambientali						Settori produttivi/Risposte						Annuario 2004					
	classe 3		classe 2		classe 1		classe 3		classe 2		classe 1		classe 3		classe 2		classe 1	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Piemonte	10	100	0	0	0	0	8	100	0	0	0	0	18	100	0	0	0	0
Valle d'aosta	9	90	1	10	0	0	7	88	0	0	1	13	16	89	1	6	1	6
Lombardia	10	100	0	0	0	0	7	88	0	0	1	13	17	94	0	0	1	6
Trentino Alto Adige	10	100	0	0	0	0	7	88	1	13	0	0	17	94	1	6	0	0
Veneto	10	100	0	0	0	0	7	88	1	13	0	0	17	94	1	6	0	0
Friuli Venezia Giulia	10	100	0	0	0	0	7	88	1	13	0	0	17	94	1	6	0	0
Liguria	10	100	0	0	0	0	8	100	0	0	0	0	18	100	0	0	0	0
Emilia Romagna	10	100	0	0	0	0	8	100	0	0	0	0	18	100	0	0	0	0
Toscana	10	100	0	0	0	0	7	88	1	13	0	0	17	94	1	6	0	0
Umbria	10	100	0	0	0	0	6	75	1	13	1	13	16	89	1	6	1	6
Marche	9	90	1	10	0	0	8	100	0	0	0	0	17	94	1	6	0	0
Lazio	9	90	1	10	0	0	7	88	1	13	0	0	16	89	2	11	0	0
Abruzzo	8	80	2	20	0	0	8	100	0	0	0	0	16	89	2	11	0	0
Molise	8	80	2	20	0	0	8	100	0	0	0	0	16	89	2	11	0	0
Campania	8	80	2	20	0	0	8	100	0	0	0	0	16	89	2	11	0	0
Puglia	7	70	2	20	1	10	7	88	1	13	0	0	14	78	3	17	1	6
Basilicata	7	70	2	20	1	10	7	88	1	13	0	0	14	78	3	17	1	6
Calabria	5	50	3	30	2	20	7	88	1	13	0	0	12	67	4	22	2	11
Sicilia	8	80	1	10	1	10	7	88	0	0	1	13	15	83	1	6	2	11
Sardegna	8	80	2	20	0	0	7	88	0	0	1	13	15	83	2	11	1	6

LEGENDA:
 classe 1: 0% ≤ popolamento < 50%
 classe 2: 50% ≤ popolamento < 80%
 classe 3: 80% ≤ popolamento ≤ 100%

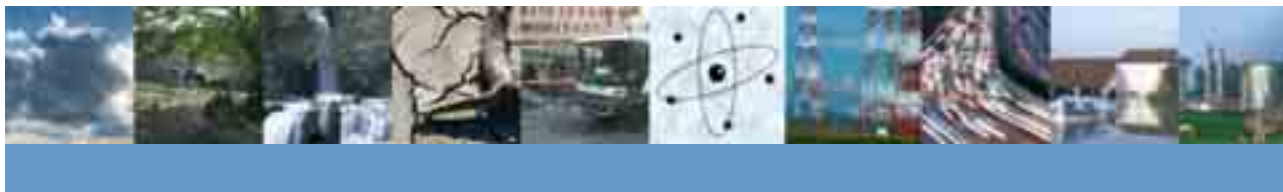


Tabella II.3: Numero e percentuale degli indicatori popolati per regione e per Area Tematica SINAnet

Regione	Condizioni ambientali																					
	ATM		BIO		IDR		GEO		RIF		RAD. IO		RAD. NI		RUM		RIS. NA		RIS. AN		Totale	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Piemonte	10	100	15	100	15	100	17	94	10	100	6	100	7	100	9	100	6	100	5	100	100	95
Valle d'Aosta	10	100	15	100	12	86	17	94	10	100	4	80	7	100	9	100	6	100	5	100	95	90
Lombardia	10	100	15	100	14	93	17	94	10	100	6	100	7	100	9	100	6	100	5	100	99	94
Trentino Alto Adige	10	100	15	100	14	93	17	94	10	100	4	80	7	100	9	100	6	100	5	100	97	92
Veneto	9	90	15	94	17	100	17	94	10	100	5	100	7	100	9	100	6	100	5	100	100	95
Friuli Venezia Giulia	10	100	16	100	17	100	17	94	10	100	5	100	7	100	9	100	6	100	5	100	102	97
Liguria	10	100	16	100	14	82	17	94	10	100	4	80	6,5	93	9	100	7	100	5	100	99	94
Emilia Romagna	10	100	15	94	16	94	17	94	10	100	6	100	7	100	9	100	6	100	5	100	101	96
Toscana	10	100	16	100	16	94	17	94	10	100	6	100	6	86	9	100	7	100	5	100	102	97
Umbria	10	100	15	100	15	100	17	94	10	100	4	80	7	100	9	100	6	100	5	100	98	93
Marche	9	90	15	94	12	71	17	94	10	100	5	100	7	100	9	100	7	100	5	100	96	91
Lazio	10	100	16	100	14	82	17	94	10	100	6	100	3,5	50	9	100	6	100	5	100	97	92
Abruzzo	10	100	15	94	11	65	17	94	10	100	5	100	3,5	50	9	100	6	86	5	100	92	87
Molise	5	50	15	94	12	75	17	94	10	100	5	83	7	100	9	100	6	100	5	100	91	87
Campania	9	90	16	100	13	76	17	94	10	100	6	100	3,5	50	9	100	7	100	5	100	96	91
Puglia	4	40	16	100	12	71	18	100	10	100	5	83	3,5	50	9	100	7	100	5	100	90	85
Basilicata	4	40	15	94	9	56	18	100	10	100	5	83	7	100	9	100	6	86	5	100	88	84
Calabria	4	40	16	100	7	41	17	94	10	100	4	80	3,5	50	6	67	7	100	5	100	80	76
Sicilia	10	100	16	100	7	41	18	100	10	100	6	100	3,5	50	9	100	7	100	5	100	92	87
Sardegna	10	100	16	100	13	76	18	100	10	100	4	80	3,5	50	8	89	5	83	5	100	93	88
Regione	Settori produttivi/Risposte																Totale	Annuario 2004				
	AGR		ENE		TRA		TUR		IND		E&E		M&C		PR&DIF				A&S			
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%			n.	%		
Piemonte	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	9	90	4	100	40	98	140	96
Valle d'Aosta	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	2	20	4	100	33	80	128	88
Lombardia	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	3	30	4	100	34	83	133	91
Trentino Alto Adige	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	67	9	90	4	100	38	93	135	92
Veneto	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	67	10	100	4	100	39	95	139	95
Friuli Venezia Giulia	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	67	9	90	4	100	38	93	140	96
Liguria	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	10	100	4	100	41	100	139,5	96
Emilia Romagna	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	10	100	4	100	41	100	142	97
Toscana	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	67	10	100	4	100	39	95	141	97
Umbria	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	67	2	20	4	100	31	76	129	88
Marche	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	10	100	4	100	41	100	137	94
Lazio	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	67	10	100	4	100	39	95	135,5	93
Abruzzo	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	9	90	4	100	40	98	131,5	90
Molise	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	10	100	4	100	41	100	132	90
Campania	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	10	100	4	100	41	100	136,5	93
Puglia	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	6	100	7	70	4	100	38	93	127,5	87
Basilicata	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	67	9	90	4	100	38	93	126	86
Calabria	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	67	9	90	4	100	38	93	117,5	80
Sicilia	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	3	50	2	20	4	100	30	73	121,5	83
Sardegna	4	100	4	100	7	100	2	100	4	100	0	0	4	100	2	20	4	100	31	76	123,5	85

LEGENDA:
E&E: Emas ed Ecolabel (Qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti)
M&C: Monitoraggio e controllo
PR&DIF: Promozione e diffusione della cultura ambientale
A&S: Ambiente e salute



CAPITOLO III

Autori: **Luciana SINISI⁽¹⁾**, **Stefano PRANZO⁽¹⁾**, **Jessica TUSCANO⁽¹⁾**

Referente: **Luciana SINISI⁽¹⁾**

1) APAT



III. AMBIENTE E BENESSERE

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, AMBIENTE E SALUTE

III.1 INTRODUZIONE

I nuovi scenari e indirizzi europei sollecitano un approccio integrato nelle scelte strategiche di pianificazione basato non solo su dati di dettaglio o di settore, ma su un'informazione che consenta la comprensione dei fenomeni globali e la loro incidenza sulla sostenibilità.

Una pianificazione sostenibile non può prescindere dal comprendere, nelle proprie valutazioni e scelte di alternative di piani e programmi attuativi, gli impatti non solo ambientali, ma anche quelli socio-economici correlati. Lo studio della dimensione sociale comprende la valutazione dell'impatto sui fattori determinanti lo stato di salute della popolazione, salute intesa nella sua più moderna accezione che non è più relegata all'assenza di malattia, ma a uno stato di benessere fisico, mentale e sociale.

Da questo punto di vista le politiche ambientali (es. VIA, VAS e monitoraggio), nel valutare le azioni di progetti, piani e programmi di altri settori incidenti sul territorio, hanno finora privilegiato la valutazione della qualità delle risorse rispetto agli aspetti di fruibilità e disponibilità (e accesso) delle risorse naturali e dell'ambiente costruito, che incidono sul nostro benessere e sulla qualità della vita e, visti i costi dei determinanti socio-ambientali di salute, sulla sostenibilità dell'intero "sistema Paese".

Il contributo atteso dagli indirizzi europei non è, quindi, solo limitato alle strategie di prevenzione di malattie, ma a una più ampia e distinta strategia di promozione della salute nelle politiche di altri settori che, specie nelle società occidentali, secondo l'OMS incide anche in misura maggiore della disponibilità di servizi sanitari efficienti. Strategia realizzabile anche, se non soprattutto, attraverso comunicazioni e informazioni "specifiche" rivolte non solo ai decisori, ma anche ai cittadini stessi per aumentare la consapevolezza di "insostenibilità" di alcuni comportamenti individuali a discapito del benessere collettivo e soprattutto delle fasce di popolazione più vulnerabili, quali i bambini.

Questa nuova forma di pianificazione impone, da un lato nuove conoscenze, sia metodologiche sia degli *end point* su cui "impattano" le azioni di pianificazione (es. piani della mobilità in ambiente urbano), dall'altro un'informazione integrata *ad hoc* in grado di misurare il "peso" economico e sociale delle decisioni adottate e di monitorarne l'efficacia riguardo agli obiettivi prefissati.

Ad oggi l'informazione sugli aspetti di prevenzione delle malattie afferenti al più vasto capitolo della tutela della salute è già disponibile negli attuali sistemi sanitario e statistico.

Di contro, un'informazione che consenta di misurare e monitorare l'efficacia della promozione della salute nelle politiche ambientali e territoriali necessita ancora d'implementazione ed è realizzabile attraverso lo sviluppo d'indicatori ambiente e salute.

La pianificazione territoriale, infatti, da un lato risponde in maniera organica e strutturata alle esigenze di sviluppo e a specifiche domande sociali (es. mobilità, servizi idrici, smaltimento di rifiuti, ecc.), dall'altro prevede interventi direttamente incidenti sulla qualità e disponibilità delle risorse naturali, le stesse risorse che consentono la fruizione di elementi di benessere fondamentali quali la disponibilità energetica, la fertilità dei suoli o le risorse idriche per uso potabile, irriguo e industriale. Gli indicatori ambiente e salute possono, quindi, fornire informazione e valore aggiunto al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

La nuova Direttiva 2001/42 (Direttiva VAS) prevede che i piani e i programmi, con determinate caratteristiche, elaborati per quasi tutti i settori¹, siano soggetti a una valutazione della loro coerenza con obiettivi di sostenibi-



AMBIENTE E BENESSERE

lità prima della loro adozione/approvazione, ovvero in sede decisionale strategica. In questo caso ogni piano/programma è accompagnato da un Rapporto Ambientale *in cui siano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano o del programma potrebbe avere sull'ambiente, nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma*. A tale scopo la direttiva precisa, in specifico allegato, il tipo di informazioni che devono essere disponibili per la redazione del Rapporto Ambientale, tra queste “...*possibili effetti significativi (secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori*”; nonché “*sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione*”.

Per le scelte di piano o programma è, quindi, richiesta in sede strategico/decisionale la disponibilità di un insieme complesso di informazioni tali che possano essere di supporto alla valutazione *ex ante* integrata del piano e alla scelta delle alternative. L'obiettivo è una scelta “informata” per un governo del territorio a sostegno del benessere sostenibile.

L'integrazione delle considerazioni ambientali con gli impatti socio-economici è parte essenziale anche delle nuove strategie di *governance* comunitaria.

Sul tema, la Comunicazione della Commissione del 2002² prevede, al fine di avviare un processo sistematico, una procedura di valutazione *ex ante* integrata degli impatti ambientali, economici e sociali³ delle *policy proposals* sottoposte all'esame della Commissione come nuovo strumento comunitario *volto a migliorare la qualità e la coerenza del processo di sviluppo delle strategie*, un processo valutativo per *identificare gli effetti favorevoli e sfavorevoli delle azioni strategiche proposte, offrendo così la possibilità di giudizi politici informati circa la proposta e l'individuazione dei compromessi necessari per il conseguimento di obiettivi fra loro incompatibili*.

La Direttiva VAS s'inserisce in questo nuovo modello di *governance* dell'ambiente, parte integrante delle strategie di sostenibilità, che prevede, a livello sia comunitario sia degli Stati membri, un insieme coerente e integrato di azioni su più livelli territoriali e con il coinvolgimento, per i settori strategici individuati, di tutte le realtà locali, associative e istituzionali, quali gestori in partenariato sia degli strumenti normativi sia delle conoscenze/informazioni e procedure tecniche necessarie e di supporto alle attività di pianificazione, consultazione, *follow up* e monitoraggio delle strategie e degli strumenti di attuazione adottati.

Nella Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia, 2002-2010 (Delibera CIPE n. 57/2002) è sottolineata con enfasi l'importanza strategica delle procedure di VIA e VAS, cui sono dedicati specifici articoli (Allegato 2 del Capitolo 1).

Perché si realizzino con efficacia i principi e le strategie adottati, l'impegno dovrà essere teso al raggiungimento di obiettivi quali l'implementazione di:

1. strumenti di valutazione integrata, cioè di valutazioni ambientali che integrino nelle loro procedure anche gli aspetti economici e sociali, con particolare riferimento all'esternalità degli impatti sui determinanti di salute, per consentire scelte di pianificazione e analisi di costo-beneficio;
2. un'informazione che integri gli aspetti ambientali, economici e sociali;

¹ Agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli.

² COM (2002) 276 def.

³ La Comunicazione è citata nella Strategia Europea Ambiente e Salute (COM (2003) 338 def) e gli impatti sociali vengono considerati come impatti sulla salute e sui determinanti di salute.



3. un processo che consenta, attraverso procedure e soggetti di riferimento, di “portare” sul tavolo del decisore le considerazioni ambientali e le metodologie di valutazione integrata sviluppate.

In tema di metodologie di valutazione integrata, gli aspetti socio-sanitario-economici non sono adeguatamente considerati nelle ordinarie valutazioni d’impatto.

In un recente rapporto della Commissione sull’esperienze VIA nei Paesi membri⁴ è stata evidenziata la scarsa valutazione, nelle attività istruttorie, dei possibili impatti sulla salute. Lo stesso documento ne raccomanda la reintegrazione e la sua implementazione attraverso specifiche linee guida.

L’indirizzo comunitario sul tema ambiente/salute e valutazione integrata è riassunto anche con chiarezza nel testo della proposta di Decisione del Consiglio del 28.4.2003⁵ relativa alla firma del Protocollo UNECE⁶ sulla VAS nel contesto transfrontaliero:

...(omissis)... La Commissione europea, in forza della propria Strategia per lo sviluppo sostenibile e per una regolamentazione migliore, intende dare attuazione all’articolo 13 del Protocollo sulla valutazione ambientale strategica alla Convenzione di Espoo mediante le procedure di valutazione introdotte dalla Comunicazione sulla valutazione d’impatto (COM(2002) 276 def.), che considerano in modo equilibrato le componenti economiche, sociali e ambientali dello sviluppo sostenibile.

...(omissis)... La maggior parte delle disposizioni sostanziali del Protocollo coincidono con gli obblighi istituiti dalla direttiva VAS, con la cospicua eccezione dell’articolo 13 su programmazione e legislazione, che non trova riscontro nella direttiva.

...(omissis)... Nel Protocollo, i riferimenti all’ambiente sono sempre completati da un riferimento alla salute. La salute umana fa già parte degli elementi dell’ambiente su cui occorre fornire informazioni nel rapporto ambientale obbligatorio a norma della direttiva VAS. L’inserimento di un nuovo riferimento nel Protocollo intende privilegiare maggiormente un aspetto dell’ambiente spesso trascurato nelle attuali VIA, ma non implica l’obbligo di svolgere una valutazione medica.

Ciò traspare chiaramente dalla definizione di “effetto ambientale e sanitario”, che riguarda essenzialmente i medesimi fattori ambientali che vanno presi in considerazione nei rapporti ambientali a norma della direttiva... (omissis).

La trasversalità della materia richiama la necessità di un approccio multidisciplinare e la collegialità di differenti soggetti istituzionali, e individua percorsi strategici diversi per la prevenzione delle malattie e promozione della salute nelle politiche di altri settori. In particolare, per quest’ultima sono richiesti la pianificazione e interventi integrati sui determinanti ambientali di salute a garanzia dell’attuazione degli articoli 152 e 174 del trattato di Amsterdam.

Il documento che forse meglio interpreta questo nuovo approccio decisionale è la Strategia Europea per Ambiente e Salute, lanciata dalla Commissione nel giugno 2003 (COM (2003) 338 def.), che fa proprie le priorità individuate nel Piano d’azione comunitario della Sanità per il quinquennio 2003-2008 (Dec. n. 1786/2002/CE) e in quello dell’Ambiente (6° Programma Quadro (Dec. n. 1600/2002/CE)) specie per quanto previsto all’art. 7 di quest’ultimo⁷.

⁴ COM(2003) 334 definitivo Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio sull’applicazione e sull’efficacia della direttiva VIA (direttiva 85/337/CEE, modificata dalla direttiva 97/11/CE)

⁵ COM(2003) 221 definitivo

⁶ c.d protocollo di Kiev

⁷ Articolo 7

- Obiettivi e aree di azione prioritarie per l’ambiente e la salute e la qualità della vita
 Comma 1 tenendo conto delle norme, delle direttive e dei programmi pertinenti dell’OMS:
 Comma 2 -definizione e preparazione di indicatori in materia di salute e di ambiente



AMBIENTE E BENESSERE

La Strategia, sottoscritta da Ambiente, Sanità e Ricerca, individua principi d'azione strategici miranti a favorire un nuovo approccio che implica:

- integrazione delle informazioni;
- integrazione delle attività di ricerca;
- integrazione delle istanze ambientali e sanitarie nelle varie politiche (trasporti, agricoltura, energia, ecc.) che possono avere ripercussioni dirette o indirette sulla salute e sull'ambiente;
- intervento integrato, che valuti la fattibilità degli interventi (dal punto di vista tecnico, economico e pratico), il rapporto costi-benefici e le considerazioni di carattere etico, e che incoraggi anche cambiamenti comportamentali individuali;
- integrazione dei soggetti interessati.

Nella Strategia è richiamato l'impegno al rinnovamento dell'informazione ambientale *"..Il valore aggiunto che apporta la Strategia europea per l'ambiente e la salute proposta in questa sede è dunque lo sviluppo di un sistema comunitario che integri le informazioni sullo stato dell'ambiente, sull'ecosistema e sulla salute umana"*.

Questo nuovo scenario impone sostanziali novità e sfide nella conoscenza e gestione delle informazioni presenti in sistemi informativi separati (ambientale, sanitario e statistico) e favorisce lo sviluppo di un approccio integrato dell'informazione "ambiente e salute" che consenta una pianificazione informata dei decisori pubblici, di ogni livello, e una consistente comunicazione istituzionale integrata per governare comportamenti individuali sostenibili.

L'importanza dell'informazione come strumento del conoscere per gestire e agire è parte integrante del Piano d'Azione attuativo della Strategia del giugno 2004⁸, che richiama direttamente l'impegno delle Istituzioni:

".. Le scelte individuali relative allo stile di vita si ripercuotono sul nostro stato di salute, ma è anche compito delle autorità pubbliche fornirci informazioni affidabili sulle quali basare le nostre decisioni e proteggerci dalle minacce alla salute e al benessere sulle quali non abbiamo possibilità di controllo..."

L'informazione integrata non è solo quindi un obiettivo d'indirizzo alle *policy* e agli strumenti di pianificazione, ma anche uno strumento per una comunicazione istituzionale che consenta la visibilità (e la facile comprensione) delle interrelazioni tra sostenibilità e benessere.

Nel primo ciclo di attività, 2004-2010, individuato dal Piano d'Azione attuativo della Strategia europea, viene ribadito, tra gli obiettivi principali, *il migliorare la catena dell'informazione sviluppando un'informazione ambientale e sanitaria integrata*.

III.2 L'INFORMAZIONE AMBIENTE E SALUTE: ESPERIENZE EUROPEE E STUDIO DI FATTIBILITÀ NAZIONALE

Un'informazione integrata, d'utilità per la valutazione degli impatti socio-ambientali connessi alle politiche ambientali e del territorio e per il monitoraggio dell'efficacia degli interventi adottati, può realizzarsi attraverso la costruzione di indicatori ambiente e salute.

A livello europeo si deve alla Regione europea dell'OMS l'iniziativa di avere avviato, con la collaborazione degli Stati membri, attività finalizzate alla costruzione di un sistema informativo paneuropeo ambiente e salute e lo sviluppo di un primo *core set* di indicatori.

L'intero progetto, avviato nel 1999 e inizialmente finalizzato al supporto informativo dei Piani d'Azione Ambiente e Salute (NEHAP) approvati nella Conferenza Interministeriale dei Ministri ambiente e salute area UNECE, si è svi-

⁸ Piano d'Azione per l'Ambiente e la Salute COM(2004) 416 def.



luppato nel tempo, nell'ambito del panorama istituzionale comunitario e paneuropeo sia nei suoi aspetti metodologici sia nelle sue applicazioni di supporto alle politiche ambiente e salute.

Lo sviluppo di un sistema informativo sanitario-ambientale (EHIS - *Environment and Health Information System*), rappresentato nei suoi aspetti costitutivi in figura III.1, è fondamentalmente finalizzato a:

- fornire evidenze e strumenti per le politiche e le valutazioni a livello locale, nazionale e internazionale, applicando un sistema armonizzato e condiviso di metodi per la raccolta, l'elaborazione, la comunicazione e la diffusione delle informazioni;
- omogeneizzare i dati su ambiente e salute, correntemente prodotti dai diversi flussi informativi attivi nei vari paesi, in un sistema integrato in modo da evitare frammentarietà, dispersione, ridondanza o settorializzazione dell'informazione.

Come già detto, lo sviluppo del sistema informativo è obiettivo delle attuali Strategie della Commissione che ha già avviato attività consultive tra i Paesi membri per la puntualizzazione delle attività del Piano d'Azione comunitario ambiente e salute.

A livello paneuropeo l'implementazione del Sistema informativo A&S è stata sottoscritta nella Dichiarazione di Budapest del giugno 2004 della Conferenza Interministeriale dei Ministri di ambiente e sanità dell'area paneuropea (UNECE). Attualmente le attività tecniche sono portate avanti da un gruppo di lavoro composto da rappresentanti di autorità sanitarie e ambientali di 30 Paesi, tra cui l'Italia (APAT), della Commissione Europea (DG Ambiente, Sanità e Ricerca), dell'Agenzia Europea dell'Ambiente e dell'UNECE, con un segretariato scientifico fornito dall'OMS. Le attività sono finalizzate allo sviluppo di *report* tecnici e prodotti (tra cui indicatori ambiente e salute) per conseguire l'obiettivo a medio termine, previsto per il 2007, sottoscritto nella Dichiarazione di Budapest. Recentemente il Comitato paneuropeo Ambiente e Salute ha accettato di fornire il supporto di *policy* alle attività tecniche condotte dal gruppo di lavoro dell'EHIS.

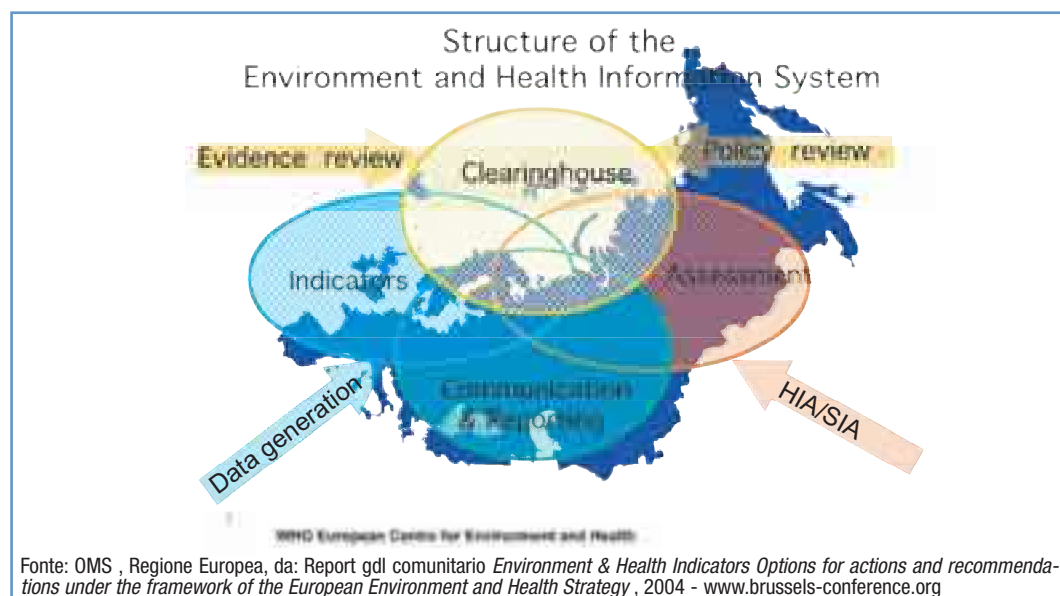
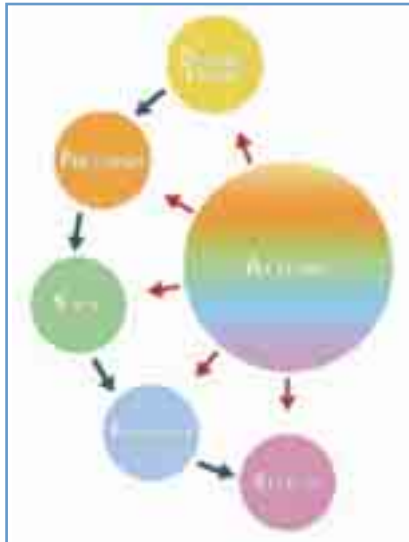


Figura III.1: Sistema informativo sanitario-ambientale (EHIS - *Environment and Health Information System*)

Lo sviluppo di indicatori ambiente e salute è stato implementato attraverso vari progetti europei e, sostanzialmente, su iniziativa dell'OMS.



AMBIENTE E BENESSERE



Fonte: OMS Regione Europea- *Environment and Health indicators for Europe "A pilot indicator-based report"*, pubbl. OMS, giugno 2004

In una prima fase un gruppo di lavoro, coordinato dall'OMS e con la partecipazione dell'EEA, ha stabilito le caratteristiche degli indicatori, individuato le aree tematiche e il modello concettuale di sviluppo delle categorie di indicatori. È stato adottato il modello DPSEEA (*Drivers, Pressure, State, Exposure, Effect, Actions*), in analogia al modello DPSIR dei sistemi informativi ambientali, in cui gli indicatori di impatto sono suddivisi in indicatori di esposizione e di effetto (figura III.2).

Un primo gruppo d'indicatori è stato testato in alcuni Stati della Regione europea dell'OMS che si estende oltre i confini comunitari, nell'area UNECE (52 Paesi).

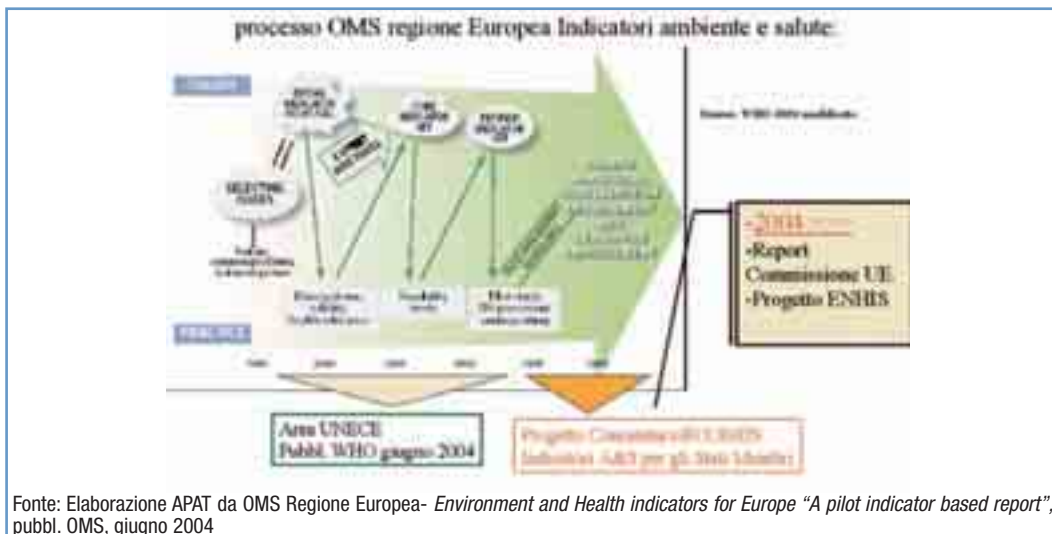
Nel 2002 per gli Stati comunitari è stato avviato il Progetto europeo ECOEHIS, finanziato dalla Commissione (DG Sanco), conclusosi nell'ottobre 2004.

Il Progetto ECOEHIS è stato finalizzato alla definizione:

- della compatibilità con la legislazione europea (domanda informativa e *reporting* istituzionale) degli indicatori OMS sviluppati in area UNECE;

Figura III.2: Modello DPSEEA dell'OMS

- di un'ulteriore selezione e miglioramento degli indicatori proposti;
- della verifica della fattibilità dell'implementazione di un primo *core set* d'indicatori Ambiente e Salute per gli Stati comunitari;
- della selezione di un *core set* di indicatori Ambiente e Salute;
- di identificazione e proposta di raccomandazioni su indicatori/tematiche prioritari che necessitano di ulteriori sviluppi metodologici.



Fonte: Elaborazione APAT da OMS Regione Europea- *Environment and Health indicators for Europe "A pilot indicator based report"*, pubbl. OMS, giugno 2004

Figura III.3: Processo di sviluppo degli indicatori ambiente e salute (WHO modificato)



Il Progetto si avvale dei contributi di un gruppo di lavoro europeo, costituito da rappresentanti degli Stati membri, cui è affidato il compito di coordinamento, in qualità di *National Focal Point*, delle attività necessarie alla definizione degli obiettivi stabiliti.

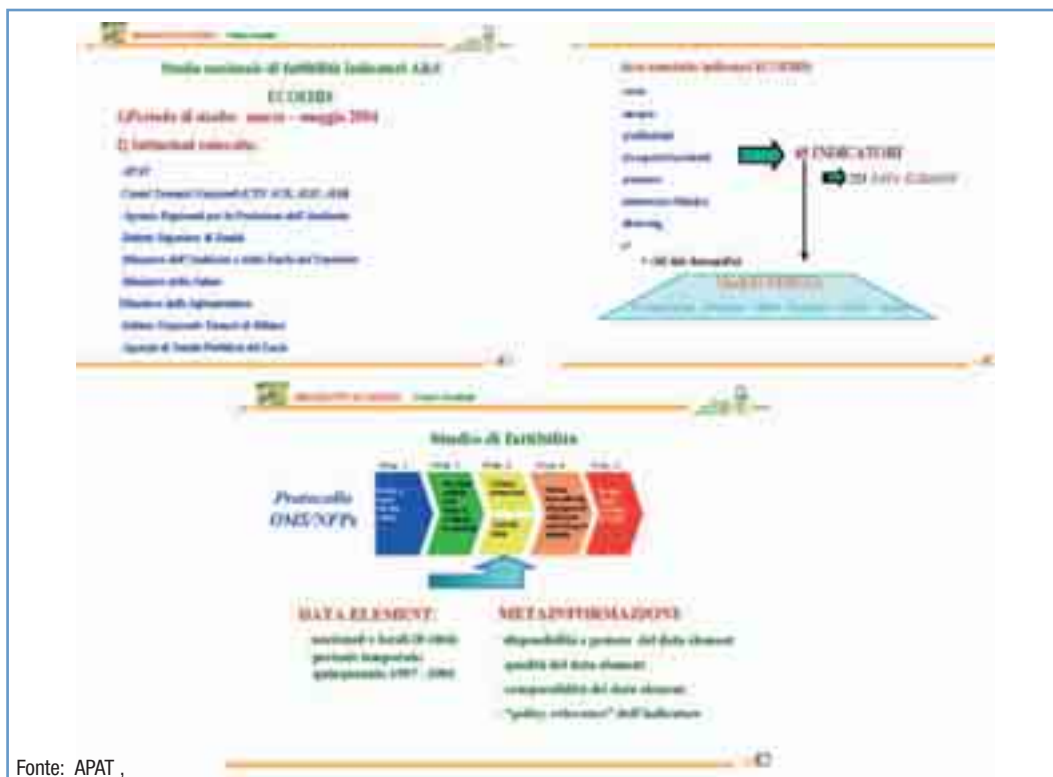
APAT ha assolto al compito di NFP per l'Italia e ha coordinato lo studio di fattibilità nazionale degli indicatori ECOEHIS nell'ambito del Progetto APAT Ambiente e Salute.

Lo studio ha visto la collaborazione di oltre 50 esperti nominati dalle amministrazioni partecipanti al Progetto e di altri gestori delle informazioni, (*Task Force* ECOEHIS in allegato).

Lo studio di fattibilità (figura III.4) ha seguito i protocolli condivisi a livello europeo e utilizzato questionari preformati per raccogliere in modo omogeneo le informazioni fornite dagli Stati membri.

Il coordinamento APAT ha previsto anche i contatti con i NFP degli altri paesi e, ovviamente, con l'OMS capofila. I reports dello studio di fattibilità sono stati discussi nel luglio 2004 nel *meeting* dei paesi partecipanti e sono parte integrante del rapporto dell'OMS alla Commissione (ottobre 2004).

Non è stato possibile popolare molti degli indicatori ECOEHIS, talora per indisponibilità di dati e/o per carenze dei sistemi di flusso dei dati, o perché i dati esistenti necessitano di essere riorganizzati a fini informativi specifici. Gli indicatori del Progetto ECOEHIS comprendono comunque anche una minoranza d'indicatori non strettamente correlati alle politiche ambientali e del territorio d'interesse per il sistema agenziale e, di contro, andranno implementati una serie d'indicatori significativi per la valutazione dei determinanti di salute in tali politiche. Di seguito si riporta una prima proposta d'indicatori *ambiente e salute* suddivisi secondo il modello DPSEEA dell'OMS, evidenziando quelli presenti nel progetto ECOEHIS.



Fonte: APAT ,

Figura III.4: Studio di fattibilità



AMBIENTE E BENESSERE

DRIVERS			
Nome indicatore	Trend	Collocazione	Progetto ECOEHIS
Caratteristiche urbanistiche e trasporti			
Capacità ed estensione delle reti infrastrutturali di trasporto	☹️	Q3: Trasporti	
Consumo energetico finale e primario dei trasporti quota sul totale per modalità e tipo di carburante *	☹️	Q3: Trasporti	Si
Parco veicolare per tipi di carburante			
Domanda e intensità del trasporto passeggeri *	☹️	Q3: Trasporti	Si
Consumi finali e totali di energia per settore economico	☹️	Q2: Energia	
Costi delle case in ambiente urbano			
Disponibilità e accessibilità ai servizi di base per modalità di trasporto			

PRESSIONI			
Nome indicatore	Trend	Collocazione	Progetto ECOEHIS
Quantità di acqua destinata all'irrigazione			
Indice di consumo della risorsa idrica			
Distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi)	☹️	Q1: Agricoltura e Selvicoltura	
Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi, acaricidi e vari)	☹️	Q1: Agricoltura e Selvicoltura	
Distribuzione colture idroesigenti			
Desertificazione		Q13: Geosfera	
Quantità di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di rifiuti	☹️	Q14: Rifiuti	
Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuti	☹️	Q14: Rifiuti	
Produzione di rifiuti totale e per unità di PIL	☹️	Q14: Rifiuti	
Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale	☹️	Q16: Radiazioni non ionizzanti	
Urbanizzazione e infrastrutture	☹️	Q13: Geosfera	
Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale	☹️	Q16: Radiazioni non ionizzanti	
Trend demografici			
% popolazione connessa a impianti di depurazione			
Disponibilità economica per l'acquisto di una casa di qualità	☹️	Q9: Ambiente e Salute	Si
Impianti industriali sotto la Direttiva UE "SEVESO II" *		Q19: Rischio antropogenico	Si
Emissioni di inquinanti atmosferici per settore *		Q10: Atmosfera	Si

STATO			
Nome indicatore	Trend	Collocazione	Progetto ECOEHIS
Percentuale di giorni in cui gli standards di qualità dell'aria sono superati			
Carico di sostanze pericolose in acque costiere			
Indice di sfruttamento delle acque (condizioni di water stress)			



STATO			
Nome indicatore	Trend	Collocazione	Progetto ECOEHIS
Intrusione salina			
Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)		Q12: Idrosfera	
Pesticidi in acque sotterranee			
Sostanze pericolose in organismi marini			
Indice di Qualità Batteriologica (IQB)	☹️	Q12: Idrosfera	
Conformità delle acque potabili			Si
Conformità delle acque ricreative			Si
Tasso di rinnovamento del parco veicoli adibiti al trasporto passeggeri e merci			Si
Utilizzo di mezzi pubblici di trasporto			
Esternalità nei trasporti			
Tasso di incidentalità stradale	☹️	Q9: Ambiente e Salute	Si
Zonizzazione acustica			
Uso del suolo	☹️	Q13: Geosfera	
Condizioni geografiche e climatiche		Q2: Energia	
Costi esterni della produzione di energia			
Densità abitativa			
% aree verdi ad uso ricreativo in rapporto alla popolazione			
Indice di pendolarismo			

ESPOSIZIONE			
Nome indicatore	Trend	Collocazione	Progetto ECOEHIS
Balneabilità	😊	Q12: Idrosfera	
Interruzioni approvvigionamento idrico			
Popolazione connessa alla rete acquedottistica			
Percentuale di popolazione esposta a determinati livelli di concentrazione di PM 10 stratificati per gruppi di età			Si
Concentrazione media annua di inquinante atmosferico pesata sulla popolazione			
% di popolazione esposta a rischio idrogeologico			
Sostanze tossiche negli alimenti			
Siti contaminati		Q13: Geosfera	
Rapporto concentrazioni inquinanti atmosferici indoor/outdoor			
Valutazione del radon indoor nelle abitazioni *	☹️	Q16: Radiazioni non ionizzanti	Si
Qualità indoor			
Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti	☹️	Q17: Rumore	Si
Popolazione esposta a vari livelli di rumore (Lden e Lnight) da differenti fonti *	☹️	Q17: Rumore	
Riduzione attività fisica in ambiente urbano			Si
Tempo speso sulle strade stratificato per gruppi di età			
Interruzioni del servizio elettrico			
Discariche abusive			



AMBIENTE E BENESSERE

EFFETTO			
Nome indicatore	Trend	Collocazione	Progetto ECOEHIS
Anni dell'aspettativa di vita persi (per esposizione a inquinante atmosferico) YoLL			Si
Frazione di rischio per morbilità/mortalità cardiovascolare attribuibile a esposizione al rumore			Si
Effetti sulla salute del rumore autoriportati - fastidio e disturbo del sonno			Si
Tasso mortalità per tipologia d'infrastruttura stradale			Si
Anni di vita potenziali persi attribuibili incidenti stradali (PYLL)	☹️	Q9: Ambiente e Salute	Si
Infortuni da incidenti stradali	☹️	Q9: Ambiente e Salute	Si
Mortalità da incidenti stradali	😊	Q9: Ambiente e Salute	Si
Daly: anni di vita persi pesati per la disabilità (per incidenti stradali)			Si
Epidemie veicolate da acqua potabili			Si
Epidemie veicolate da acqua di balneazione			Si
Stima giorni scolastici persi per cause di malattia			
Stima giorni lavorativi persi per causa di malattia			

AZIONI			
Nome indicatore	Trend	Collocazione	Progetto ECOEHIS
Applicazioni della VAS nel settore dei trasporti			
Implementazione di strumenti di internalizzazione dei costi (ACB)			
Consapevolezza pubblica, abitudini e comportamenti			
Gestione delle acque di balneazione standard OMS			Si
Riserve artificiali totali risorse idriche			
Piani tutela sicurezza sanitaria delle acque			Si
Controllo ambientale efficace delle radiazioni			Si
Regolazioni nazionali sui livelli sonori massimi indoor e outdoor per eventi di svago			Si
Esistenza ed efficacia dei piani d'azione urbani e nazionali per l'inquinamento acustico			Si
Conformità nel far rispettare e implementare le direttive UE sul rumore ambientale e applicare le misure di abbattimento del rumore			Si
Incidenti chimici registrati			Si
Strumenti di gestione di incidenti rilevanti (SEVESO)			
Coltivazioni di prodotti biologici			
LEGENDA:			
Indicatori presenti nell'Annuario dei dati ambientale			
* Indicatori presenti nell'Annuario dei dati ambientale con nome similare			
Indicatori da sviluppare			
Indicatori sviluppati da altre istituzioni			



Allegato: Task force ECOEHIS			
Gruppo di lavoro Aria		Gruppo di lavoro Rumore	
Segreteria Tecnica CTN_ACE		Anna Callegari	ARPA Emilia Romagna
Gioia Bini	ARPA Toscana	Filippo Continisio	APAT
Massimo Bonannini	ARPA Toscana	Gruppo di lavoro Rumore	
Vittorio Boraldi	ARPA Emilia Romagna	Arianna Lepore	APAT
Nadia Carfagno	ARPA Lombardia	Gaetano Licitra	ARPAT
Fulvio Daris	ARPA Friuli Venezia Giulia	Mara Nolli	ARPAT
Daniela Galeone	Ministero della salute	Renzo Tommasi	APAT
Carlo Sala	ARPA Lombardia	Stefano Zauli	ARPA Emilia Romagna
Giuseppe Viviano	Istituto Superiore di Sanità	Gruppo di lavoro Sicurezza Chimica	
Gruppo di lavoro Acqua		Andrea Cantucci	MATT
Mario Carere	MATT	Fausta Delli Quadri	APAT
Rossella Colagrossi	Ministero della salute	Loretta Floridi	Protezione Civile
Enzo Funari	Istituto Superiore di Sanità	Alfredo Lotti	APAT
Luciana Gramaccioni	Ministero della salute	Giovanni Marsili	Istituto Superiore di Sanità
Marco Mazzoni	ARPA Toscana	Rosario Manzo	Ministero infrastr. e trasporti
Mauro Mariottini	ARPA Marche	Danila Scala	ARPA Toscana
Massimo Ottaviani	Istituto Superiore di Sanità	Alberto Ricchiuti	APAT
Angelo Petroiani	APAT	Gruppo di lavoro Trasporti	
Anna Prete	Ministero della salute	Piero Borgia	ASP Lazio
Massimo Scopelliti	MATT	Riccardo De Lauretis	APAT
Maria Teresa Menzano	Ministero della salute	Sara Farchi	ASP Lazio
Marco Gatta	Federgasacqua	Marco Giustini	Istituto Superiore di Sanità
Gruppo di lavoro Housing		Paolo Lauriola	ARPA Emilia Romagna
Francesco Bochicchio	Istituto Superiore di Sanità	Stefano Pranzo	APAT
Annamaria. De Martino	Ministero della salute	Roberta Pignatelli	APAT
Marco Giustini	Istituto Superiore di Sanità	Andrea Ranzi	ARPA Emilia Romagna
Arianna Lepore	APAT	Paolo Giorgi Rossi	ASP Lazio
Gisela Otero	APAT	Franco Taggi	Istituto Superiore di Sanità
Maria Gabriella Simeone	APAT	Gruppo di lavoro Dati Demografici	
Roberto Sogni	ARPA Emilia Romagna	Arianna Lepore	APAT
Franco Taggi	Istituto Superiore di Sanità	Jessica Tuscano	APAT
Giancarlo Torri	APAT	Stefania Vasselli	Ministero della salute
Vanessa Ubaldi	APAT		
Stefano Zauli	ARPA Emilia Romagna		
Gruppo di lavoro Radiazioni			
Monica Angelucci	ARPA Umbria		
Paolo Crosignani	Istituto Tumori (Milano)		
Gianni Francesco Mariutti	Istituto Superiore di Sanità		
Leandro Magro	APAT		
Roberto Sogni	ARPA Emilia Romagna		
Giancarlo Torri	APAT		
Jessica Tuscano	APAT		
Stefano Zauli	ARPA Emilia Romagna		



CAPITOLO IV

Autori: **Alessio CAPRIOLO⁽¹⁾, Antonio CATALDO⁽¹⁾, Alberta FRANCHI⁽¹⁾, Anna LUISE⁽¹⁾, Pietro Maria TESTA⁽¹⁾**

Referente: **Anna LUISE⁽¹⁾**

1) APAT



IV. GESTIONE DELLE RISORSE AMBIENTALI

ANALISI DELL'EFFICIENZA NELLA GESTIONE AMBIENTALE DELLE AMMINISTRAZIONI PUBBLICHE

IV. 1 INTRODUZIONE

L'analisi dell'efficienza nella gestione ambientale delle amministrazioni pubbliche nasce dal riconoscimento che, tra obiettivi di *policy* ambientale dichiarati e obiettivi perseguiti, si possa determinare un *gap* la cui ampiezza dipende dall'utilizzo più o meno corretto delle risorse e dalla maggiore o minore efficienza delle politiche implementate: in sintesi, dall'esigenza di stimare attraverso un processo di valutazione dell'impegno in termini finanziari, organizzativi e temporali, riesca a stimare gli impatti finali e la validità delle relative politiche d'intervento. Sotto tale aspetto, l'analisi della gestione deve essere ricondotta oltre che all'interpretazione dei reali comportamenti degli operatori pubblici, anche al corretto utilizzo delle risorse finanziarie messe a disposizione del singolo settore di intervento da parte della pubblica amministrazione e dal relativo utilizzo di quelle ambientali.

Il controllo della gestione non dovrebbe consistere soltanto in un insieme di criteri o vincoli contabili da imporre all'amministrazione, bensì prevedere un insieme di regole e di strumenti atti a far assumere decisioni che siano coerenti con gli obiettivi di politica ambientale prefissati. Il processo decisionale, quindi, dovrebbe derivare a sua volta da una valutazione sia di convenienza economica sia di *sostenibilità* delle scelte da perseguire. Tutto ciò al fine di rendere più efficiente l'impiego delle risorse dedicate dalla pubblica amministrazione al perseguimento effettivo degli obiettivi ambientali a esse riferiti.

Il sistema tradizionale di controllo sull'operato degli enti locali spesso appare inadeguato, non soltanto a contenere la spesa e di conseguenza a evitare sprechi di risorse economiche, ma anche a valutare il rapporto tra l'impiego di tali risorse e i benefici da esso ottenuti in termini di realizzazioni concrete e migliorative della qualità ambientale.

Per ovviare, quindi, al problema generato dalla parziale inefficacia dei sistemi tradizionali a monitorare e valutare la corretta gestione ambientale ai diversi livelli istituzionali, si delinea una soluzione costituita dall'introduzione di sistemi di contabilità ambientale complementari che, insieme all'utilizzo di indicatori di eco-efficienza, permettono una verifica più rigorosa dell'impiego di risorse economiche.

IV.2 OBIETTIVI

L'attivazione di un sistema di valutazione della spesa ambientale, basato sulla predisposizione di appositi *indicatori di efficienza* (o eco-efficienza) *della gestione ambientale*, dovrebbe costituire un'efficace forma di analisi e controllo, e consentire:

- una valutazione simultanea dei risultati conseguiti in campo ambientale ed economico al fine di sviluppare meccanismi di apprendimento e di progressivo adeguamento delle strutture e dei processi organizzativi all'interno delle pubbliche amministrazioni. In particolare, tali strumenti dovrebbero consentire una *valutazione* qualitativa con riferimento:
 1. alla misurazione dello sforzo economico sopportato dall'ente locale per la gestione diretta o indiretta dei servizi;
 2. ai benefici economici che ricadono sulla collettività relativi a specifiche azioni intraprese e orientate al miglior utilizzo delle risorse.
 3. ai benefici che con questo si realizzano, nel rispetto degli obiettivi di politica ambientale inizialmente prefissati;



GESTIONE DELLE RISORSE AMBIENTALI

• un'analisi della *performance* ambientale relativa alle azioni implementate, finalizzata alla:

1. rimodulazione degli obiettivi ambientali definiti nei documenti programmatici;
2. ricerca di opzioni tecnologiche alternative più efficaci per il raggiungimento degli obiettivi.

Con la predisposizione di un *set* di indicatori di eco-efficienza si intende creare uno strumento funzionale alla valutazione degli impatti ambientali delle politiche territoriali, *a partire dagli enti locali che decideranno di aderire al progetto di implementazione di Linee Guida sulla contabilità ambientale*¹ che l'APAT si appresta a definire nel corso del 2005.

L'obiettivo è supportare gli amministratori locali nell'ambito della complessità del processo decisionale pubblico: affiancando ai tradizionali strumenti di programmazione economico-finanziaria e di bilancio, indicatori compositi che mettano in relazione dati e informazioni fisiche sullo stato dell'ambiente con:

- le spese sostenute per la prevenzione e protezione ambientale sostenute dalle PP.AA. o dalle aziende municipalizzate;
- i costi di gestione per l'erogazione dei servizi e ai relativi introiti derivanti dal riutilizzo delle risorse.

Si arriva così a monitorare l'efficacia e soprattutto l'efficienza delle politiche in termini di ricadute sulla sostenibilità e sulla qualità della vita urbana.

Il *set* di indicatori proposto rappresenta l'approdo di un processo di riorganizzazione dell'informazione contabile economico-finanziaria degli enti locali che si definirà gradualmente attraverso:

- un'esplicitazione delle priorità politiche e degli ambiti di competenze ambientali che saranno maggiormente sviluppati e nei quali si concentreranno significativamente le risorse delle amministrazioni;
- una riclassificazione delle spese di natura ambientale (per ambiti di competenza, ambiti di rendicontazione e per tematiche ambientali come da matrice EPEA dello schema Eurostat SERIEE);
- il recupero di informazioni relative ai ricavi di gestione.

In particolare, la strutturazione di sistemi di contabilità ambientale a livello locale consentirà di suddividere gli impegni e le politiche dell'amministrazione in modo da accorparle per segmenti di competenza e rendicontazione (si fa riferimento alle competenze ambientali, sia dirette sia indirette, dell'Ente che includono anche i bilanci delle aziende municipalizzate).

A ognuno di questi ambiti di competenza corrisponderanno specifici indicatori "fisici"², in grado di misurare le ricadute ambientali delle attività realizzate dall'Ente, e indicatori "economici"³ relativi alle spese ambientali sostenute, ai costi di gestione e ai relativi introiti.

La loro integrazione in *indici compositi di eco-efficienza* (indicatore fisico/ indicatore economico, o viceversa) restituirà, infine, utili indicazioni sul livello di efficienza delle politiche attuate rispetto agli obiettivi dichiarati dall'Ente.

¹ Contengono i principi contabili, le procedure e le migliori pratiche.

² La maggior parte degli indicatori fisici concordati sono stati selezionati in modo da misurare fenomeni afferenti alle competenze dirette e indirette dell'ente, e in modo da essere correlati alle politiche e agli obiettivi e da essere popolati con dati validati e facilmente reperibili.

Rappresentano indicatori appartenenti per lo più al modello DPSIR, rilevati nell'Annuario dei dati ambientali APAT.

³ La loro rilevazione è subordinata al tasso di adesione che le amministrazioni locali dimostreranno di avere nei confronti dei progetti APAT di cui è titolare il Dipartimento AMB, relativi: alla produzione di linee guida sulla contabilità ambientale, all'analisi dei bilanci delle aziende municipalizzate responsabili della gestione rifiuti e delle acque.



IV.3 SET DI INDICATORI DI ECO-EFFICIENZA PER AMBITI DI COMPETENZA

RIFIUTI

Per valutare l'eco-efficienza delle aziende che realizzano servizi integrati di raccolta dei rifiuti è possibile prevedere un percorso che isoli quei processi che, oltre alla raccolta in senso stretto, producano un beneficio economico per l'azienda (o per il cittadino) e una ricaduta ambientale positiva.

Le modalità di utilizzo del rifiuto possono comprendere, per esempio, la produzione di energia elettrica o di calore, che possono essere commercializzati o distribuiti con eventuali minor oneri per il cittadino, determinando allo stesso tempo ulteriori elementi di valutazione dell'efficienza ambientale e delle tecnologie impiegate e di equità del livello di tariffazione.

La costruzione di un indice composto determina alcune difficoltà legate alla variabilità dei parametri in gioco con una possibile perdita di sensibilità e significativa dell'indicatore stesso.

Si propone, quindi, di valutare l'economicità nella gestione del rifiuto differenziato, attraverso l'analisi e il confronto degli introiti netti che i rifiuti differenziati generano per unità di rifiuto, demandando a un approfondimento ulteriore il confronto con indicatori di tipo fisico che analizzino le ricadute ambientali relative alle differenti opzioni di utilizzo del rifiuto.

Indice di eco-efficienza = (Utile netto da rifiuto differenziato) / (Quantità di rifiuto urbano differenziato)

Per quanto concerne l'indicatore economico, si intende come Utile netto da rifiuto differenziato, la differenza tra gli introiti (derivanti dagli utilizzi del rifiuto attraverso termovalorizzazione, commercializzazione e produzione di fanghi al netto di eventuali incentivi e sovvenzioni) e i costi di gestione imputabili alla raccolta differenziata.

Per quanto riguarda l'indicatore fisico, esso descrive la quantità espressa in kg di rifiuti raccolti in modo differenziato ed è già presente nel capitolo 14 dell'Annuario, dove si rende conto della buona qualità dell'informazione e della sua copertura a livello comunale (APAT-ONR).

Per quanto riguarda l'indicatore economico, il suo popolamento è evidentemente subordinato allo stato di avanzamento e agli esiti dei progetti sulla contabilità ambientale e sull'analisi dei bilanci delle aziende responsabili della gestione rifiuti.

QUALITÀ DELL'ARIA/MOBILITÀ

L'insieme di variabili esogene che determina le *performance* di un sistema urbano di mobilità e l'impatto della qualità urbana, non permette senza difficoltà di realizzare quel rapporto causa-effetto che rende significativo un indicatore. Premesso ciò, si ipotizza di mettere in relazione comunque l'impegno economico delle amministrazioni in tema di mobilità, specialmente se orientate alla diversificazione modale e al disincentivo all'uso del mezzo privato, con un parametro di qualità dell'aria quale l'anidride carbonica.

L'indicatore proposto mette in relazione la concentrazione di CO₂, rilevata dalla rete di monitoraggio già gestita da APAT (nella maggiore difficoltà di valutare direttamente l'emissione, il cui valore è disaggregato fino al livello provinciale), con la spesa incrementale relativa all'implementazione di politiche di mobilità sostenibile.

Indice di eco-efficienza = concentrazione di CO₂ rilevata dalla rete di monitoraggio / spesa incrementale relativa all'implementazione di politiche di mobilità sostenibile

Per quanto riguarda l'indicatore economico, il suo popolamento è evidentemente subordinato allo stato di avanzamento e agli esiti del progetto sulla contabilità ambientale.



GESTIONE DELLE RISORSE AMBIENTALI

GESTIONE DEL VERDE PUBBLICO

Indice di eco-efficienza = Disponibilità di verde pubblico per abitante / Spesa per la qualità-riqualificazione dell'ambiente urbano (manutenzione ed estensione del verde pubblico)

La disponibilità del dato fisico è garantita dalle rilevazioni condotte nell'ambito del progetto "Qualità ambientale nelle aree metropolitane italiane" realizzato da APAT.

Per quanto riguarda l'indicatore economico, il suo popolamento è evidentemente subordinato allo stato di avanzamento e agli esiti del progetto sulla contabilità ambientale.

RISORSE IDRICHE

Per la valutazione della gestione delle risorse idriche si propone di effettuare il confronto tra il costo per unità prelevata con il costo per unità fatturata, arrivando sinteticamente a valutare il costo unitario di acqua rapportandolo al differenziale tra quantità prelevata e quantità fatturata. Questa operazione permette così di indagare l'efficienza della gestione della risorsa idrica, evidenziando la misura delle diseconomie nella gestione della risorsa naturale (non impiegata, in quanto non fatturata) a fronte dei costi sostenuti dalla collettività per l'intero servizio erogato.

Indice di eco-efficienza = Costo unitario all'utenza / (Quantità di acqua prelevata – Quantità di acqua fatturata per il servizio di approvvigionamento)

L'indicatore economico è in grado di fornire un'informazione utile a rappresentare il *trend* di efficienza nella gestione del servizio idrico, in quanto a incrementi positivi corrisponde un migliore utilizzo della risorsa prelevata a parità di tariffazione. Il costo unitario all'utenza è stato preferito al *costo unitario aziendale* per la relativa facilità nel reperire i dati, pur rimanendo tuttavia un indicatore surrogato di quest'ultimo, che meglio si presta alla valutazione dell'efficienza della gestione e delle conseguenti ricadute positive sulla tariffazione.

In maniera del tutto analoga si propone di valutare, sempre in termini di costi sostenuti, l'efficienza nel riuso delle acque reflue, mettendo in relazione l'indicatore economico con un indicatore fisico relativo ai volumi collettati totali per il servizio di depurazione al netto dei volumi che vengono reimpiegati per altre destinazioni.

Indice di eco-efficienza = Costo unitario all'utenza / (Volumi collettati totali per il servizio di depurazione – volumi idrici riutilizzati)

Per gli indicatori fisici, le fonti dei dati sono a cura degli enti gestori (società municipalizzate, partecipate o private) che gestiscono il sistema idrico: l'organizzazione del sistema idrico integrato rimane tuttavia competenza del Comune (L. 05/01/94, n.36, "Disposizioni in materia di risorse idriche"), a garanzia della presupposta disponibilità e affidabilità dei dati.

Per quanto riguarda l'indicatore economico, il suo popolamento è evidentemente subordinato allo stato di avanzamento e agli esiti dei progetti sulla contabilità ambientale e sull'analisi dei bilanci delle aziende municipalizzate responsabili della gestione delle acque.

ENERGIA

Per il tema dell'energia, lo sviluppo di indicatori di eco-efficienza per l'area tematica consente di proporre un approfondimento delle relazioni che intercorrono tra provvedimenti tesi al risparmio dell'efficienza energetica a livello urbano e i relativi costi di competenza.

Il risparmio energetico si riferisce a possibili azioni sostenute dalla pubblica amministrazione o da aziende municipalizzate orientate all'utilizzo di materie seconde per produzione di calore ed energia elettrica, all'implementazione di sistemi di teleriscaldamento, a interventi di manutenzione straordinaria rivolti al miglioramento dell'efficienza energetica e termica degli edifici fra cui anche l'ammodernamento di sistemi di riscaldamento urbano, ecc.



Indice di eco-efficienza = Tonnellate CO₂eq relative al risparmio energetico / costo degli interventi strutturali e/o di gestione

Per quanto riguarda l'indicatore economico, il suo popolamento è evidentemente subordinato allo stato di avanzamento e agli esiti del progetto sulla contabilità ambientale.

La possibilità di quantificazione dell'indicatore fisico⁴ è legata alla conoscenza specifica degli interventi operati a livello locale.

⁴ La valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per quanto riguarda la CO₂ la metodologia di riferimento è quella indicata dall'IPCC.



CAPITOLO V

Autori: **Mario CIRILLO⁽¹⁾, Silvia BRINI⁽¹⁾, Angelo ANGELI⁽²⁾, Antonio CATALDO⁽¹⁾, Daniela CEREMIGNA⁽¹⁾, Natascia DI CARLO⁽¹⁾, Florido FALCIONI⁽¹⁾, Patrizia FIORLETTI⁽¹⁾, Roberto MAMONE⁽²⁾, Cristian MASTROFRANCESCO⁽¹⁾, Marzia MIRABILE⁽¹⁾, Federica MORICCI⁽¹⁾**

Referente: **Silvia BRINI⁽¹⁾**

1) APAT, 2) Consulenti APAT



V. QUALITÀ DELLE AREE URBANE

V.1 IL PROGETTO “QUALITÀ AMBIENTALE NELLE AREE METROPOLITANE ITALIANE”

Il Sesto Programma di Azione in materia di Ambiente “*Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta*” sottolinea che la qualità della vita e dell’ambiente nelle aree urbane sono fra le azioni strategiche prioritarie. L’11 febbraio 2004 è stata adottata dalla Commissione Europea la Comunicazione “Verso una strategia tematica sull’ambiente urbano”. Le città causano una pressione antropica continua sull’ambiente e rappresentano i luoghi dove si concentrano maggiormente gli squilibri, con pesanti conseguenze sulla vita dei cittadini. Sulla base di due sondaggi effettuati dalla Commissione Europea (Eurobarometro 58.0 ed Eurobarometro Flash 123), lo stato dell’ambiente è percepito come il fattore con il massimo impatto sulla qualità della vita.

Nella missione dell’APAT¹ è prevista la preparazione del “Rapporto sulla qualità dell’ambiente urbano”. Per strumentare adeguatamente la realizzazione del Rapporto, il Dipartimento Stato dell’ambiente ha avviato nel dicembre 2003 il progetto “Qualità ambientale delle aree metropolitane italiane”. Il progetto, intertematico e pluriennale, svolto in collaborazione con Agenzie regionali per la protezione dell’ambiente e d’intesa con il Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio, si propone i seguenti obiettivi:

1. raccogliere ed elaborare un’informazione accurata, che rappresenti la realtà dei problemi ambientali degli agglomerati urbani nel suo evolversi;
2. individuare le cause per cui non in tutte le città si prendono i migliori provvedimenti e identificare le possibili barriere;
3. proporre misure e azioni specifiche per superare queste barriere e acquisire una visione prospettica su cosa possa essere realisticamente perseguito nel medio termine. In questa ottica il “I Rapporto APAT sulla qualità dell’ambiente urbano – Edizione 2004”, che costituisce il principale prodotto del primo anno di attività del progetto, si propone, in prospettiva, di diventare uno strumento di supporto alla pianificazione e all’amministrazione dell’ambiente urbano, inteso quest’ultimo come parte essenziale della qualità della vita dei cittadini. La possibilità di programmare e realizzare interventi efficaci per la risoluzione dei problemi ambientali connessi alle città dipende dalla disponibilità di informazioni, corrette ed esaurienti, sui processi ambientali e sulle correlazioni che collegano queste informazioni ad altre dinamiche di carattere sociale ed economico.

Sono prese in considerazione le 8 aree urbane italiane più grandi: Torino, Milano, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Palermo. L’approccio seguito nell’organizzazione del primo rapporto annuale sulla qualità dell’ambiente urbano è prevalentemente per temi, di seguito brevemente analizzati.

DATI DEMOGRAFICI E DI DISTRIBUZIONE TERRITORIALE

Si evidenzia una marcata differenza tra le 8 realtà metropolitane: per esempio nelle città di Genova e Roma il 70% circa della popolazione è concentrata nel comune, mentre per Firenze il comune ha solo il 25% della popolazione provinciale; le altre città registrano valori compresi tra il 33% e il 53%. La superficie comunale di Torino e Firenze è il 2% di quella provinciale, quella di Palermo il 3%, quella di Bologna il 4%, mentre quella di Roma è ben il 24%. Valori intermedi per Milano (9%), Napoli (10%) e Genova (13%).

¹ Decreto DG/02/2003 “Norme di organizzazione e di funzionamento dell’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i servizi Tecnici”.



QUALITÀ DELLE AREE URBANE

Anche l'analisi del PIL *pro capite* mostra realtà alquanto differenti, si passa da 44.800 € *pro capite* a Milano, a valori intorno a 30.000 € *pro capite* a Firenze, Bologna, Torino e Roma, a 24.700 € a Genova, 17.500 € a Napoli, 15.900 € a Palermo.

Un indicatore correlato alle pressioni ambientali è la densità di popolazione: densità crescenti comportano, infatti, su una medesima porzione di territorio, maggiori carichi in termini di insediamenti, di uso di risorse (energia, acqua, ecc.) e di produzione di scarti (emissioni, rifiuti). Negli 8 comuni metropolitani si passa da una densità media di quasi 8.600 abitanti/km² per Napoli a meno di 2.000 abitanti/km² per Roma, con valori compresi tra 2.500 e 4.500 a Genova, Bologna, Firenze, Palermo, e tra 6.500 e 7.000 a Torino e Milano. Un indice grossolano di eterogeneità insediativa tra il comune metropolitano e la provincia circostante è dato dal rapporto tra le due densità medie di popolazione, quella comunale e quella provinciale: tanto più alto è questo rapporto, tanto più il comune è densamente popolato rispetto al territorio provinciale e tanto maggiore è lo squilibrio insediativo tra il comune e la provincia; questo comporta, tra l'altro, una maggiore pressione ambientale sul territorio comunale rispetto al restante territorio della provincia. D'altra parte un maggiore equilibrio insediativo tra il comune metropolitano e l'*hinterland* significa quote consistenti di persone che abitano al di fuori del comune metropolitano e questo, in funzione della capacità di attrazione del centro metropolitano, comporta maggiori flussi di pendolari in confronto a una realtà metropolitana più "compatta", ossia più concentrata dal punto di vista insediativo all'interno del comune metropolitano. Anche dal punto di vista del rapporto fra la densità di popolazione comunale e quella provinciale la situazione è differenziata: si passa da situazioni comparativamente poco disomogenee come Roma e Napoli (il rapporto vale 3 per ambedue), Milano (valore del rapporto: 4) Genova (valore del rapporto: 5), a situazioni intermedie come Bologna (dove il rapporto vale 11) e Firenze (valore del rapporto: 12), a situazioni più disomogenee come Palermo (dove il rapporto vale 17) e Torino (dove vale 21). Fenomeni come la "proliferazione urbana" (*sprawl*) e la perdita di *habitat* naturali da una parte, e problematiche di recupero di terreni nell'area urbana non più utilizzati e degradati (*brownfield*) dall'altra, sono comuni, in maggiore o minore misura, a tutte le realtà metropolitane considerate.

ENERGIA, EMISSIONI IN ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

I consumi energetici e le emissioni di gas serra sono in aumento nelle due zone metropolitane (Torino e Bologna) di cui si dispone di informazioni fra le otto considerate. Nella provincia di Torino le emissioni di gas serra sono aumentate di quasi il 14% tra il 1990 e il 2001, e le emissioni tendenziali al 2010 sono di oltre il 5% superiori a quelle del 2001. Nel comune di Bologna i consumi energetici sono aumentati del 22% tra il 1985 e il 1997, le emissioni di gas serra del 20%. Le emissioni stimate negli 8 comuni, nei quali è residente circa il 14% della popolazione totale, sono pari a circa il 25-28% delle emissioni totali nazionali di composti organici volatili, benzene e monossido di carbonio; al 17-20% di ossidi di azoto e PM₁₀ primario; all'8-9% di ossidi di zolfo e ammoniaca.

Rispetto alle emissioni comunali totali, il settore trasporti contribuisce, nelle città prese in esame, per più del 70% delle emissioni di PM₁₀ primario e di ossidi di azoto, per più del 95% delle emissioni di benzene, per il 60-70% delle emissioni di composti organici (che, con gli ossidi di azoto, sono precursori dell'ozono), per più dell'85% delle emissioni di monossido di carbonio.

Vi sono seri problemi di rispetto dei valori limite di concentrazione in aria di PM₁₀, che saranno in vigore a partire dal 2005; destano preoccupazioni anche le concentrazioni di ozono e biossido di azoto, i cui nuovi valori limite entreranno in vigore nel 2010. Per questi inquinanti è difficile ravvisare, sulla base delle informazioni disponibili, una chiara tendenza alla diminuzione delle concentrazioni. Il benzene, le cui concentrazioni presentano una tendenza al decremento, mostra, tuttavia, alcune criticità in corrispondenza di siti stradali, come rilevato tra l'altro da analisi con campionatori passivi. Da valutare con attenzione è, infine, la tendenza all'aumento delle con-



centrazioni di idrocarburi policiclici aromatici che, nella realtà urbana dove è stata registrata, è evidente su tutte le postazioni di misura, segno di una situazione generalizzata sul territorio.

TRASPORTI

La mobilità è il fattore di pressione ambientale sicuramente più evidente negli agglomerati metropolitani; essa è all'origine di fenomeni di impatto ambientale quali l'incidentalità, la congestione, l'inquinamento atmosferico e acustico, con effetti negativi sul benessere, sulla salute e sulla vita dei cittadini.

Nelle 8 maggiori città italiane, dove risiede il 14% della popolazione, il numero di pedoni deceduti in seguito a incidenti è pari al 23,2% del totale. I volumi di traffico continuano a crescere e raggiungono valori elevatissimi, sia all'interno sia in prossimità delle aree metropolitane, aggravando la congestione e rendendo problematica la riduzione delle emissioni in atmosfera di inquinanti e l'inversione di tendenza delle emissioni di gas serra.

In Italia, il numero di auto ogni 1.000 abitanti è pari a 587 contro i 457 della media europea e pongono il nostro Paese ai vertici della motorizzazione mondiale. Nelle 8 città si va da un massimo di 763 auto ogni 1.000 abitanti a Roma, a un minimo di 493 a Genova. La percentuale di veicoli dotati di dispositivi catalitici varia da valori superiori al 70% a Firenze e Bologna, fino al 51% a Palermo e al 41% a Napoli. Da ricordare, però, che l'efficienza di abbattimento degli inquinanti nei veicoli catalizzati è massima solo quando la marmitta è nuova e il ciclo di guida uniforme, cose che raramente si verificano nei percorsi urbani.

Firenze ha un solido primato per la diffusione dei motoveicoli (504 ogni 1.000 abitanti), seguita a distanza da Genova (344) e Bologna (343). In coda Torino con 138 motoveicoli ogni 1.000 abitanti. La percentuale di moto catalizzate è nelle 8 città intorno al 20-30%.

L'anzianità del parco bus è compresa tra 6 anni (Napoli) e 11 anni (Bologna).

La disponibilità di area pedonale per abitante, tra il 1999 e il 2003, è in crescita a Roma (+51%), Milano (+47%), Bologna (+27%), Firenze (+8%), Torino (+6%), in diminuzione, anche se in proporzioni modeste, a Genova, Napoli e Palermo. La rete ciclabile risulta ancora del tutto insufficiente a incentivare la diversione modale e, sebbene siano aumentati i chilometri complessivi in ogni singola città osservata (anche se a Genova e Napoli non risultano presenti percorsi ciclopedonali), manca un sistema a rete che rappresenti una valida alternativa all'uso dell'autoveicolo.

Nelle 8 aree metropolitane è stato nominato il *mobility manager* d'area.

I margini di riduzione delle emissioni del parco veicolare tramite il rinnovo del parco stesso dipendono dalla composizione (benzina, diesel, ecc.) e dall'anzianità del parco. Per quanto riguarda il parco delle auto e delle moto, il rinnovo da veicoli convenzionali a veicoli Euro (rimanendo fissa la ripartizione degli autoveicoli per tipologia di cilindrata e alimentazione: benzina, diesel ecc.) comporta margini significativi di riduzione delle emissioni, che vanno dal 32% al 54% per il PM₁₀ primario (comprende quello emesso dai tubi di scappamento più quello derivante dall'usura delle gomme, dei freni e del manto stradale), e dal 27% al 45% per gli ossidi di azoto. Significativi, per tutti gli inquinanti, sono i margini di riduzione, compresi tra il 20 e il 30%, derivanti da un incremento dei fattori di occupazione dei veicoli in linea con il valore medio nazionale.

ACQUE E APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

È un tema di rilievo non solo per le città, che viene analizzato e discusso a livello strategico alla pari degli approvvigionamenti energetici. Nel 1999 il volume erogato *pro capite* varia tra i 463 litri al giorno per abitante a Milano e i 187 a Palermo. Le perdite di rete vanno dal 41% a Palermo, al 12% a Milano.

Nel periodo 1987-1999, con riferimento ai dati aggregati relativi al territorio occupato dagli ATO cui appartengono le 8 maggiori città, il volume d'acqua complessivamente immesso è cresciuto del 7%; quello complessivamente erogato è diminuito del 3%; le perdite registrate sono aumentate del 7%. Da notare altresì che la popolazione



QUALITÀ DELLE AREE URBANE

negli 8 ATO considerati è pari al 29% del totale nazionale, l'acqua erogata è il 32% del totale.

Per quanto riguarda le tariffe medie del ciclo idrico variano da circa 0,50 €/m³ a Milano, a circa 1,20 €/m³ a Bologna e Firenze.

RIFIUTI

Con riferimento al 2003 la raccolta differenziata è inferiore al 10% a Palermo e Napoli, leggermente superiore al 10% a Roma, tra il 15 e il 20% a Genova e Bologna, superiore al 25% a Torino, Firenze, Milano.

Torino, Genova, Firenze, Roma, Napoli e Palermo attualmente non bruciano rifiuti urbani. A Bologna e Milano la termovalorizzazione contribuisce significativamente all'efficienza del sistema.

SOSTENIBILITÀ LOCALE

Il forte interesse per le azioni di coinvolgimento delle comunità, ai fini di progettazioni e realizzazioni concrete, ha portato ultimamente, nel nostro Paese, una notevole diffusione delle pratiche di Agenda 21, quale percorso da compiere per migliorare la qualità della vita del contesto territoriale ove viene applicato. L'attivazione di politiche di sviluppo sostenibile da parte di moltissime Amministrazioni locali e di soggetti sociali, economici e istituzionali, ha reso in pochi anni l'esperienza italiana di livello paritetico rispetto a quello di altre nazioni europee.

In questa prima fase dei lavori, l'analisi sul campo ha riguardato le città di Roma e Napoli, al fine di campionare lo stato dell'arte, i punti di forza e le criticità dei loro processi di Agenda 21. Roma rappresenta il "caso pilota", in quanto è la più grande città europea ad avere intrapreso da tempo Agenda 21 che, nonostante alcune difficoltà di ordine operativo, resta elemento strategico per la programmazione urbana. Napoli attraversa una diversa fase nel compimento del processo, in quanto pur avendo realizzato positive esperienze di progettazione partecipata e di educazione ambientale deve ricercare una maggiore articolazione nei forum e dare avvio all'attuazione del Piano d'Azione Locale. Nell'indagine condotta presso gli Assessorati all'ambiente e alla mobilità degli 8 Comuni di interesse è stata riconosciuta, da parte delle Amministrazioni, l'utilità dello scambio e della diffusione delle buone pratiche di sostenibilità locale, quale supporto per stimoli e modelli operativi. Nel primo Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano sono presentate sia le buone pratiche censite in GELSO relative alle aree metropolitane in oggetto, sia quelle ottenute mediante interrogazione diretta presso le Amministrazioni dei Comuni di Milano, Torino, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Palermo. È importante chiarire che, al momento della pubblicazione di questa prima fase dei lavori, non tutte le Amministrazioni hanno terminato l'invio dei loro progetti. Le buone pratiche sono state classificate secondo nove "principali settori di intervento": Agenda 21 locale, Agricoltura, Edilizia e Urbanistica, Energia, Industria, Rifiuti, Territorio e Paesaggio, Trasporti, Turismo. Da una prima analisi si è riscontrato che il 35% delle buone pratiche rilevate riguarda l'Agenda 21 locale, sia nell'interezza del suo "percorso" sia nell'attuazione di singole fasi; il 21% riguarda Territorio e Paesaggio (qualità dell'aria, recupero e valorizzazione del territorio, risanamento acustico, verde ecc.), il 14% Energia, l'8% Edilizia e Urbanistica (progettazione partecipata, bioarchitettura), il 7% Rifiuti (raccolta e gestione), il 6% Trasporti, il 4% Agricoltura e Industria, l'1% Turismo.

Connesso al problema della sostenibilità è la pressione turistica nelle città. Se il carico turistico "spalmato" nel tempo e nello spazio porta a un numero di turisti medio ogni 100.000 abitanti che va da quasi 4.700 a Firenze, a valori compresi, grosso modo, tra 1.000 e 2.000 a Roma, Milano, Bologna, e tra 500 e 600 a Napoli, Torino, Genova, Palermo; lo stesso indicatore riferito ai giorni di massima occupazione diviene 10.000 per Firenze (cioè un incremento del 10% rispetto alla popolazione residente), 4.700 per Roma, e tra 3.500 e 1.000 per le altre città. Ancora, il numero di turisti presenti nei giorni di massima occupazione nel 1° municipio di Roma, che comprende il centro storico, ammonta a 33.400 ogni 100.000 abitanti, il che significa un incremento della pressione in termini di densità di popolazione pari a oltre il 33%.



NATURA

La quantità di verde urbano di gestione comunale (che comprende verde attrezzato, parchi urbani, verde storico, aree di arredo urbano e aree speciali) per abitante oscilla tra i valori massimi di Bologna (28,9 m²) e Genova (21,7 m²), al minimo di 2,1 m² a Napoli. In tutte le altre città, la quota è compresa tra poco meno di 10 e poco più di 16 m²/abitante.

Tra le specie indesiderate presenti nelle città figura la zanzara tigre, che solo recentemente ha iniziato a diffondersi nel nostro Paese; attualmente è presente e costituisce un problema nelle aree metropolitane considerate, a esclusione di Palermo.

ESPOSIZIONE AL RADON, INQUINAMENTO ACUSTICO, ELETTROMAGNETICO, INDOOR

Nel corso degli ultimi anni la problematica dell'inquinamento dell'aria negli ambienti confinati (*indoor air quality*) è stata inclusa, a ragione, tra le principali problematiche ambientali, tenuto conto anche dell'alta percentuale di tempo che molta gente trascorre in casa, nei luoghi di lavoro o di svago e più in generale negli ambienti confinati.

Il radon, gas nobile radioattivo prodotto dal decadimento dell'uranio, mentre in atmosfera si diluisce rapidamente, negli ambienti confinati, specie se il ricambio d'aria è limitato, si accumula e, in taluni casi, può arrivare a livelli di concentrazione tali da rappresentare una fonte di rischio per la salute degli occupanti.

Le città in cui si misurano le concentrazioni medie annue più alte di radon negli ambienti confinati sono Napoli (130 Bq/m³) e Roma (117 Bq/m³); la minor concentrazione si riscontra a Genova (24 Bq/m³) e Palermo (27 Bq/m³). Nelle altre città si hanno valori compresi tra 30 e 75 Bq/m³.

Con riferimento all'inquinamento acustico, il piano comunale di zonizzazione è in vigore a Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli; il piano comunale di risanamento è in vigore a Bologna e Firenze.

Nelle otto città considerate si evidenzia una discreta attività di controllo e monitoraggio dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici soprattutto per quanto riguarda gli impianti a radiofrequenza. È evidente una maggiore sensibilità della popolazione agli impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radio base (SRB), visti i molteplici casi di azioni di controllo richieste dai privati. Si registra un limitato numero di casi di superamento dei limiti di legge e una rilevante presenza di valori risultanti al di sotto di tali limiti.

Per ognuna delle 8 aree urbane sono stati analizzati i seguenti dati con i quali è stata costruita una scheda informativa:

- Ciclo integrato dell'acqua;
- Verde urbano di gestione comunale;
- Gestione dei rifiuti;
- Flussi turistici;
- Mobilità individuale.

Nelle schede 1-8 è offerta una visione d'insieme della qualità ambientale delle città interessate.

Inoltre, per quanto riguarda le aree urbane che si affacciano sul mare, nella tabella V.1 viene presentata l'informazione a livello provinciale relativa alla lunghezza della costa controllata e balneabile.

Tabella V.1: Lunghezza della costa controllata e balneabile

Provincia	Lunghezza della costa	Costa da controllare	Costa balneabile	Costa non balneabile indipendentemente dall'inquinamento	Costa non balneabile per inquinamento o per insufficienza di controllo
	km				
Genova	109,2	82,3	79,0	26,1	4,1
Roma	141,5	92,3	83,5	29,0	29,0
Napoli	221,5	198,5	155,7	18,6	47,2
Palermo	185,6	126,3	95,7	37,1	52,8

Fonte: Rapporto annuale sulla qualità delle acque di balneazione, Ministero della salute, 2004



QUALITÀ DELLE AREE URBANE

FONTI DEI DATI

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO (L.36/94)	[1] Sistema di indagini sulle acque, ISTAT 1999
Volume erogato	[2] Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, 2004
Rete totale acquedotto	
Rete totale fognatura	
Volume erogato per abitante	
CAPACITÀ DEPURATIVA RIFERITA ALL'AGGLOMERATO (D. Lgs. 152/99)	[3] Dati APAT 2002 [4] Dati APAT 2003

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

DATI RIFERITI AL COMUNE	"Portale dei parchi italiani" (2004) www.parks.it
Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (Anno di istituzione dell'ultimo parco)	

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

DATI RIFERITI AL COMUNE	Rapporto Rifiuti 2003
Produzione di Rifiuti Urbani per abitante	
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002	

I FLUSSI TURISTICI (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

DATI RIFERITI AL COMUNE	[5] Ufficio Statistica Provincia di Torino
Numero turisti per 100.000 abitanti	[6] APT del Milanese
Permanenza media	[7] APT di Genova, Ufficio Statistica Comune di Genova
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	[8] Osservatorio Turistico Regionale dell'Emilia Romagna e Comune di Bologna
Numero di posti letto alberghieri per km ²	[9] Ufficio di Statistica della Provincia di Firenze
Tasso di occupazione alberghiera	[10] APT di Roma, EBT (Ente Bilaterale Turismo) di Roma
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	[11] EPT Napoli [12] AAPIT della Provincia di Palermo e AAST di Palermo e Monreale

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

COMUNE	Autoveicoli Motoveicoli Autoveicoli per 1000 abitanti Motoveicoli per 1000 abitanti	ELABORAZIONE APAT SU DATI AUTORITRATTO ACI 2002 E ANCMA SEDE PROVINCIALE DI MILANO, 2004
PROVINCIA	Autoveicoli Motoveicoli Autoveicoli per 1000 abitanti Motoveicoli per 1000 abitanti	



TORINO

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO 3 TORINESE: 306 COMUNI

Volume erogato (milioni di m ³ /anno) [2]	250
Rete totale acquedotto (km) [2]	9.871
Rete totale fognatura (km) [2]	6.618
Volume erogato per abitante (litri/abitante*giorno) [1]	295
Capacità depurativa (in migliaia di ab.eq.) [3]	2.700

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (1992) (ha)	23.034
Verde Urbano per abitante (m ² /abitante)	13,6

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione di Rifiuti Urbani per abitante (kg/abitante*anno)	574.8
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002 <i>(Obiettivo Nazionale di RD per il 2003: 35%)</i>	24,9%

I FLUSSI TURISTICI [5] (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

Numero turisti per 100.000 abitanti	570
Permanenza media (in giorni)	3,0
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	1.171
Numero di posti letto alberghieri per km ²	78
Tasso di occupazione alberghiera	34,6 %
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	71,7 %

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

COMUNE	Autoveicoli	588.743
	Motoveicoli	119.055
	Autoveicoli per 1000 abitanti	680
	Motoveicoli per 1000 abitanti	138
PROVINCIA	Autoveicoli	1.399.626
	Motoveicoli	328.134
	Autoveicoli per 1000 abitanti	646
	Motoveicoli per 1000 abitanti	152

*I dati riportati nelle tabelle e nei grafici sono stati ricavati dalle fonti descritte nella scheda "Fonte dei dati".
I numeri in grassetto entro parentesi quadra richiamano a fonti specifiche riportate nella stessa scheda*



MILANO

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO MILANESE: 1 COMUNE

Volume erogato (milioni di m ³ /anno) [1]	220
Rete totale acquedotto (km)	n.d.
Rete totale fognatura (km)	n.d.
Volume erogato per abitante (litri/abitante*giorno) [1]	463
Capacità depurativa (in migliaia di ab.eq.) [3]	2.550

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (1990) (ha)	50.100
Verde Urbano per abitante (m ² /abitante)	9,8

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione di Rifiuti Urbani per abitante (kg/abitante*anno)	592,3
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002 (Obiettivo Nazionale di RD per il 2003: 35%)	27,2%

I FLUSSI TURISTICI [6] (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

Numero turisti per 100.000 abitanti	1.637
Permanenza media (in giorni)	2,4
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	3.369
Numero di posti letto alberghieri per km ²	233
Tasso di occupazione alberghiera	45,5%
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	n.d.

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

COMUNE	Autoveicoli	797.483
	Motoveicoli	305.704
	Autoveicoli per 1000 abitanti	635
	Motoveicoli per 1000 abitanti	243
PROVINCIA	Autoveicoli	2.284.512
	Motoveicoli	790.110
	Autoveicoli per 1000 abitanti	616
	Motoveicoli per 1000 abitanti	213

I dati riportati nelle tabelle e nei grafici sono stati ricavati dalle fonti descritte nella scheda "Fonte dei dati".
I numeri in grassetto entro parentesi quadra richiamano a fonti specifiche riportate nella stessa scheda



GENOVA

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO GENOVESE: 67 COMUNI	
Volume erogato (milioni di m ³ /anno) [1]	113
Rete totale acquedotto (km)	n.d.
Rete totale fognatura (km)	n.d.
Volume erogato per abitante (litri/abitante*giorno) [1]	341
Capacità depurativa (in migliaia di ab.eq.) [3]	936

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (1995) (ha)	1.056
Verde Urbano per abitante (m ² /abitante)	21,7

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione di Rifiuti Urbani per abitante (kg/abitante*anno)	527,8
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002 <i>(Obiettivo Nazionale di RD per il 2003: 35%)</i>	11,4%

I FLUSSI TURISTICI [7] (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

Numero turisti per 100.000 abitanti	543
Permanenza media (in giorni)	2,2
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	1.122
Numero di posti letto alberghieri per km ²	29
Tasso di occupazione alberghiera	44,1 %
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	77,4 %

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

COMUNE	Autoveicoli	300.724
	Motoveicoli	210.138
	Autoveicoli per 1000 abitanti	493
	Motoveicoli per 1000 abitanti	344
PROVINCIA	Autoveicoli	439.636
	Motoveicoli	297.095
	Autoveicoli per 1000 abitanti	501
	Motoveicoli per 1000 abitanti	338

*I dati riportati nelle tabelle e nei grafici sono stati ricavati dalle fonti descritte nella scheda "Fonte dei dati".
I numeri in grassetto entro parentesi quadra richiamano a fonti specifiche riportate nella stessa scheda*



QUALITÀ DELLE AREE URBANE

BOLOGNA

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO 5 BOLOGNESE: 60 COMUNI

Volume erogato (milioni di m ³ /anno) [1]	79
Rete totale acquedotto (km)	n.d.
Rete totale fognatura (km)	n.d.
Volume erogato per abitante (litri/abitante*giorno) [1]	238
Capacità depurativa (in migliaia di ab.eq.) [3]	900

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (1998) (ha)	4.816
Verde Urbano per abitante (m ² /abitante)	28,9

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione di Rifiuti Urbani per abitante (kg/abitante*anno)	580,0
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002 <i>(Obiettivo Nazionale di RD per il 2003: 35%)</i>	22,8%

I FLUSSI TURISTICI [8] (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

Numero turisti per 100.000 abitanti	1.298
Permanenza media (in giorni)	2,3
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	2.270
Numero di posti letto alberghieri per km ²	60
Tasso di occupazione alberghiera	50,5%
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	82,0%

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

COMUNE	Autoveicoli	213.776
	Motoveicoli	127.276
	Autoveicoli per 1000 abitanti	576
	Motoveicoli per 1000 abitanti	343
PROVINCIA	Autoveicoli	556.554
	Motoveicoli	252.132
	Autoveicoli per 1000 abitanti	608
	Motoveicoli per 1000 abitanti	275

*I dati riportati nelle tabelle e nei grafici sono stati ricavati dalle fonti descritte nella scheda "Fonte dei dati".
I numeri in grassetto entro parentesi quadra richiamano a fonti specifiche riportate nella stessa scheda*



FIRENZE

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO 3 DEL MEDIO VALDARNO: 50 COMUNI

Volume erogato (milioni di m ³ /anno) [5]	90
Rete totale acquedotto (km) [2]	5.796
Rete totale fognatura (km) [2]	3.820
Volume erogato per abitante (litri/abitante*giorno) [1]	232
Capacità depurativa (in migliaia di ab.eq.) [4]	245

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (ha)	n.d.
Verde Urbano per abitante (m ² /abitante)	12,2

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione di Rifiuti Urbani per abitante (kg/abitante*anno)	718,5
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002 <i>(Obiettivo Nazionale di RD per il 2003: 35%)</i>	26,4%

I FLUSSI TURISTICI [9] (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

Numero turisti per 100.000 abitanti	4.661
Permanenza media (in giorni)	2,6
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	8.058
Numero di posti letto alberghieri per km ²	280
Tasso di occupazione alberghiera	44,9%
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	77,8%

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

COMUNE	Autoveicoli	211.606
	Motoveicoli	179.657
	Autoveicoli per 1000 abitanti	594
	Motoveicoli per 1000 abitanti	504
PROVINCIA	Autoveicoli	913.625
	Motoveicoli	514.095
	Autoveicoli per 1000 abitanti	639
	Motoveicoli per 1000 abitanti	359

I dati riportati nelle tabelle e nei grafici sono stati ricavati dalle fonti descritte nella scheda "Fonte dei dati".
I numeri in grassetto entro parentesi quadra richiamano a fonti specifiche riportate nella stessa scheda



QUALITÀ DELLE AREE URBANE

ROMA

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO 2 LAZIO CENTRALE - ROMA: 111 COMUNI

Volume erogato (milioni di m ³ /anno) [2]	396
Rete totale acquedotto (km) [2]	9.493
Rete totale fognatura (km) [2]	5.331
Volume erogato per abitante (litri/abitante*giorno) [1]	317
Capacità depurativa (in migliaia di ab.eq.) [3]	3.410

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (1992) (ha)	32.809
Verde Urbano per abitante (m ² /abitante)	12,2

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione di Rifiuti Urbani per abitante (kg/abitante*anno)	623,0
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002 <i>(Obiettivo Nazionale di RD per il 2003: 35%)</i>	6,7%

I FLUSSI TURISTICI [10] (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

Numero turisti per 100.000 abitanti	2.057
Permanenza media (in giorni)	2,4
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	3.201
Numero di posti letto alberghieri per km ²	62
Tasso di occupazione alberghiera	48,6%
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	68,1%

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

COMUNE	Autoveicoli	1.941.964
	Motoveicoli	698.629
	Autoveicoli per 1000 abitanti	763
	Motoveicoli per 1000 abitanti	274
PROVINCIA	Autoveicoli	2.632.500
	Motoveicoli	882.626
	Autoveicoli per 1000 abitanti	711
	Motoveicoli per 1000 abitanti	239

*I dati riportati nelle tabelle e nei grafici sono stati ricavati dalle fonti descritte nella scheda "Fonte dei dati".
I numeri in grassetto entro parentesi quadra richiamano a fonti specifiche riportate nella stessa scheda*



NAPOLI

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO NAPOLI VOLTURNO: 136 COMUNI

Volume erogato (milioni di m ³ /anno) [1]	236
Rete totale acquedotto (km)	n.d.
Rete totale fognatura (km)	n.d.
Volume erogato per abitante (litri/abitante*giorno) [1]	231
Capacità depurativa (in migliaia di ab.eq.)	n.d.

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (1991) (ha)	8.482
Verde Urbano per abitante (m ² /abitante)	2,1

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione di Rifiuti Urbani per abitante (kg/abitante*anno)	557,8
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002 <i>(Obiettivo Nazionale di RD per il 2003: 35%)</i>	10,5%

I FLUSSI TURISTICI [11] (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

Numero turisti per 100.000 abitanti	599
Permanenza media (in giorni)	2,8
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	946
Numero di posti letto alberghieri per km ²	81
Tasso di occupazione alberghiera	61,3%
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	93,6%

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

COMUNE	Autoveicoli	612.523
	Motoveicoli	277.927
	Autoveicoli per 1000 abitanti	610
	Motoveicoli per 1000 abitanti	277
PROVINCIA	Autoveicoli	1.734.133
	Motoveicoli	648.742
	Autoveicoli per 1000 abitanti	567
	Motoveicoli per 1000 abitanti	212

I dati riportati nelle tabelle e nei grafici sono stati ricavati dalle fonti descritte nella scheda "Fonte dei dati".
I numeri in grassetto entro parentesi quadra richiamano a fonti specifiche riportate nella stessa scheda



QUALITÀ DELLE AREE URBANE

PALERMO

IL CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

DATI RIFERITI ALL'ATO 1 PALERMO: 82 COMUNI	
Volume erogato (milioni di m ³ /anno) [2]	74
Rete totale acquedotto (km) [2]	3.190
Rete totale fognatura (km) [2]	2.412
Volume erogato per abitante (litri/abitante*giorno) [1]	187
Capacità depurativa (in migliaia di ab.eq.)	n.d.

IL VERDE URBANO DI GESTIONE COMUNALE

Superficie totale di Parchi Urbani e Periurbani (1992) (ha)	1.050
Verde Urbano per abitante (m ² /abitante)	16,8

LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Produzione di Rifiuti Urbani per abitante (kg/abitante*anno)	642,9
Percentuale di Raccolta Differenziata (RD) sul totale dei Rifiuti Urbani nel 2002 <i>(Obiettivo Nazionale di RD per il 2003: 35%)</i>	7,1%

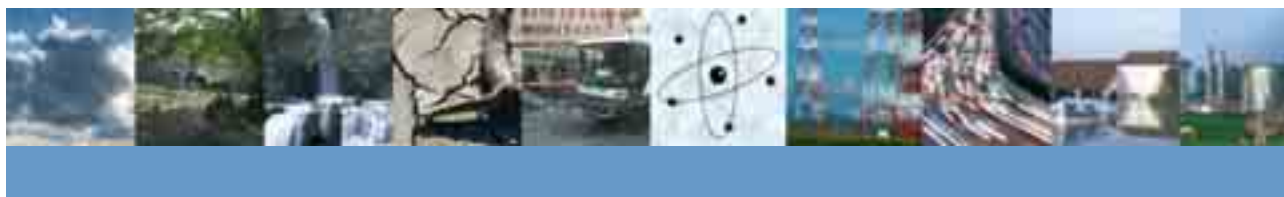
I FLUSSI TURISTICI [12] (ELABORAZIONI APAT SU DATI ISTAT ED ENTI LOCALI 2003)

Numero turisti per 100.000 abitanti	500
Permanenza media (in giorni)	2,1
Posti letto alberghieri per 100.000 abitanti	1.182
Numero di posti letto alberghieri per km ²	51
Tasso di occupazione alberghiera	41,3%
Percentuale posti letto alberghieri sul totale dei posti letto disponibile	84,4%

LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

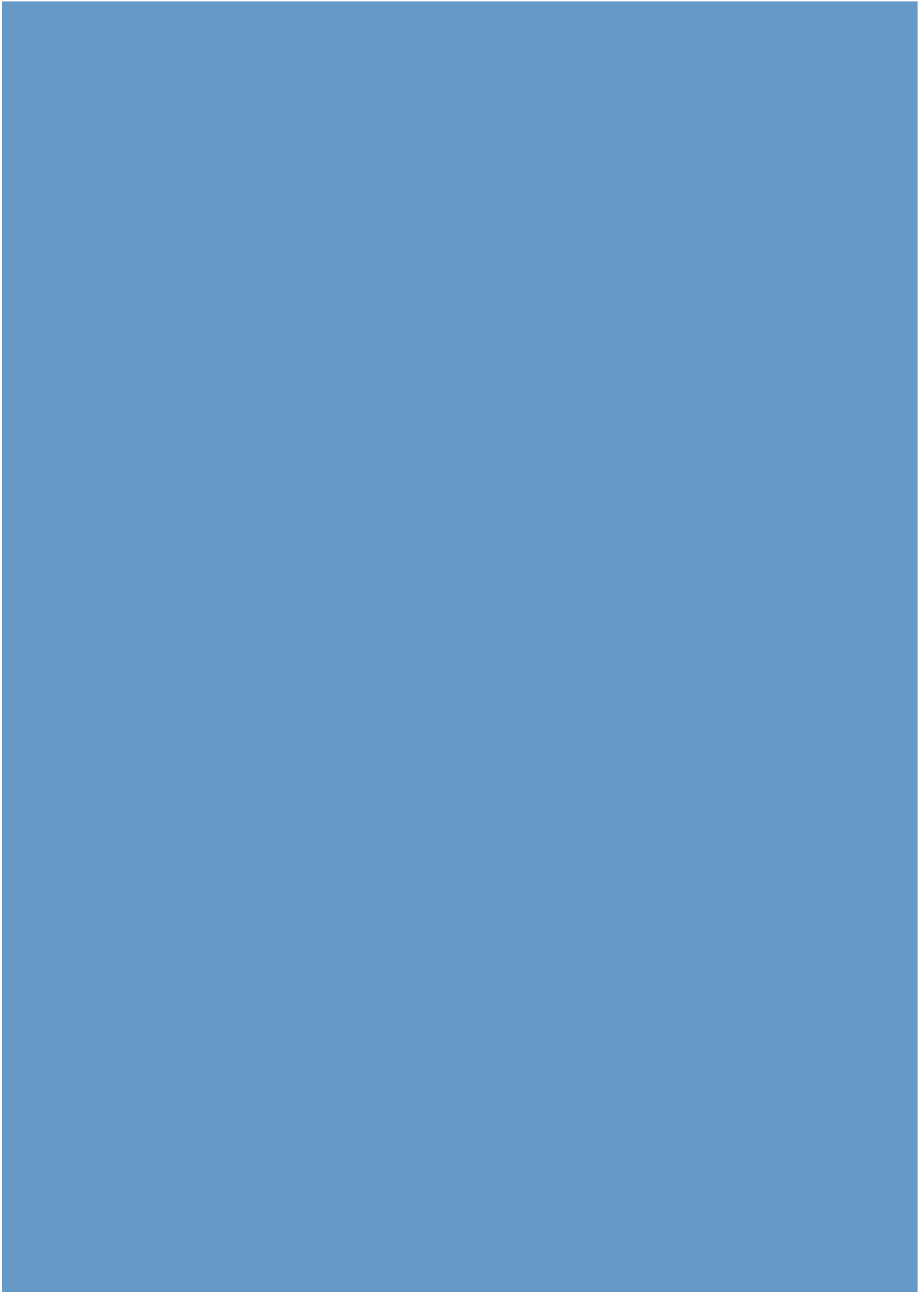
COMUNE	Autoveicoli	397.059
	Motoveicoli	120.158
	Autoveicoli per 1000 abitanti	605
	Motoveicoli per 1000 abitanti	183
PROVINCIA	Autoveicoli	671.106
	Motoveicoli	166.610
	Autoveicoli per 1000 abitanti	543
	Motoveicoli per 1000 abitanti	135

I dati riportati nelle tabelle e nei grafici sono stati ricavati dalle fonti descritte nella scheda "Fonte dei dati".
I numeri in grassetto entro parentesi quadra richiamano a fonti specifiche riportate nella stessa scheda



SEZIONE B

DETERMINANTI: SETTORI PRODUTTIVI





AGRICOLTURA E SELVICOLTURA

CAPITOLO 1

Autori: Mario ADUA⁽⁷⁾, Renzo BARBERIS⁽³⁾, Luca CAMPANA⁽¹⁾, Eugenio CARLINI⁽²⁾, Lorenzo CICCARESE⁽¹⁾, Gabriele FABIETTI⁽³⁾, Rosa FRANCAVIGLIA⁽⁶⁾, Francesco GIARDINA⁽⁵⁾, Valeria GIOVANNELLI⁽¹⁾, Mariaconcetta GIUNTA⁽¹⁾, Gianfranco INNOCENZI⁽⁷⁾, Annalisa PALLOTTI⁽⁷⁾, Claudio PICCINI⁽⁴⁾, Davide PETTENELLA⁽⁸⁾, Valter RAINERI⁽²⁾, Valentina RASTELLI⁽¹⁾, Alessandro SAVI⁽¹⁾, Giovanni STAIANO⁽¹⁾

Curatore: Alessandra GALOSI⁽¹⁾

Referente: Lorenzo CICCARESE⁽¹⁾

1) APAT, 2) ARPA Liguria, 3) ARPA Piemonte, 4) ARPA Valle d'Aosta, 5) Ministero delle politiche agricole e forestali, 6) CRA - Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, 7) ISTAT, 8) Università di Padova



INTRODUZIONE

Le aree agricole e forestali, oltre a sostenere la produzione di alimenti, fibre e materiali per l'industria del legno e per finalità energetiche, svolgono una pluralità d'importanti funzioni ecologiche. Esse creano un legame tra l'atmosfera, le risorse idriche e i sistemi geolitologici; filtrano sostanze di varia natura disciolte nell'acqua e accumulano particelle depositate dall'atmosfera; agiscono come sorgenti di gas serra o, inversamente, come assorbitori netti di carbonio, grazie alla capacità delle vegetazione di fissare la CO₂ atmosferica e di immagazzinarla nei suoli, nei soprassuoli e nei prodotti legnosi; regolano il deflusso delle precipitazioni; interagiscono con il clima, determinando il tipo di coltura e vegetazione che può essere ospitata; influenzano l'uso del suolo e la forma del paesaggio; supportano i diversi *habitat*, la diversità biologica, fornendo acqua e nutrienti; creano le condizioni per la conservazione di semi e per la vita di micro, meso e macro-organismi animali; infine, svolgono importanti funzioni sociali e culturali.

Da tutto questo discende che le relazioni tra ambiente da una parte e agricoltura e selvicoltura dall'altra, sono assai complesse e di duplice natura. Da un lato, le superfici agricole e le foreste subiscono l'impatto negativo dell'ambiente e di altri ambiti produttivi. Ciò avviene, per esempio, quando aree agricole e forestali vengono destinate, spesso irreversibilmente, ad altre forme d'uso (industria, edilizia, trasporti, infrastrutture, ecc.); quando i suoli agricoli e forestali diventano discariche di rifiuti prodotti da altri settori produttivi (come hanno dimostrato numerosi ed eclatanti casi verificatisi nel corso del 2004); quando sugli ecosistemi agricoli e forestali si manifestano gli effetti dei cambiamenti climatici. Dall'altro, le attività selvicolturali e, soprattutto, quelle agricole (specialmente quando quest'ultime assumono forme di intensificazione, concentrazione e specializzazione), sono additate come una delle principali cause dell'inquinamento delle acque, della perdita di stabilità dei suoli, dell'inquinamento e dell'acidificazione dei suoli, dell'aumento dell'effetto serra, della perdita di diversità biologica, della semplificazione del paesaggio e delle condizioni di limitato benessere degli animali allevati.

È indubbio, tuttavia, che la selvicoltura e l'agricoltura possono rivestire un ruolo positivo e avere un'elevata capacità di attivare processi di segno opposto, in grado di ridurre l'inquinamento e il degrado ambientale, di fornire servizi ambientali e diverse opzioni nelle strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici, pur mantenendo una buona capacità di produzione e di competitività.

In passato, in ambito nazionale e sovra-nazionale, le politiche di sviluppo rurale erano orientate prevalentemente all'aumento della produttività della selvicoltura e dell'agricoltura. Da qualche decennio a questa parte, viceversa, esse hanno come obiettivo prioritario la sostenibilità dell'agricoltura e della selvicoltura, le quali possono essere in grado di ridurre l'inquinamento e il degrado ambientale, di fornire servizi e beni ambientali. Su scala internazionale, questa occorrenza è richiamata sia da Agenda 2000, sia dagli accordi maturati nel corso del *World Summit on Sustainable Development* di Johannesburg del 2002 e risulta rafforzata dalle accresciute preoccupazioni dei consumatori, rispetto alla sicurezza, l'origine e la qualità dei prodotti agricoli, come pure dall'emanazione di normative ambientali sempre più restrittive. Le stesse linee di Politica Agricola Comunitaria (PAC) emanate negli ultimi decenni hanno indubbiamente dato un impulso essenziale nel processo d'integrazione delle problematiche ambientali nelle politiche rurali. In particolare, la riforma di medio termine della PAC, approvata il 26 giugno 2003, ha istituito un regime d'assegnazione di contributi e premi comunitari agli imprenditori rurali non più legato all'ordinamento produttivo (tipo di coltura praticata e quantità prodotta), ma all'esercizio dell'attività agricola, attraverso l'assegnazione d'un unico importo ("disaccoppiamento"). L'aspetto rilevante è che la concessione di questo nuovo "pagamento unico per azienda" sarà subordinata ad alcuni criteri di gestione obbligatori in materia di salvaguardia ambientale - tra cui quelli previsti dalla Direttiva Nitrati e dalla Direttiva sull'uso agricolo dei fanghi di depurazione -, di sicurezza degli alimenti e del benessere degli animali allevati, come pure all'obbligo di mantenere la terra in buone condizioni agronomiche e ambientali ("condizionalità").

Le superfici agricole e forestali del Paese ammontano a circa 20,1 milioni di ettari, una superficie che corrisponde ai due terzi della superficie territoriale della

Q1: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema	Nome	DPSIR	Qualità	Copertura		Stato e	Rappresentazione	
SINAnet	Indicatore		Informazione	S	T	Trend	Tabelle	Figure
Agricoltura e Selvicoltura	Aziende e Superficie Agricola Utilizzata ^a	D/P	★★★	R	1990-2000	☹️	-	-
	Distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi)	P	★★★	I R	1971, 1981, 1985, 1990-2003	☺️	1.1-1.4	1.1-1.3
	Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi, acaricidi e vari)	P	★★★	I R	1990, 1996-2003	☺️	1.5-1.8	1.4-1.6
	Utilizzo di prodotti fitosanitari su singola coltivazione	I/R	★★	I	2002-2003	☺️	1.9-1.10	1.7-1.8
	Allevamenti zootecnici	P	★★★	I	1960, 1970, 1980, 1990, 1995-2002	☺️	1.11	1.9-1.10
	Aziende agricole che aderiscono a misure ecocompatibili e che praticano agricoltura biologica	R	★★★	I	1990-2003	😊	1.12	1.11
	Eco-efficienza in agricoltura	R	★★★	I	1990-2002	😊	-	1.12-1.13
	Territorio agricolo interessato da rilasci deliberati, a scopo sperimentale, di piante geneticamente modificate (PGM)	P	★★★	R P	1999-2004	☺️	1.13-1.17	1.14-1.16
	Produzione legnosa e non legnosa	D/P	★★★	I	1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000	😊	1.18-1.19	1.17
	Certificazione di gestione forestale sostenibile	R	★★★	I	1998-2004	😊	-	1.18

a - L' indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

nazione (30,1 milioni di ettari). La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) occupa 13,2 milioni di ettari (circa il 43,8% della superficie territoriale totale), mentre le superfici forestali ammontano a quasi 6,9 milioni di ettari (22,7% del territorio italiano).

Nell'ultimo decennio, parallelamente alla stagnazione demografica e a quella della domanda per prodotti agricoli, nonché all'aumento della produttività per unità di superficie, si è registrata in Italia una significativa riduzione della SAU. Essa, come testimoniano i dati

emersi dall'ultimo Censimento Generale dell'Agricoltura (CGA), è diminuita di 1,8 milioni di ettari (-12,2%) rispetto a quella del 1990. La riduzione percentuale della SAU ha riguardato in misura pressoché equivalente i seminativi, i prati e i pascoli e le coltivazioni permanenti. Lo stesso CGA segnala una diminuzione della superficie forestale all'interno di aziende agricole e/o forestali, indice di un progressivo abbandono gestionale delle foreste.

Viceversa, la superficie forestale nel suo complesso

(gestita e non gestita) mostra una graduale e continua crescita. Tale dinamica espansiva, iniziata nella seconda metà del secolo scorso, è legata in parte a interventi di afforestazione e riforestazione, ma soprattutto al processo di ricolonizzazione naturale di terreni agricoli abbandonati, soprattutto nelle aree di collina e montagna. Questa variazione, segnalata dalle statistiche forestali dell'ISTAT e confermata anche da altre fonti, quali l'indagine *Corine Land Cover* 2000 che ha segnalato 7,2 milioni di ettari di foreste (9,4 milioni di ettari considerando anche le formazioni arbustive e le formazioni forestali minori). Altre fonti informative sulla superficie forestale confermano questo *trend*: l'Inventario forestale mondiale della FAO del 2000 riporta una copertura forestale di 9,8 milioni di ettari e l'indagine AGRIT Populus 1997-99 di 8,9 milioni di ettari.

Il dato di abbandono gestionale delle superfici agricole, collegato a quello dell'espansione della superficie forestale, segnala un fenomeno molto complesso, di notevole rilevanza territoriale, con risvolti socio-economici e ambientali molto forti. Negli ultimi quarant'anni, centinaia di migliaia di ettari sono stati attraversati da fenomeni di evoluzione: superfici agricole abbandonate divenute prima improduttive e successivamente invase dalla vegetazione spontanea, per essere poi attraversate da incendi, da trasformazioni fondiari, oppure essere recuperate all'agricoltura. Questa forma di "non" gestione dei terreni, connotata da caratteri di transitorietà e differenziazione, da un punto di vista ambientale può determinare, nel tempo, condizioni ambientali molto diverse. L'abbandono, infatti, può essere seguito da processi di ricolonizzazione da parte della vegetazione arborea, arbustiva o erbacea (rivegetazione); oppure da processi di degrado dei suoli, legati alla perdita di sostanza organica o ai processi di erosione (devegetazione e desertificazione). Un fenomeno che meriterebbe una puntuale quantificazione e un monitoraggio nel tempo, anche per definire il ruolo delle variazioni d'uso del suolo, dei suoli agricoli in rivegetazione e delle foreste nelle strategie nazionali di adempimento degli impegni di riduzione delle emissioni di gas-serra, sottoscritti con la ratifica del Protocollo di Kyoto.

Nonostante le superfici agricole e forestali coprano due terzi della superficie territoriale, l'agricoltura e la selvicoltura (e la pesca) assorbono solo il 7% della forza

lavoro e hanno una modesta incidenza sul totale dell'economia: 2,4%, in termini di valore aggiunto lordo ai prezzi di base. Nel 2003, per il quarto anno consecutivo, l'agricoltura e la selvicoltura italiana hanno fatto registrare un pesante calo sia della produzione (-4,7%) sia del valore aggiunto (-5,7%). Quindi, analogamente a quello che avviene in altri paesi occidentali, l'esercizio dell'agricoltura e della selvicoltura in molte aree rurali del Paese hanno perso e continuano a perdere peso economico e occupazionale. È evidente, pertanto, che le prospettive future dell'agricoltura e della selvicoltura dipendono fortemente dalla loro capacità di assicurare la fornitura di beni e servizi ambientali (il controllo dell'erosione, il mantenimento della stabilità dei suoli, la regimazione delle acque, la protezione della biodiversità, la definizione del paesaggio rurale, la mitigazione del clima), di custodire l'eredità culturale, di mantenere l'attrattività delle aree rurali per le nuove generazioni e i nuovi residenti. Si tratta di servizi che hanno anche un rilevante impatto sull'economia del Paese che la contabilità nazionale non riesce a registrare e che certamente devono essere tenuti presenti nella lettura degli indicatori sulla produzione e occupazione sopra richiamati.

Dopo una lenta ma continua contrazione delle quantità di fertilizzanti distribuiti per uso agricolo iniziata negli anni '70, negli ultimi due anni si è registrata una leggera crescita. I fertilizzanti per la prima volta superano la quota di 5,2 milioni di tonnellate, con un incremento di 170 mila tonnellate (+3,4%) rispetto all'anno precedente. Oltre la metà della distribuzione nazionale di fertilizzanti si concentra nel Nord-Italia, e quasi il 30% nel Mezzogiorno. Nel 2003 risultano distribuiti mediamente, 270,7 chilogrammi di elementi nutritivi per ettaro di superficie concimabile, con un incremento di 12,2 chilogrammi rispetto all'anno precedente. Un aumento che è dovuto principalmente all'incremento di sostanza organica e mesoelementi.

Rispetto alla quantità di elementi distribuiti per ogni ettaro di superficie concimabile, occorre segnalare una tendenza all'aumento del valore stimato dei tre principali elementi fertilizzanti. Tale aumento ha riguardato in modo particolare i fertilizzanti azotati (93,0 kg/ha, espressi in unità di fertilizzante di N, nel 2003, con un aumento percentuale del 25% rispetto al 1999), mentre le quantità di fertilizzanti di P₂O₅ (46,6 kg/ha nel

2003) e di K₂O (34,6 kg/ha nel 2003) hanno segnato un aumento lieve, anche se costante. L'ISTAT fornisce anche dati sugli usi effettivi di fertilizzanti in agricoltura. Da essi si deduce che, nel 2003, su 15.192.672 ettari di superficie concimabile (e su 3.711.219 aziende) sono stati somministrati mediamente circa 247,1 kg/ha di fertilizzanti, espressi in unità di fertilizzante.

Rispetto ai fitofarmaci, va detto innanzitutto che questi hanno un ruolo determinante nell'attuale agricoltura, essendo usati per difendere le colture da parassiti (soprattutto insetti e acari) e patogeni (batteri, virus, funghi), per controllare lo sviluppo di piante infestanti e per assicurare l'ottenimento di elevati *standard* di qualità dei prodotti agricoli. Tuttavia, essendo i fitofarmaci generalmente costituiti da sostanze tossiche (in alcuni casi cancerogene), il loro uso improprio determina rischi e pericoli per la salute umana e animale. Il loro impiego ha un impatto ormai largamente confermato sulle proprietà fisiche e chimiche dei suoli e sulla micro, meso e macro-fauna. Alcuni residui, inoltre, possono contaminare le acque superficiali e sotterranee, con ulteriori effetti pericolosi sulla salute umana e sull'ambiente. Ciò è dimostrato anche dalla Direttiva CE 414/91 che impone limiti molto restrittivi (soprattutto per erbicidi e insetticidi) alla loro presenza nelle acque destinate a fini potabili. La limitazione al minimo necessario dell'uso di questi mezzi tecnici in agricoltura dovrebbe essere una delle politiche per progredire verso forme più evolute di agricoltura sostenibile.

Negli anni una serie di direttive comunitarie sono state emanate al fine di ridurre i rischi derivanti dall'uso dei fitofarmaci, definendo una serie di limiti alle loro concentrazioni nella frutta e nei vegetali, nei cereali e nei prodotti di origine animale. Altre direttive, invece, hanno riguardato l'armonizzazione delle regole nazionali (per gli aspetti relativi alla classificazione, al confezionamento e all'etichettatura di fitofarmaci e delle sostanze attive), come pure le norme relative alla registrazione, alla commercializzazione e all'uso.

In Italia si rileva che, nel 2003, la quantità dei prodotti fitosanitari distribuiti sulle colture agrarie è stata pari a 1,58 milioni di quintali. Tale quantità è inferiore di 93 mila quintali rispetto a quella dell'anno precedente (per una riduzione percentuale del 5,6%); tuttavia, va rivelato che tali valori sono nettamente superiori alla media delle quantità distribuite nel decennio precedente. Con-

temporaneamente sono diminuiti anche i principi attivi contenuti nei preparati immessi al consumo, passati da 947 a 867 mila quintali (-8,5%). La contrazione dei principi attivi, insieme a quello dei formulati fitosanitari che li contengono, determina anche una riduzione della concentrazione media, che scende dal 56,6% al 54,9%.

Mediamente, la quantità di fitosanitari distribuiti per ogni ettaro di superficie trattabile è pari a 10,3 kg, di cui almeno due terzi sono fungicidi. Il primato spetta al Trentino Alto Adige, dove sono distribuiti 50,2 kg per ogni ettaro di superficie trattabile. In questa speciale graduatoria, il Molise è in fondo alla lista con soli 2,0 kg/ha.

In questo capitolo sono presentate le varie tipologie di trattamento fitosanitario su quattro coltivazioni significative per l'agricoltura italiana: frumento tenero, frumento duro, orzo e avena. Dal relativo indicatore risulta che per ogni ettaro di frumento tenero e duro sono effettuati in media rispettivamente 1,5 e 1,3 trattamenti l'anno e che sono somministrati circa 0,8 kg/ha per il frumento tenero e circa 0,6 kg/ha per il frumento duro di principi attivi.

Un dato confortante è quello relativo al numero delle aziende agricole che sono passate da forme convenzionali di produzione a quella biologica. Quest'ultima considera un uso meno intensivo dei suoli, attraverso l'applicazione di pratiche di coltivazione che escludono del tutto o riducono il ricorso a sostanze chimiche di sintesi (sia fertilizzanti sia fitofarmaci). Ciò è potuto avvenire grazie a una duplice serie di fattori: le favorevoli condizioni climatiche agronomiche e di mercato e gli incentivi economici comunitari messi a disposizione delle imprese agricole per il passaggio alla gestione biologica, inizialmente per i soli prodotti vegetali e successivamente anche zootecnici. L'Italia è il paese dell'UE con il maggior numero di aziende e la maggiore superficie, destinate a produzioni biologiche, con uno degli indici di crescita più alti: dal 1990 l'agricoltura biologica italiana è passata da circa 13.000 ettari a oltre 1 milione di ettari nel 2003, con una lieve flessione - legata alla sospensione dei contributi comunitari in alcune regioni - rispetto al dato dell'anno precedente; allo stesso modo, anche il numero delle aziende ad agricoltura biologica è aumentato considerevolmente (da appena 1.500 nel 1990 a oltre 48.000 nel 2003). La produzione è fortemente concentrata nelle regioni meridionali,

prime tra tutte Sardegna, Sicilia e Puglia, e le colture più importanti per estensione sono quelle foraggere, il girasole e tra le fruttifere, gli agrumi e l'ulivo. Tuttavia, da diversi organismi ed esperti del settore è segnalata la necessità di procedere verso una regolamentazione più efficace e matura del settore e d'un supporto scientifico solido per la valutazione integrale dell'impatto delle pratiche d'agricoltura biologica.




Per quanto riguarda gli allevamenti zootecnici, continua in Italia il *trend* negativo della popolazione bovina, che si trova ad affrontare questioni sanitarie di rilievo (encefalopatia spongiforme *in primis*): l'attuale popolazione si attesta su circa 6,5 milioni di capi. Stesso andamento decrescente si segnala per le specie ovina, caprina ed equina. Viceversa, i suini sono in fase di crescita: nel 2002 la consistenza suina era pari a quasi 9,2 milioni di capi, mentre dieci anni fa erano meno di 9 milioni.

L'indicatore "Territorio agricolo interessato da rilascio deliberato di PGM" presenta lo stato dell'arte e le tendenze in atto relative ai diversi tipi di rilasci deliberati nell'ambiente italiano di Piante Geneticamente Modificate (PGM), dove per rilascio deliberato nell'ambiente s'intende la coltivazione in campo aperto di PGM a scopo sia sperimentale sia produttivo, con conseguente impiego di superfici molto eterogenee per estensio-

ne. In Italia sono state autorizzate, fino ad ora, esclusivamente emissioni a scopo sperimentale; i dati relativi a tali emissioni hanno consentito di elaborare il suddetto indicatore, il quale per gli anni 2003 e 2004 fornisce una rappresentazione sia del numero di rilasci per provincia, sia della superficie provinciale interessata da sperimentazioni. L'indicatore si riferisce alle sperimentazioni di PGM effettuate nel periodo 1999-2004 ed è stato elaborato sui dati desunti dalle notifiche depositate presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

In ultima va segnalato che lo 0,5% delle aziende agricole censite nel 2000 ha dichiarato di esercitare l'attività di agriturismo. Questo dato registra un aumento del 53% rispetto al censimento precedente. Sicuramente la presenza e l'azione dell'agriturismo assumono valenza economica, socio-culturale e ambientale significativa nell'ambito delle molteplici funzioni specifiche che l'agricoltura va acquisendo e svolgendo a favore della società. Le attività agrituristiche rientrano fra quelle attività diverse da quelle aziendali, ma comunque connesse con l'agricoltura, che contribuiscono alla definizione di azienda agricola multifunzionale, come le attività ricreative, l'artigianato, la lavorazione di prodotti agricoli, la lavorazione del legno, la produzione di energia rinnovabile.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Aziende agricole che aderiscono a misure ecocompatibili e che praticano agricoltura biologica	L'interruzione, in alcune regioni, dei finanziamenti a sostegno del settore biologico ha causato una lieve riduzione della superficie e del numero di operatori nel 2002 e nel 2003, dopo un decennio di crescita costante e a ritmi notevoli. Nonostante ciò l'Italia continua a mantenere la posizione di <i>leader</i> nell'UE (24,2% della SAU biologica della UE), a conferma che l'agricoltura biologica in Italia è fenomeno ben consolidato.
	Distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi)	Negli anni '90, anche a seguito di politiche comunitarie di contenimento dell'impiego di fertilizzanti di sintesi e in particolare di quelli azotati, si era registrata in Italia una contrazione dei consumi. Negli ultimi 5 anni, viceversa, sono aumentati i consumi dei tre principali elementi fertilizzanti: azoto, fosforo e potassio.
	Aziende e Superficie Agricola Utilizzata	Il declino del numero delle aziende agricole (-14,2%) e, soprattutto, la riduzione della SAU (-12,2%) registrata nell'ultimo decennio, dovuta a variazioni d'uso del suolo o a processi di abbandono gestionale, costituiscono elementi di preoccupazione per gli aspetti ambientali. La perdita di SAU indica "consumo di suolo", mancanza di custodia del territorio rurale e riduzione della capacità di produrre alimenti e fibre.

1.1 AGRICOLTURA E SELVICOLTURA

Operativamente, il Consiglio europeo di Cardiff (giugno 1998) invitò il Consiglio dei ministri dell'agricoltura a dare corso al processo d'integrazione ambientale e sviluppo sostenibile all'interno della Politica Agricola Comunitaria e di riportare regolarmente i progressi conseguiti nel rispetto dell'articolo 6 del Trattato. Nel novembre 1999, il Consiglio dei ministri dell'agricoltura adottò una dichiarazione su integrazione ambientale e sviluppo sostenibile in cui sono definite le linee strategiche, con obiettivi generali e specifici, affinché la Politica Agricola Comunitaria integrasse nelle sue misure le tematiche ambientali e lo sviluppo sostenibile. Inoltre, venne sottolineata l'importanza di costruire un sistema di monitoraggio, *reporting* e valutazione dell'impatto delle politiche attuate in ambito nazionale, necessariamente basato sull'identificazione di opportuni indicatori statistici.

La decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 luglio 2002, che istituisce il Sesto Programma comunitario di azione in materia di ambiente, individua l'esigenza di elaborare, attuare e valutare le politiche ambientali sulla base delle conoscenze acquisite e, in particolare, la necessità di monitorare i molteplici ruoli delle foreste in linea con le raccomandazioni adottate dalla Conferenza ministeriale sulla protezione delle foreste in Europa, dal Forum delle Nazioni Unite sulle foreste, dalla Convenzione sulla diversità biologica e da altri accordi ambientali multilaterali.

Recentemente Eurostat ha avviato per conto della Commissione Europea un processo che ha portato alla definizione di un *set* di indicatori agro-ambientali. In ambito forestale, invece, la pietra angolare della gestione sostenibile delle foreste a scala europea è stata l'approvazio-

ne, nell'ambito della Conferenza ministeriale della protezione delle foreste, di un *set* di indicatori di gestione forestale sostenibile.

In Italia, i dati e le informazioni disponibili dalla letteratura segnalano che i maggiori impatti ambientali direttamente associati all'agricoltura derivano dai fitofarmaci, dai composti azotati, e dall'erosione superficiale e di massa del suolo. Altri impatti, indiretti e poco "visibili", riguardano il degrado degli *habitat* acquatici e i costi associati alla depurazione e al disinquinamento delle acque. È stata questa la premessa di base che ha guidato il lavoro metodologico avviato nel 1998 dal Servizio Agricoltura dell'ISTAT e dall'ANPA (oggi APAT), -ancor prima che il processo di Cardiff fosse avviato - per la predisposizione di una scheda di rilevamento, denominata "Ambiente e Territorio", all'interno di un'indagine campionaria sulla struttura delle aziende agricole. Nel 2000, una volta portata a termine l'attività di raccolta dei dati, si è proceduto alla verifica delle informazioni raccolte e alla loro analisi. Una seconda indagine, utilizzando una scheda di rilevamento analoga a quella usata nel 1998, è stata svolta nel 2004. I risultati saranno disponibili nel corso del 2005 e presentati nelle prossime edizioni dell'Annuario.

L'impostazione concettuale e metodologica adottata in questo lavoro è la stessa impiegata da Eurostat - sia per la definizione dei criteri finalizzati all'individuazione degli indicatori agro-ambientali, sia per la raccolta delle informazioni in forma strutturale e continuativa - come riferimento nello sviluppo degli indicatori necessari per monitorare e valutare l'integrazione tra agricoltura e ambiente, secondo quanto previsto dal processo di Cardiff.

Q1.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI AGRICOLTURA

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D02.001	Aziende e Superficie Agricola Utilizzata ^a	Fornire la descrizione del territorio effettivamente destinato ad attività agricole produttive e l'indicazione della evoluzione della capacità del territorio agricolo italiano di soddisfare la domanda di alimenti e fibre e di contribuire alla costruzione del reddito nazionale	D/P	L 394/91 Dir. 92/43/CE Dir. 79/409/CE D.Lgs. 490/99 D.Lgs. 227/01 Reg. CE n. 1257/1999 Dec. 1600/2002/CE Reg. CE n. 1782/2003 Reg. CE n. 1783/2003 Reg. CE n. 817/2004
D02.002	Distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi)	Fornire informazioni sulle quantità di fertilizzanti distribuiti per uso agricolo	P	L 748/84 e smi D.M. MiPAF 19/04/99 - "Approvazione del codice di buona pratica agricola" D.Lgs. 152/99 CE-COM (2002) 179 Dir. "Nitrati" 91/676/CE Reg. CE n. 2003/03
D02.003	Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi, acaricidi e vari)	Fornire informazioni sull'evoluzione della distribuzione dei prodotti fitosanitari impiegati in agricoltura e dei relativi principi attivi in essi contenuti	P	D.Lgs. 152/99 Codice comportamentale per la distribuzione e l'uso dei prodotti fitosanitari: FAO (Roma 1986/modificato 11/89) CE-COM (2002) 179 CE-COM (2002) 349 Dec. 2004/259/CE Convenzione ONU di Stoccolma su altri 12 POP considerati prioritari, entrata in vigore il 17/05/04 con la cinquantesima ratifica da parte dei paesi sottoscrittori
D02.004	Utilizzo di prodotti fitosanitari su singola coltivazione	Rilevare l'intensità d'uso dei prodotti fitosanitari su un gruppo significativo di coltivazioni	I/R	Dir. 94/411/CE D.Lgs. 194/95 DPR 290/91
D02.005	Allevamenti zootecnici	Fornire informazioni sulla consistenza nazionale delle popolazioni delle principali specie d'interesse zootecnico, della loro ripartizione per classi e per regione	P	Agenda 21 CE-COM (2002) 394

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D02.006	Aziende agricole che aderiscono a misure ecocompatibili e che praticano agricoltura biologica	Fornire una misura del grado di adozione, da parte del sistema agricolo italiano, di pratiche agronomiche ritenute più congrue al mantenimento della qualità ambientale e della salubrità degli alimenti e delle fibre prodotte	R	Reg. CE n. 2092/91 Reg. CE n. 2078/92 Reg. CE n. 1257/99 Reg. CE n. 1750/99 Reg. CE n. 1804/99 Reg. CE n. 392/04 del Consiglio del 24/02/04 Reg. CE n. 1481/04 della Commissione del 19/08/04 D.M. MiPAF 91436/00 del 04/08/00 D.M. MiPAF del 29/03/01 Modificazione dell'Allegato I del D.M. del 04/08/00, in materia di attuazione del Reg. CE n. 1804/99 sul metodo delle produzioni animali biologiche D.Lgs. 220/95 D.M. 91436/00 Reg. CE n. 817/2004 Reg. CE n. 1783/200 D.M. n. 2026 del 24/09/2004 Le norme di certificazione EN 45011 guidano le attività di controllo da parte degli enti accreditati Reg. CE n. 392/04
D02.007	Eco-efficienza in agricoltura	Dare indicazioni sull'eco-efficienza del settore agricolo, cioè sulla capacità di slegare i fattori di crescita economica dall'aumento dei fattori di impatto e di pressione	R	6 EAP CE-COM(2002) 179 CE-COM(2002) 349 CE-COM(2002) 394
D02.008	Territorio agricolo interessato da rilasci deliberati, a scopo sperimentale, di piante geneticamente modificate (PGM)	Quantificare il numero di rilasci deliberati, a scopo sperimentale, di PGM, suddivisi per tipologia e quantità, all'interno di ecosistemi naturali e agricoli	P	Dir. 90/220/CE; D.Lgs. 92/93 Dir. 2001/18/CE; D.Lgs. 224/03 D.Lgs. 212/01 Reg. CE n. 1804/99 Reg. CE n. 1829/03 Reg. CE n. 1830/03 DPCM 04/08/00 DL 279/04
D02.019	Produzione legnosa e non legnosa	Evidenziare le principali produzioni delle foreste italiane, sia per quanto riguarda i prodotti legnosi sia non legnosi. L'indicatore è utile anche a misurare l'entità di alcuni impatti che la selvicoltura può determinare sugli ecosistemi forestali attuando le diverse tipologie di prelievo	D/P	Reg. CE n. 2152/2003 Reg. CE n. 2158/92
D02.020	Certificazione di gestione forestale sostenibile	Quantificare il rilascio di certificazioni della GFS (Gestione Forestale Sostenibile)	R	Reg. CE n. 1615/89 del Consiglio, del 29/05/1989

^a - Indicatore non aggiornato rispetto all'Annuario 2003. Per la consultazione della relativa scheda si rimanda all'Annuario 2003.

BIBLIOGRAFIA

C. Colpi, D. Pettenella, C. Urbinati, *Forestry in Italy*, In: P. Pelkonen et al., 1999, "Forestry in changing societies in Europe – Part II: Country reports", Silva Network.

European Commission, *Indicators for the Integration of Environmental Concerns into the CAP*, Communication to the Council and the European Parliament, Doc. COM (2000) 20 final, Brussels, 26/01/2000.

European Communities, *New Perspectives for EU Rural Development*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg 2004, pp.16 (ISBN 92-894-8132-3).

European Community & International Environmental Law, Volume 9, Issue 2/2000, pp. 112-119. Blackwell Publishers (ISSN 0962 8797).

Giovannelli V., Lener M., Mobili L., Selva E., Staiano G., *Piante Geneticamente Modificate e ambiente*, Rapporto APAT 44/2004, pp192, (ISBN 88-448-0127-2).

INEA, *Rapporto sullo stato dell'agricoltura italiana - D.M. n. 25273 del 23/12/03*, Roma 2004, p.80, (Disponibile al sito http://www.inea.it/pdf/rapp_agri2004.pdf).

OECD, *Agriculture and the Environment: Issues and Policies*, Paris 1998 (ISBN 92-64-160485).

OECD, *Environmental Indicators for Agriculture*, Volume 3: Methods and Results, Paris 2000 (ISBN 92-64-18855-X).

Pezaros P.D. e Unfried M.A. (eds.) *The Common Agricultural Policy and the Environmental Challenge. Instruments, Problems and Opportunities from Different Perspectives*, European Institute of Public Administration / Institut européen d'administration publique. Maastricht, The Netherlands 2002, p.251 (ISBN 90-6779-166-0).

Unfried M.A., *The Cardiff Process: The Institutional and Political Challenges of Environmental Integration in the EU*, in "RECIEL – Review of European Community & International Environmental Law", 2000, Volume 9, Issue 2/2000, pp. 112-119. Blackwell Publishers (ISSN 0962 8797).

<http://www.politicheagricole.it>

http://www.europa.eu.int/comm/agriculture/envir/index_it.htm

<http://www.europa.eu.int/comm/environment/agriculture/>

<http://www.aiab.it>

<http://www.oecd.org>

<http://www.istat.it>

<http://www.fao.org>

<http://www.europarl.eu.int>

<http://www.inea.it>

<http://www.ismea.it>

DISTRIBUZIONE PER USO AGRICOLO DEI FERTILIZZANTI (CONCIMI, AMMENDANTI E CORRETTIVI)

INDICATORE - D02.002



DESCRIZIONE

I dati utilizzati per la costruzione dell'indicatore derivano dalle indagini statistiche eseguite dall'ISTAT sulla distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti. Si tratta di una rilevazione annuale di tipo censuario che viene svolta presso tutte le imprese che distribuiscono fertilizzanti con il proprio marchio o con marchi esteri. Le definizioni dei fertilizzanti, che determinano il campo di osservazione dell'indagine, corrispondono a quelle contenute nella L 748/84 e successive modificazioni e integrazioni.

La L 748/84 definisce "fertilizzante" qualsiasi sostanza che, per il suo contenuto in elementi nutritivi o per le sue peculiari caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche, contribuisce al miglioramento della fertilità del terreno agrario, oppure, al nutrimento delle specie vegetali coltivate o, comunque, a un loro migliore sviluppo. Per "concime", invece, la normativa vigente intende qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, idonea a fornire alle colture l'elemento o gli elementi chimici della fertilità necessaria per lo svolgimento del loro ciclo vegetativo e produttivo. Per "ammendante" e "correttivo" si intende qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, capace di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche e meccaniche di un terreno. L'indicatore permette di analizzare e confrontare nel tempo i quantitativi delle diverse tipologie di fertilizzanti immessi sul mercato (concimi, ammendanti e correttivi) nonché degli elementi nutritivi in essi contenuti, distribuiti per ettaro di superficie concimabile.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t); chilogrammi per tonnellata (kg/t); metri cubi per tonnellata (m³/t).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore fornisce informazioni abbastanza aderenti alla domanda derivante dalla normativa in merito alla problematica ambientale descritta, anche se i dati sono ricavati dalla distribuzione e non dalla valutazione diretta dell'uso. Il contenuto informativo è aumentato negli ultimi anni. Dal 1998 vengono rilevati anche i concimi organici, gli ammendanti e i correttivi, e dal 1999 i concimi a base di meso e microelementi.

I dati derivano da fonti statistiche ufficiali affidabili e sono validati e confrontabili.

La comparabilità temporale e quella spaziale sono elevate, con ampie serie di dati che riguardano l'intero territorio nazionale, le regioni e le province.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire informazioni sulle quantità di fertilizzanti distribuiti per uso agricolo, come definiti dalla normativa vigente in materia e sulle evoluzioni nel tempo delle stesse.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La L 748/84 e successive modifiche e integrazioni regolamentano la produzione e la commercializzazione dei fer-

tilizzanti. Il D.M. MiPAF 19/04/99 sul Codice di buona pratica agronomica indirizza verso un corretto utilizzo dei fertilizzanti per evitare problemi di *surplus*. Il D.Lgs. 152/99 prevede, tra l'altro, l'individuazione delle aree vulnerabili al problema dei nitrati al fine di salvaguardare le acque superficiali e sotterranee. Da considerare anche la Comunicazione della Commissione Europea CE-COM (2002) 179 sulla protezione del suolo. La rilevazione sulla distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi) è contenuta nel Programma Statistico Nazionale (PSN) 2004-2006.

STATO e TREND

La distribuzione dei fertilizzanti è sostanzialmente stabile per i concimi e i correttivi. Nell'ambito dei concimi, la quantità di azoto, dei mesoelementi e dei microelementi è in lieve crescita; viceversa si segnalano una relativa stabilità del potassio e un calo del fosforo. In aumento risultano essere la sostanza organica usata a scopo fertilizzante e, in modo più consistente gli ammendanti. L'aumento della quantità di elementi nutritivi per ettaro di superficie concimabile si deve principalmente all'incremento dell'azoto e della sostanza organica.

Rispetto alla quantità di elementi distribuiti per ogni ettaro di superficie concimabile si segnala un sensibile aumento dei fertilizzanti azotati (93,0 kg/ha di N, espresso in unità di fertilizzante), con un aumento percentuale del 25% rispetto al dato del 1999); anche l'anidride fosforica (P_2O_5), con 46,6 kg/ha, e l'ossido di potassio (K_2O), con 34,6 kg/ha, segnalano un aumento costante, anche se limitato, negli ultimi cinque anni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le tabelle 1.1 e 1.2 evidenziano i quantitativi, in migliaia di tonnellate, delle diverse tipologie di fertilizzanti distribuiti a livello regionale nel corso del 2002 e 2003. Nel 2003 è stata registrata una distribuzione di fertilizzanti per uso agricolo pari a 5,2 milioni di tonnellate. Tale valore evidenzia un incremento di 170 mila tonnellate (+3,4%) rispetto all'anno precedente. L'immissione al consumo degli ammendanti aumenta di 170 mila tonnellate (+21%), mentre rimane pressoché stabile quella dei concimi e dei correttivi che crescono, rispettivamente, di soli 3,9 mila e 0,2 mila tonnellate. Il 54,8% della distribuzione nazionale di fertilizzanti si concentra nel Nord-Italia, il 16% nel Centro e il restante 29,2% nel Mezzogiorno. In particolare nelle regioni settentrionali risulta immesso al consumo il 51,3% dei concimi, il 69,6% degli ammendanti e il 67,8% dei correttivi. Le regioni dove è maggiore la distribuzione di fertilizzanti sono Lombardia e Veneto, che assorbono rispettivamente il 15,3% e il 14,9% della distribuzione nazionale.

Nel 2003 risultano distribuiti, per ettaro di superficie concimabile, mediamente 270,7 chilogrammi di elementi nutritivi, con un incremento di 12,3 chilogrammi rispetto all'anno precedente; tale aumento si deve principalmente all'incremento di sostanza organica e mesoelementi.

A livello territoriale, l'apporto di elementi nutritivi è sempre maggiore nel Nord, dove generalmente è più del doppio rispetto a quello rilevato nelle regioni meridionali; inoltre la sostanza organica distribuita nel Mezzogiorno è meno di un quarto di quella riscontrata nel Nord.

Tabella 1.1: Fertilizzanti distribuiti per uso agricolo, per categoria e regione (2002)

Regione	Concimi minerali							
	Azotati	Fosfatici	Potassici	Binari	Ternari	A base di mesoelementi	A base di microelementi	TOTALE
	t* 1.000							
Piemonte	131,645	2,794	35,478	36,878	90,882	0,065	0,223	297,964
Valle d'Aosta	0,001	0,000	0,000	0,000	0,048	0,000	0,001	0,051
Lombardia	239,378	15,511	39,781	36,857	132,818	0,072	1,160	465,576
Trentino Alto Adige	8,977	0,734	1,603	0,703	21,401	0,543	0,446	34,406
Veneto	212,855	28,119	27,371	39,679	155,848	0,504	2,296	466,672
Friuli Venezia Giulia	66,837	2,899	20,574	21,633	35,500	0,035	0,400	147,877
Liguria	1,954	0,183	0,149	0,847	3,825	0,132	0,348	7,438
Emilia Romagna	217,398	51,231	6,087	44,409	67,415	0,259	2,775	389,574
Toscana	82,806	5,113	3,643	32,732	35,596	0,078	0,178	160,144
Umbria	53,528	4,285	1,472	24,350	15,834	0,069	0,091	99,629
Marche	67,340	23,283	0,475	25,631	18,034	0,009	0,386	135,156
Lazio	75,072	4,760	1,550	31,639	43,234	0,506	0,291	157,052
Abruzzo	32,595	10,115	1,677	21,987	27,723	0,041	1,354	95,493
Molise	15,417	4,070	1,525	8,366	3,118	0,011	0,035	32,541
Campania	119,120	17,521	1,075	33,799	53,632	0,461	0,230	225,837
Puglia	170,839	35,489	2,575	59,927	76,273	0,654	1,731	347,487
Basilicata	33,491	3,945	0,296	17,960	4,669	0,087	0,175	60,624
Calabria	33,798	8,793	0,726	13,012	32,343	0,040	0,028	88,739
Sicilia	72,851	29,063	4,932	40,559	82,268	1,617	2,443	233,734
Sardegna	40,585	3,624	1,348	35,297	20,191	0,081	0,474	101,601
ITALIA	1.676,485	251,532	152,336	526,264	920,650	5,265	15,062	3.547,594
			Concimi	Concimi organici	Totale organo-minerali	Ammendanti concimi ^a	Correttivi	TOTALE fertilizzanti
t* 1.000								
Piemonte			29,095	19,061	346,119	30,600	4,805	381,524
Valle d'Aosta			0,016	0,070	0,137	0,854	0,001	0,992
Lombardia			41,059	13,603	520,237	189,087	6,640	715,964
Trentino Alto Adige			6,165	0,607	41,178	7,720	1,588	50,487
Veneto			50,841	23,329	540,842	199,471	0,477	740,790
Friuli Venezia Giulia			11,087	11,192	170,157	15,314	0,309	185,780
Liguria			5,275	6,427	19,140	39,904	0,055	59,098
Emilia Romagna			38,171	43,085	470,829	76,086	0,438	547,353
Toscana			27,391	38,789	226,324	42,214	0,690	269,228
Umbria			5,549	13,450	118,627	8,707	0,005	127,339
Marche			9,346	20,006	164,508	11,595	1,081	177,183
Lazio			16,166	20,589	193,806	57,504	0,660	251,970
Abruzzo			6,212	16,727	118,431	9,383	0,416	128,230
Molise			0,633	4,719	37,893	1,509	0,035	39,437
Campania			7,085	29,436	262,358	27,524	0,171	290,053
Puglia			21,025	34,811	403,322	23,311	2,484	429,116
Basilicata			1,538	5,198	67,359	2,351	0,379	70,089
Calabria			7,464	9,219	105,421	7,665	0,134	113,220
Sicilia			26,549	37,073	297,355	48,849	2,439	348,643
Sardegna			6,123	2,559	110,282	8,376	0,161	118,819
ITALIA			316,784	349,948	4.214,326	808,024	22,966	5.045,315

Fonte: ISTAT
LEGENDA:
^a - Comprende i concimi minerali, organici e organo-minerali

Tabella 1.2: Fertilizzanti distribuiti per uso agricolo, per categoria e regione (2003)

Regione	Concimi minerali							
	Azotati	Fosfatici	Potassici	Binari	Ternari	A base di mesoelementi	A base di microelementi	TOTALE
	t* 1.000							
Piemonte	144,952	2,776	34,760	44,198	98,011	0,071	0,297	325,064
Valle d'Aosta	0,002	0,000	0,000	0,000	0,022	0,000	0,001	0,024
Lombardia	243,951	22,478	38,606	55,387	119,622	0,097	1,276	481,416
Trentino Alto Adige	9,304	0,510	1,551	0,887	21,687	0,785	0,461	35,184
Veneto	207,434	27,947	27,651	44,042	166,423	0,619	2,683	476,799
Friuli Venezia Giulia	67,190	3,586	21,885	24,720	39,266	0,021	0,536	157,204
Liguria	1,525	0,064	1,526	0,536	3,727	0,148	0,310	7,835
Emilia Romagna	202,318	48,598	9,122	52,909	53,928	0,196	2,662	369,731
Toscana	76,309	5,239	3,645	31,671	34,372	0,083	0,185	151,502
Umbria	57,033	3,406	1,906	24,439	13,818	0,192	0,069	100,863
Marche	65,709	22,008	0,515	28,172	13,904	0,007	0,388	130,702
Lazio	64,998	3,953	1,846	25,123	38,774	0,570	0,345	135,609
Abruzzo	31,450	9,416	1,909	21,373	25,261	0,043	1,512	90,965
Molise	15,487	3,772	0,181	8,049	2,719	0,032	0,051	30,290
Campania	100,756	16,206	1,063	31,938	37,636	0,470	0,242	188,310
Puglia	207,250	36,121	2,637	69,529	70,329	0,708	2,397	388,971
Basilicata	26,302	3,085	0,246	15,024	9,279	0,041	0,069	54,045
Calabria	33,892	8,752	0,571	12,650	29,102	0,043	0,041	85,051
Sicilia	73,199	30,322	5,751	38,557	70,434	1,474	2,338	222,076
Sardegna	40,532	3,740	1,570	36,598	19,443	0,089	0,523	102,494
ITALIA	1.669,591	251,977	156,941	565,800	867,754	5,687	16,385	3.534,135
			Concimi	Concimi organici	Totale organo-minerali	Ammendanti concimi ^a	Correttivi	TOTALE fertilizzanti
t* 1.000								
Piemonte			30,863	22,146	378,073	54,663	4,712	437,448
Valle d'Aosta			0,083	0,120	0,228	1,173	0,000	1,401
Lombardia			43,384	13,984	538,784	248,634	8,647	796,065
Trentino Alto Adige			7,214	0,747	43,146	11,176	1,133	55,454
Veneto			48,646	27,391	552,836	225,519	0,426	778,782
Friuli Venezia Giulia			10,088	10,927	178,219	16,645	0,247	195,111
Liguria			4,869	4,987	17,691	48,092	0,059	65,842
Emilia Romagna			41,183	43,467	454,382	74,476	0,515	529,373
Toscana			28,830	44,000	224,333	51,566	0,912	276,810
Umbria			5,477	14,250	120,589	10,501	0,007	131,097
Marche			10,654	21,122	162,478	15,983	0,771	179,233
Lazio			19,852	21,391	176,852	69,998	0,830	247,679
Abruzzo			6,792	16,514	114,272	9,345	0,503	124,119
Molise			0,896	3,844	35,030	1,651	0,053	36,734
Campania			7,567	25,752	221,629	41,050	0,252	262,931
Puglia			22,709	35,553	447,233	24,534	1,851	473,618
Basilicata			2,146	4,717	60,908	2,464	0,352	63,724
Calabria			6,292	8,745	100,087	7,975	0,138	108,200
Sicilia			26,534	31,701	280,310	54,790	1,650	336,750
Sardegna			4,615	4,005	111,114	7,341	0,148	118,603
ITALIA			328,694	355,366	4.218,195	977,575	23,206	5.218,975

Fonte: ISTAT
LEGENDA:
^a - Comprende i concimi minerali, organici e organo-minerali

Tabella 1.3: Distribuzione regionale degli elementi nutritivi contenuti nei fertilizzanti distribuiti per uso agricolo ^a

Regione	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Meselementi	Microelementi	Sostanza organica	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Sostanza organica
	t * 1.000						kg/ha di superficie concimabile ^b			
2002										
Piemonte	69,8	25,2	46,9	15,9	0,3	29,6	107,9	38,9	72,5	45,8
Valle d'Aosta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	7,6	9,4	14,8	345,9
Lombardia	119,5	35,5	61,4	20,9	0,5	114,1	166,2	49,4	85,3	158,6
Trentino Alto Adige	5,7	2,7	4,8	1,5	0,1	5,5	105,4	50,3	88,0	102,0
Veneto	117,8	51,0	54,1	14,7	1,0	117,9	176,7	76,6	81,2	176,9
Friuli Venezia Giulia	36,8	17,8	21,7	2,7	0,4	11,5	195,5	94,5	115,4	61,1
Liguria ^c	2,6	1,8	2,8	1,5	0,2	25,3	93,7	65,4	98,5	901,7
Emilia Romagna	98,3	43,6	23,8	26,9	1,2	55,3	101,4	45,0	24,5	57,0
Toscana	43,5	25,0	11,2	9,9	0,6	35,0	66,9	38,5	17,3	53,7
Umbria	27,1	16,2	5,2	4,2	0,3	7,8	103,1	61,8	19,7	29,6
Marche	32,5	21,9	4,0	13,2	0,2	12,0	76,3	51,6	9,5	28,3
Lazio	39,1	22,0	10,5	8,9	0,4	41,2	83,3	46,9	22,4	87,8
Abruzzo	20,5	15,6	7,3	8,6	0,6	11,0	81,1	61,9	28,8	43,6
Molise	7,7	5,6	1,7	3,0	0,0	1,8	45,3	32,8	10,0	10,4
Campania	52,5	25,4	11,7	17,9	0,4	22,9	112,2	54,4	24,9	49,0
Puglia	74,9	43,5	16,5	20,6	0,9	25,2	66,8	38,8	14,7	22,5
Basilicata	14,9	9,8	1,6	3,5	0,1	2,1	43,7	28,5	4,7	6,1
Calabria	18,1	12,0	6,1	5,4	0,2	8,7	46,0	30,7	15,5	22,2
Sicilia	46,4	31,3	22,1	14,4	1,0	39,8	49,8	33,6	23,7	42,7
Sardegna	22,9	20,5	5,4	1,3	0,1	6,9	49,4	44,1	11,6	14,9
ITALIA	850,6	426,7	318,7	194,7	8,5	574,2	92,2	46,3	34,6	62,2
2003										
Piemonte	77,1	26,1	50,5	16,8	0,2	41,6	119,2	40,4	78,1	64,3
Valle d'Aosta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	15,9	11,8	19,5	460,1
Lombardia	125,9	41,9	58,7	20,9	0,5	145,1	175,0	58,2	81,7	201,7
Trentino Alto Adige	6,0	2,7	4,8	2,1	0,1	7,7	110,5	49,5	89,9	141,9
Veneto	118,3	54,1	56,6	15,8	0,7	129,3	177,5	81,2	84,9	193,9
Friuli Venezia Giulia	38,3	19,6	23,0	3,1	0,1	13,0	203,3	103,9	122,4	68,8
Liguria ^c	2,4	1,9	3,5	1,2	0,1	32,1	84,9	67,4	124,8	1.144,4
Emilia Romagna	93,7	43,6	23,2	27,7	0,7	57,0	96,6	44,9	23,9	58,8
Toscana	42,3	25,0	11,0	10,8	0,2	41,5	65,1	38,5	16,9	63,8
Umbria	28,2	15,5	5,1	4,8	0,1	8,7	107,6	58,9	19,5	33,2
Marche	31,9	21,7	3,8	12,5	0,1	15,5	75,2	51,1	9,0	36,4
Lazio	34,4	17,3	10,4	11,5	0,2	48,9	73,3	36,9	22,3	104,3
Abruzzo	19,5	14,5	7,3	9,4	0,4	10,1	77,1	57,5	29,0	40,0
Molise	7,5	5,2	0,8	3,1	0,0	1,8	43,6	30,1	4,5	10,8
Campania	44,2	21,9	9,4	16,8	0,3	31,3	94,6	46,8	20,2	66,9
Puglia	89,8	49,3	16,4	25,2	0,6	27,0	80,2	44,0	14,6	24,1
Basilicata	12,4	8,7	2,2	3,6	0,0	2,7	36,1	25,3	6,5	7,7
Calabria	16,7	10,7	5,9	8,6	0,0	8,4	42,6	27,3	15,1	21,3
Sicilia	45,5	29,0	21,2	16,4	0,6	43,9	48,8	31,2	22,8	47,1
Sardegna	23,6	20,9	5,2	3,2	0,1	6,1	50,8	45,1	11,2	13,1
ITALIA	857,7	429,7	319,4	213,5	5,2	672,2	93,0	46,6	34,6	72,9

Fonte: ISTAT

LEGENDA:

^a - Fino al 2001 veniva rilevato solo il contenuto in elementi nutritivi previsto dalla normativa per ciascun tipo di fertilizzante; a partire dal 2002 si rileva l'intero contenuto in elementi nutritivi per ogni tipologia.

^b - I dati della superficie concimabile sono relativi all'anno 2000. Nella superficie concimabile sono compresi i seminativi (esclusi i terreni a riposo e inclusi gli orti familiari) e le coltivazioni legnose agrarie (esclusi i castagneti da frutto fino al 1999).

^c - Il dato relativo alla sostanza organica deriva dall'elevato utilizzo degli ammendanti nel settore florovivaistico.

Tabella 1.4: Elementi nutritivi contenuti nei fertilizzanti distribuiti per uso agricolo ^a

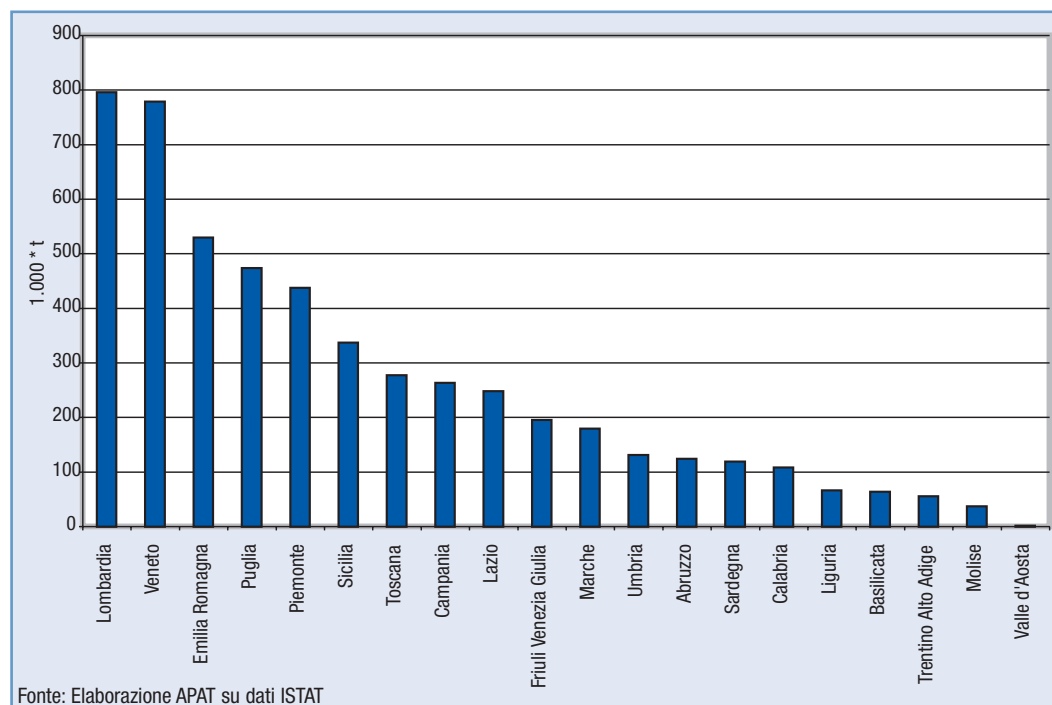
	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Meselementi	Microelementi	Sostanza organica	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Sostanza organica
	t * 1.000						kg/ha di superficie concimabile ^b			
1971	619	565	238	-	-	-	47,5	43,4	18,3	-
1981	944	600	337	-	-	-	73,0	46,4	26,1	-
1985	1.011	610	340	-	-	-	77,8	46,9	26,2	-
1990	758	603	355	-	-	-	59,9	47,7	28,1	-
1991	814	591	364	-	-	-	64,4	46,7	28,8	-
1992	886	611	391	-	-	-	70,0	48,3	30,9	-
1993	945	639	391	-	-	-	74,7	50,6	30,9	-
1994	843	585	335	-	-	-	66,6	46,3	26,5	-
1995	798	497	326	-	-	-	63,1	39,3	25,8	-
1996	756	533	328	-	-	-	76,0	53,6	32,9	-
1997	857	562	346	-	-	-	82,3	54,0	33,2	-
1998	785	485	318	-	-	-	73,8	45,6	29,9	-
1999	798	474	327	10,2	0,2	201	74,6	44,4	30,6	18,8
2000	798	425	313	9,3	2,2	280	86,5	46,1	33,9	30,3
2001	825	416	300	8,5	2,5	419	89,4	45,1	32,5	45,4
2002	851	427	319	194,7	8,5	574	92,2	46,2	34,5	62,2
2003	858	430	319	213,6	5,2	672	93,0	46,6	34,6	72,9

Fonte: ISTAT

LEGENDA:

^a - Fino al 2001 veniva rilevato solo il contenuto in elementi nutritivi previsto dalla normativa per ciascun tipo di fertilizzante; a partire dal 2002 si rileva l'intero contenuto in elementi nutritivi per ogni tipologia.

^b - I dati della superficie concimabile sono relativi all'anno 2000. Nella superficie concimabile sono compresi i seminativi (esclusi i terreni a riposo e inclusi gli orti familiari) e le coltivazioni legnose agrarie (esclusi i castagneti da frutto fino al 1999).



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 1.1: Fertilizzanti distribuiti a livello regionale per uso agricolo (2003)

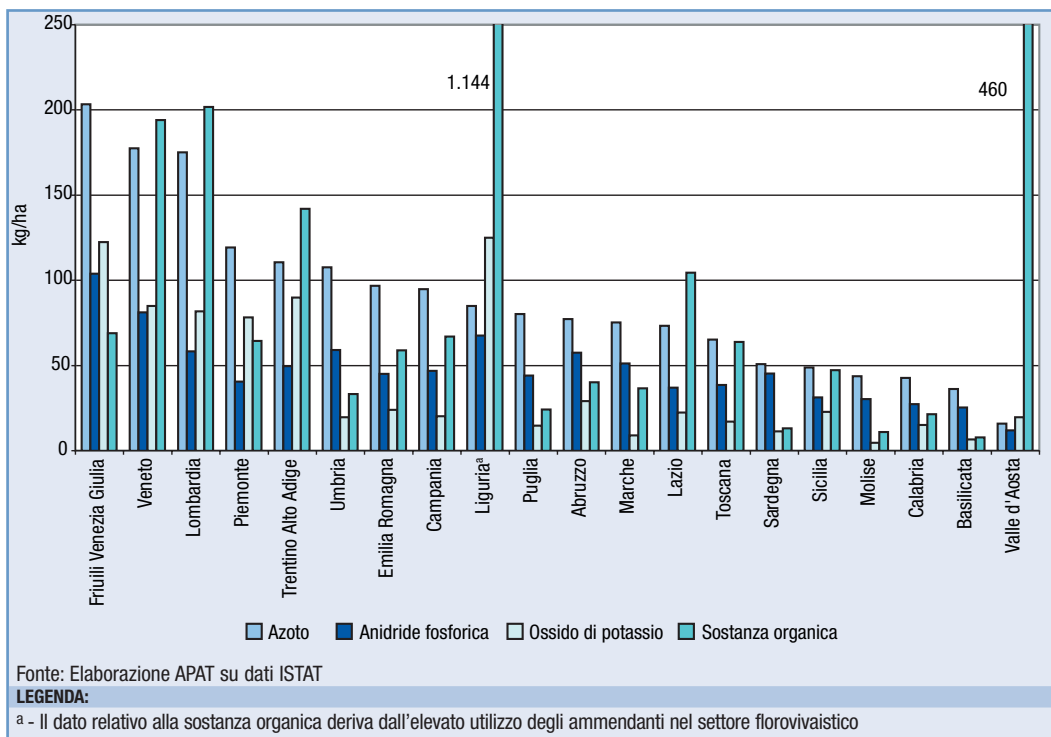


Figura 1.2: Elementi distribuiti per ettaro di superficie concimabile (2003)

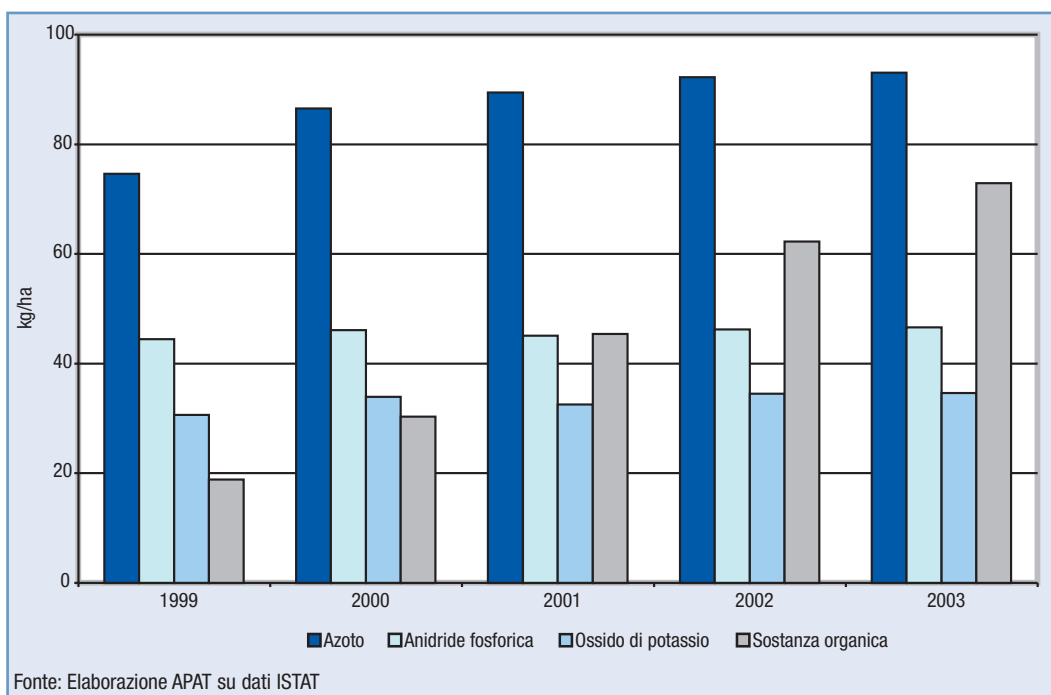


Figura 1.3: Elementi distribuiti per ettaro di superficie concimabile



DISTRIBUZIONE PER USO AGRICOLO DEI PRODOTTI FITOSANITARI (ERBICIDI, FUNGICIDI, INSETTICIDI, ACARICIDI E VARI)

INDICATORE - D02.003

DESCRIZIONE

L'indicatore permette d'analizzare e confrontare nel tempo i quantitativi delle diverse tipologie di prodotti fitosanitari e dei principi attivi in essi contenuti. Per le elaborazioni, sia grafiche sia tabellari, e per le successive valutazioni di carattere ambientale, i quantitativi immessi sul mercato sono espressi in relazione alla superficie trattabile che comprende i seminativi (esclusi i terreni a riposo e inclusi gli orti familiari) e le coltivazioni legnose agrarie (i castagneti da frutto sono esclusi fino al 1999). Accanto alle valutazioni su scala nazionale, sono importanti le analisi su scala regionale, sia da un punto di vista di tendenza nell'utilizzo, sia al fine di avere un'indicazione dei potenziali impatti sul suolo.

UNITÀ di MISURA

Chilogrammi (kg); chilogrammi per ettaro (kg/ha).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore fornisce informazioni utili per valutare la risposta alla domanda derivante da parte della normativa in merito alla problematica ambientale descritta, anche se i dati derivano dalla vendita e non da una valutazione diretta dell'uso. I dati provengono da fonti affidabili e sono validati e comparabili.

La comparabilità temporale e quella spaziale sono elevate, con ampie serie di dati che riguardano l'intero territorio nazionale, le regioni e le province.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire informazioni sull'evoluzione della distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari impiegati in agricoltura e dei relativi principi attivi in essi contenuti.

I valori esprimono le quantità distribuite per uso agricolo, ma non effettivamente usate; non sono legati alla superficie agricola su cui sono applicati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 152/99 prevede, *inter alia*, l'individuazione delle aree territoriali vulnerabili da parte dei prodotti fitosanitari al fine di salvaguardare le falde acquifere. Esiste, inoltre, un codice comportamentale predisposto dalla FAO. Da considerare, infine, le Comunicazioni della Commissione Europea CE-COM (2002) 179 sulla protezione del suolo e CE-COM (2002) 349 "Verso una strategia tematica per l'uso sostenibile dei fitofarmaci".

STATO e TREND

I dati relativi al periodo 1997-2003 evidenziano le seguenti variazioni:

- i prodotti fitosanitari, nel complesso, diminuiscono da 1,67 a 1,58 milioni di quintali (-5,4%);
- il calo interessa sia i fungicidi (-3,2%) sia gli insetticidi e acaricidi (-14,5%) e i vari (-18,6%), mentre gli unici formulati in crescita sono gli erbicidi (+5,8%);
- i prodotti di origine biologica crescono da 0,7 a 3 mila quintali (+340,4%) e le trappole si incrementano di 25 mila unità (+4,1%);
- la tossicità dei prodotti si riduce sia in valore assoluto sia in percentuale; infatti i molto tossici e tossici diminuiscono di 7,2 milioni di quintali (-40,3%) e quelli nocivi di 1,2 milioni di quintali (-5,6%);
- i principi attivi contenuti nei prodotti crescono da 84,8 a 86,7 milioni di quintali (+2,2%), aumentano le sostanze fungicide, insetticide ed erbicide rispettivamente di 18, 9 e 10 migliaia di quintali, mentre diminuiscono quelle varie di 19 mila quintali;
- la concentrazione dei prodotti fitosanitari aumenta dal 50,7% al 54,9% (+4,12%).

I prodotti fitosanitari si confermano come il principale mezzo tecnico utilizzato nella difesa delle coltivazioni. La riduzione della quantità e della tossicità dei formulati distribuiti rappresenta l'applicazione pratica delle politiche agroambientali comunitarie e nazionali, tendenti alla riduzione dei mezzi tecnici chimici impiegati nelle pratiche agronomiche.

L'aumento del contenuto in principi attivi e della concentrazione dei prodotti è la risultante sia delle innovazioni tecnologiche di prodotto e di processo sia della specializzazione e ristrutturazione dell'industria produttrice e delle più specifiche richieste degli agricoltori.

La diffusione dei formulati di origine biologica e delle trappole rappresenta il segmento più innovativo della distribuzione, anche se le quantità immesse al consumo sono di lieve entità.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dalla rilevazione annuale di tipo censuario, eseguita dall'ISTAT sulla distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari, si rileva che rispetto all'anno precedente, nel 2003 si registra una riduzione di 93 mila quintali (-5,6%) di prodotti fitosanitari distribuiti, scesi da 1,67 a 1,58 milioni di quintali. Contemporaneamente diminuiscono anche i principi attivi contenuti nei preparati immessi al consumo, passati da 947 a 867 mila quintali (-8,5%). La contrazione dei principi attivi insieme a quello dei formulati fitosanitari che li contengono determina anche una riduzione della concentrazione media, che scende dal 56,6% al 54,9%. Fra i principi attivi, i fungicidi costituiscono il 62,8%, gli insetticidi e acaricidi il 14,8%, gli erbicidi il 13,4%, i vari il 9% e i biologici lo 0,05%. Ai sensi della normativa vigente, per quanto concerne la classe di tossicità, il 6,8% dei prodotti fitoiatrici risulta molto tossico o tossico, il 12,9% nocivo, mentre il restante 80,3% viene definito non classificabile. La riduzione delle quantità distribuite riguarda i prodotti non classificabili e quelli molto tossici e tossici che segnano una contrazione, pari rispettivamente a 94 mila quintali (-6,9%) e 9 mila quintali (-8,0%). I formulati nocivi aumentano di 10 mila quintali (+5,3%) e le trappole di 33 mila unità (+5,6%). Il 46,9% dei prodotti viene distribuito nel Nord, il 40,6% nel Mezzogiorno e il restante 12,5% nel Centro.

Mediamente, la quantità di prodotti fitosanitari distribuiti per ogni ettaro di superficie trattabile è pari a 10,3 kg, di cui almeno due terzi sono fungicidi. Il primato spetta al Trentino Alto Adige, dove sono distribuiti 50,2 kg per ogni ettaro di superficie trattabile, di cui quasi la metà sono fungicidi. In questa graduatoria, il Molise è in fondo alla lista con soli 2 kg/ha.

Tabella 1.5: Distribuzione regionale dei prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo, per categoria, classi di tossicità (2002)

Regione	FUNGICIDI				INSETTICIDI E ACARICIDI			
	Classi di tossicità			TOTALE	Classi di tossicità			TOTALE
	Molto tossico o tossico	Nocivo	Non classificabile		Molto tossico o tossico	Nocivo	Non classificabile	
kg								
Piemonte	6.310	161.197	9.500.153	9.667.660	97.489	94.207	1.216.137	1.407.833
Valle d'Aosta	0	44	15.643	15.687	12	1.346	8.657	10.015
Lombardia	7.929	148.596	3.885.698	4.042.223	130.023	176.946	875.757	1.182.726
Trentino Alto Adige	32.202	335.253	1.809.413	2.176.868	58.869	93.401	1.848.526	2.000.796
Veneto	16.095	447.123	8.762.941	9.226.159	332.635	185.909	2.469.879	2.988.423
Friuli Venezia Giulia	1.916	153.415	2.211.654	2.366.985	38.011	32.050	317.270	387.331
Liguria	1.156	15.912	580.535	597.603	43.987	14.929	90.430	149.346
Emilia Romagna	29.012	589.438	10.233.771	10.852.221	1.196.423	569.763	6.286.429	8.052.615
Toscana	2.664	92.505	5.194.312	5.289.481	70.477	71.773	485.350	627.600
Umbria	788	20.608	1.402.176	1.423.572	20.046	19.283	254.763	294.092
Marche	1.676	128.428	2.680.682	2.810.786	91.258	88.942	586.510	766.710
Lazio	4.921	89.942	2.670.301	2.765.164	271.882	157.553	865.386	1.294.821
Abruzzo	3.237	69.899	2.760.402	2.833.538	161.050	85.200	339.512	585.762
Molise	366	8.242	338.452	347.060	125.426	27.523	106.830	259.779
Campania	20.661	420.865	4.292.057	4.733.583	853.586	471.847	1.153.917	2.479.350
Puglia	5.513	360.780	12.369.055	12.735.348	2.110.951	822.260	1.683.166	4.616.377
Basilicata	1.799	77.885	1.427.658	1.507.342	248.494	72.154	463.675	784.323
Calabria	3.376	62.969	2.134.350	2.200.695	233.608	236.721	1.244.281	1.714.610
Sicilia	5.177	174.355	12.830.445	13.009.977	440.230	295.790	1.932.938	2.668.958
Sardegna	558	54.079	1.905.429	1.960.066	44.547	63.819	283.421	391.787
ITALIA	145.356	3.411.535	87.005.127	90.562.018	6.569.004	3.581.416	22.512.834	32.663.254
	ERBICIDI				VARI			
Piemonte	13.532	1.126.891	2.744.206	3.884.629	13.522	11.091	259.025	283.638
Valle d'Aosta	0	30	6.747	6.777	0	0	1.443	1.443
Lombardia	29.456	1.618.812	3.227.698	4.875.966	26.286	22.853	447.582	496.721
Trentino Alto Adige	6.064	40.991	322.612	369.667	18.958	20.042	189.027	228.027
Veneto	62.740	596.666	3.119.585	3.778.991	80.154	659.515	825.297	1.564.966
Friuli Venezia Giulia	8.752	64.669	913.325	986.746	2.476	1.020	109.332	112.828
Liguria	8.068	204.657	93.054	305.779	54.323	11.865	67.467	133.655
Emilia Romagna	103.436	614.787	3.471.218	4.189.441	179.290	885.599	582.235	1.647.124
Toscana	5.686	110.430	1.264.633	1.380.749	34.642	35.255	211.856	281.753
Umbria	1.260	42.924	466.719	510.903	752	17.155	552.123	570.030
Marche	3.256	97.725	701.994	802.975	4.574	8.057	141.598	154.229
Lazio	18.520	1.189.528	993.111	2.201.159	365.515	464.432	198.970	1.028.917
Abruzzo	6.156	73.301	291.428	370.885	28.139	75.921	62.345	166.405
Molise	1.112	53.194	127.523	181.829	269	32.244	14.372	46.885
Campania	167.252	951.722	826.021	1.944.995	771.665	215.134	185.584	1.172.383
Puglia	336.950	270.307	1.719.397	2.326.654	68.854	110.291	455.505	634.650
Basilicata	12.988	113.084	87.459	213.531	153.071	3.661	58.060	214.792
Calabria	8.640	124.131	409.293	542.064	52.151	18.328	100.712	171.191
Sicilia	85.736	1.336.851	807.784	2.230.371	2.099.078	962.382	264.713	3.326.173
Sardegna	4.592	185.148	154.930	344.670	32.004	25.925	72.923	130.852
ITALIA	884.196	8.815.848	21.748.737	31.448.781	3.985.723	3.580.770	4.800.169	12.366.662

Regione	BIOLOGICI		TOTALE FITOSANITARI			TRAPPOLE
	Classe di tossicità	Classi di tossicità			TOTALE	Classe di tossicità
		Non classificabile	Molto tossico o tossico	Nocivo		Non classificabile
	kg					n.
Piemonte	6.837	130.853	1.393.386	13.726.358	15.250.597	104.146
Valle d'Aosta	0	12	1.420	32.490	33.922	20
Lombardia	13.967	193.694	1.967.207	8.450.702	10.611.603	3.988
Trentino Alto Adige	3.486	116.093	489.687	4.173.064	4.778.844	4.517
Veneto	19.616	491.624	1.889.213	15.197.318	17.578.155	18.378
Friuli Venezia Giulia	1.309	51.155	251.154	3.552.890	3.855.199	2.568
Liguria	1.949	107.534	247.363	833.435	1.188.332	2.593
Emilia Romagna	55.227	1.508.161	2.659.587	20.628.880	24.796.628	62.586
Toscana	13.857	113.469	309.963	7.170.008	7.593.440	12.209
Umbria	3.011	22.846	99.970	2.678.792	2.801.608	2.760
Marche	10.529	100.764	323.152	4.121.313	4.545.229	2.983
Lazio	19.693	660.838	1.901.455	4.747.461	7.309.754	18.669
Abruzzo	6.431	198.582	304.321	3.460.118	3.963.021	2.132
Molise	3.844	127.173	121.203	591.021	839.397	274
Campania	12.646	1.813.164	2.059.568	6.470.225	10.342.957	21.287
Puglia	33.262	2.522.268	1.563.638	16.260.385	20.346.291	9.862
Basilicata	5.241	416.352	266.784	2.042.093	2.725.229	22.235
Calabria	1.995	297.775	442.149	3.890.631	4.630.555	33.721
Sicilia	33.138	2.630.221	2.769.378	15.869.018	21.268.617	254.033
Sardegna	36.629	81.701	328.971	2.453.332	2.864.004	13.567
ITALIA	282.667	11.584.279	19.389.569	136.349.534	167.323.382	592.528

Fonte: ISTAT

Tabella 1.6: Distribuzione regionale dei prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo, per categoria, classi di tossicità (2003)

Regione	FUNGICIDI				INSETTICIDI E ACARICIDI			
	Classi di tossicità			TOTALE	Classi di tossicità			TOTALE
	Molto tossico o tossico	Nocivo	Non classificabile		Molto tossico o tossico	Nocivo	Non classificabile	
	kg							
Piemonte	5.150	161.729	8.233.698	8.400.577	113.418	80.066	1.104.498	1.297.982
Valle d'Aosta	0	44	16.153	16.197	0	110	9.312	9.422
Lombardia	4.284	136.585	3.385.724	3.526.593	118.985	198.105	857.997	1.175.087
Trentino Alto Adige	20.222	260.940	1.803.991	2.085.153	48.504	76.934	2.156.059	2.281.497
Veneto	8.254	493.813	8.096.647	8.598.714	329.860	186.549	2.447.355	2.963.764
Friuli Venezia Giulia	2.064	140.503	2.089.023	2.231.590	24.964	27.146	247.461	299.571
Liguria	1.238	17.114	499.238	517.590	27.586	15.333	81.499	124.418
Emilia Romagna	8.762	676.510	9.503.896	10.189.168	1.211.948	640.639	6.332.328	8.184.915
Toscana	1.786	95.839	4.293.954	4.391.579	59.993	58.333	435.087	553.413
Umbria	862	23.227	1.197.333	1.221.422	10.762	16.157	263.467	290.386
Marche	1.367	139.951	2.445.881	2.587.199	55.467	69.369	522.850	647.686
Lazio	5.030	76.507	2.603.383	2.684.920	150.271	146.081	757.883	1.054.235
Abruzzo	2.276	39.648	2.913.729	2.955.653	104.612	75.582	370.257	550.451
Molise	413	8.614	294.543	303.570	74.695	25.495	154.470	254.660
Campania	14.717	356.359	4.137.226	4.508.302	703.154	380.063	1.610.514	2.693.731
Puglia	4.634	372.724	9.840.601	10.217.959	2.418.203	796.125	2.264.808	5.479.136
Basilicata	1.089	46.158	1.354.599	1.401.846	203.692	65.538	513.747	782.977
Calabria	1.220	60.998	2.215.127	2.277.345	301.562	200.873	1.271.198	1.773.633
Sicilia	8.562	244.823	11.391.116	11.644.501	438.188	305.766	1.891.821	2.635.775
Sardegna	748	52.712	1.951.663	2.005.123	50.358	77.810	316.361	444.529
ITALIA	92.678	3.404.798	78.267.525	81.765.001	6.446.222	3.442.074	23.608.972	33.497.268
	ERBICIDI				VARI			
Piemonte	17.352	1.285.012	2.569.241	3.871.605	9.078	4.387	258.304	271.769
Valle d'Aosta	0	0	7.373	7.373	0	0	1.495	1.495
Lombardia	28.384	1.401.539	3.410.513	4.840.436	7.564	12.508	381.465	401.537
Trentino Alto Adige	6.684	53.938	316.430	377.052	16.690	5.747	198.773	221.210
Veneto	78.576	536.459	2.768.425	3.383.460	44.225	1.409.424	800.105	2.253.754
Friuli Venezia Giulia	22.084	85.810	822.058	929.952	2.172	313	76.521	79.006
Liguria	6.407	226.002	78.822	311.231	47.002	5.997	50.081	103.080
Emilia Romagna	118.232	562.785	3.114.621	3.795.638	127.883	664.693	478.907	1.271.483
Toscana	7.056	73.604	1.098.675	1.179.335	11.568	32.229	134.940	178.737
Umbria	1.032	25.603	406.632	433.267	336	7.006	351.928	359.270
Marche	3.508	77.372	617.956	698.836	4.829	35.402	107.540	147.771
Lazio	13.132	1.257.080	856.782	2.126.994	293.039	692.164	148.797	1.134.000
Abruzzo	2.968	78.879	245.848	327.695	25.296	67.971	37.765	131.032
Molise	976	29.977	151.309	182.262	15.064	25.261	14.384	54.709
Campania	136.880	1.253.030	735.658	2.125.568	648.259	312.679	188.298	1.149.236
Puglia	300.051	252.532	1.522.549	2.075.132	73.963	76.575	418.650	569.188
Basilicata	20.480	140.012	114.089	274.581	128.304	5.866	70.590	204.760
Calabria	5.500	174.242	393.195	572.937	44.292	18.383	108.154	170.829
Sicilia	136.428	1.380.079	1.196.780	2.713.287	1.674.958	1.091.028	267.676	3.033.662
Sardegna	6.388	163.806	172.133	342.327	28.389	39.433	72.855	140.677
ITALIA	912.118	9.057.761	20.599.089	30.568.968	3.202.911	4.507.066	4.167.228	11.877.205

Regione	BIOLOGICI	TOTALE FITOSANITARI				TRAPPOLE
	Classe di tossicità	Classi di tossicità			TOTALE	Classe di tossicità
	Non classificabile	Molto tossico o tossico	Nocivo	Non classificabile		Non classificabile
	kg					n.
Piemonte	15.901	144.998	1.531.194	12.181.642	13.857.834	104.588
Valle d'Aosta	10	0	154	34.343	34.497	0
Lombardia	7.057	159.217	1.748.737	8.042.756	9.950.710	4.678
Trentino Alto Adige	3.671	92.100	397.559	4.478.924	4.968.583	3.551
Veneto	31.727	460.915	2.626.245	14.144.259	17.231.419	22.897
Friuli Venezia Giulia	2.018	51.284	253.772	3.237.081	3.542.137	2.519
Liguria	1.901	82.233	264.446	711.541	1.058.220	20.401
Emilia Romagna	57.717	1.466.825	2.544.627	19.487.469	23.498.921	67.110
Toscana	11.239	80.403	260.005	5.973.895	6.314.303	19.519
Umbria	5.194	12.992	71.993	2.224.554	2.309.539	3.224
Marche	13.828	65.171	322.094	3.708.055	4.095.320	3.490
Lazio	17.953	461.472	2.171.832	4.384.798	7.018.102	14.505
Abruzzo	8.567	135.152	262.080	3.576.166	3.973.398	2.072
Molise	5.006	91.148	89.347	619.712	800.207	116
Campania	13.869	1.503.010	2.302.131	6.685.565	10.490.706	19.592
Puglia	30.353	2.796.851	1.497.956	14.076.961	18.371.768	8.876
Basilicata	5.243	353.565	257.574	2.058.268	2.669.407	25.398
Calabria	1.027	352.574	454.496	3.988.701	4.795.771	26.154
Sicilia	34.611	2.258.136	3.021.696	14.782.004	20.061.836	262.749
Sardegna	36.484	85.883	333.761	2.549.496	2.969.140	14.348
ITALIA	303.376	10.653.929	20.411.699	126.946.190	158.011.818	625.787

Fonte: ISTAT

Tabella 1.7: Distribuzione regionale dei principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo e per ettaro di superficie trattabile

Regione	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari ^b	TOTALE	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari	TOTALE
	kg distribuiti					kg * ha di superficie trattabile ^a				
	2002									
Piemonte	7.798.600	525.095	1.680.967	59.465	10.064.127	12,1	0,8	2,6	0,1	15,6
Valle d'Aosta	6.707	5.645	2.044	150	14.546	4,3	3,6	1,3	0,1	9,4
Lombardia	3.104.399	285.942	2.124.650	114.865	5.629.856	4,3	0,4	3,0	0,2	7,8
Trentino Alto Adige	1.332.176	1.220.328	113.899	40.626	2.707.029	24,7	22,6	2,1	0,8	50,2
Veneto	5.914.057	956.716	1.367.929	969.247	9.207.949	8,9	1,4	2,1	1,5	13,8
Friuli Venezia Giulia	1.479.294	144.718	363.245	16.015	2.003.272	7,9	0,8	1,9	0,1	10,7
Liguria	451.484	34.148	111.928	74.226	671.786	16,1	1,2	4,0	2,6	23,9
Emilia Romagna	6.153.547	3.118.891	1.557.467	1.089.969	11.919.874	6,3	3,2	1,6	1,1	12,3
Toscana	3.351.580	179.624	436.973	96.029	4.064.206	5,2	0,3	0,7	0,2	6,3
Umbria	862.668	43.996	178.269	248.952	1.333.885	3,3	0,2	0,7	1,0	5,1
Marche	2.020.030	135.728	332.769	27.612	2.516.139	4,8	0,3	0,8	0,1	5,9
Lazio	1.670.691	342.501	804.822	696.700	3.514.714	3,6	0,7	1,7	1,5	7,5
Abruzzo	1.684.541	149.957	132.108	108.121	2.074.727	6,7	0,6	0,5	0,4	8,2
Molise	204.603	43.531	59.020	33.001	340.155	1,2	0,3	0,4	0,2	2,0
Campania	2.750.311	853.113	680.674	928.510	5.212.608	5,9	1,8	1,5	2,0	11,2
Puglia	8.357.773	1.228.110	697.546	186.124	10.469.553	7,5	1,1	0,6	0,2	9,4
Basilicata	954.883	286.629	73.113	161.632	1.476.257	2,8	0,8	0,2	0,5	4,3
Calabria	1.539.941	950.530	182.822	70.679	2.743.972	3,9	2,4	0,5	0,2	7,0
Sicilia	11.925.298	1.242.142	802.653	2.813.860	16.783.953	12,8	1,3	0,9	3,0	18,0
Sardegna	1.633.297	151.155	123.852	52.164	1.960.468	3,5	0,3	0,3	0,1	4,2
ITALIA	63.195.880	11.898.499	11.826.750	7.787.947	94.709.076	6,9	1,3	1,3	0,8	10,3
2003										
Piemonte	6.767.881	523.577	1.799.833	55.190	9.146.481	10,46	0,81	2,78	0,09	14,14
Valle d'Aosta	6.725	5.957	1.738	167	14.587	4,32	3,83	1,12	0,11	9,37
Lombardia	2.585.900	320.314	2.096.878	78.452	5.081.544	3,59	0,45	2,91	0,11	7,06
Trentino Alto Adige	1.264.890	1.433.147	120.634	42.215	2.860.886	23,44	26,55	2,24	0,78	53,01
Veneto	5.243.265	1.130.767	1.230.465	1.720.537	9.325.034	7,87	1,70	1,85	2,58	13,99
Friuli Venezia Giulia	1.382.962	96.560	360.172	14.344	1.854.038	7,35	0,51	1,91	0,08	9,85
Liguria	389.505	31.207	116.594	57.220	594.526	13,88	1,11	4,15	2,04	21,18
Emilia Romagna	5.716.430	3.321.177	1.381.211	800.532	11.219.350	5,89	3,42	1,42	0,83	11,56
Toscana	2.603.581	159.820	358.235	51.147	3.172.783	4,00	0,25	0,55	0,08	4,88
Umbria	666.958	34.355	154.138	187.750	1.043.201	2,54	0,13	0,59	0,72	3,97
Marche	1.765.268	118.982	262.953	51.901	2.199.104	4,15	0,28	0,62	0,12	5,17
Lazio	1.479.397	291.939	788.805	859.661	3.419.802	3,15	0,62	1,68	1,83	7,29
Abruzzo	1.612.676	144.946	115.122	84.665	1.957.409	6,39	0,57	0,46	0,34	7,75
Molise	150.666	55.621	58.689	41.364	306.340	0,88	0,33	0,34	0,24	1,79
Campania	2.460.459	1.059.360	760.732	898.807	5.179.358	5,26	2,27	1,63	1,92	11,08
Puglia	5.963.583	1.537.167	622.321	163.986	8.287.057	5,32	1,37	0,56	0,15	7,40
Basilicata	878.355	289.147	92.843	136.255	1.396.600	2,56	0,84	0,27	0,40	4,07
Calabria	1.543.258	930.091	199.424	57.704	2.730.477	3,93	2,37	0,51	0,15	6,96
Sicilia	10.237.402	1.165.368	943.506	2.521.713	14.867.989	10,98	1,25	1,01	2,70	15,95
Sardegna	1.707.825	164.860	122.757	53.205	2.048.647	3,67	0,35	0,26	0,11	4,41
ITALIA	54.426.986	12.814.362	11.587.050	7.876.815	86.705.213	5,90	1,39	1,26	0,85	9,40
Fonte: ISTAT										
LEGENDA:										
^a - I dati della superficie trattabile sono relativi all'anno 2000. Nella superficie trattabile sono compresi i seminativi (esclusi i terreni a riposo e inclusi gli orti familiari) e coltivazioni legnose agrarie (esclusi i castagneti da frutto fino al 1999)										
^b - Nei Vari sono compresi i biologici										

Tabella 1.8: Principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo e per ettaro di superficie trattabile in chilogrammi

	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari ^b	TOTALE	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari	TOTALE
	kg distribuiti					kg * ha di superficie trattabile ^a				
1990	-	-	-	-	-	3,9	0,7	0,7	0,8	6,1
1996	-	-	-	-	-	2,9	0,7	0,7	0,8	5,1
1997	52.637.528	11.933.655	10.536.137	9.690.723	84.798.043	3,5	0,8	0,7	0,7	5,7
1998	53.605.185	11.984.793	10.665.353	8.270.566	84.525.897	3,6	0,8	0,7	0,6	5,7
1999 ^b	52.864.719	12.066.417	9.740.961	7.376.274	82.048.371	3,5	0,8	0,6	0,5	5,4
2000 ^b	52.376.617	12.134.835	9.506.525	5.811.610	79.829.587	5,7	1,3	1,0	0,6	8,6
2001 ^b	48.522.528	11.941.129	10.062.832	5.819.204	76.345.693	5,3	1,3	1,1	0,6	8,3
2002 ^b	63.195.880	11.898.499	11.826.750	7.787.947	94.709.076	6,9	1,3	1,3	0,8	10,3
2003 ^b	54.426.986	12.814.362	11.587.050	7.876.815	86.705.213	5,9	1,4	1,3	0,8	9,4

Fonte: ISTAT
LEGENDA:
^a - I dati della superficie trattabile sono relativi all'anno 2000. Nella superficie trattabile sono compresi i seminativi (esclusi i terreni a riposo e inclusi gli orti familiari) e coltivazioni legnose agrarie (esclusi i castagneti da frutto fino al 1999)
^b - Nei Vari sono compresi i biologici

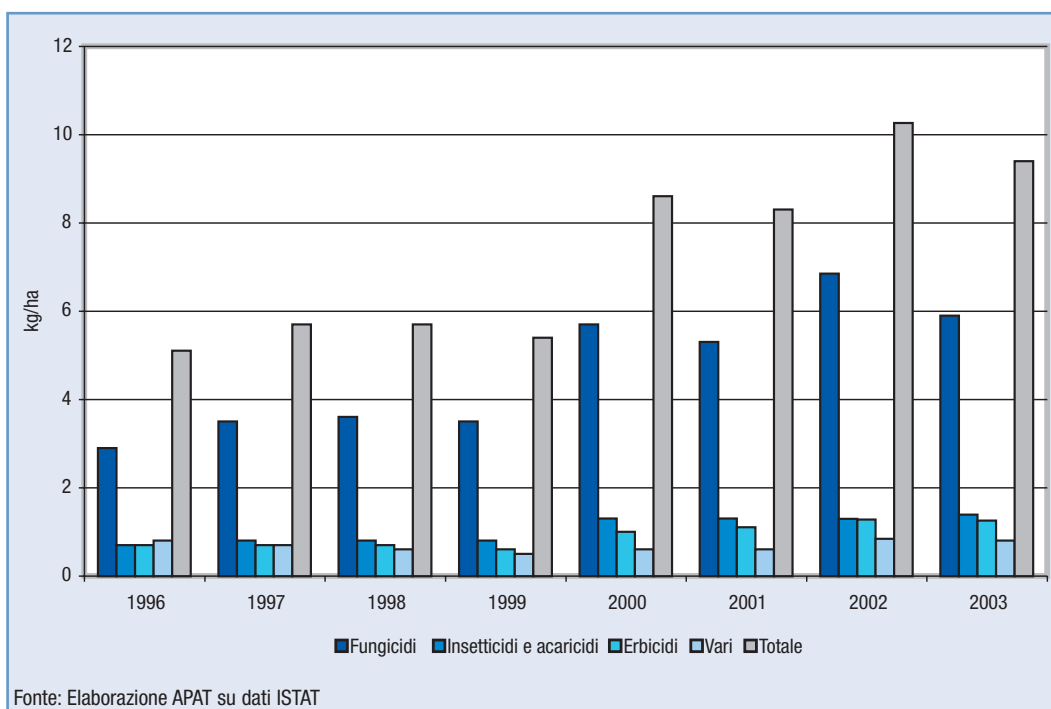


Figura 1.4: Quantità di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo, per categoria in chilogrammi per ettaro di superficie trattabile

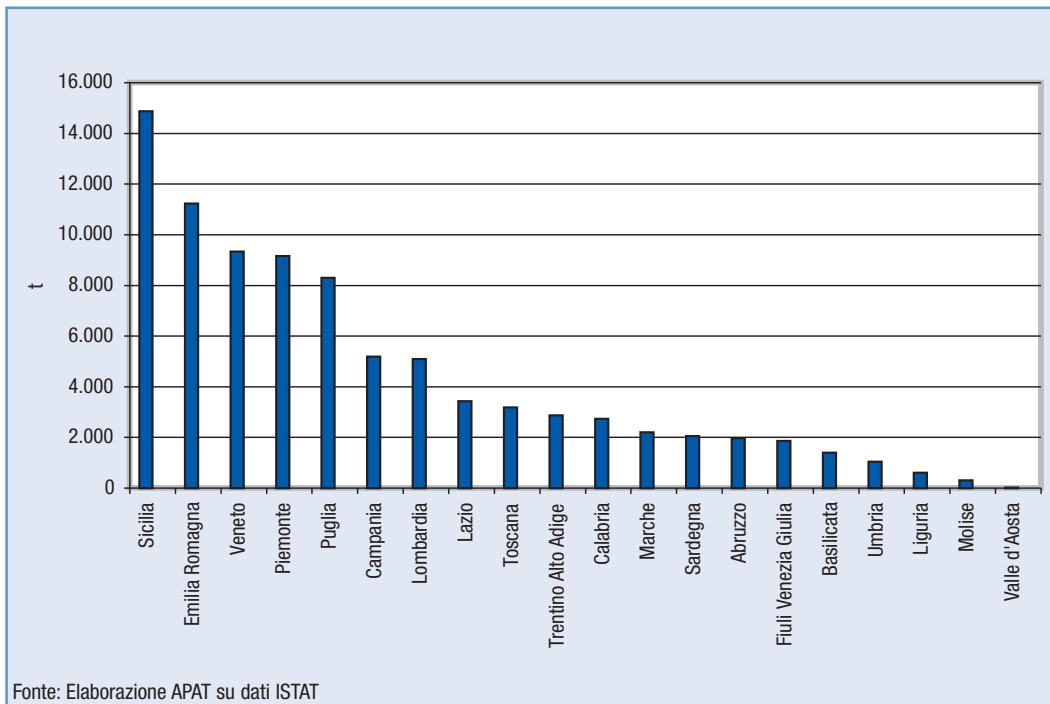


Figura 1.5: Distribuzione regionale dei principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo (2003)

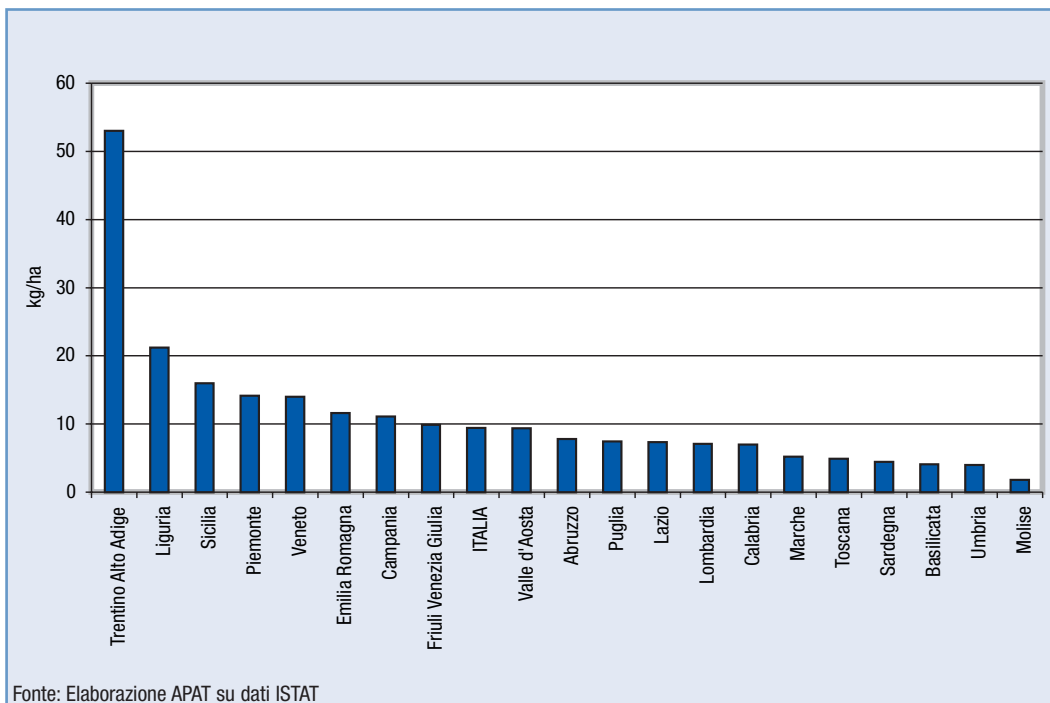


Figura 1.6: Distribuzione regionale dei principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per ettaro di superficie trattabile (2003)

UTILIZZO DI PRODOTTI FITOSANITARI SU SINGOLA COLTIVAZIONE

INDICATORE - D02.004



DESCRIZIONE

L'indicatore permette di avere un quadro di base sulle dosi medie impiegate dei prodotti fitosanitari e, di conseguenza, dei principi attivi in essi contenuti e sul numero medio di interventi eseguiti a carico delle principali specie vegetali per ettaro di superficie trattata.

Attualmente sono disponibili i dati riguardanti otto principali coltivazioni in Italia: vite, melo, olivo, mais, frumento tenero, frumento duro, orzo e avena.

Le informazioni sull'intensità d'uso sono sempre più indispensabili per valutare i progressi nell'impiego dei prodotti fitosanitari in relazione sia agli indirizzi nazionali, sia alle strategie dell'Unione Europea per la salvaguardia ambientale e lo sviluppo dell'agricoltura sostenibile.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); chilogrammi per ettaro (kg/ha).

FONTE dei DATI

L'elaborazione dell'indicatore è realizzata su dati provenienti da indagini campionarie *ad hoc* svolte dall'ISTAT sull'utilizzo di prodotti fitosanitari nelle singole coltivazioni. In particolare le informazioni statistiche utilizzate derivano dalle indagini sull'utilizzo di prodotti fitosanitari su quattro coltivazioni:

- frumento tenero (annata agraria 2002-2003);
- frumento duro (annata agraria 2002-2003);
- orzo (annata agraria 2002-2003);
- avena (annata agraria 2002-2003).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	3	1

L'indicatore risponde alla domanda di informazione relativamente all'uso dei prodotti fitosanitari nelle coltivazioni; è da sottolineare come le indagini campionarie riguardino effettivamente la quantità che viene impiegata nelle specifiche coltivazioni. D'altra parte, benché i dati vengano raccolti con metodologie standardizzate e vengano validati sulla base dell'esperienza di altre rilevazioni (per esempio i dati delle distribuzioni per uso agricolo dei prodotti fitosanitari), riguardano ogni anno una coltura diversa e quindi presentano una scarsa comparabilità temporale.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Rilevare l'intensità d'uso dei prodotti fitosanitari su ogni singola coltivazione, al fine di costruire un'importante fonte di studio attualmente non esistente. È noto, infatti, che i fitosanitari hanno un ruolo fondamentale nell'agricoltura sia perché il loro impiego è finalizzato alla difesa delle colture da agenti parassitari, sia per l'impatto ambientale che essi provocano.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Commissione, attraverso la Decisione 94/411/CE del Consiglio del 25 giugno 1996, con relativa modifica 1919/2002/CE in merito al miglioramento delle statistiche agricole comunitarie, ha previsto un'azione TAPAS (*Technical Action Plan for Agricultural Statistics*) con l'obiettivo di raccogliere informazioni sull'uso di fitosanitari. La rilevazione sull'utilizzo dei prodotti fitosanitari nelle coltivazioni è contenuta nel Programma Statistico Nazionale (PSN) a partire dall'anno 2000.

Il D.Lgs. 194/95, a conferma di quanto stabilito dal decreto ministeriale n. 290/91, precisa la definizione e la dicitura di prodotto fitosanitario.

STATO e TREND

L'indicatore viene analizzato per la prima volta e, pertanto, non consente di definire un *trend*, bensì uno stato. Anche sulla base delle informazioni derivanti da diversi studi e dei dati analizzati, si può affermare che il fenomeno è costante.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 1.9 presenta le varie tipologie di trattamento fitosanitario rilevate sulle quattro coltivazioni indagate (frumento tenero, frumento duro, orzo e avena). Le tipologie di trattamento fitosanitario sono distinte in tre categorie: fungicida (interventi di difesa per combattere malattie crittogamiche), insetticida e acaricida (interventi di difesa per contrastare insetti e acari), erbicida o diserbante (contrastano le erbe infestanti). In particolare sono presentati i trattamenti effettuati dalle aziende agricole, sia in valore assoluto sia in percentuale, il rapporto tra il numero dei trattamenti e gli ettari di superficie complessivamente trattata per ogni singola coltivazione. Si può notare come per tutte le coltivazioni sono i trattamenti erbicidi o diserbanti quelli più diffusi, ma in complesso la loro intensità sugli ettari di superficie trattata è molto bassa. In particolare solo per la coltivazione del frumento tenero e duro vengono effettuati trattamenti fungicidi e insetticidi, ma anche questi presentano una modesta intensità sulla superficie trattata.

La tabella 1.10 mette in evidenza la quantità (espressa in chilogrammi) dei principi attivi (desunti dai prodotti fitosanitari) impiegati dalle aziende agricole nelle singole coltivazioni; inoltre è presente anche la dose di principio attivo utilizzata per ettaro di superficie trattata. La quantità più diffusa di principio attivo riguarda i prodotti fungicidi, presenti con un'intensità media di 1 chilogrammo di principio attivo per ettaro di superficie trattata per la coltivazione di frumento tenero e 1,2 chilogrammi per la coltivazione del frumento duro.

Le figure 1.7 e 1.8 rappresentano un quadro riassuntivo dei dati, mettendo in evidenza, sia per i trattamenti fitosanitari, sia per le quantità di principio attivo impiegate, le dosi per ettaro di superficie trattata.

Tabella 1.9: Trattamenti fitosanitari effettuati nelle singole coltivazioni (Annata agraria 2002-2003)

Tipo di coltivazione	Fungicida			Insetticida e acaricida			Erbicida o diserbante			TOTALE		
	n.	%	n./ha	n.	%	n./ha	n.	%	n./ha	n.	%	n./ha
Frumento tenero	13.962	22,6	0,3	7.455	12,0	0,2	40.521	65,4	1,0	61.938	100,0	1,5
Frumento duro	5.998	6,6	0,1	6.751	7,4	0,1	78.684	86,0	1,1	91.433	100,0	1,3
Orzo	-	-	-	-	-	-	16.049	100,0	1,1	16.049	100,0	1,1
Avena	-	-	-	-	-	-	14.426	100,0	1,0	14.426	100,0	1,0

Fonte: ISTAT

Tabella 1.10: Principi attivi utilizzati nelle singole coltivazioni (Annata agraria 2002-2003)

Tipo di coltivazione	Fungicida			Insetticida e acaricida			Erbicida o diserbante			TOTALE		
	Quantità totale			Quantità totale			Quantità totale			Quantità totale		
	kg	%	kg/ha	kg	%	kg/ha	kg	%	kg/ha	kg	%	kg/ha
Frumento tenero	51.381,02	33,6	1,0	5.353,11	3,5	0,2	96.037,79	62,9	0,6	152.771,92	100,0	0,8
Frumento duro	48.936,76	11,9	1,2	7.437,32	1,8	0,2	355.900,52	86,3	0,5	412.274,60	100,0	0,6
Orzo	-	-	-	-	-	-	36.947,68	100,0	0,8	36.947,68	100,0	0,8
Avena	-	-	-	-	-	-	30.295,64	100,0	0,7	30.295,64	100,0	0,7

Fonte: ISTAT

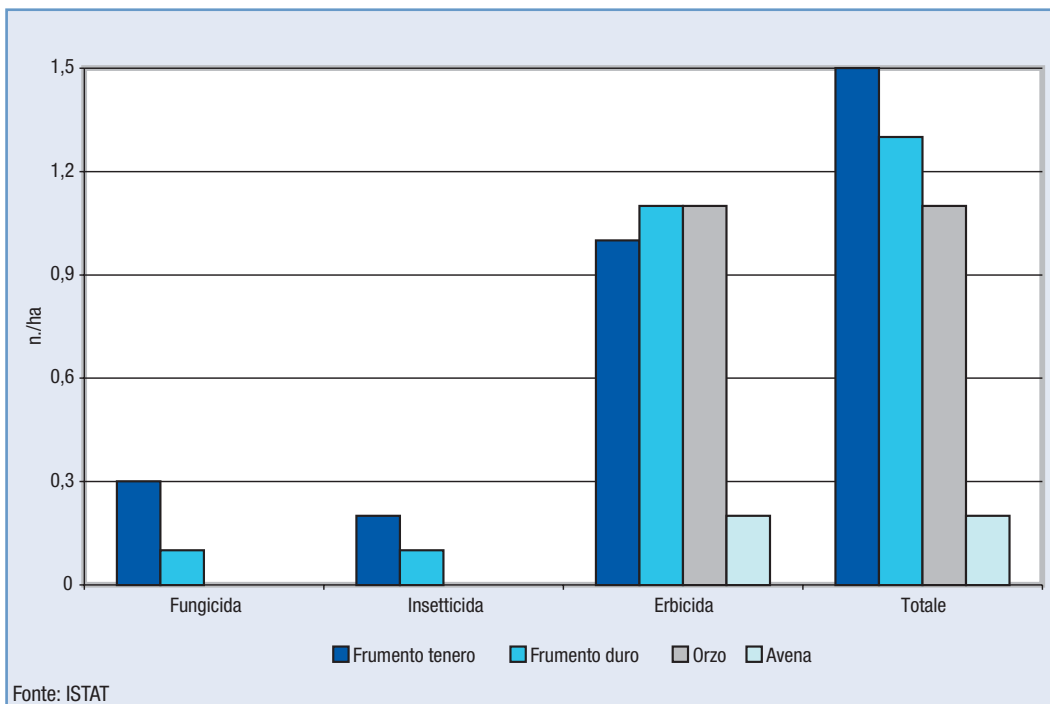


Figura 1.7: Trattamenti fitosanitari per ettaro effettuati nelle singole coltivazioni (Annata agraria 2002-2003)

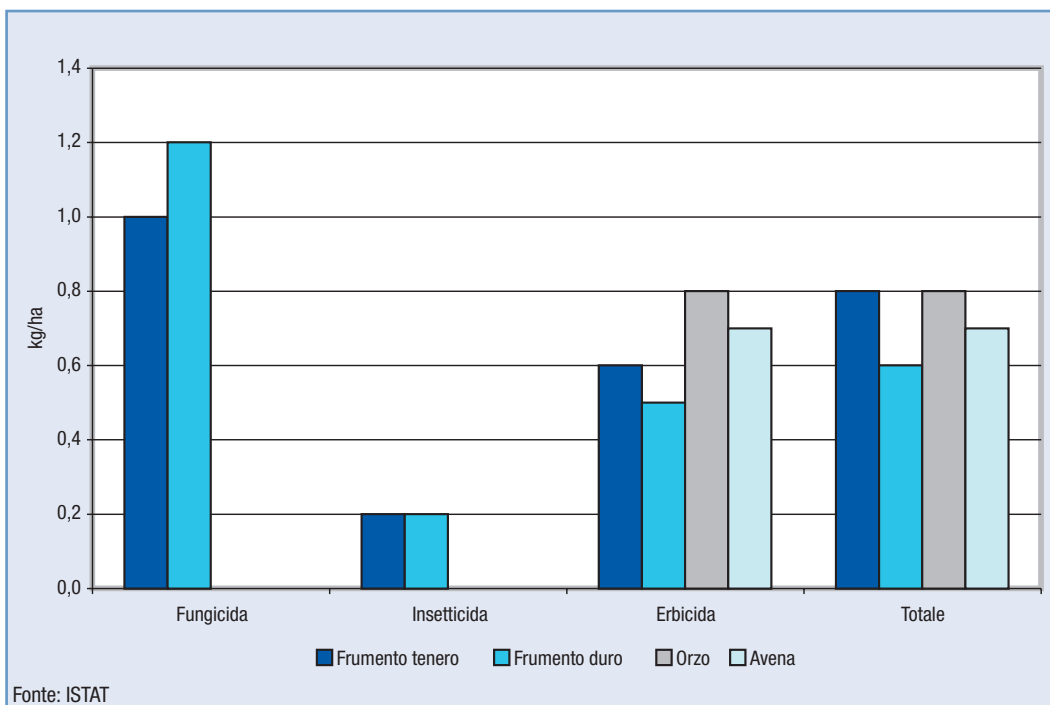


Figura 1.8: Quantità di principi attivi per ettaro impiegati nelle singole coltivazioni (Annata agraria 2002-2003)

ALLEVAMENTI ZOOTECNICI

INDICATORE - D02.005



DESCRIZIONE

Analizzando l'evoluzione nel tempo della popolazione delle diverse specie zootecniche, l'indicatore consente di valutare la pressione che le aziende agricole, a indirizzo zootecnico, esercitano sull'ambiente, assumendo che queste generano una pressione di diversa natura sulla qualità fisica e chimica dei suoli, dall'apporto di effluenti alla compattazione dei suoli stessi.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore risponde sufficientemente alla domanda di informazione relativa alla quota di territorio destinata all'uso agricolo.

I dati sono comparabili sia nel tempo che nello spazio, affidabili e raccolti con metodologie standardizzate.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire informazioni sulla consistenza nazionale delle popolazioni delle principali specie d'interesse zootecnico, della loro ripartizione per classi e per regione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due Programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità, il mantenimento dei livelli di produttività. Questi obiettivi sono ribaditi anche dalle recenti Comunicazioni della CE sulla protezione del suolo - COM 179/02 - e sulla revisione della Politica Agricola Comunitaria - COM 394/02.

STATO e TREND

Dalla tabella 1.11 si può osservare un rilevante decremento delle consistenze bovine in tutto il periodo oggetto di analisi; questa diminuzione è causata, da un lato, dall'introduzione di misure di politiche agricole comunitarie e, dall'altro dal manifestarsi della malattia nota come "mucca pazza" che ha provocato una relativa minore redditività dell'allevamento bovino stesso. Per la specie suina si nota un considerevole incremento in tutto il periodo considerato fino a stabilizzarsi negli ultimi anni all'incirca intorno ai 9 milioni di capi, questo trend costante è da imputarsi principalmente ai limiti normativi imposti per lo smaltimento dei liquami sui suoli e a una progressiva saturazione e concorrenza di paesi terzi sui mercati nazionali ed esteri. Per le specie ovine si è regi-

strato un lieve decremento delle consistenze dal 1960 agli inizi degli anni '70 e un rapido aumento negli anni successivi, fino a raggiungere circa 11 milioni di capi durante gli anni '90, per poi subire un forte decremento negli ultimi tre anni. Inoltre si può osservare la progressiva caduta della consistenza equina (che include cavalli, muli, asini e bardotti), da attribuirsi alla diminuita importanza degli stessi quale mezzo di trasporto: gli equini sono diminuiti da circa 1,2 milioni di capi nel 1960 a circa 370 mila capi agli inizi degli anni '90, per poi stabilizzarsi nell'ultimo decennio. Per le specie caprine si rilevano gli stessi *trend* negativi nel corso degli anni per stabilizzarsi intorno al milione di capi rilevati ogni anno. Per le due ultime specie, equini e bufalini, sostanzialmente il *trend* negli anni è rimasto costante.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 1.11 presenta le consistenze totali del bestiame per il periodo 1960-2002.

Tabella 1.11: Consistenza del bestiame per specie e categorie in Italia

Anno	Bovini			Suini		Ovini		Caprini	Equini	Bufali
	TOTALE	di cui vacche	di cui vacche da latte	TOTALE	di cui scrofe	TOTALE	di cui pecore ^a			
n.* 1.000										
1960	9.827	4.933	3.414	4.335	393	8.231	6.802	1.381	1.241	18
1970	8.721	4.021	3.214	8.980	668	7.948	6.106	1.019	708	55
1980	8.734	3.706	3.012	8.928	744	9.277	6.789	1.009	483	103
1990	8.140	3.294	2.881	8.837	582	10.848	6.551	1.298	372	95
1995	7.270	2.783	2.113	8.061	580	10.690	8.540	1.373	368	149
1996	7.390	2.800	2.126	8.090	685	10.920	8.650	1.390	370	150
1997	7.328	2.746	2.078	8.281	727	10.890	8.088	1.347	343	162
1998	7.130	2.801	2.116	8.322	707	10.894	8.130	1.331	325	186
1999	7.160	2.840	2.126	8.412	691	11.016	8.228	1.397	324	173
2000	6.050	2.217	1.771	8.614	715	6.809	6.096	923	184	182
2001	6.739	2.521	2.078	8.765	697	8.311	7.550	1.025	-	210
2002	6.510	2.355	1.911	9.166	697	8.138	7.290	988	-	185

Fonte: ISTAT
LEGENDA:
 Fino al 1982, le valutazioni vanno riferite al 31 dicembre; dal 1983, i risultati delle rilevazioni campionarie si riferiscono al 1 dicembre. Per gli equini (cavalli, asini, muli e bardotti) trattasi di stime al 1 dicembre.
^a - Pecore e agnelle montate (da latte e non da latte)

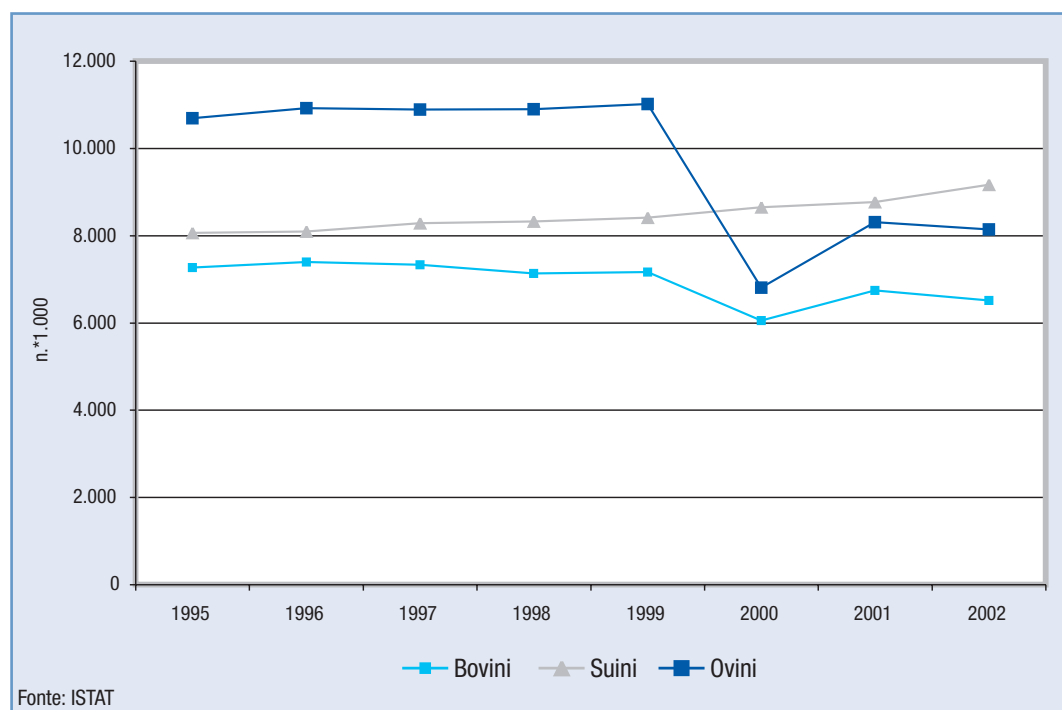


Figura 1.9: Evoluzione delle consistenze della specie bovina, suina e ovina

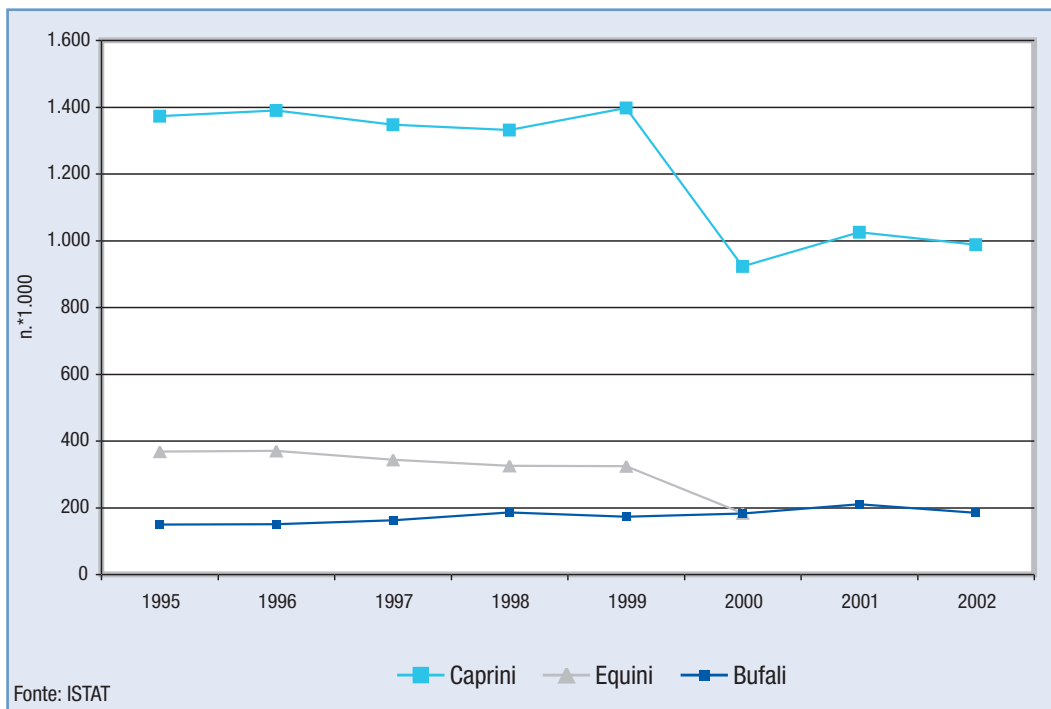


Figura 1.10: Evoluzione delle consistenze della specie caprina, equina e bufalina

AZIENDE AGRICOLE CHE ADERISCONO A MISURE ECOCOMPATIBILI E CHE PRATICANO AGRICOLTURA BIOLOGICA

INDICATORE - D02.006



DESCRIZIONE

L'agricoltura biologica è il metodo di produzione agricola, di allevamento, di trasformazione e di preparazione alimentare e industriale mediante il quale sono ottenuti prodotti in applicazione d'una normativa comunitaria, che prevede un sistema di controllo e verifica. L'obiettivo è quello di produrre materie prime e alimenti nel rispetto dei cicli naturali, di tutelare la biodiversità naturale e agricola, di contribuire al benessere animale, di salvaguardare il paesaggio, la fertilità del suolo e le risorse naturali non rinnovabili, contribuendo in questo modo alla riduzione dell'impatto ambientale delle pratiche agricole e di allevamento e al risanamento ambientale.

A livello comunitario è stato realizzato, nel corso degli anni, un impianto normativo per favorire lo sviluppo di un'agricoltura di qualità e compatibile con le politiche ambientali. Con queste norme si è infatti cercato di stimolare il ricorso a pratiche agricole a più basso impatto sulla qualità dei suoli e delle acque e di sviluppare la produzione di alimenti più sani per l'organismo umano. Alcune di tali norme stabiliscono i presupposti per lo sviluppo di un mercato per i prodotti da agricoltura biologica, in grado di fornire le necessarie garanzie sulla qualità dei prodotti. Vengono inoltre individuate delle misure finanziarie volte al sostegno dei produttori che volontariamente si impegnano ad applicare pratiche agronomiche, zootecniche e selvicolturali con un ridotto ricorso a mezzi tecnici come fitofarmaci e fertilizzanti chimici di sintesi. La gestione e l'applicazione delle misure finanziarie di sostegno a tale regime è di competenza delle amministrazioni regionali. Da segnalare che il metodo di agricoltura biologica esclude l'impiego di organismi geneticamente modificati e loro derivati.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); numero (n.).

FONTE dei DATI

INEA; AGEA; ISTAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore fornisce informazioni abbastanza aderenti alla domanda derivante dalla normativa in merito alla problematica ambientale descritta, anche se alcuni livelli di aggregazione possono causare una perdita di informazioni significative. I dati derivano da fonti sufficientemente affidabili e hanno un'elevata comparabilità temporale e spaziale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Questo indicatore fornisce una misura del grado di adozione, da parte del sistema agricolo italiano, di pratiche agronomiche ritenute più congrue al mantenimento della qualità ambientale e della salubrità degli alimenti e delle fibre prodotte.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In passato i Regolamenti 2078/92/CEE, 2092/91/CEE e 1750/99/CEE e attualmente i Regolamenti 1257/99/CEE, 1804/99/CEE hanno avuto e hanno lo scopo di promuovere l'uso sostenibile del territorio attraverso lo sviluppo di forme di agricoltura biologica ed estensiva. Tali obiettivi sono perseguiti definendo le norme per la produzione, l'etichettatura e il sistema di controllo del biologico, nonché attraverso la definizione delle misure finanziarie di sostegno all'agricoltura biologica e alle altre pratiche agricole ecocompatibili.

STATO e TREND

Dal 1990 al 2001 l'agricoltura biologica italiana è cresciuta a ritmi notevoli sia in termini di superfici sia di numero di operatori, che non ha avuto uguali negli altri Paesi UE. Il *trend* tuttavia si è invertito segnando, per il 2002 e il 2003, una riduzione di entrambi (superficie e numero di operatori). La lentezza da parte di alcune amministrazioni regionali nell'applicazione del Regolamento 1257/99/CEE, e quindi la non continuità con le misure attive per gli anni precedenti è probabilmente la principale causa di tale decremento.

Tuttavia, l'Italia continua a mantenere la posizione di *leader* nell'UE, sia per numero di aziende biologiche, sia per superficie interessata (24,2% della SAU biologica della UE).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Come è evidente dalla figura 1.11, in Italia, dopo oltre un decennio di continua crescita che aveva raggiunto il suo massimo nel 2001 (con 1,238 milioni di ettari e 56.440 aziende), l'agricoltura biologica ha subito un lieve calo negli ultimi due anni: nel 2003 la SAU biologica e in conversione è scesa a 1,052 milioni di ettari, mentre le aziende biologiche sono diventate 48.475. Il quadro generale italiano è legato all'abbandono del metodo di produzione biologico avvenuto in molte regioni meridionali (soprattutto in Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna) a causa di ritardi dell'applicazione delle misure prima citate.

Le superfici interessate dalle misure agroambientali in ambito zootecnico, nel 2001, sono risultate pari a 2.572.631 ettari, mentre le unità di bestiame, espresse in forma di Unità di Bovino Adulto (UBA), sono risultate pari a 37.492. Le produzioni biologiche zootecniche presentano, in totale, un aumento del numero di capi allevati rispetto al 2001 e si concentrano prevalentemente su pollame e ovicaprini.

Tabella 1.12: Superficie e Unità Bovina Adulta (UBA) interessate dalle misure agroambientali e finanziamenti erogati nel 2001 in Italia

	Superficie		Finanziamenti	
	ha	%	1.000*€	%
<i>Sistemi di produzione a basso impatto ambientale:</i>				
- Agricoltura integrata	971.252	37,8	269.240	38,4
- Agricoltura biologica	700.849	27,2	221.950	31,6
<i>Conservazione del suolo e della risorsa idrica:</i>				
- Estensivizzazione produzioni	148.285	5,8	44.515	6,3
<i>Foraggicoltura estensiva:</i>				
- Conversione seminativi	37.133	1,4	10.991	1,6
- Emilia Romagna	560.868	21,8	69.286	9,9
<i>Mantenimento della biodiversità:</i>				
- Vegetali minacciati di erosione genetica	3.315	0,1	635	0,1
- Riposo pluriennale	47.888	1,9	31.364	4,5
<i>Cura e conservazione del paesaggio rurale:</i>				
- Siepi, elementi storico-naturali e altro	29.901	1,2	29.256	4,2
- Cura terreni agricoli	14.342	0,6	3.504	0,5
- Cura terreni forestali	51.761	2	14.162	2
<i>Altro:</i>				
- Accesso al pubblico	7.037	0,3	1.591	0,2
- Incentivazione colture per la produzione di energia	1	0	1	0
- Formazione	-	-	0	0
Totale superficie	2.572.631	100		
	UBA			
	n.	%		
<i>Conservazione del suolo e della risorsa idrica:</i>				
- Riduzione carico bestiame	2.262	6	569	0,1
<i>Mantenimento della biodiversità:</i>				
- Salvaguardia razze	35.230	94	4.579	0,7
Totale UBA	37.492	100		
TOTALE PAGAMENTI			701.642	100

Fonte: Elaborazione INEA su dati AGEA e ISTAT

LEGENDA:
Dati provvisori

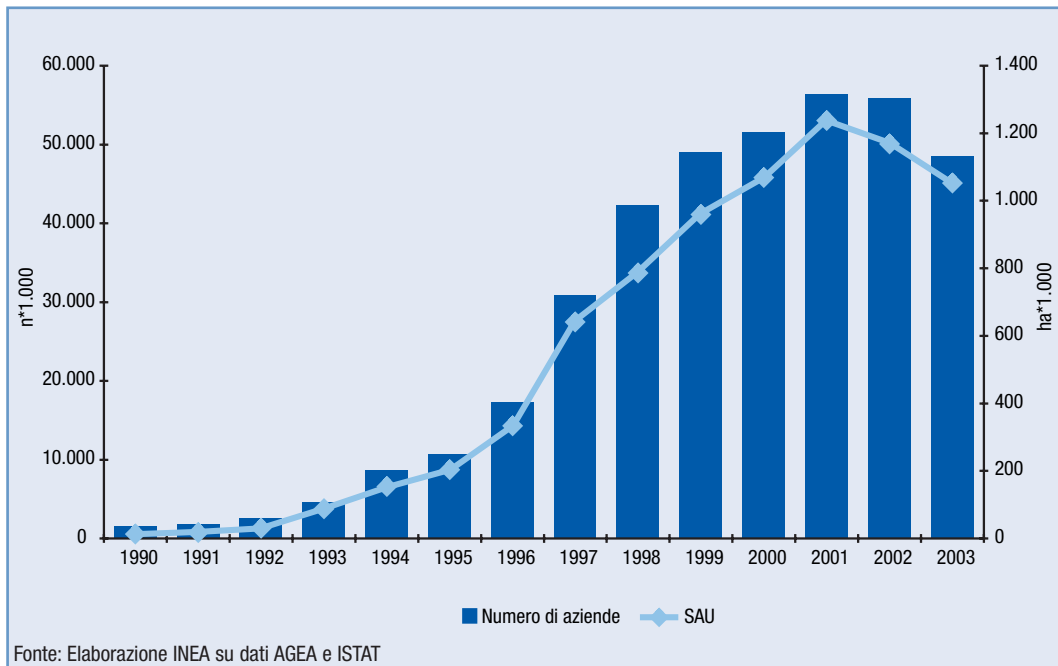


Figura 1.11: Agricoltura biologica, evoluzione del numero operatori controllati e superficie agricola utilizzata condotta secondo il metodo dell'agricoltura biologica – Reg. CE 2092/91

ECO-EFFICIENZA IN AGRICOLTURA

INDICATORE - D02.007



DESCRIZIONE

Per questo indicatore lo sviluppo economico del settore è misurato in termini di valore aggiunto ai prezzi di base, mentre l'uso delle risorse naturali include le emissioni in aria, l'uso di energia, fertilizzanti e prodotti fitosanitari, la valutazione delle aree agricole, delle superfici irrigate e dei prati e pascoli permanenti.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate equivalenti di petrolio (tep); ettaro (ha); Eurolire 1995; tonnellata (t); tonnellate CO₂ equivalenti (tCO₂eq); tonnellate di equivalenti acidi (tH⁺/a); tonnellate di *Tropospheric Ozone Precursor Potential* (tTOPP).

FONTE dei DATI

Consumo di energia: Ministero delle attività produttive;
Superficie agricola utilizzata (SAU): ISTAT;
Superfici agricole irrigate: FAO *website*;
Superfici a prati permanenti e pascoli: ISTAT;
Valore aggiunto ai prezzi di base: ISTAT;
Consumo di fertilizzanti: ISTAT;
Consumo di prodotti fitosanitari: ISTAT;
Emissioni di gas serra: APAT (CTN_ACE);
Emissioni di sostanze acidificanti: APAT (CTN_ACE);
Emissioni di precursori di ozono troposferico: APAT (CTN_ACE).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

In merito alla rilevanza dell'indicatore, le informazioni contenute sono sufficientemente aderenti alla domanda di informazione, anche se alcuni dati (ad esempio il consumo di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari) sono ottenuti solo per via indiretta, cioè dai dati di vendita.

I dati hanno un buon grado di affidabilità e di accuratezza, in quanto sono raccolti da molti anni con regole certe e condivise a livello europeo. Anche per questo risultano comparabili nel tempo, con serie storiche pressoché complete.

La copertura spaziale riguarda tutto il territorio nazionale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Scopo dell'indicatore è di fornire delle indicazioni sull'eco-efficienza del settore agricolo, cioè sulla capacità di slegare i fattori di crescita economica dall'aumento dei fattori di impatto. L'aumento dell'eco-efficienza, cioè della capacità di produrre di più e meglio con un minore utilizzo delle risorse ambientali, è uno dei concetti fondamentali dell'ecologia moderna ed è un requisito fondamentale per un miglior sviluppo sostenibile.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non sono previsti degli obiettivi specifici fissati dalla normativa. Nondimeno, esistono degli obiettivi specifici per le diverse componenti dell'indicatore (emissioni, utilizzo di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari, ecc.), riportati nelle schede relative ai suddetti indicatori.

STATO e TREND

L'evoluzione nel tempo di questo indicatore testimonia un miglioramento dell'eco-efficienza dell'agricoltura italiana.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'indicatore è rappresentato, per una migliore lettura dei dati, nelle figure 1.12 e 1.13.

In generale, le due figure evidenziano un buon andamento della eco-efficienza nel periodo 1990-1999, poiché al progressivo incremento dei valori economici corrisponde un minore incremento e, in alcuni casi, addirittura un decremento dei fattori di pressione ambientale; negli ultimi tre anni, tuttavia, l'indicatore economico ha subito prima un rallentamento e poi una diminuzione, mentre hanno ripreso a salire sia il consumo energetico, sia l'utilizzo di mezzi tecnici di produzione, facendo intravedere una possibile inversione di tendenza dell'indicatore.

Le emissioni di gas serra da parte del settore agricolo (metano e ossidi di azoto) rappresentano meno del 10% del totale nazionale; il loro andamento rimane quasi costante nel corso degli anni.

Tra le sostanze acidificanti risulta significativa per il settore agricolo solo la produzione di ammoniaca, che copre tra il 20% e il 30% delle emissioni acide totali nazionali; anche in questo caso i valori rimangono pressoché costanti negli anni.

I composti organici volatili non metanici (COVNM) e gli ossidi di azoto sono considerati tra i precursori dell'ozono troposferico. L'apporto del comparto agricolo alla produzione totale di questi gas è molto limitato (meno dello 0,5%), e l'andamento sembra evidenziare una progressiva diminuzione fino al 2001, con una ripresa nel 2002.

Il consumo energetico, aumentato considerevolmente all'inizio degli anni '90, si è poi stabilizzato, con una leggera tendenza alla diminuzione fino al 1999, mentre nei due anni successivi si registra un nuovo aumento.

Il consumo di fertilizzanti, dopo un iniziale aumento, sembra confermare negli ultimi anni una tendenza alla diminuzione, anche se i dati del 2001 e del 2002 fanno presumere un'inversione di tendenza; quello dei prodotti fitosanitari ha subito prima una flessione e poi si è stabilizzato, per poi diminuire in modo consistente negli ultimi anni, con l'eccezione dell'aumento riscontrato nel 2002. Ciò a fronte di una SAU con una decisa diminuzione nel 2000 rispetto al censimento del 1990.

In sostanza, pur mantenendo i caratteri tipici di una agricoltura fortemente intensiva, questo settore produttivo ha dimostrato negli anni '90 un aumento di eco-efficienza al quale non sono sicuramente estranei i provvedimenti legislativi ed economici, europei e nazionali, sull'agricoltura biologica; l'inversione di tendenza che sembra avvertibile negli ultimi due anni va ulteriormente valutata, ma preoccupa per l'aumento del consumo di mezzi di produzione collegato a una contemporanea diminuzione dell'indicatore economico.

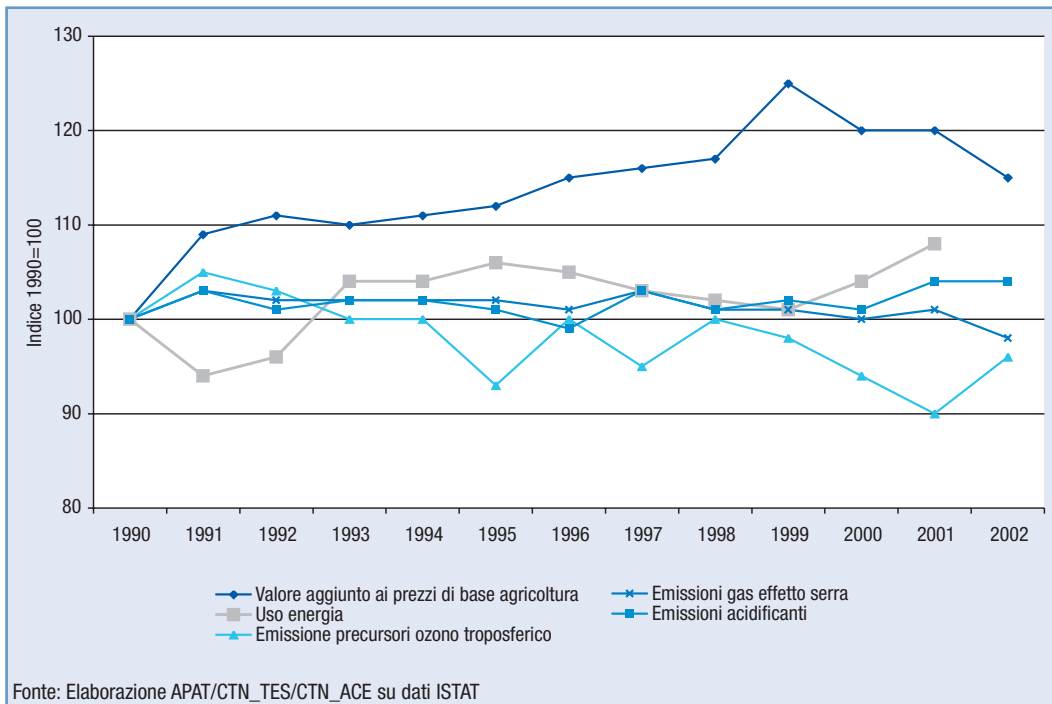


Figura 1.12: Eco-efficienza in agricoltura, valore aggiunto ai prezzi di base in agricoltura ed emissioni di inquinanti

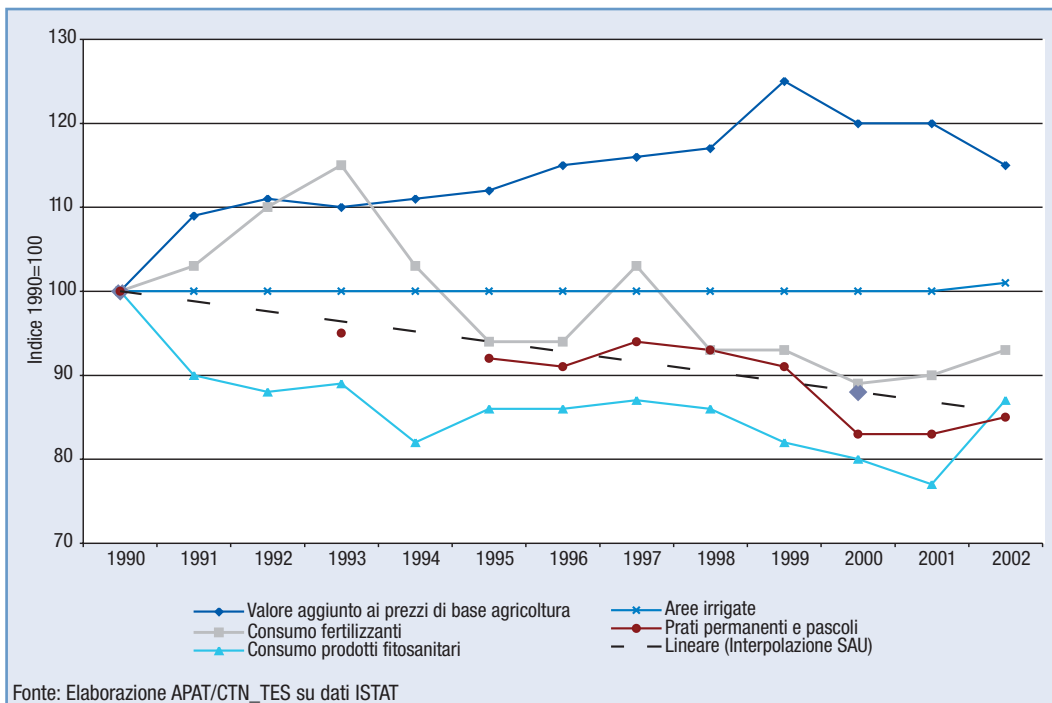


Figura 1.13: Eco-efficienza in agricoltura, valore aggiunto ai prezzi di base in agricoltura e tipologia d'uso e consumo di mezzi tecnici



TERRITORIO AGRICOLO INTERESSATO DA RILASCI DELIBERATI, A SCOPO SPERIMENTALE, DI PIANTE GENETICAMENTE MODIFICATE (PGM)

INDICATORE - D02.008

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione relativo al numero e all'estensione delle sperimentazioni di Piante Geneticamente Modificate (PGM) condotte dal 1999 a dicembre 2004 sul territorio italiano. Il numero di sperimentazioni e le relative superfici si riferiscono alle sperimentazioni condotte a livello regionale e provinciale. Tali sperimentazioni sono state autorizzate ai sensi del Decreto Legislativo 92/93 (D.Lgs. 3 marzo 1993, n. 92 "Attuazione della Dir. 90/220/CEE concernente l'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati") e del Decreto Legislativo 224/2003 (D.Lgs. 8 luglio 2003, n. 224 "Attuazione della Dir. 2001/18/CE concernente l'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati").

UNITÀ di MISURA

Metro quadrato (m²); numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; Ministero della salute.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

I dati utilizzati sono affidabili e accurati, in quanto la fonte è il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, che è l'autorità competente italiana in materia, in base al D.Lgs. 224/2003.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare il numero di rilasci deliberati, a scopo sperimentale, di PGM, suddivisi per tipologia e quantità, all'interno di ecosistemi naturali e agricoli.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa sugli organismi transgenici regola: l'impiego confinato di Microrganismi Geneticamente Modificati, il rilascio deliberato nell'ambiente, l'immissione sul mercato di Organismi Geneticamente Modificati e l'uso delle sementi transgeniche.

L'indicatore di pressione qui descritto riguarda solo i rilasci deliberati nell'ambiente di Piante Geneticamente Modificate; la normativa di riferimento è rappresentata dal D.Lgs. 92/93 (che recepisce la Dir. 90/220/CEE) e dal D.Lgs. 224/03 (che recepisce la Dir. 2001/18/CE, in vigore da marzo 2001). Tale direttiva ripercorre molti dei punti fondamentali della Dir. 90/220/CEE, ma pone maggiore attenzione alle attività di monitoraggio e sorveglianza post-rilascio, all'analisi, alla valutazione e alla gestione dei rischi connessi al rilascio stesso. Il D.Lgs. 224/03, oltre a recepire la Dir. 2001/18, individua il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio quale nuova autorità competente sugli OGM (dallo 08/09/03), al posto del Ministero della salute.

Altri riferimenti normativi inerenti gli OGM e il loro rilascio deliberato nell'ambiente sono:

- D.Lgs. 212/01 del 24 aprile 2001 che introduce nuove norme sulle sementi transgeniche;

- Regolamento 1804/99/CE che vieta l'uso di sementi transgeniche in agricoltura biologica;
- Regolamento 1830/2003/CE su tracciabilità ed etichettatura (applicabile dal 16/04/2004);
- Regolamento 1829/2003/CE sugli alimenti e mangimi GM, che stabilisce una soglia di tolleranza negli alimenti dello 0,9% per gli OGM autorizzati e dello 0,5% per gli OGM non autorizzati (applicabile dal 16/04/2004);
- Decreto Legge 22 novembre 2004, n. 279, recante disposizioni urgenti per assicurare la coesistenza tra le forme di agricoltura transgenica, convenzionale e biologica (in vigore dal 30/11/2004, in attesa di essere convertito in legge).

Il DPCM del 4 agosto 2000 (Decreto Amato), nel quale il presidente del Consiglio dei Ministri italiano aveva invocato l'articolo 12 del Regolamento 258/97/CE per sospendere temporaneamente la commercializzazione dei mais transgenici BT11, MON 810 e T25 e i prodotti alimentari derivati dal mais MON 809, è stato abrogato da una sentenza del TAR del Lazio in data 29/11/2004.

Chiunque voglia effettuare un rilascio deliberato nell'ambiente di PGM sul territorio italiano, a scopi sperimentali o per l'immissione in commercio, deve presentare al MATT una richiesta di autorizzazione (notifica).

STATO e TREND

La notevole diminuzione del numero di sperimentazioni di PGM a partire dall'anno 2000, rispetto all'anno 1999 e agli anni precedenti, è da attribuire principalmente al fatto che molte grandi imprese operanti nel settore delle biotecnologie hanno abbandonato le sperimentazioni in Italia, in quanto il Ministero delle politiche agricole e forestali, ai sensi della Legge sementiera del 25/11/71 n. 1096, non ha concesso nuovi nullaosta alla movimentazione delle sementi geneticamente modificate.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 1.13, 1.14, 1.15, 1.16 e 1.17, sono riassunte le sperimentazioni effettuate in Italia specificando: tipo di sperimentazione, organismo vegetale modificato, ampiezza territoriale della sperimentazione, regione e provincia. I dati sono relativi agli anni 1999-2004. Nelle figure 1.14 e 1.15 sono rappresentati, invece, i dati relativi agli anni 2003 e 2004 suddivisi per classi di superficie e numero di sperimentazioni effettuate. Infine, il grafico rappresentato nella figura 1.16 evidenzia il drastico calo delle sperimentazioni effettuate in Italia nel periodo 1999-2004 le cui cause sono già state descritte.

Tabella 1.13: Numero di sperimentazioni di PGM su scala regionale, per specie vegetale e tipo di modificazione

Regione	Specie vegetale	1999		2000		2001		2002	
		Tipo di modificazione	Sperimentazioni n.	Tipo di modificazione	Sperimentazioni n.	Tipo di modificazione	Sperimentazioni n.	Tipo di modificazione	Sperimentazioni n.
Piemonte	bietola	Re E A	1						
	mais	Re E A P	5						
	riso	Re E	2			Re P E	1	Re E A P	3
Lombardia	bietola	Re E A	5						
	frumento							Re P E	1
	mais	Re E A P	44	Re E A P	2			Re P E	4
	riso	Re E	2						
	soia	Re E	3						
	tabacco							Pr, Re A	1
Trentino Alto Adige	soia	Re E	1						
Bolzano-Bozen	soia	Re E	1						
Veneto	bietola	Re E A	4	Pr, Re A E	2				
	mais	Re E A P	22						
	soia	Re E	7						
Friuli Venezia Giulia	mais	Re E A P	2						
	soia	Re E	3						
Liguria	dimorfoteca			Pr, Re A	6				
	limonium			Pr, Re A	3	Pr, Re A	1	Pr, Re A	1
	pomodoro	Re V	1						
Emilia Romagna	bietola	Re E A	25	Re E A	1				
	mais	Re E A P	11	Re E A P	3				
	pomodoro	Re V A	2						
	riso			Re E A P	2				
	soia	Re E	9						
Toscana	bietola	Pr	1						
Umbria	ginestrino					Pr, Re A	1		
Marche	bietola	Re E A	2						
	fragola			Pr	1	Pr, Re A	1	Pr, Re A	1
	fragola di bosco			Pr	1				
	lampone			Pr, Re A	1	Pr, Re A	1	Pr, Re A	1
	melanzana	Pr, Re P	2						
	melone	Pr, Re P	1						
	pomodoro	Re V	1						
	vite					Pr	1	Pr	1

Regione	Specie vegetale	1999		2000		2001		2002	
		Tipo di modificazione	Sperimentazioni n.	Tipo di modificazione	Sperimentazioni n.	Tipo di modificazione	Sperimentazioni n.	Tipo di modificazione	Sperimentazioni n.
Lazio	bietola	Re E A	3						
	ciliegio	Pr	3	Pr	3	Pr	3	Pr	3
	fragola	Pr, Re P A	2	Pr, Re P A	2	Pr, Re P A	2	Pr, Re P A	2
	ginestrino					Pr, Re P A	1		
	kiwi	Pr, Re P A	3	Pr, Re P A	3	Pr, Re P A	3	Pr, Re P A	3
	lattuga					Pr, Re A	1		
	mais	Re P A	1			Re P	1		
	melone	Pr	1						
	olivo	Pr, Re P A	2	Pr, Re P A	2	Pr, Re P A	2	Pr, Re P A	2
	pomodoro	Pr, Re V A	3	Pr, Re A	1	Re P	1		
Molise	bietola	Re E A	1						
Campania	melanzana	Re P	1						
	pomodoro	Re V A	3	Re V A	1				
Puglia	bietola	Re E A	2						
	frumento duro			Pr, Re E A	2	Pr, Re E A	2	Pr, Re E A	2
Basilicata	colza					Re P	1	Re P	1
	melanzana	Re P	1			Re P	1	Re P	1
	patata					Re P	1	Re P	1
	pomodoro			Re V	1				
Sicilia	vite		Pr	1					
ITALIA		182		38		25		28	

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

LEGENDA:

Tipo di modificazione genetica indotta:
Pr = modifica delle caratteristiche produttive
Re A = resistenza antibiotici
Re E = resistenza erbicidi
Re P = resistenza parassiti
Re V = resistenza virus

Tabella 1.14: Superficie interessata da sperimentazione di PGM su scala provinciale (2003)

Regione	Provincia	Superficie provinciale totale interessata da sperimentazioni	Rapporto tra sup. provinciale e sup. nazionale interessata da sperimentazione	Sperimentazioni	Coltivazione prevalente	Superficie coltivazione prevalente su sup. totale interessata sperimentazioni
		m ²	%	n.		%
Piemonte	NO	100	0,87	1	Riso	100,00
Marche	AN	2.350	20,33	3	Vite	76,60
Lazio	VT	5.150	44,55	9	Kiwi	46,60
Puglia	FG	500	4,33	2	Fruento duro	100,00
Basilicata	MT	3.460	29,93	3	Colza	57,23
ITALIA		11.560		18		

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute e del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Tabella 1.15: Superficie interessata da sperimentazione di PGM, per specie vegetale e tipo di modificazione (2003)

Specie vegetale	Tipo di modificazione	Superficie interessata dalla sperimentazione	Rapporto tra sup. suddivisa per coltura e tipo di modificazione e sup. totale interessata da sperimentazione
		m ²	%
Ciliegio	Pr	1.400	12,11
Colza	Re P	1.980	17,13
Fragola	Pr	150	1,30
	Pr, Re A	300	2,60
Fruento duro	Re E, Re A	100	0,87
	Pr, Re A	400	3,46
Kiwi	Pr, Re A	1.300	11,25
	Pr	200	1,73
	Re P	900	7,79
Lampone	Pr, Re A	250	2,16
Melanzana	Re P	1.180	10,21
Olivo	Pr	600	5,19
	Re P, Re A	600	5,19
Patata	Re P	300	2,60
Riso	Re E, Re P	100	0,87
Uva	Pr	1.800	15,57
ITALIA		11.560	100,00

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute e del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

LEGENDA:

Tipo di modificazione genetica indotta:
 Pr = modifica delle caratteristiche produttive
 Re A = resistenza antibiotici
 Re E = resistenza erbicidi
 Re P = resistenza parassiti
 Re V = resistenza virus

Tabella 1.16: Superficie interessata da sperimentazione di PGM su scala provinciale (2004)

Regione	Provincia	Superficie provinciale totale interessata da sperimentazioni	Rapporto tra sup. provinciale e sup. nazionale interessata da sperimentazione	Sperimentazioni	Coltivazione prevalente	Superficie coltivazione prevalente su sup. totale interessata sperimentazioni
		m ²	%	n.		%
Piemonte	NO	100	0,72	1	Riso	100,00
Marche	AN	1.800	13,04	1	Vite	100,00
Lazio	VT	5.000	36,23	8	Kiwi	48,00
Puglia	FG	500	3,62	2	Frumento duro	100,00
Basilicata	MT	6.400	46,38	1	Pomodoro	100,00
ITALIA		13.800		13		

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Tabella 1.17: Superficie interessata da sperimentazione di PGM, per specie vegetale e tipo di modificazione (2004)

Specie vegetale	Tipo di modificazione	Superficie interessata dalla sperimentazione	Rapporto tra sup. suddivisa per coltura e tipo di modificazione e sup. totale interessata da sperimentazione
		m ²	%
Ciliegio	Pr	1.400	12,11
Ciliegio	Pr	1.400	10,14
Frumento duro	Re E, Re A	100	0,72
	Pr, Re A	400	2,90
Kiwi	Pr, Re A	1.300	9,42
	Pr	200	1,45
	Re P	900	6,52
Olivo	Pr	600	4,35
	Re P, Re A	600	4,35
Pomodoro	Pr, Re A	6.400	46,38
Riso	Re E, Re P	100	0,72
Uva	Pr	1.800	13,04
ITALIA		13.800	100,00

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

LEGENDA:
 Tipo di modificazione genetica indotta:
 Pr = modifica delle caratteristiche produttive
 Re A = resistenza antibiotici
 Re E = resistenza erbicidi
 Re P = resistenza parassiti
 Re V = resistenza virus

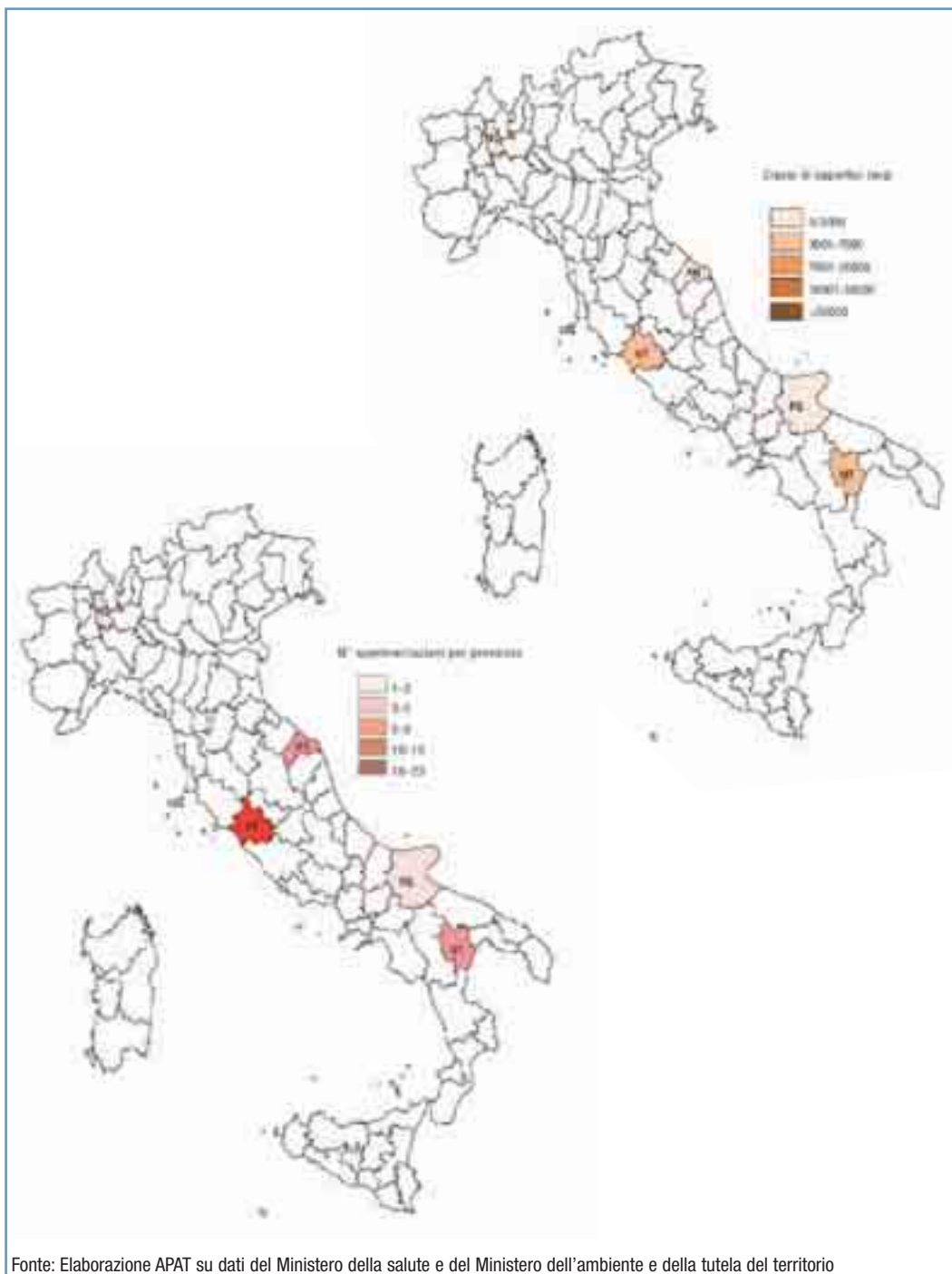


Figura 1.14: Territorio interessato da sperimentazione di PGM in agricoltura (2003)

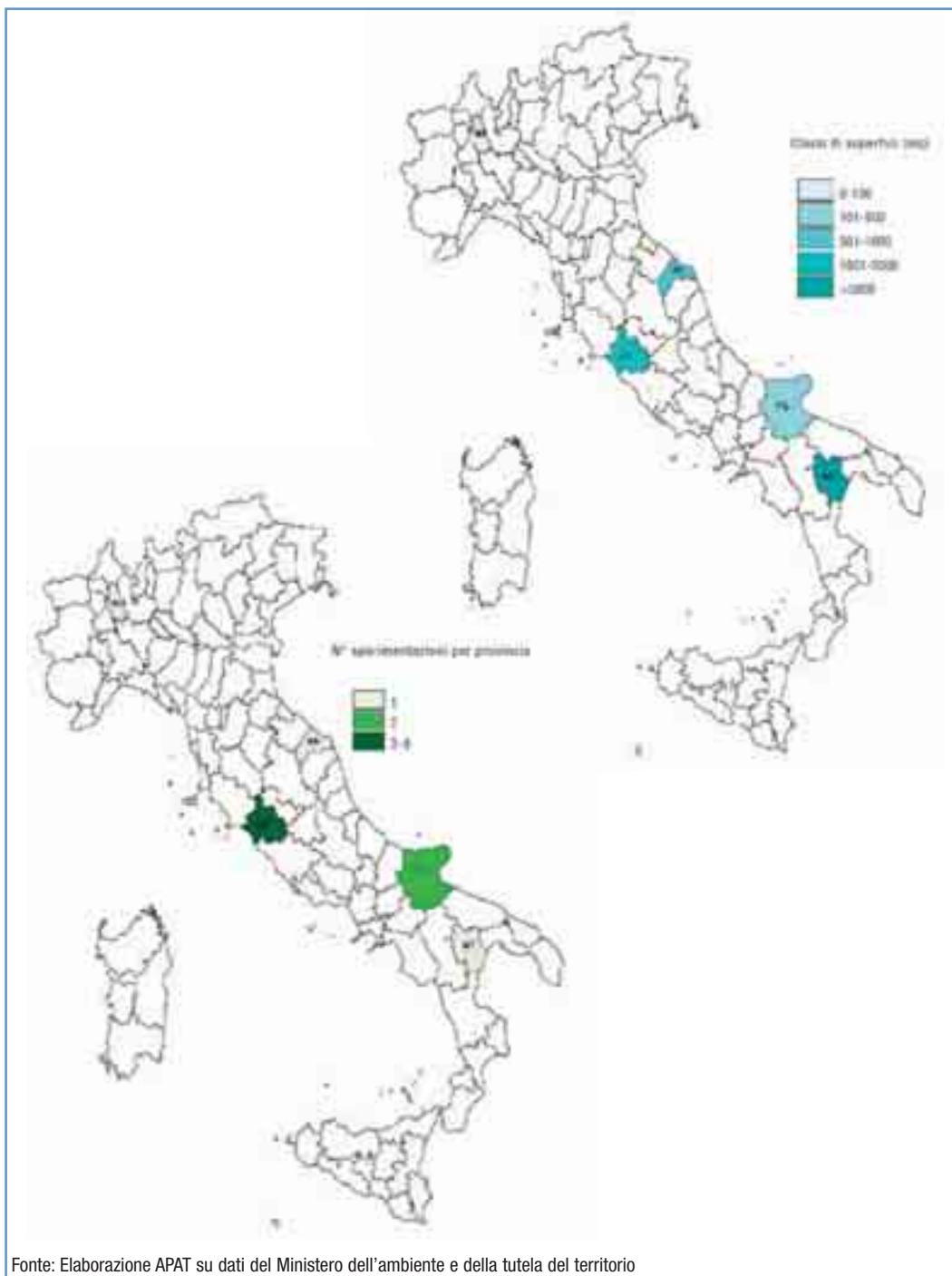


Figura 1.15: Territorio interessato da sperimentazione di PGM in agricoltura (2004)

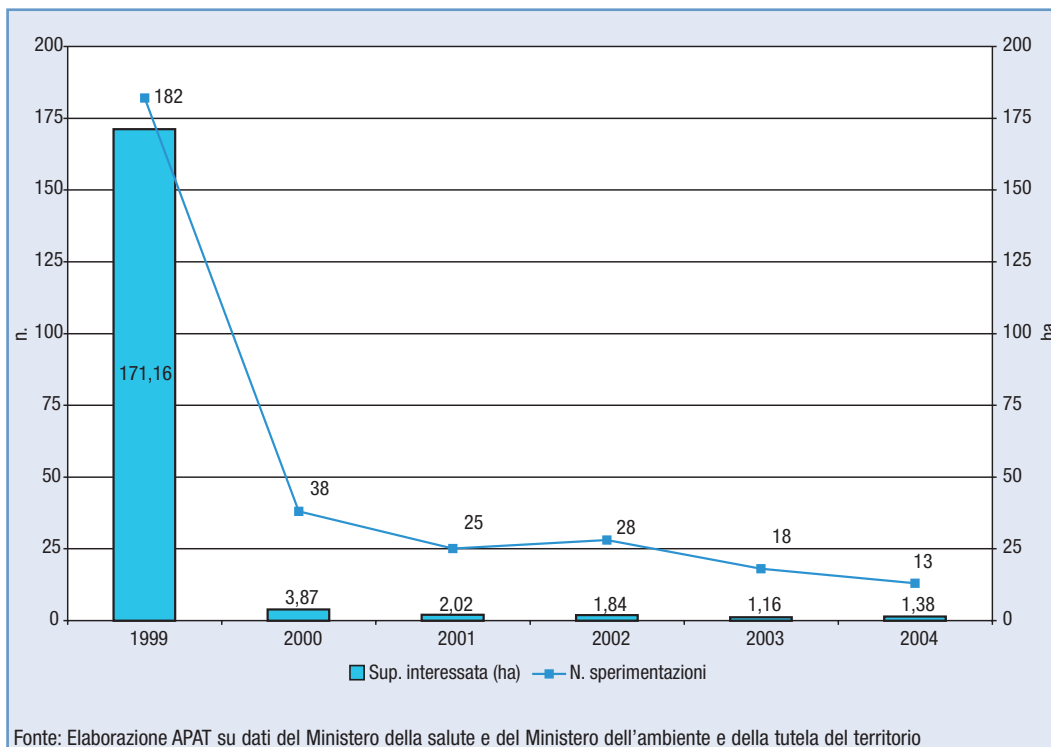


Figura 1.16: Numero di sperimentazioni e superficie interessata da rilascio deliberato di OGM

PRODUZIONE LEGNOSA E NON LEGNOSA

INDICATORE - D02.019



DESCRIZIONE

Indicatore che descrive il comparto forestale italiano per gli aspetti di carattere più strettamente produttivo e quindi legati a problematiche non solo ambientali, ma anche socio-economiche.

UNITÀ di MISURA

Metro cubo (m³); tonnellata (t).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'informazione utilizzata costituisce un dato molto importante per la caratterizzazione del comparto forestale e del suo peso economico, nonché per la misura di alcuni impatti che la selvicoltura può determinare sugli ecosistemi forestali. I dati presentano un grado di accuratezza di medio livello poiché i prodotti non legnosi, e talvolta anche quelli legnosi, alimentano spesso attività di nicchia, forme di auto-consumo e attività economiche informali che sfuggono alle statistiche ufficiali. La comparabilità nello spazio è ottima, così come quella nel tempo, essendo i dati rilevati regolarmente ogni anno.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Evidenziare le principali produzioni delle foreste italiane, sia per quanto riguarda i prodotti legnosi (legname da lavoro e legna per combustibili cioè legna da ardere e per carbone), sia non legnosi (castagne, funghi, tartufi, piccoli frutti, sughero, ecc.). L'indicatore è utile anche a misurare l'entità di alcuni impatti che la selvicoltura può determinare sugli ecosistemi forestali attuando le diverse tipologie di prelievo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

STATO e TREND

La diminuzione del tasso di prelievo (rapporto tra prelievi legnosi e superficie forestale) può essere interpretata come una minor pressione a carico degli ecosistemi forestali. Va precisato però che una ripresa di attività produttive, se correttamente svolte, può anche significare la cessazione dello stato di abbandono delle foreste e una loro migliore gestione, con ricadute positive anche sul piano della conservazione. Altro aspetto positivo è quello relativo alla superficie media delle tagliate, indicatore che può essere ricavato dai dati ISTAT e che fornisce un segnale molto positivo del fatto che le attività di prelievo hanno un impatto progressivamente minore sulle condizioni ambientali.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per quanto riguarda le produzioni legnose, dopo una diminuzione dei prelievi verificatasi a metà degli anni '70, c'è stata una certa ripresa delle utilizzazioni forestali, che si sono particolarmente intensificate dopo il 1990. Tra questo anno e il 2000 sono sensibilmente aumentati i prelievi di legname da lavoro e soprattutto di legna a fini energetici, che costituisce oltre il 50% della produzione legnosa complessiva. Per quanto riguarda i prodotti forestali non legnosi, i processi di urbanizzazione e la perdita di tradizioni locali hanno provocato una più o meno sensibile diminuzione dei prelievi. Negli ultimi anni però, per alcuni prodotti che talvolta possono essere considerati più un servizio ricreativo che un bene commerciale, si è assistito a un significativo aumento della domanda. È da sottolineare anche la ripresa della produzione di sughero nel 2000.

Tabella 1.18: Prelievi di legname da lavoro e di legna per combustibili; tasso di prelievo

Anno	Legname da lavoro m ³ * 1.000	Legna per combustibili m ³ * 1.000	Totale prelievi m ³ * 1.000	Superficie forestale ha * 1.000	Tasso di prelievo %
1970	3.580	3.362	6.942	6.162	1,1
1975	2.811	3.017	5.828	6.306	0,9
1980	3.906	3.456	7.362	6.354	1,2
1985	3.796	4.393	8.189	6.727	1,2
1990	3.682	3.637	7.319	6.760	1,1
1995	4.473	5.263	9.736	6.821	1,4
2000	4.903	6.898	11.801	6.855	1,7

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati ISTAT

Tabella 1.19: Prodotti forestali non legnosi

Anno	Castagne t*1.000	Pinoli con guscio t*1.000	Nocciole t*1.000	Funghi t*1.000	Tartufi t	Mirtilli t	Fragole t	Lamponi t	Ghiande t*1.000	Sughero e Sugherone t*1.000
1970	58,7	3,7	0,8	7,7	83,8	346,0	351,3	203,7	0,5	15,2
1980	63,4	1,6	1,4	1,2	71,4	522,8	78,0	90,0	13,7	15,4
1990	49,6	1,9	8,0	1,8	107,4	73,2	82,2	59,2	4,0	7,8
2000	63,2	3,3	14,2	1,1	97,9	125,8	212,4	64,1	2,7	14,5

Fonte: ISTAT

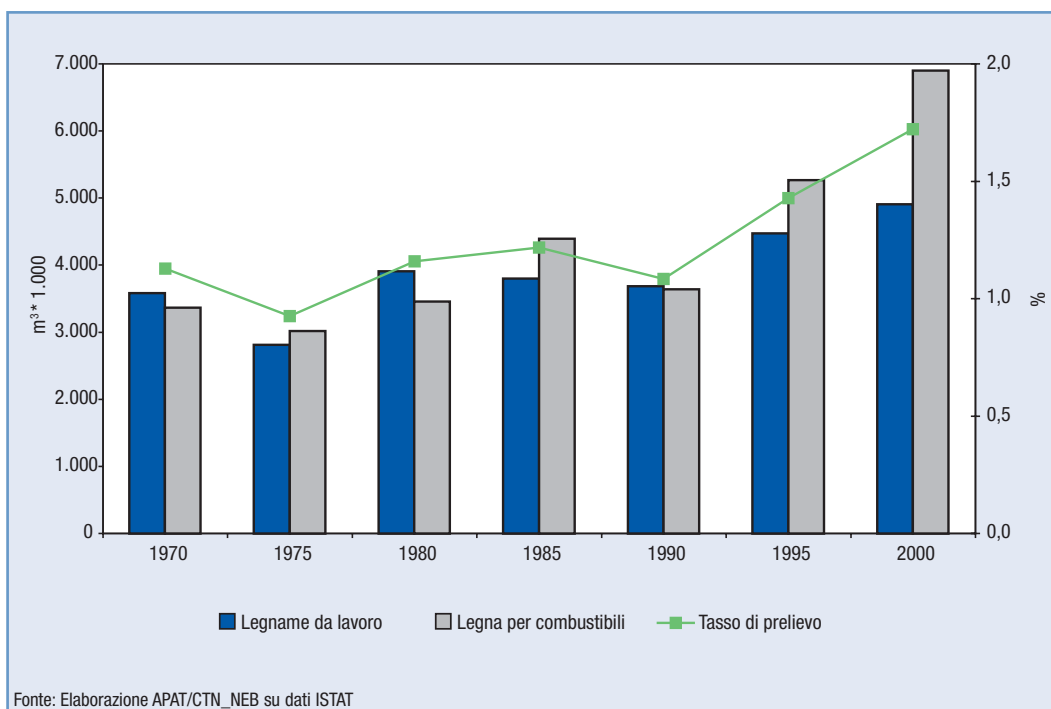


Figura 1.17: Evoluzione dei prelievi di legname da lavoro e di legna per combustibili e del tasso di prelievo



CERTIFICAZIONE DI GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE

INDICATORE - D02.020

DESCRIZIONE

La certificazione della Gestione Forestale Sostenibile (GFS) è un processo che porta all'emissione, da parte di un organismo terzo e indipendente, di un certificato attestante che le forme di gestione boschiva, in un ben determinato contesto territoriale (e quindi i prodotti da questo derivanti), rispondono a determinati requisiti di tutela ambientale, di equità sociale e di efficienza economica.

In tale ambito sono state avviate forme di certificazione della sostenibilità dei sistemi di gestione e di rintracciabilità dei prodotti.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha)

FONTE dei DATI

FSC (*Forest Stewardship Council*) Italia; PEFC (*Programme for Endorsement of Forest Certification scheme*) Italia.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

I dati presentati sono accurati e attendibili perché legati a un doppio controllo: da parte dei certificatori e dagli organismi di accreditamento (Sincert e FSC), che svolgono un controllo sugli organismi di certificazione.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

La certificazione forestale (se basata su indici di prestazione ambientale elevati) può essere considerata uno strumento di tutela ambientale e di gestione razionale delle risorse forestali. Inoltre, per le forti implicazioni commerciali essa può essere considerata uno strumento di marketing per l'impresa.

Un problema fondamentale nell'applicazione dei sistemi di certificazione della GFS è costituito dalla definizione di criteri e indicatori, ovvero di parametri quantitativi e qualitativi (descrittivi), attendibili e rappresentativi in grado di valutare le *performance* ambientali e la sostenibilità dei sistemi di gestione forestale.

I diversi schemi di certificazione hanno propri e distinti *standard* per definire la GFS. Essi, inoltre, impiegano modalità di applicazione differenziate; in particolare il PEFC prevede la certificazione regionale e questo consente a larghi territori, e a un numero molto elevato di proprietari (come nel caso delle foreste dell'Alto Adige), di essere certificati contemporaneamente e senza una esplicita adesione degli stessi al sistema di certificazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I *Principi Forestali*, approvati nel corso della Conferenza di Rio del 1992 su Ambiente e Sviluppo, hanno avviato la certificazione forestale come processo per misurare e verificare l'integrità ambientale, sociale ed economica della gestione forestale da parte di un organismo terzo e indipendente.

Essendo la certificazione della GFS uno strumento volontario, l'indicatore non ha riferimenti diretti con elementi normativi specifici e vincolanti.

La *Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe* (MCPFE) è una iniziativa di alto segmento politico che ha l'obiettivo di sviluppare un processo dinamico orientato alla protezione delle foreste in Europa e alla loro gestione sostenibile. L'impegno politico coinvolge 44 nazioni europee (tra cui l'Italia, che ha firmato la MCPFE), nonché altri Paesi e organizzazioni non governative.

Nel corso della terza sessione (Lisbona, 1998), la MCPFE ha riaffermato l'impegno dei Paesi aderenti a promuovere una gestione sostenibile delle foreste, tramite l'adozione dei sei criteri paneuropei di GFS e l'approvazione, implementazione e continuo affinamento dei relativi indicatori (Risoluzione L2).

La Commissione della Comunità Europea, nel documento "Strategia forestale europea" (e nella relativa Risoluzione del Consiglio Agricoltura), affrontando l'argomento, riconosce che i sistemi di certificazione delle foreste costituiscono strumenti di mercato per migliorare la consapevolezza dei consumatori sugli impatti ambientali della gestione forestale e per promuovere l'uso del legno, e dei prodotti forestali in genere, quali materie prime rinnovabili ed *environmentally friendly*.

Le singole amministrazioni regionali promuovono la certificazione forestale attraverso specifici incentivi inseriti all'interno di Misure dei Piani di Sviluppo Rurale o dei Piani Operativi Regionali. Questi incentivi corrispondono alla copertura parziale (60% o più) o addirittura totale dei costi di certificazione; non in tutte le regioni queste misure sono state inserite o sono state attivate.

STATO e TREND

La prima certificazione forestale italiana è stata ottenuta dalla Magnifica Comunità di Fiemme (Trento) nel 1998 con lo schema FSC. Solo dopo diversi anni, nel 2003, si è certificata un'altra realtà, ma con lo schema PEFC, cioè il Consorzio Forestale dell'Amiata (Arcidosso – GR). Attualmente circa il 5% della superficie forestale nazionale, prevalentemente alpina, ha ottenuto questo riconoscimento con certificazioni dei due diversi schemi. Grazie alla certificazione del gruppo PEFC dell'Unione Agricoltori della Provincia di Bolzano (22.296 coltivatori diretti e proprietari di bosco), la maggior parte delle proprietà certificate è di privati, mentre il Demanio rappresenta una piccola quota nella certificazione regionale del PEFC Friuli.

Il *trend* è positivo, inoltre nel 2005 si prevedono almeno altre cinque realtà appenniniche che si certificheranno, oltre allo sviluppo e all'affermazione della certificazione della pioppicoltura sostenibile.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il processo di certificazione di gestione forestale sostenibile in Italia ha avuto inizio nel 1998, con la certificazione della Magnifica Comunità di Val di Fiemme (nota per produrre legno d'abete di risonanza), ma è solo nel 2002 e, soprattutto, nel 2003 che ha avuto un impulso. Nei prossimi anni si attende un *trend* positivo, soprattutto perché la certificazione può svolgere una funzione di strumento di comunicazione per dimostrare una gestione corretta delle risorse forestali.

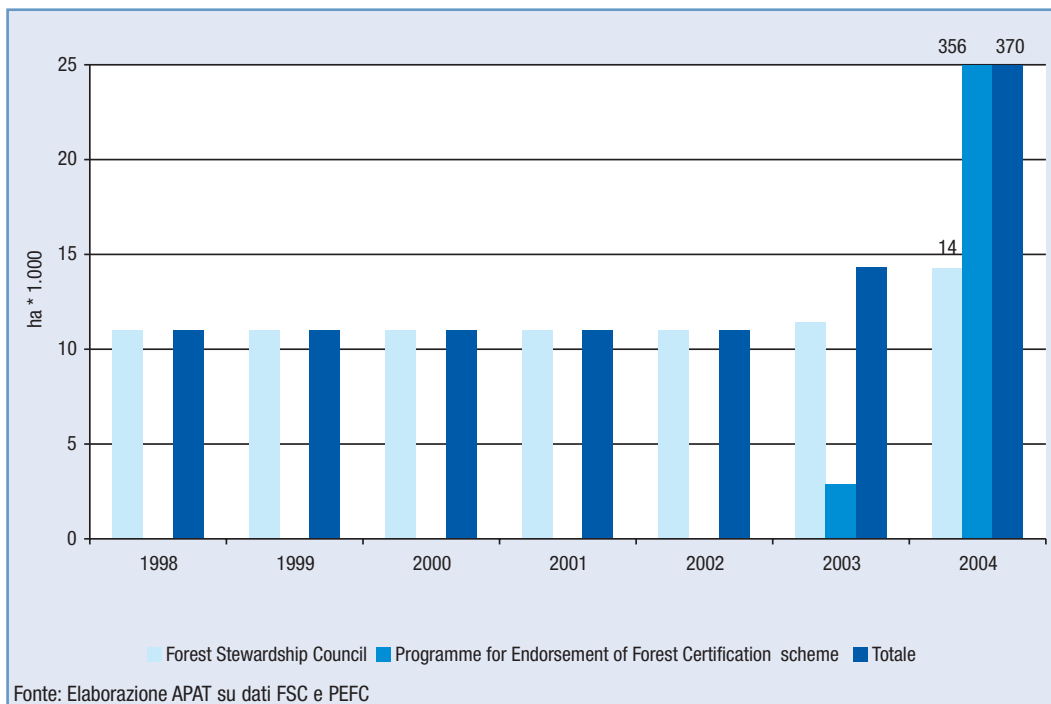


Figura 1.18: Foreste certificate in Italia: evoluzione della superficie delle foreste certificate GFS in Italia



ENERGIA

CAPITOLO 2

Autori: **Carolina ARDI⁽²⁾, Veronica DE LEO⁽¹⁾, Domenico GAUDIOSO⁽¹⁾, Giulia IORIO⁽²⁾, Giovanni PERRELLA⁽³⁾, Roberta PIGNATELLI⁽¹⁾**

Curatore: **Veronica DE LEO⁽¹⁾**

Referente: **Domenico GAUDIOSO⁽¹⁾**

1) APAT, 2) ENEA, 3) MAP



Il set di indicatori proposto è tratto dal rapporto "Energy and environment in the European Union" predisposto dall'Agencia Europea dell'Ambiente con l'obiettivo di fornire

ai *policy-makers* l'informazione necessaria per valutare in che misura le politiche ambientali siano integrate nelle politiche energetiche, in linea con il processo avviato in occasione della riunione di Cardiff del Consiglio europeo nel 1998.




L'approccio adottato dall'Agencia è basato sul modello *Transport and Environment Reporting Mechanism* (TERM), il meccanismo di *reporting* europeo sui trasporti e l'ambiente lanciato nel 1998 da un Consiglio congiunto Trasporti-Ambiente. Gli indicatori selezionati dall'Agencia sono basati sul quadro di valutazione DPSIR, messo a punto dall'Agencia per il *reporting* ambientale.

Per l'Italia, i dati più recenti relativi al set di indicatori selezionato mettono in evidenza, accanto alla conferma di alcuni dati strutturali del sistema energetico nazionale, caratterizzato da prestazioni migliori della media europea in termini di intensità energetica e di rapporto tra i consumi finali e quelli totali di energia, anche una serie di cambiamenti in atto negli approvvigionamenti, come la crescita del ruolo del gas natura-

le ai danni dei prodotti petroliferi, l'aumento del contributo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione e, a partire dal 2001, una ripresa nei consumi di combustibili solidi. Questi *trend* sono influenzati, oltre che dagli andamenti del mercato internazionale dei combustibili, anche dall'evoluzione dell'assetto normativo, con la liberalizzazione dei mercati energetici e l'introduzione di nuove forme di incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso una quota minima di fonti rinnovabili per ciascun produttore di elettricità. Per quanto riguarda i consumi finali di energia, tra il 2002 e il 2003 si è registrato un significativo incremento dei consumi nel settore terziario e residenziale, dovuto essenzialmente a fattori climatici. Anche se alcuni dei fenomeni sopra citati comportano una riduzione delle emissioni nazionali di gas serra, sulla base delle tendenze in atto, l'Italia non sarà verosimilmente in grado di rispettare l'obiettivo di riduzione fissato dal Protocollo di Kyoto e dal *burden-sharing* interno dell'Unione Europea, senza il ricorso agli assorbimenti di carbonio da parte delle foreste e dell'uso dei suoli e ai meccanismi di cooperazione internazionali introdotti dal Protocollo. I *trend* delle emissioni di SO₂ e di NO_x rendono invece meno problematico il rispetto degli impegni di riduzione previsti dai Protocolli internazionali in materia di inquinamento transfrontaliero.

Q2: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Energia	Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici	P	★★★	I	1990-2002	☹️	2.1	2.1
	Emissioni di gas serra da processi energetici per settore economico	P	★★★	I	1990-2002	☹️	2.2	2.2
	Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici	P	★★	I	1980-2002	😊	2.3	-
	Emissioni di ossidi di azoto complessive e da processi energetici	P	★★	I	1980-2002	😊	2.4	-
	Consumi finali e totali di energia per settore economico	D	★★★	I R	1990-2003	☹️	2.5-2.7	2.3
	Consumi finali di energia elettrica per settore economico	D	★★★	I R	1990-2003	☹️	2.8-2.10	-
	Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia	R	★★★	I	1990-2002	😐	2.11-2.12	2.4
	Consumi specifici medi di combustibile nella produzione di energia elettrica da fonti fossili	R	★★	I	1996-2003	😊	2.13-2.14	-
	Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione	R	★★★	I	1997-2003	😊	2.15	-
	Intensità energetiche finali settoriali e totale	R/D	★★★	I	1990-2002	😐	2.16-2.17	-
	Consumi totali di energia per fonti primarie	D/R	★★★	I	1990-2003	😐	2.18	2.5
	Produzione di energia elettrica per fonte	D/R	★★★	I	1990-2003	😐	2.19	-
	Produzione lorda di energia da fonti rinnovabili in equivalente fossile sostituito	R	★★	I	1991-2003	😐	2.20	-
	Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili	R	★★★	I	1991-2003	😐	2.21	-
	Prezzi dei prodotti energetici	D/R	★★	I	1990-2003	😐	2.22-2.23	-
	Entrate fiscali dai prodotti petroliferi	R	★★★	I	1995-2003	😐	2.24-2.25	-
	Costi esterni della produzione di energia	I	★	I	1998	-	2.26	-

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione	Rispetto al totale della produzione lorda di energia termoelettrica tradizionale, il peso della cogenerazione è in costante aumento a partire dal 1997, per effetto del sistema tariffario introdotto dal provvedimento CIP 6/1992, che fissava un prezzo garantito di cessione alla rete e ha supportato lo sviluppo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione.
	Intensità energetiche finali settoriali e totale	L'intensità energetica primaria dell'Italia, a parità di potere di acquisto, resta più bassa della media europea, per effetto della storica carenza di fonti primarie di energia, della forte fiscalità, del più basso reddito <i>pro-capite</i> , del clima relativamente mite e dell'elevata densità della popolazione. Si segnala però che il dato dell'intensità totale è rimasto sostanzialmente costante in Italia nell'ultimo decennio, a fronte dei miglioramenti registrati da parte di quasi tutti gli altri Paesi europei, e che le indicazioni più recenti mostrano addirittura una tendenza all'aumento.
	Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici	Le emissioni energetiche di gas serra sono in costante aumento a partire dal 1995 (+9,7% nel 2002 rispetto al 1990). Sulla base di questo <i>trend</i> , l'Italia non sarà verosimilmente in grado di rispettare l'obiettivo di riduzione fissato per l'Italia dal Protocollo di Kyoto e dal <i>burden-sharing</i> interno dell'Unione Europea (una riduzione del 6,5% tra il 2008 e il 2012, con riferimento ai livelli del 1990), senza il ricorso agli assorbimenti di carbonio da parte delle foreste e dell'uso dei suoli e ai meccanismi di cooperazione internazionali introdotti dal Protocollo.

2.1 ENERGIA

Nel documento vengono riportate valutazioni numeriche relative a 17 indicatori, selezionati all'interno del set di 25 indicatori proposto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente sulla base della disponibilità di dati a livello nazionale. Per quanto riguarda i dati nazionali necessari al calcolo degli indicatori, in generale quelli sui consumi energetici sono disponibili nel Bilancio Energetico Nazionale (BEN, Ministero delle attività produttive, anni vari), i dati sulle emissioni sono disponibili in APAT. Le entrate fiscali dai prodotti petroliferi sono stimate dall'Unione Petrolifera sulla base di informazioni del Ministero delle attività produttive, mentre i dati relativi ai prezzi dei prodotti energetici sono disponibili sul sito *web* del Ministero delle attività produttive (<http://www.attivitaproduttive.gov.it>), tranne quelli relativi al gas naturale e

all'energia elettrica, pubblicati dall'Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) e quelli relativi al metano per autotrazione, pubblicati dall'Unione Petrolifera. I dati relativi alla contabilità economica nazionale sono forniti dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). L'ENEA pubblica annualmente nel "*Rapporto Energia e Ambiente*" dati energetici e ambientali a livello internazionale e nazionale, tra i quali quelli sopra citati, nonché indicatori elaborati sulla base delle informazioni contenute nella banca dati europea ODYSSEE. Il Rapporto contiene inoltre dati sui consumi finali di energia a livello regionale, elaborati dall'ENEA sulla base dei Bilanci Energetici Regionali. Nel quadro Q2.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q2.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI ENERGIA

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D03.026	Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici	Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di gas serra	P	Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (1992) Prot. di Kyoto (1997) L 120/2002
D03.027	Emissioni di gas serra da processi energetici per settore economico	Valutare l'andamento delle emissioni di gas serra da processi energetici per i diversi settori economici	P	Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (1992) Prot. di Kyoto (1997) L 120/2002
D03.028	Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici	Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di anidride solforosa	P	Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza (Ginevra, 1979) Prot. di Helsinki (1985) Prot. di Oslo (1994) Prot. di Göteborg (1999) D. Lgs. 171/2004
D03.029	Emissioni di ossidi di azoto complessive e da processi energetici	Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di ossidi di azoto	P	Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza (Ginevra, 1979) Prot. di Sofia (1994) Prot. di Göteborg (1999) D. Lgs. 171/2004
D03.030	Consumi finali e totali di energia per settore economico	Valutare l'andamento dei consumi totali di energia a livello nazionale e per settore economico	D	Non applicabile
D03.031	Consumi finali di energia elettrica per settore economico	Valutare l'andamento dei consumi di energia elettrica a livello nazionale e per settore economico	D	Non applicabile
D03.032	Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia	Valutare l'efficienza complessiva della conversione dell'energia primaria dalle diverse fonti in energia utilizzabile	R	Non applicabile
D03.016	Consumi specifici medi di combustibile nella produzione di energia elettrica da fonti fossili	Valutare l'efficienza della conversione dell'energia primaria delle fonti fossili in elettricità per il consumo finale	R	Non applicabile
D03.017	Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione	Valutare il contributo degli impianti di cogenerazione alla produzione totale di energia elettrica	R	Dir. 2004/8/CE
D03.018	Intensità energetiche finali settoriali e totale	Valutare l'efficienza energetica dei sistemi economici	R/D	Non applicabile

continua

segue

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D03.019	Consumi totali di energia per fonti primarie	Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche primarie alla produzione di energia	D/R	Non applicabile
D03.020	Produzione di energia elettrica per fonte	Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione di energia elettrica	D/R	Non applicabile
D03.021	Produzione lorda di energia da fonti rinnovabili in equivalente fossile sostituito	Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia	R	D.Lgs. 79/99 Dir. 2001/77/CE D. Lgs. 387/2003
D03.022	Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili	Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia elettrica	R	D.Lgs. 79/99 Dir. 2001/77/CE D. Lgs. 387/2003
D03.023	Prezzi dei prodotti energetici	Valutare l'effetto degli andamenti del mercato internazionale delle fonti di energia e delle politiche del settore sui prezzi energetici	D/R	Non applicabile
D03.024	Entrate fiscali dai prodotti petroliferi	Valutare in quale misura i livelli di tassazione corrispondano ai costi esterni e favoriscano l'utilizzo di prodotti più puliti	R	Non applicabile
D03.025	Costi esterni della produzione di energia	Valutare i costi ambientali e sociali della produzione di energia	I	Non applicabile

BIBLIOGRAFIA

ENEA (2004). *Rapporto Energia e Ambiente 2004*.

European Environment Agency (2002). *Energy and environment in the European Union, Environmental issue report, No. 31*.

IEA (2003). *Energy Policies of IEA Countries: Italy 2003 Review*.

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (2002). *Terza Comunicazione Nazionale alla Convenzione-Quadro sui Cambiamenti Climatici*, ottobre 2002.

Ministero delle attività produttive (anni vari). *Bilancio Energetico Nazionale* (<http://www.attivitaproduttive.gov.it>).

OCSE (2002). *Rapporto sulle performance ambientali: Italia*.

Unione Petrolifera (2004). *Relazione annuale 2004*, giugno 2004.

EMISSIONI DI GAS SERRA COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

INDICATORE - D03.026



DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda le emissioni in atmosfera dei gas serra, che influenzano gli equilibri climatici. Il Protocollo di Kyoto prende in considerazione le emissioni di origine antropica di sei gas: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF₆). L'anidride carbonica proviene essenzialmente dall'utilizzo dei combustibili fossili (impianti per la produzione di energia, trasporti), ma anche da alcuni processi industriali e dalla deforestazione. Le emissioni di metano sono dovute alle attività agricole, all'allevamento, allo smaltimento di rifiuti e all'uso di combustibili fossili. Il protossido di azoto è emesso dalle pratiche agricole e da alcuni processi industriali. Gli F-gas o gas fluorurati (HFC, PFC, SF₆), non controllati dal Protocollo di Montreal, provengono essenzialmente da attività industriali (ad esempio i sistemi di refrigerazione), ma non dai processi energetici.

UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate anno di anidride carbonica equivalente (MtCO₂eq)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. Sono disponibili dati a livello nazionale. È possibile calcolarli a livello regionale e provinciale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di gas serra, al fine di diminuire l'impatto dell'uso di energia sui cambiamenti climatici.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge 120/2002 ratifica il Protocollo di Kyoto e impegna l'Italia a ridurre le proprie emissioni, tra il 2008 e il 2012, del 6,5% rispetto al 1990. La Delibera CIPE 123/2002 assegna a ciascun settore economico un obiettivo di riduzione di tali emissioni. Il "Piano di assegnazione nazionale delle quote di CO₂", elaborato secondo la Direttiva 2003/87/CE, fissa le quote massime di gas serra che le industrie potranno emettere in atmosfera a partire dal 2005.

STATO e TREND

Le emissioni energetiche di gas serra sono in costante aumento a partire dal 1995 (+9,7% nel 2002 rispetto al 1990); sulla base di questa tendenza, l'Italia non sarà verosimilmente in grado di rispettare l'obiettivo di riduzione fissato per l'Italia dal Protocollo di Kyoto e dal *burden-sharing* interno dell'Unione Europea, senza il ricorso agli assorbimenti di carbonio da parte delle foreste e dell'uso dei suoli e ai meccanismi di cooperazione internaziona-

li introdotti dal Protocollo. Nel 2002 i processi energetici sono stati all'origine del 94,5% delle emissioni di anidride carbonica, del 19,9% delle emissioni di metano e del 24,6% delle emissioni di protossido di azoto, mentre non hanno contribuito alle emissioni di sostanze fluorurate; complessivamente, l'83,1% delle emissioni complessive di gas serra è stato di origine energetica.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base delle informazioni disponibili e dei più recenti sviluppi metodologici. Le stime di emissione sono sottoposte, inoltre, a un processo di *review* nell'ambito della Convenzione che ne verifica la rispondenza ai requisiti di trasparenza, consistenza, comparabilità, completezza e accuratezza, identifica eventuali errori, individua le stime non supportate da adeguata documentazione e giustificazione nella metodologia scelta, invitando quindi il paese a una revisione delle stesse.

Tabella 2.1: Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici

Anno	Emissioni di CO ₂	di cui da processi energetici	Emissioni di CH ₄	di cui da processi energetici	Emissioni di N ₂ O	di cui da processi energetici	Emissioni di HFC, PFC, SF ₆	di cui da processi energetici	Emissioni di gas serra	di cui da processi energetici
	MtCO ₂ equivalente									
1990	431,2	402,7	37,0	8,3	38,2	8,5	2,5	0,0	508,9	419,6
1991	431,3	403,2	37,7	8,3	39,6	8,5	2,1	0,0	510,7	419,9
1992	429,8	401,2	36,1	8,2	39,0	8,3	1,5	0,0	506,3	417,7
1993	424,0	398,5	35,7	7,9	39,3	8,2	1,4	0,0	500,3	414,6
1994	416,6	392,1	36,2	7,8	38,6	8,0	1,3	0,0	492,6	407,9
1995	446,6	420,3	36,7	7,7	39,7	8,6	1,6	0,0	524,6	436,5
1996	439,6	415,5	36,5	7,5	39,3	8,7	1,5	0,0	517,0	431,7
1997	444,2	419,7	36,5	7,5	40,5	8,8	2,2	0,0	523,4	436,0
1998	455,8	431,5	36,0	7,4	40,3	9,0	3,2	0,0	535,3	447,9
1999	460,1	435,1	35,5	7,4	41,2	9,6	3,7	0,0	540,5	452,1
2000	462,1	436,2	35,4	7,3	41,5	9,7	4,9	0,0	543,9	453,2
2001	469,5	443,2	35,3	6,9	42,6	10,0	6,8	0,0	554,2	460,1
2002	469,0	443,0	34,3	6,8	42,2	10,4	8,3	0,0	553,8	460,2

Fonte: APAT

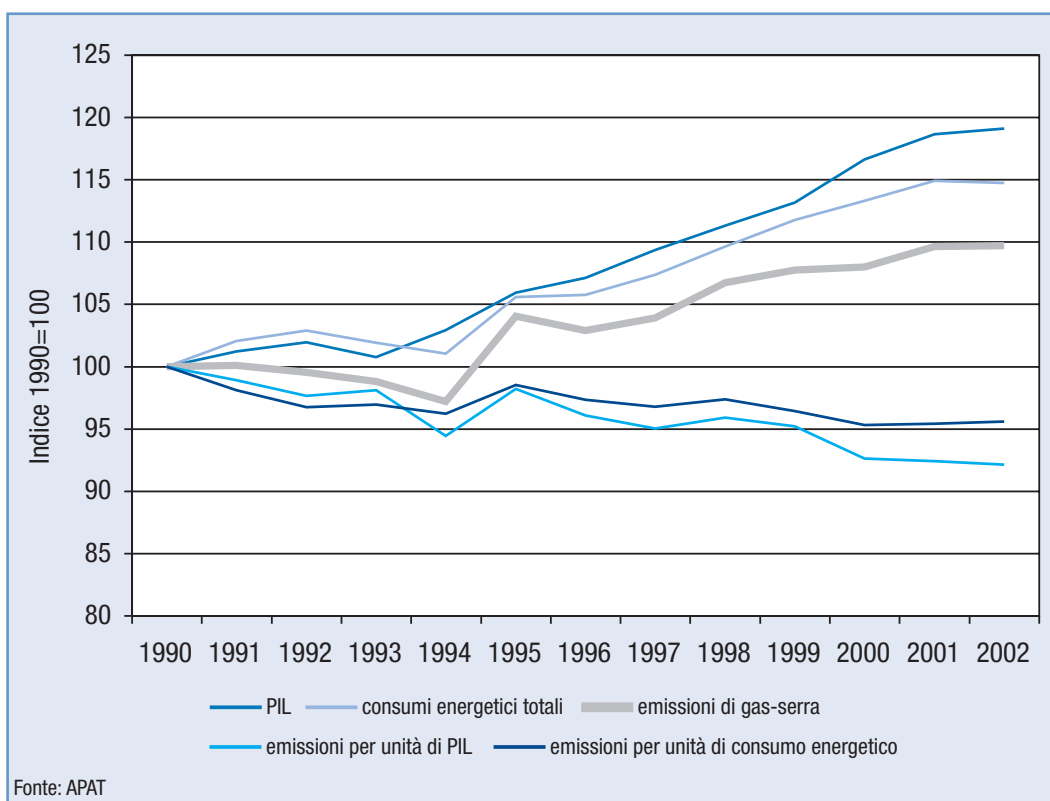


Figura 2.1: Indicatori economici ed energetici ed emissioni di gas serra



EMISSIONI DI GAS SERRA DA PROCESSI ENERGETICI PER SETTORE ECONOMICO

INDICATORE - D03.027

DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda le emissioni in atmosfera dei gas serra, che influenzano gli equilibri climatici. Il Protocollo di Kyoto prende in considerazione le emissioni di origine antropica di sei gas: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF₆). L'anidride carbonica proviene essenzialmente dall'utilizzo dei combustibili fossili (impianti per la produzione di energia, trasporti), ma anche da alcuni processi industriali e dalla deforestazione. Le emissioni di metano sono dovute alle attività agricole, all'allevamento, allo smaltimento di rifiuti e all'uso di combustibili fossili. Il protossido di azoto è emesso dalle pratiche agricole e da alcuni processi industriali. Gli F-gas o gas fluorurati (HFC, PFC, SF₆), non controllati dal Protocollo di Montreal, provengono essenzialmente da attività industriali (ad esempio i sistemi di refrigerazione), ma non dai processi energetici.

UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente per anno (MtCO₂eq/anno)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. Sono disponibili dati a livello nazionale. È possibile calcolarli a livello regionale e provinciale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'andamento delle emissioni di gas serra da processi energetici per i diversi settori economici, al fine di diminuire l'impatto dell'uso di energia sui cambiamenti climatici.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge 120/2002 ratifica il Protocollo di Kyoto e impegna l'Italia a ridurre le proprie emissioni, tra il 2008 e il 2012, del 6,5% rispetto al 1990. La Delibera CIPE 123/2002 assegna a ciascun settore economico un obiettivo di riduzione di tali emissioni. Il "Piano di assegnazione nazionale delle quote di CO₂", elaborato secondo la Direttiva 2003/87/CE, fissa le quote massime di gas serra che le industrie potranno emettere in atmosfera a partire dal 2005.

STATO e TREND

La tendenza alla crescita delle emissioni complessive di gas serra nel periodo 1990-2002 corrisponde ad andamenti diversi per le emissioni da processi energetici nei diversi settori economici, con una crescita molto elevata per i trasporti (+22,7%), leggermente più contenuta per le industrie energetiche (+12,5%), limitata per il settore residenziale e i servizi, inclusa l'agricoltura (+1,8%) e un calo per le industrie manifatturiere (-3,2%).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base delle informazioni disponibili e dei più recenti sviluppi metodologici. Le stime di emissione sono sottoposte, inoltre, a un processo di *review* nell'ambito della Convenzione che ne verifica la rispondenza ai requisiti di trasparenza, consistenza, comparabilità, completezza e accuratezza, identifica eventuali errori, individua le stime non supportate da adeguata documentazione e giustificazione nella metodologia scelta, invitando quindi il Paese a una revisione delle stesse.

La disaggregazione settoriale utilizzata in tabella 2.2 e in figura 2.2 è la stessa utilizzata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (*European Environment Agency (2002), "Energy and Environment in the European Union", Environmental issue report No. 31*).

Tabella 2.2 Emissioni di gas serra da processi energetici per settore economico

Anno	Industrie energetiche	Industrie manifatturiere	Residenziale e servizi	Trasporti	TOTALE
	MtCO ₂ equivalente				
1990	145,0	89,6	79,2	105,7	419,6
1991	139,7	87,1	84,8	108,3	419,9
1992	139,1	84,5	81,3	112,7	417,7
1993	134,7	84,0	81,0	114,8	414,6
1994	136,2	85,2	71,5	115,0	407,9
1995	151,3	90,0	78,5	116,8	436,5
1996	146,3	87,4	80,3	117,9	431,7
1997	147,5	90,8	77,5	120,3	436,0
1998	146,4	96,9	80,8	123,7	447,9
1999	141,3	100,5	85,3	125,1	452,1
2000	160,7	86,2	81,2	125,1	453,2
2001	156,8	91,6	84,2	127,4	460,1
2002	163,2	86,7	80,7	129,7	460,2

Fonte: APAT

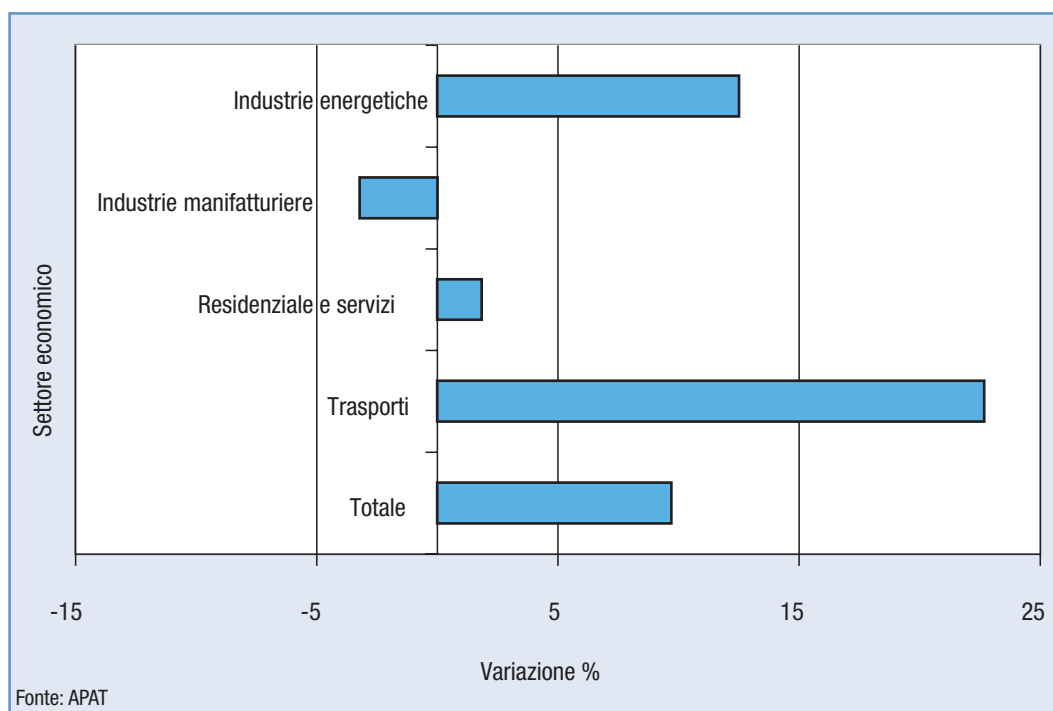


Figura 2.2: Variazione percentuale delle emissioni di gas serra per settore economico (1990 – 2002)

EMISSIONI DI ANIDRIDE SOLFOROSA COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

INDICATORE - D03.028



DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda le emissioni in atmosfera di anidride solforosa (SO₂) all'origine dei processi di acidificazione. Le emissioni di anidride solforosa provengono essenzialmente dall'utilizzo dei combustibili fossili (impianti per la produzione di energia, trasporti); esse possono essere ridotte migliorando la qualità dei combustibili e/o attraverso il trattamento degli effluenti gassosi del processo.

UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate anno (Mt/anno)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	3

Qualità media. Sono disponibili dati a livello nazionale. È possibile calcolarli a livello regionale e provinciale, ma alcune informazioni necessarie devono essere stimate, in assenza di specifici rilevamenti statistici.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di anidride solforosa, al fine di diminuire il contributo dell'uso dell'energia all'inquinamento atmosferico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati per i processi energetici. I protocolli internazionali prescrivono una riduzione delle emissioni nazionali complessive del 30% nel 1993 rispetto ai livelli del 1980 (Protocollo di Helsinki), del 65% nel 2000 e del 73% nel 2005 rispetto ai livelli del 1980 (Protocollo di Oslo) e del 70% nel 2010 rispetto ai livelli del 1990 (Protocollo di Göteborg). I limiti nazionali di emissione per l'anidride solforosa sono dettati dal D.Lgs. 171/2004, che attua la direttiva 2001/81/CE e impone al CIPE, su proposta del MATT, l'adozione di un "Programma nazionale di riduzione delle emissioni" contenente le misure per la riduzione delle emissioni provenienti da alcuni settori, le modalità di finanziamento delle stesse e l'identificazione di programmi pilota.

STATO e TREND

La diminuzione delle emissioni energetiche di anidride solforosa (-62,8% nel 2002 rispetto al 1990), dovuta all'utilizzo di combustibili e carburanti più puliti, ha finora garantito il rispetto dei protocolli internazionali in materia di acidificazione. Nel 2002 i processi energetici hanno contribuito per il 97,1% alle emissioni complessive di anidride solforosa.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base delle informazioni disponibili e dei più recenti sviluppi metodologici.

Tabella 2.3: Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici

Anno	Emissioni complessive di SO ₂ ^a	di cui da processi energetici
	Mt/anno	
1980	3,441	3,386
1981	3,172	3,118
1982	2,925	2,872
1983	2,518	2,466
1984	2,221	2,168
1985	2,017	1,963
1986	2,032	1,978
1987	2,136	2,079
1988	2,073	2,015
1989	1,972	1,914
1990	1,773	1,734
1991	1,656	1,618
1992	1,557	1,521
1993	1,454	1,423
1994	1,359	1,328
1995	1,287	1,264
1996	1,228	1,206
1997	1,151	1,131
1998	1,016	0,997
1999	0,922	0,903
2000	0,771	0,752
2001	0,736	0,717
2002	0,665	0,646

Fonte: APAT

LEGENDA:

^a - escluse le emissioni di origine naturale (vulcani)

EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

INDICATORE - D03.029



DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) in atmosfera, all'origine dei processi di acidificazione ed eutrofizzazione. Tali emissioni provengono essenzialmente dai processi di combustione (impianti per la produzione di energia, trasporti); esse possono essere ridotte attraverso interventi sulle tecnologie stesse e/o tramite il trattamento degli effluenti gassosi del processo.

UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate anno (Mt/anno)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	3

Qualità media. Sono disponibili dati a livello nazionale. È possibile calcolarli a livello regionale e provinciale, ma alcune informazioni necessarie devono essere stimate, in assenza di specifici rilevamenti statistici.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di ossidi di azoto, al fine di diminuire il contributo dell'uso dell'energia all'inquinamento atmosferico. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi e i dati necessari non sono attualmente disponibili a livello regionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati per i processi energetici. I protocolli internazionali prescrivono per il 1994 una stabilizzazione delle emissioni nazionali complessive rispetto ai livelli del 1987 (Protocollo di Sofia) e una riduzione del 48% rispetto ai livelli del 1990 per il 2010 (Protocollo di Göteborg). Il D.Lgs. 171/2004, in attuazione della Direttiva 2001/81/CE, detta limiti nazionali di emissione di ossidi di azoto; esso inoltre impone al CIPE, su proposta del MATT, l'adozione di un "Programma nazionale di riduzione delle emissioni" contenente le misure per la riduzione delle emissioni di dati settori, le modalità di finanziamento delle stesse e l'identificazione di programmi pilota.

STATO e TREND

La diminuzione delle emissioni energetiche di ossidi di azoto (-34,6% nel 2002 rispetto al 1990), dovuta all'utilizzo di dispositivi per l'abbattimento delle emissioni dagli impianti stazionari e soprattutto da quelli mobili, ha permesso all'Italia il rispetto dell'obiettivo del Protocollo di Sofia (ma non della dichiarazione contestuale con la quale l'Italia si impegnava a una riduzione del 30%) ed è in linea con l'obiettivo previsto dal Protocollo di Göteborg per il 2010. Nel 2002, i processi energetici hanno contribuito per il 98,7% alle emissioni complessive di ossidi di azoto.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base delle informazioni disponibili e dei più recenti sviluppi metodologici.

Tabella 2.4: Emissioni di ossidi di azoto complessive e da processi energetici

Anno	Emissioni complessive di NO _x	<i>di cui da processi energetici</i>
	Mt/anno	
1980	1,585	1,563
1981	1,558	1,536
1982	1,557	1,535
1983	1,537	1,515
1984	1,552	1,531
1985	1,641	1,620
1986	1,710	1,689
1987	1,827	1,805
1988	1,850	1,828
1989	1,909	1,888
1990	1,927	1,911
1991	1,982	1,960
1992	2,001	1,983
1993	1,903	1,884
1994	1,822	1,805
1995	1,789	1,770
1996	1,729	1,714
1997	1,652	1,633
1998	1,550	1,534
1999	1,451	1,432
2000	1,373	1,356
2001	1,358	1,340
2002	1,267	1,250

Fonte: APAT

CONSUMI FINALI E TOTALI DI ENERGIA PER SETTORE ECONOMICO

INDICATORE - D03.030



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sui fabbisogni di energia dell'intera economia nazionale, per i diversi settori economici.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate equivalenti di petrolio (tep)

FONTE dei DATI

MAP; ENEA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità alta. I dati sono disponibili a partire dal 1971. Accanto ai dati nazionali rilevati dal Ministero delle attività produttive, esistono dati regionali stimati dall'ENEA sulla base dei Bilanci Energetici Regionali.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'andamento dei consumi totali di energia a livello nazionale e per settore economico, al fine di diminuire l'uso di energia.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

STATO e TREND

L'andamento dei consumi totali di energia è stato abbastanza stabile tra il 1990 e il 1993 (intorno a un valore medio di 166,3 Mtep), per poi aumentare progressivamente fino a 193,9 Mtep nel 2003 (+18,6% rispetto al 1990); nel 2002 è stato registrato un valore pari a 187,6 Mtep (+14,7% rispetto al 1990). Relativamente alla distribuzione dei consumi finali di energia per settore (usi non energetici e bunkeraggi esclusi), è da sottolineare la crescita dei trasporti (dal 23,1% al 24,1%), delle industrie energetiche (dal 27,0% al 27,6%), del residenziale e servizi (dal 25,3% al 25,8%) e il calo delle industrie manifatturiere (dal 24,5% al 22,5%). Tra il 2002 e il 2003 si è registrato un significativo incremento dei consumi nel settore terziario e residenziale, dovuto essenzialmente a fattori climatici.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I consumi finali riportati nelle tabelle e figure seguenti si riferiscono ai settori di uso finale dell'energia; il termine non include l'energia consumata per la produzione di energia elettrica, che fa invece parte dei consumi totali. La disaggregazione settoriale utilizzata in tabella 2.5 e in figura 2.3 è la stessa utilizzata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (*European Environment Agency (2002), "Energy and Environment in the European Union", Environmental issue report No. 31*): la voce "Industrie energetiche" corrisponde alla somma delle voci "Consumi e perdite" e "Generazione elettrica" del BEN, la voce "Industrie manifatturiere" corrisponde alla voce "Industria" del e la voce "Residenziale e servizi" corrisponde alla somma delle voci "Agricoltura e pesca" e "Residenziale e terziario" del BEN. Per quel che concerne la disaggregazione territoriale, si nota che l'entità dei consumi finali di energia varia ovviamente da regione a regione: la Lombardia consuma il 20% circa del totale nazionale; l'Emilia Romagna, il Piemonte e il Veneto intorno al 10% ciascuna; altre regioni come Lazio, Puglia e Toscana intorno al 7%. Queste sette regioni consumano quindi, complessivamente, circa il 70% del totale italiano. Rispetto al totale, è significativo anche il peso della Sicilia (5,6%) e della Campania (5,2%). La disaggregazione per settore economico mette in evidenza situazioni molto differenziate da regione a regione, in relazione alle condizioni economiche, produttive e climatiche.

Tabella 2.5: Consumi finali e totali di energia per settore economico

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	migliaia di tep													
Agricoltura e Pesca	3.112	2.923	2.997	3.252	3.250	3.294	3.270	3.199	3.188	3.137	3.226	3.351	3.297	3.361
Industria	36.454	35.547	35.131	34.458	35.622	36.826	36.167	37.200	37.679	39.130	40.177	40.531	39.554	40.827
Siderurgia	7.442	7.283	7.307	7.218	7.426	7.738	6.909	7.295	7.058	6.473	7.156	7.211	6.711	7.245
Estrattive	139	183	170	194	160	154	161	150	142	244	178	176	166	170
Metalli non ferrosi	832	880	792	754	800	826	847	846	877	938	963	975	957	956
Meccanica	3.282	3.909	3.921	3.639	3.918	4.081	4.171	4.522	4.712	4.906	5.160	5.284	5.287	5.347
Agroalimentare	2.114	2.492	2.694	2.475	2.630	2.747	2.846	2.872	3.072	3.573	3.522	3.725	3.749	3.800
Tessile e Abbigliamento	2.125	2.298	2.373	2.375	2.549	2.607	2.512	2.560	2.676	2.765	2.862	2.908	2.855	2.826
Materiali da costruzione	4.992	4.921	4.799	4.301	4.262	4.182	4.058	4.186	4.620	5.612	5.962	5.441	5.199	5.444
Vetro e Ceramica	2.697	2.721	2.729	2.635	2.754	2.948	2.972	3.037	3.085	3.084	3.300	3.402	3.407	3.478
Chimica e Petrochimica	7.575	7.323	6.887	7.152	6.991	7.468	7.181	7.200	7.015	6.725	6.475	6.497	6.260	6.508
di cui: Chimica	3.922	3.878	3.841	3.814	3.994	4.251	4.742	5.092	5.153	5.684	5.446	5.396	5.242	5.371
Petrochimica	3.653	3.445	3.046	3.338	2.997	3.217	2.439	2.109	1.862	1.041	1.029	1.101	1.018	1.138
Cartaria e grafica	1.834	2.069	2.115	2.137	2.347	2.408	2.496	2.592	2.662	2.568	2.656	2.697	2.736	2.798
Altre Manifatturiere	3.320	1.282	1.161	1.402	1.595	1.491	1.814	1.756	1.799	2.144	1.785	2.058	2.063	2.063
Edilizia	101	185	181	177	190	176	200	184	200	98	157	157	165	192
Trasporti	34.453	35.474	36.971	37.785	37.888	38.776	39.069	39.771	40.271	41.218	41.507	42.327	42.795	43.670
Terziario e Residenziale	34.593	37.562	36.194	36.415	33.597	36.325	37.397	36.712	39.290	41.172	39.693	41.018	39.913	43.520
Usi non energetici ^a	11.972	11.980	11.488	10.701	11.247	12.316	11.798	12.467	11.889	9.980	10.126	10.002	9.502	9.307
Bunkeraggi	2.607	2.545	2.452	2.441	2.363	2.440	2.307	2.404	2.649	2.445	2.700	2.850	3.021	3.246
Totale Impieghi finali	123.191	126.032	125.232	125.051	123.966	129.977	130.008	131.753	134.966	137.082	137.428	140.079	138.081	143.930
Consumi e Perdite	2.055	3.636	5.415	4.685	3.454	1.453	2.355	2.292	1.858	3.105	2.985	4.390	3.782	2.750
Generazione Elettrica	38.210	37.110	37.532	36.844	37.733	41.159	40.467	41.461	42.603	42.482	45.484	44.304	46.203	47.246
Disponibilità	163.456	166.778	168.179	166.580	165.153	172.589	172.830	175.506	179.427	182.669	185.897	188.773	188.066	193.926

Fonte: MAP

LEGENDA:

^a - Gli usi non energetici riportati in questa tabella sono al netto delle trasformazioni. Nei Bilanci Energetici di sintesi gli usi non energetici sono calcolati al netto delle trasformazioni

Tabella 2.6: Consumi finali di energia a livello regionale

Regioni	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	ktep											
Piemonte	9.787	10.050	9.987	10.024	10.073	10.402	10.676	10.877	11.333	11.626	12.019	11.836
Valle d'Aosta	442	395	384	433	390	405	360	379	400	432	428	440
Lombardia	21.531	22.632	22.856	22.740	22.088	22.775	23.190	22.607	23.584	24.278	24.108	24.563
Trentino Alto Adige	1.935	1.917	1.891	1.941	2.010	2.130	2.175	2.284	2.351	2.411	2.409	2.421
Veneto	9.517	9.925	10.003	9.952	9.802	10.652	10.779	10.855	11.354	11.485	11.606	11.596
Friuli Venezia Giulia	2.760	2.701	2.717	2.748	2.550	2.705	2.737	3.277	3.409	3.293	3.311	3.643
Liguria	3.179	3.370	3.704	3.872	3.863	3.834	3.738	3.456	3.453	3.669	3.428	3.450
Emilia Romagna	10.711	11.163	11.165	11.199	10.841	11.212	11.421	11.807	12.027	12.315	12.407	12.779
Toscana	7.697	7.882	7.818	7.967	7.870	7.974	7.871	7.709	7.850	8.123	8.222	8.269
Umbria	1.790	1.814	1.870	1.912	1.891	1.965	1.923	1.954	2.012	1.951	2.247	2.227
Marche	2.415	2.517	2.580	2.630	2.581	2.697	2.707	2.694	2.734	2.829	2.861	2.887
Lazio	8.014	8.280	8.269	8.210	8.126	8.517	8.524	8.785	9.131	9.238	9.330	9.712
Abruzzo	2.043	2.132	2.154	2.179	2.204	2.258	2.271	2.367	2.391	2.450	2.506	2.564
Molise	523	539	542	516	497	523	499	508	490	498	584	555
Campania	5.971	5.846	5.719	5.535	5.422	5.570	5.660	5.798	6.089	6.355	6.396	6.412
Puglia	7.363	7.245	6.884	7.003	7.144	7.604	8.023	8.104	7.984	8.640	8.000	8.684
Basilicata	761	767	782	854	844	804	822	903	930	982	1.042	1.019
Calabria	1.762	1.878	1.833	1.780	1.764	1.773	1.796	1.843	1.881	1.913	1.895	1.899
Sicilia	6.778	6.256	6.461	6.728	5.922	6.101	6.691	6.881	6.636	6.925	7.035	6.984
Sardegna	2.608	2.889	2.950	2.884	2.829	3.040	3.281	3.534	3.440	3.449	3.375	3.331

Fonte: ENEA

Tabella 2.7: Consumi finali di fonti energetiche a livello regionale per settore economico (2001)

Regione	Agric. e pesca	Industria	Residenziale	Terziario	Trasporti	TOTALE
	ktep					
Piemonte	211	4.136	3.386	1.054	3.049	11.836
Valle d'Aosta	1	87	155	55	142	440
Lombardia	407	7.982	6.666	2.615	6.892	24.563
Trentino Alto Adige	57	557	705	223	879	2.421
Veneto	161	4.012	2.833	1.175	3.415	11.596
Friuli Venezia Giulia	204	1.622	681	296	840	3.643
Liguria	86	857	1.018	352	1.138	3.450
Emilia Romagna	439	4.237	2.849	1.388	3.865	12.779
Toscana	140	2.684	1.791	914	2.740	8.269
Umbria	58	951	350	164	705	2.227
Marche	106	694	615	285	1.187	2.887
Lazio	175	1.039	2.265	1.350	4.882	9.712
Abruzzo	79	780	535	216	953	2.564
Molise	27	194	94	44	196	555
Campania	172	1.409	1.478	563	2.791	6.412
Puglia	428	4.390	1.124	472	2.270	8.684
Basilicata	47	395	174	98	304	1.019
Calabria	72	233	371	205	1.017	1.899
Sicilia	240	2.445	1.023	528	2.747	6.984
Sardegna	103	1.319	462	242	1.206	3.331

Fonte: ENEA

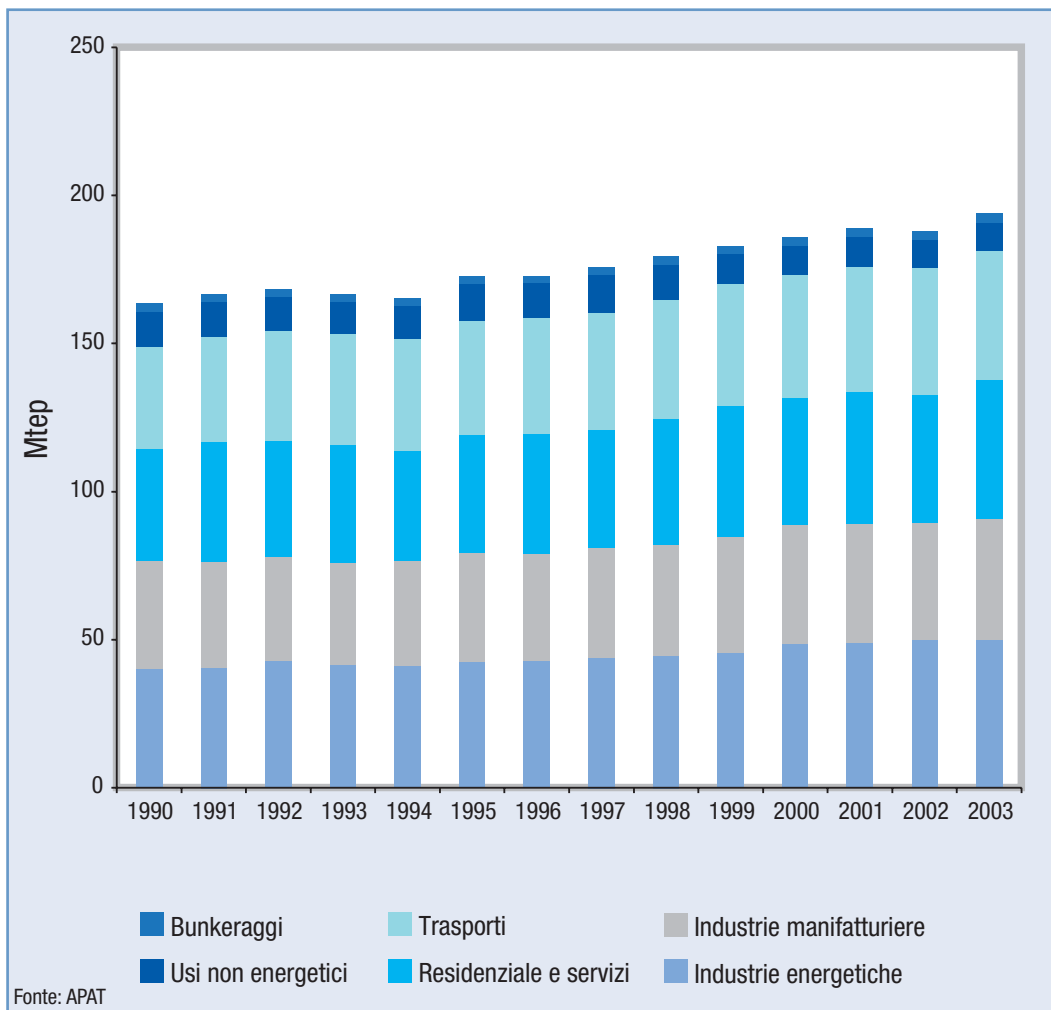


Figura 2.3: Consumi finali di energia per settore economico

CONSUMI FINALI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE ECONOMICO

INDICATORE - D03.031



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sui fabbisogni di energia elettrica dell'intera economia nazionale per i diversi settori economici.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate equivalenti di petrolio (tep)

FONTE dei DATI

MAP, ENEA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità alta. Accanto ai dati nazionali rilevati dal Ministero delle attività produttive, esistono dati regionali stimati dall'ENEA sulla base dei Bilanci Energetici Regionali.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'andamento dei consumi di energia elettrica a livello nazionale e per settore economico, al fine di diminuire l'uso di energia.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

STATO e TREND

Gli impieghi finali di energia elettrica sono cresciuti del 35,8% tra il 1990 e il 2003; in particolare, la quota dei consumi nell'industria è scesa dal 51,7% al 48,5%, mentre quella dei consumi dei settori residenziale, servizi e agricoltura è aumentata dal 45,2% al 49,4%, e quella dei trasporti è rimasta quasi costante (passando da 3,1% a 3,2%). Negli ultimi due anni si è registrato un significativo incremento dei consumi nel settore terziario e residenziale.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La crescita dei consumi elettrici nel settore residenziale e nel terziario è effetto sia del maggior benessere delle famiglie, che favorisce la diffusione di beni durevoli all'interno delle abitazioni, sia del maggiore utilizzo nei settori delle comunicazioni, del commercio e degli alberghi, ristoranti e bar.

Analizzando la situazione regionale, si vede che l'entità dei consumi finali di energia elettrica varia ovviamente da regione a regione: la Lombardia consuma il 20% circa del totale nazionale; il Piemonte, il Veneto, l'Emilia Romagna, la Toscana, il Lazio, la Campania, la Puglia e la Sicilia tra il 5 e il 10% ciascuna. Queste nove regioni consumano quindi, complessivamente, circa l'80% del totale italiano. La disaggregazione per settore economico mette in evidenza situazioni molto differenziate fra le regioni, in relazione alle condizioni economiche, produttive e climatiche.

Tabella 2.8: Consumi finali di energia elettrica

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	migliaia di tep													
Agricoltura e Pesca	364	364	373	396	400	389	353	374	386	403	422	444	421	444
Industria	9.532	9.541	9.569	9.442	9.836	10.272	10.240	10.623	10.926	11.064	11.726	11.827	11.788	11.874
<i>Siderurgia</i>	1.669	1.631	1.617	1.599	1.605	1.691	1.543	1.588	1.619	1.572	1.743	1.786	1.711	1.704
<i>Estrattive</i>	109	109	112	102	100	96	89	95	95	97	100	100	92	93
<i>Metalli non ferrosi</i>	530	504	426	411	444	462	462	464	468	438	465	480	481	468
<i>Meccanica</i>	1.540	1.554	1.575	1.553	1.682	1.820	1.794	1.906	1.994	2.039	2.164	2.182	2.241	2.299
<i>Agroalimentare</i>	645	669	717	717	737	769	854	876	921	961	1.001	1.036	1.063	1.078
<i>Tessile e Abbigliamento</i>	975	960	969	948	1.012	1.030	1.047	1.095	1.105	1.076	1.121	1.125	1.070	997
<i>Materiali da costruzione</i>	654	666	684	626	608	628	622	617	648	673	704	720	734	747
<i>Vetro e Ceramica</i>	322	324	331	338	357	388	396	423	435	448	474	478	497	504
<i>Chimica e Petrochimica</i>	1.997	1.991	1.985	1.988	2.072	2.125	2.114	2.183	2.225	2.294	2.403	2.330	2.296	2.331
<i>Cartaria e grafica</i>	613	635	644	656	696	712	749	782	797	830	869	882	901	928
<i>Altre Manifatturiere</i>	397	408	412	413	438	470	476	505	530	538	576	604	588	596
<i>Edilizia</i>	83	89	97	93	85	82	95	90	91	98	106	104	114	130
Trasporti	577	602	619	616	631	651	699	697	712	713	732	737	771	814
Terziario e Residenziale	7.976	8.356	8.656	8.837	9.042	9.170	9.408	9.652	9.920	10.298	10.589	10.870	11.331	11.925
Usi non energetici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale Impieghi finali	18.448	18.864	19.216	19.290	19.909	20.481	20.700	21.346	21.944	22.477	23.469	23.878	24.310	25.057
Consumi e Perdite ^a	-2.398	-413	-616	-22	-384	-2.268	-1.282	-1.675	-2.935	-2.196	-2.827	-1.685	-3.150	-4.279
Disponibilità	16.050	18.451	18.600	19.268	19.525	18.213	19.418	19.671	19.009	20.281	20.642	22.193	21.161	20.778

Fonte: MAP

LEGENDA:

a - Include anche la Trasformazione di energia elettrica

Tabella 2.9: Consumi finali di energia elettrica a livello regionale

Regione	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	ktep											
Piemonte	1.732	1.728	1.758	1.759	1.853	1.912	1.933	1.990	2.041	2.037	2.117	2.159
Valle d'Aosta	66	66	66	62	65	66	63	71	71	72	69	73
Lombardia	3.972	3.938	4.044	4.016	4.167	4.317	4.287	4.432	4.608	4.710	5.027	5.122
Trentino Alto Adige	359	347	347	351	370	385	390	412	419	424	441	467
Veneto	1.740	1.813	1.804	1.830	1.902	1.973	2.020	2.085	2.171	2.236	2.361	2.410
Friuli Venezia Giulia	501	519	553	574	596	623	636	672	700	704	732	761
Liguria	458	464	469	472	475	473	487	495	503	501	513	524
Emilia Romagna	1.415	1.440	1.485	1.507	1.582	1.665	1.713	1.764	1.833	1.886	1.981	2.026
Toscana	1.233	1.244	1.269	1.272	1.317	1.365	1.381	1.438	1.468	1.526	1.571	1.613
Umbria	352	355	366	370	389	398	407	375	437	450	464	474
Marche	351	365	383	389	403	418	432	444	465	478	505	517
Lazio	1.316	1.376	1.408	1.426	1.435	1.447	1.476	1.522	1.556	1.612	1.673	1.701
Abruzzo	347	370	387	397	418	430	445	466	481	497	522	540
Molise	70	74	80	80	83	87	89	95	99	101	107	113
Campania	1.113	1.124	1.139	1.146	1.143	1.163	1.173	1.199	1.216	1.245	1.256	1.283
Puglia	1.018	1.062	1.094	1.110	1.115	1.153	1.160	1.199	1.230	1.268	1.316	1.327
Basilicata	125	135	144	146	164	178	177	188	188	197	199	208
Calabria	363	377	384	375	379	383	387	394	399	382	392	398
Sicilia	1.144	1.186	1.233	1.235	1.218	1.220	1.197	1.219	1.226	1.297	1.341	1.267
Sardegna	741	768	755	738	790	790	810	809	795	820	840	850

Fonte: ENEA

Tabella 2.10: Consumi finali di energia elettrica a livello regionale per settore economico (2001)

Regione	Industria	Terziario	Residenziale
	ktep		
Piemonte	1.273	397	406
Valle d'Aosta	36	19	16
Lombardia	3.046	1.018	882
Trentino Alto Adige	205	130	85
Veneto	1.403	491	419
Friuli Venezia Giulia	492	129	112
Liguria	149	182	156
Emilia Romagna	1.025	473	404
Toscana	828	385	334
Umbria	301	80	75
Marche	230	137	124
Lazio	392	677	543
Abruzzo	305	117	100
Molise	56	28	23
Campania	399	370	453
Puglia	662	275	322
Basilicata	115	44	41
Calabria	60	138	166
Sicilia	356	392	464
Sardegna	501	162	168

Fonte: ENEA



RAPPORTO TRA I CONSUMI FINALI DI ENERGIA E I CONSUMI TOTALI DI ENERGIA

INDICATORE - D03.032

DESCRIZIONE

Il rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia misura l'efficienza complessiva della conversione dell'energia contenuta nelle fonti primarie. La differenza tra queste due grandezze corrisponde ai consumi nei processi di conversione (come la produzione di elettricità e la raffinazione del petrolio), ai consumi interni degli impianti di produzione di elettricità e alle perdite nella distribuzione e nella fornitura.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%); Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep).

FONTE dei DATI

ENEA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. L'indicatore, disponibile a livello nazionale, può essere calcolato anche a livello regionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'efficienza complessiva della conversione dell'energia primaria dalle diverse fonti in energia utilizzabile, al fine di aumentare l'efficienza dell'approvvigionamento energetico.

La rilevanza dell'indicatore a livello regionale è ridotta, rispetto al livello nazionale, per effetto della distribuzione non uniforme degli impianti di produzione di elettricità sul territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La "Comunicazione sull'integrazione ambientale nell'ambito della politica energetica comunitaria" (CE, 1998) definisce la promozione dell'efficienza energetica come uno dei principali obiettivi ambientali della politica energetica europea.

STATO e TREND

Il rapporto tra consumi finali e consumi totali di energia nel nostro Paese, superiore alla media europea, oscilla intorno a valori medi in leggera crescita negli ultimi anni; l'aumento di efficienza nella conversione delle fonti energetiche primarie, dovuto ad esempio all'aumento della produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione (a partire dal 1999), viene infatti compensato dal peso crescente di fonti energetiche secondarie (elettricità, derivati petroliferi) nei consumi finali di energia.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le modifiche apportate ai dati delle tabelle 2.11 e 2.12, rispetto a quelli pubblicati nella precedente edizione dell'Annuario, sono dovute a una revisione dei dati relativi ai consumi finali e totali contenuti nella banca dati ODYSSEE.

Tabella 2.11: Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia nell'Unione Europea

Paese	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	migliaia di tep												
Austria	73,57	74,66	75,49	75,89	74,74	74,79	76,01	74,74	76,06	75,63	77,64	77,35	76,45
Belgio	55,73	55,52	54,28	55,11	55,15	54,24	54,02	53,06	53,77	52,85	51,67	52,46	52,16
Danimarca	75,45	71,71	73,93	74,01	71,64	73,65	67,98	71,76	73,60	74,99	75,88	75,72	75,08
Finlandia	79,89	79,08	80,48	79,81	77,56	82,36	80,24	82,31	83,43	83,50	83,54	81,82	81,44
Francia	62,16	61,16	60,89	59,86	61,31	59,51	58,33	59,59	59,72	59,63	58,85	59,31	59,23
Germania	63,62	63,73	63,36	64,09	63,72	65,34	65,69	65,25	65,14	64,94	64,08	64,82	64,29
Grecia	73,00	72,95	72,05	73,72	71,69	72,21	73,49	73,53	72,27	75,60	73,22	72,05	72,41
Irlanda	76,38	75,88	75,82	74,33	74,13	73,92	74,04	74,33	74,53	75,00	75,97	75,95	76,61
Italia	70,19	71,12	70,40	71,68	71,39	70,81	71,42	70,92	71,11	72,03	70,89	72,43	71,60
Lussemburgo	93,62	94,39	93,73	94,15	94,57	94,40	95,13	96,21	97,23	97,13	97,70	97,95	-
Olanda	67,27	67,73	68,82	71,35	70,09	70,19	73,50	71,48	72,29	71,63	70,66	70,46	70,80
Portogallo	66,71	69,52	67,42	69,30	68,68	67,06	70,73	69,33	69,90	66,98	70,10	72,83	70,65
Regno Unito	68,64	68,91	69,12	69,79	69,79	68,54	67,54	66,99	66,59	63,17	66,20	66,30	66,67
Spagna	62,28	62,16	61,37	61,78	62,47	63,07	63,90	62,45	63,65	63,87	64,03	65,00	-
Svezia	66,14	64,80	66,92	68,17	64,89	66,23	65,49	67,24	65,17	65,01	66,72	62,50	63,69
Unione Europea	65,04	65,36	65,42	65,96	65,48	65,75	66,10	65,89	65,62	65,93	65,81	65,73	65,54

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE

Tabella 2.12: Consumi finali di energia nell'Unione Europea

Paese	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	migliaia di tep												
Austria	20,44	21,97	21,01	21,19	20,94	21,66	23,41	23,52	24,11	23,77	24,26	25,64	25,13
Belgio	34,64	36,57	37,02	36,40	37,61	38,09	41,47	41,58	42,52	42,50	43,47	44,12	42,65
Danimarca	13,78	14,52	14,32	14,79	14,83	15,12	15,72	15,37	15,31	15,24	14,86	14,98	14,79
Finlandia	23,07	22,84	22,82	22,76	24,01	23,07	23,45	24,12	25,02	25,19	25,10	25,57	25,77
Francia	150,04	160,81	161,07	158,29	156,43	159,67	165,90	164,78	169,79	170,89	171,24	176,24	171,90
Germania	251,93	249,24	243,03	243,34	241,19	245,64	255,50	252,92	252,53	247,95	247,92	251,74	247,46
Grecia	15,36	15,59	15,63	15,59	15,87	16,31	17,43	17,92	18,97	18,91	19,43	20,04	20,38
Irlanda	7,72	7,89	7,72	7,94	8,36	8,41	8,79	9,30	9,96	10,55	11,22	11,75	11,34
Italia	118,17	120,99	125,15	124,98	123,34	128,56	129,50	130,93	134,06	136,78	135,85	138,68	138,88
Lussemburgo	3,37	3,59	3,61	3,67	3,60	3,22	3,30	3,29	3,25	3,42	3,61	3,76	3,66
Olanda	52,34	56,26	55,32	55,75	55,74	56,64	59,49	58,14	58,54	58,44	60,80	61,62	60,51
Portogallo	13,47	13,58	14,14	14,13	14,82	15,28	15,93	16,73	17,98	18,62	19,59	19,65	20,05
Regno Unito	149,46	154,73	153,17	155,31	155,42	155,41	162,87	159,30	160,24	163,80	163,16	163,54	159,45
Spagna	63,08	65,83	66,74	65,62	69,11	72,34	72,87	77,06	81,92	84,18	89,69	93,87	94,74
Svezia	32,64	32,63	33,81	34,00	34,91	35,78	36,84	36,25	36,15	36,07	36,30	35,49	35,97
Unione Europea	948,50	975,98	973,55	972,74	974,99	993,95	1.031,22	1.029,83	1.048,97	1.054,92	1.065,29	1.085,54	1.072,68

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE

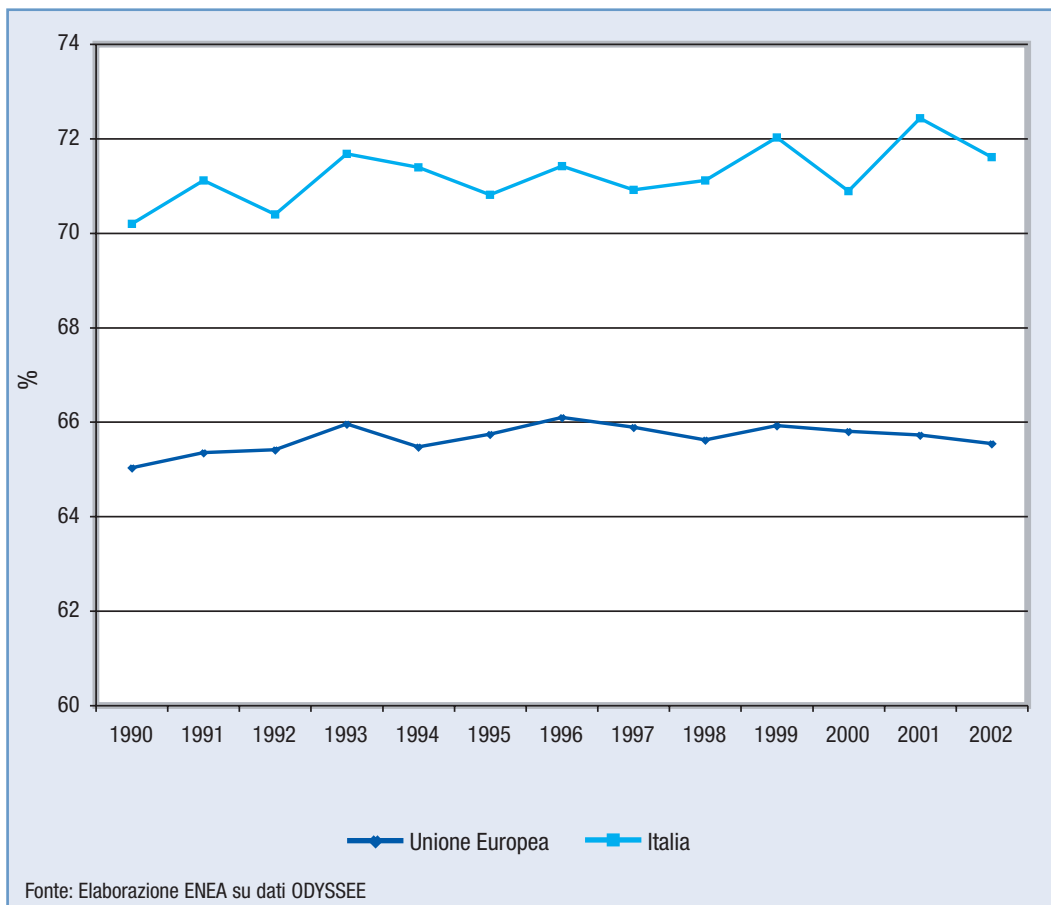


Figura 2.4: Rapporto tra consumi finali e consumi totali

CONSUMI SPECIFICI MEDI DI COMBUSTIBILE NELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI FOSSILI

INDICATORE - D03.016



DESCRIZIONE

L'indicatore misura l'energia primaria - in kilocalorie - necessaria per produrre 1 kilowattora di elettricità.

UNITÀ di MISURA

kilocalorie/kilowattora (kcal/kWh)

FONTE dei DATI

GRTN

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	3

Qualità media. L'indicatore è rappresentativo e di facile utilizzazione, anche se i dati medi risultano significativi solo a livello nazionale per la disomogeneità delle tipologie impiantistiche e dei combustibili utilizzati.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'efficienza della conversione dell'energia primaria delle fonti fossili in elettricità per il consumo finale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

STATO e TREND

I dati disponibili mettono in evidenza una riduzione dei consumi specifici relativi alla produzione di energia elettrica leggermente superiore al 4% nel periodo considerato, sia per la produzione lorda sia per quella netta.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La ragione del *trend* decrescente dei consumi specifici relativi alla produzione di energia elettrica va ricercata nella progressiva entrata in esercizio di impianti a ciclo combinato – con efficienza superiore a quella degli impianti tradizionali – alimentati da gas naturale o gas derivati, in particolare a partire dal 1999. In controtendenza, si segnala un aumento dei consumi specifici di combustibili solidi impiegati nella produzione di energia elettrica dovuto all'entrata in esercizio, tra il 1999 e il 2000, di un numero rilevante di impianti di abbattimento delle emissioni che richiedono, appunto, consumi addizionali di energia.

Tabella 2.13: Consumi specifici medi di combustibile della produzione lorda^a di energia elettrica da fonti fossili

Combustibili	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	kcal/kWh							
Solidi	2.195	2.197	2.187	2.174	2.303	2.246	2.303	2.286
Gas naturale	1.982	1.924	1.943	1.920	1.929	1.904	1.874	1.811
Gas derivati	2.504	2.271	2.423	2.393	2.276	2.102	2.134	2.167
Prodotti petroliferi	2.104	2.104	2.095	2.122	2.190	2.174	2.159	2.163
TOTALE	2.090	2.063	2.061	2.049	2.082	2.049	2.043	2.005
Fonte: GRTN								
LEGENDA:								
a - Per produzione lorda si intende la somma delle quantità di energia elettrica prodotte, misurate ai morsetti dei generatori elettrici								

Tabella 2.14: Consumi specifici medi di combustibile della produzione netta^a di energia elettrica da fonti fossili

Combustibili	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	kcal/kWh							
Solidi	2.374	2.376	2.380	2.386	2.538	2.467	2.522	2.503
Gas naturale	2.085	2.014	2.029	2.007	2.015	1.985	1.952	1.881
Gas derivati	2.688	2.409	2.564	2.521	2.338	2.147	2.213	2.248
Prodotti petroliferi	2.233	2.236	2.233	2.264	2.334	2.322	2.307	2.313
TOTALE	2.218	2.186	2.186	2.174	2.206	2.169	2.162	2.116
Fonte: GRTN								
LEGENDA:								
a - Per produzione netta si intende la somma delle quantità di energia elettrica prodotte, misurate in uscita dagli impianti di produzione								

PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA ELETTRICA DA IMPIANTI DI COGENERAZIONE

INDICATORE - D03.017



DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia elettrica degli impianti di produzione combinata di energia e calore.

UNITÀ di MISURA

Gigawattora (GWh)

FONTE dei DATI

GRTN

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. Il dato è pubblicato dal GRTN solo a livello nazionale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo degli impianti di cogenerazione alla produzione totale di energia elettrica, al fine di aumentare l'efficienza dell'approvvigionamento energetico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La direttiva 2004/8/CE promuove la cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia, e fissa per l'Unione Europea l'obiettivo indicativo di un raddoppio del contributo della cogenerazione alla produzione complessiva di energia elettrica, dal 9% del 1994 al 18% nel 2010.

STATO e TREND

Rispetto al totale della produzione lorda di energia termoelettrica tradizionale, il peso della cogenerazione è passato dal 21% del 1997 al 29,7% del 2003. Nel periodo 1997-2003, la produzione combinata di energia è infatti aumentata del 71,1%, a fronte di un aumento del 7,5% della produzione di sola energia elettrica.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il *trend* della produzione combinata di energia è dovuto al sistema tariffario introdotto dal provvedimento CIP 6/1992, che fissava un prezzo garantito di cessione alla rete e ha supportato lo sviluppo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione; la normativa è in fase di revisione, a seguito della liberalizzazione dei mercati energetici.

Tabella 2.15: Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione

Impianti	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	GWh						
Solo produzione energia elettrica	158.180	160.343	155.737	159.569	153.216	160.151	170.004
a combustione interna (CI)	532	767	1.048	1.195	1.244	1.388	1.444
a turbine a gas (TG)	5.244	8.217	11.080	12.384	6.327	8.695	9.031
a vapore a condensazione (C)	152.404	151.359	143.609	139.112	134.916	135.058	131.866
a ciclo combinato (CC)	-	-	-	6.878	10.729	15.010	27.663
Produzione combinata energia elettrica e calore	42.014	46.900	52.674	60.100	65.341	70.149	71.892
a combustione interna (CIC)	984	1.056	1.224	1.361	1.392	1.572	1.711
a turbine a gas (TGC)	3.262	3.548	4.411	4.962	4.903	4.856	4.895
a ciclo combinato (CCC)	21.290	26.125	31.005	36.967	43.219	47.972	49.646
a vapore a contropressione (CPC)	6.164	6.235	6.235	6.117	5.643	5.681	5.454
a vapore a condensazione con spillamento (CSC)	10.314	9.936	9.799	10.694	10.184	10.068	10.186
TOTALE	200.194	207.243	208.411	219.669	218.557	230.300	241.896

Fonte: GRTN

INTENSITÀ ENERGETICHE FINALI SETTORIALI E TOTALE

INDICATORE - D03.018



DESCRIZIONE

L'indicatore misura l'efficienza energetica dei sistemi economici, cioè la quantità di energia necessaria per unità di PIL prodotto.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate equivalenti di petrolio per milioni di euro (i valori del PIL e del valore aggiunto per i settori economici sono espressi in lire 1995 e quindi convertiti in euro).

FONTE dei DATI

ENEA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	2

Qualità alta. L'ENEA calcola le intensità energetiche finali totali e settoriali a livello sia nazionale sia regionale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare la relazione esistente tra l'andamento dei consumi energetici e la crescita economica, al fine di aumentare l'efficienza del consumo energetico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

STATO e TREND

Nel decennio i dati delle intensità settoriali oscillano intorno a valori medi che tendono progressivamente a diminuire, fatta eccezione per il settore dei trasporti e, in misura minore, per quello terziario. Nel periodo 1990-2002, l'intensità energetica totale non mostra sensibili variazioni: i dati provvisori per il 2003, pubblicati sul Rapporto Energia e Ambiente dell'ENEA senza la disaggregazione nei vari sottosettori, presentano invece un sensibile incremento, legato all'aumento del fabbisogno energetico a fronte di una crescita limitata del PIL.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il confronto interno all'Unione Europea mette in evidenza che l'intensità energetica primaria dell'Italia, a parità di potere di acquisto, resta più bassa della media europea, per effetto della storica carenza di fonti primarie di energia (che ha favorito la creazione di comportamenti e infrastrutture parsimoniose nell'uso dell'energia e una struttura produttiva non eccessivamente energivora), della forte fiscalità (che ha storicamente aumentato il costo delle fonti energetiche all'utenza finale ben oltre i valori tipici negli altri paesi), del più basso reddito *pro capite*, del clima relativamente mite e dell'elevata densità della popolazione (che tende ad abbassare le percorrenze medie dei

viaggi). Si segnala, però, che il dato dell'intensità totale è rimasto sostanzialmente costante in Italia nell'ultimo decennio, a fronte dei miglioramenti registrati da parte di quasi tutti gli altri Paesi europei, e che le indicazioni più recenti mostrano addirittura una tendenza all'aumento.

L'intensità energetica dei trasporti mostrata nella tabella 2.16 non è direttamente confrontabile con quelle relative agli altri settori, in quanto non è misurata rispetto a un proprio "valore aggiunto", ma rispetto al PIL.

La revisione dei dati in tabella 2.16 rispetto a quelli pubblicati nella precedente edizione dell'Annuario, è dovuta al fatto che i dati sono tratti dalla versione definitiva del BEN.

Tabella 2.16: Intensità energetiche finali settoriali e totale

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	tep/milioni di Euro 95												
Agricoltura e Pesca	124,3	107,1	108,5	118,2	117,2	117,2	114,1	110,4	108,8	101,2	107,1	111,8	114,5
Industria (Intensità rispetto al V.A. nell'Industria)	146,6	142,4	140,0	142,9	142,1	141,1	139,2	140,7	140,5	143,1	143,0	143,7	140,7
<i>Prodotti della trasformazione Industriale</i>	206,2	201,7	197,7	201,2	196,5	193,7	192,8	192,5	191,9	194,4	193,5	196,5	195,8
<i>Metallurgia</i>	327,1	320,9	318,3	325,0	309,7	301,0	276,0	279,8	270,7	252,2	276,1	279,1	263,4
<i>Meccanica</i>	67,7	82,5	84,9	85,6	86,4	81,5	84,6	87,1	89,8	93,3	91,9	95,5	98,3
<i>Agroalimentare</i>	123,5	141,0	141,9	128,1	136,1	144,8	153,7	151,4	162,3	192,8	180,7	191,8	185,2
<i>Tessile e Abbigliamento</i>	82,2	87,4	89,9	92,5	92,9	92,1	91,9	92,7	96,9	105,4	104,4	107,3	115,0
<i>Materiali da costruzione, Vetro e Ceramica</i>	675,1	708,4	688,8	661,0	650,8	633,3	620,0	632,4	647,1	652,2	654,6	621,2	600,7
<i>Chimica e Petrochimica</i>	505,0	503,2	463,3	495,7	454,8	480,5	452,9	437,1	417,1	379,3	385,6	392,3	380,1
<i>Cartaria e grafica</i>	159,3	180,1	176,9	179,3	190,1	192,8	199,5	206,9	201,2	190,3	191,2	193,7	197,2
<i>Altre Manifatturiere</i>	711,6	268,4	239,3	298,3	321,4	290,1	363,2	347,1	328,7	366,5	288,9	337,0	330,4
<i>Edilizia</i>	2,1	3,8	3,7	3,8	4,4	4,0	4,3	4,1	4,4	2,1	3,3	3,2	3,3
Trasporti - Intensità rispetto al PIL ^a	39,8	40,4	41,8	43,1	42,2	42,0	41,9	41,8	42,3	42,3	41,2	41,3	41,6
Terziario e Residenziale - Intensità rispetto al PIL ^a	39,9	42,8	40,9	41,5	37,5	39,4	40,1	38,6	39,8	41,3	38,8	39,4	38,5
Impieghi finali - Intensità rispetto al PIL	142,2	143,4	141,5	142,5	138,2	140,8	139,3	138,4	139,3	138,5	134,7	134,9	133,0
Intensità Totale (Disponibilità Interna Lorda/PIL)	188,6	189,8	190,0	189,8	184,2	187,0	185,2	184,3	184,9	185,4	182,5	181,8	180,9

Fonte: ENEA
LEGENDA:
^a - Intensità non confrontabili con gli altri settori in quanto non misurate rispetto a un proprio valore aggiunto ma rispetto al PIL

Tabella 2.17: Intensità energetica primaria del PIL a parità di potere d'acquisto nell'Unione Europea

Nazione	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	ktep/Euro 95												
Austria	0,177	0,183	0,172	0,174	0,168	0,174	0,181	0,178	0,174	0,168	0,162	0,171	0,167
Belgio	0,308	0,318	0,32	0,313	0,313	0,314	0,33	0,324	0,321	0,314	0,315	0,311	0,297
Danimarca	0,182	0,2	0,189	0,195	0,19	0,184	0,203	0,183	0,173	0,166	0,156	0,158	0,154
Finlandia	0,295	0,31	0,318	0,331	0,34	0,322	0,325	0,314	0,304	0,3	0,283	0,29	0,291
Francia	0,222	0,227	0,229	0,233	0,228	0,228	0,233	0,228	0,224	0,219	0,216	0,212	0,213
Germania	n.d.	0,232	0,222	0,224	0,217	0,215	0,22	0,215	0,21	0,203	0,198	0,2	0,195
Grecia	0,194	0,191	0,194	0,195	0,197	0,195	0,199	0,198	0,206	0,19	0,192	0,19	0,185
Irlanda	0,2	0,202	0,199	0,197	0,195	0,18	0,179	0,167	0,164	0,157	0,148	0,146	0,137
Italia	0,157	0,157	0,158	0,157	0,152	0,155	0,153	0,153	0,154	0,154	0,152	0,149	0,149
Paesi Bassi	0,244	0,249	0,243	0,245	0,236	0,241	0,241	0,227	0,218	0,207	0,205	0,208	0,208
Portogallo	0,142	0,14	0,148	0,141	0,151	0,16	0,154	0,16	0,162	0,168	0,165	0,162	0,168
Regno Unito	0,233	0,243	0,24	0,236	0,226	0,22	0,227	0,216	0,215	0,218	0,203	0,201	0,192
Spagna	0,186	0,186	0,187	0,187	0,187	0,189	0,186	0,19	0,193	0,193	0,195	0,194	0,197
Svezia	0,304	0,315	0,304	0,308	0,315	0,305	0,299	0,295	0,292	0,278	0,26	0,278	0,269
Unione Europea	0,215	0,217	0,212	0,213	0,207	0,207	0,211	0,205	0,203	0,198	0,194	0,194	0,191

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE



CONSUMI TOTALI DI ENERGIA PER FONTI PRIMARIE

INDICATORE - D03.019

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia da ciascuna delle fonti energetiche primarie.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

MAP; ENEA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità alta. Il dato è rilevato dal Ministero delle attività produttive solo a livello nazionale. Sono disponibili dati regionali elaborati dall'ENEA.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche primarie alla produzione di energia, al fine di aumentare l'utilizzo di combustibili meno inquinanti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

STATO e TREND

La quota di mercato del gas naturale rispetto ai consumi totali di energia è cresciuta dal 23,9% nel 1990 al 32,9% nel 2003, quella dei prodotti petroliferi è calata dal 56,6% al 46,8%, mentre l'elettricità primaria (importazioni + produzione da fonti rinnovabili) è aumentata dal 9,8% al 10,7%. La quota dei combustibili solidi, che era scesa dal 9,7% nel 1990 al 7,2% nel 1993 e al 7,4% nel 1996, ha quindi fatto registrare un aumento, fino a raggiungere il 9,6% nel 2003.

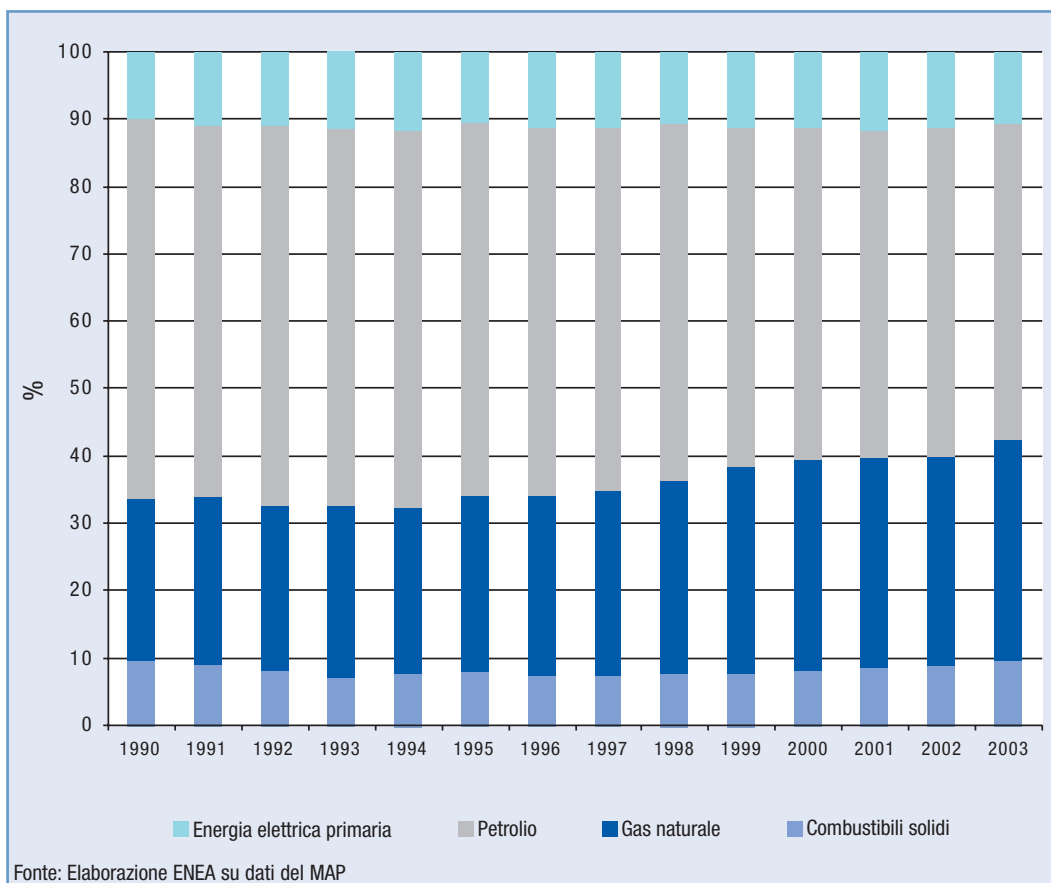
COMMENTI a TABELLE e FIGURE

A lungo la struttura degli approvvigionamenti energetici italiani è stata caratterizzata da un ruolo predominante dei prodotti petroliferi, oltre che da uno dei più bassi livelli di autosufficienza energetica tra i Paesi industrializzati. Almeno in parte, questo quadro si sta modificando, con il progressivo incremento del contributo del gas naturale e delle fonti rinnovabili e, negli anni più recenti, del carbone. Nel complesso prevalgono gli elementi positivi, in termini sia di diversificazione degli approvvigionamenti sia di riduzione delle emissioni di gas serra, anche se la liberalizzazione del mercato energetico sta accentuando il ricorso a combustibili più inquinanti e a maggior tenore di carbonio (carbone).

Tabella 2.18: Consumi totali di energia per fonti primarie

Anno	Combustibili solidi	Gas naturale	Petrolio	Energia elettrica primaria
	%			
1990	9,66	23,90	56,61	9,82
1991	9,03	24,89	55,01	11,06
1992	8,06	24,45	56,43	11,06
1993	7,18	25,27	55,98	11,57
1994	7,75	24,66	55,76	11,82
1995	8,01	25,98	55,46	10,55
1996	7,38	26,82	54,57	11,24
1997	7,48	27,25	54,06	11,21
1998	7,66	28,70	53,04	10,59
1999	7,69	30,64	50,57	11,10
2000	8,02	31,40	49,48	11,10
2001	8,57	31,00	48,67	11,76
2002	8,91	30,91	48,93	11,25
2003	9,57	32,91	46,81	10,71

Fonte: Elaborazione ENEA su dati del MAP



Fonte: Elaborazione ENEA su dati del MAP

Figura 2.5: Consumi totali di energia per fonti primarie



PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER FONTE

INDICATORE - D03.020

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia elettrica da ciascuna delle fonti energetiche primarie.

UNITÀ di MISURA

Gigawattora (GWh)

FONTE dei DATI

GRTN

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	2

Qualità alta. Il dato è pubblicato dal GRTN a livello nazionale e a livello regionale, con una classificazione delle fonti energetiche rinnovabili più aggregata (idraulica, termoelettrica, rinnovabile). A partire dal 2000, il GRTN pubblica i dati relativi ai consumi dei combustibili utilizzati nella produzione termoelettrica tradizionale solo in forma aggregata e per classi di combustibili.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione di energia elettrica, al fine di aumentare l'utilizzo di combustibili meno inquinanti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

STATO e TREND

Il totale dell'energia elettrica prodotta in Italia è cresciuto del 35,2%, tra il 1990 e il 2003. Per quanto riguarda le fonti, risultano particolarmente significativi l'incremento della quota del gas naturale (dal 18% nel 1990 al 40% nel 2003) e il calo dei prodotti petroliferi (dal 47,4% al 22,4%). Tra il 1999 e il 2003 si segnala un netto incremento della quota dei combustibili solidi (dal 9% al 13,2%), accompagnato da un aumento della quota dell'eolico e del fotovoltaico (dallo 0,2% allo 0,5%).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il trend è sostanzialmente positivo in termini di riduzione delle emissioni di gas serra. Nonostante la crescita del contributo dell'energia geotermica e di quella eolica, la quota complessiva delle fonti rinnovabili (idroelettrica, geotermica, eolica e fotovoltaica) si è ridotta a partire dal 2001 per la minore disponibilità di energia idroelettrica dovuta a cause meteorologiche.

Tabella 2.19: Produzione di energia elettrica per fonte

Fonte	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	GWh													
Idroelettrica	35.079	45.606	45.786	44.482	47.731	41.907	47.072	46.552	47.365	51.777	50.900	53.926	47.262	44.278
Termoelettrica tradizionale	178.382	172.993	176.684	174.285	180.336	195.754	193.206	200.194	207.243	208.411	219.669	218.557	230.300	241.896
<i>solidi</i>	32.042	28.482	21.314	16.655	19.856	24.122	22.080	20.518	23.311	23.812	26.272	31.730	35.447	38.813
<i>gas naturale</i>	39.082	35.870	35.168	39.596	40.404	46.442	49.725	60.649	70.213	86.217	97.607	95.906	99.414	117.301
<i>gas derivati</i>	3.552	3.529	3.500	3.419	3.027	3.443	3.243	4.251	4.516	4.413	4.252	5.045	5.021	5.304
<i>prodotti petroliferi</i>	102.718	104.287	116.020	113.919	116.309	120.783	117.069	113.282	107.237	91.286	85.878	75.009	76.997	65.771
<i>olio combustibile</i>	99.682	100.995	112.441	110.705	113.028	117.022	113.237	109.550	101.288	80.683	a	a	a	a
<i>altri combustibili</i>	988	825	682	696	740	964	1.089	1.494	1.966	2.683	5.660	10.867	13.421	14.707
Geotermica	3.222	3.182	3.459	3.667	3.417	3.436	3.762	3.905	4.214	4.403	4.705	4.507	4.662	5.341
Eolica e fotovoltaica	0	0	3	5	8	14	39	124	237	409	569	1.183	1.408	1.463
TOTALE	216.683	221.781	225.932	222.439	231.492	241.111	244.079	250.775	259.059	265.000	275.843	278.173	283.632	292.978
Fonte: GRTN														
LEGENDA:														
a - A partire dal 2000, il GRTN pubblica i dati relativi ai consumi dei combustibili utilizzati nella produzione termoelettrica tradizionale solo in forma aggregata, per classi di combustibili														



PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI IN EQUIVALENTE FOSSILE SOSTITUITO

INDICATORE - D03.021

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata equivalente di petrolio in equivalente fossile sostituito

FONTE dei DATI

ENEA; GRTN

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

Qualità media. Il dato è pubblicato dall'ENEA solo a livello nazionale.



SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia, al fine di aumentarne l'utilizzo. L'accuratezza del dato è limitata dall'incertezza delle informazioni relative ai consumi di legna da ardere. I dati riportati nel Rapporto Energia e Ambiente dell'ENEA del 2004 non includono, a differenza degli anni precedenti, i consumi di legna da ardere nelle abitazioni (per la parte acquistata e/o utilizzata al di fuori dei canali ufficiali di vendita).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 79/1999 prevede l'obbligo - per importatori e produttori di energia elettrica da fonti convenzionali che abbiano importato o prodotto almeno 100 GWh - di immettere in rete, l'anno seguente, una quota di energia rinnovabile pari al 2% dell'energia importata o prodotta da fonti convenzionali. Il D.Lgs. 387/2003, che recepisce la Direttiva 2001/77/CE, stabilisce un aumento annuale di tale quota minima pari a 0,35% per il triennio 2005-2007.

STATO e TREND

La produzione di energia da fonti rinnovabili ha ancora un peso relativo piuttosto limitato (7,8%) rispetto al totale dell'offerta interna lorda, ma il dato è in aumento (+46,6% nel periodo 1991-2003). Più in dettaglio, mentre il contributo della fonte idroelettrica presenta fluttuazioni annuali legate alle condizioni meteorologiche, il contributo delle fonti non tradizionali - eolico, solare, rifiuti, legna (esclusa quella da ardere), biocombustibili, biogas - è aumentato del 240,7% tra il 1991 e il 2003. Negli ultimi anni, risulta particolarmente evidente l'incremento della produzione di elettricità dal vento (da 26 a 321 ktep nel periodo 1997-2003), dai rifiuti (da 144 a 1038 ktep nello stesso periodo) e dalle biomasse (da 2.171 a 3.255 ktep nello stesso periodo, comprendendo legna e assimilati, biocombustibili e biogas).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il trend complessivo è caratterizzato dalle fluttuazioni annuali del contributo dell'energia idroelettrica, legate alle condizioni meteorologiche, e dalla crescita del contributo delle fonti non tradizionali - eolico, geotermico, biomasse e rifiuti.

Tabella 2.20: Produzione lorda di energia degli impianti da fonti rinnovabili

Fonte energetica	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	migliaia di tep												
Idroelettrica ^a	6.958	9.284	9.114	9.825	8.312	9.248	9.152	9.067	9.979	9.725	10.298	8.694	8.068
Eolica	-	-	1	1	2	7	26	51	89	124	259	309	321
Fotovoltaico	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
Solare Termico	5	6	7	7	7	7	7	10	10	11	11	14	16
Geotermia	909	974	1.020	965	969	1.041	1.072	1.140	1.182	1.248	1.204	1.239	1.388
Rifiuti	41	101	97	108	97	138	144	266	374	461	721	818	1.038
Legna e assimilati ^b	1.700	1.832	1.785	1.957	1.976	1.944	2.064	2.124	2.413	2.344	2.475	2.489	2.782
Biocombustibili	-	-	-	126	65	45	-	30	38	66	87	94	177
Biogas	-	4	4	10	29	59	107	142	167	162	196	270	296
TOTALE	9.615	12.203	12.030	13.002	11.460	12.492	12.576	12.833	14.256	14.144	15.255	13.931	14.091
di cui non tradizionali ^c	1.038	1.111	1.119	1.275	1.247	1.305	1.325	1.574	1.893	2.018	2.516	2.933	3.536

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ENEA e GRTN

LEGENDA:

a - Solo elettricità da apporti naturali valutata a 2200 kcal/kWh
b - Non include risultato indagine ENEA sul consumo di legna da ardere nelle abitazioni
c - Eolico, solare, rifiuti, legna (esclusa la legna da ardere), biocombustibili, biogas

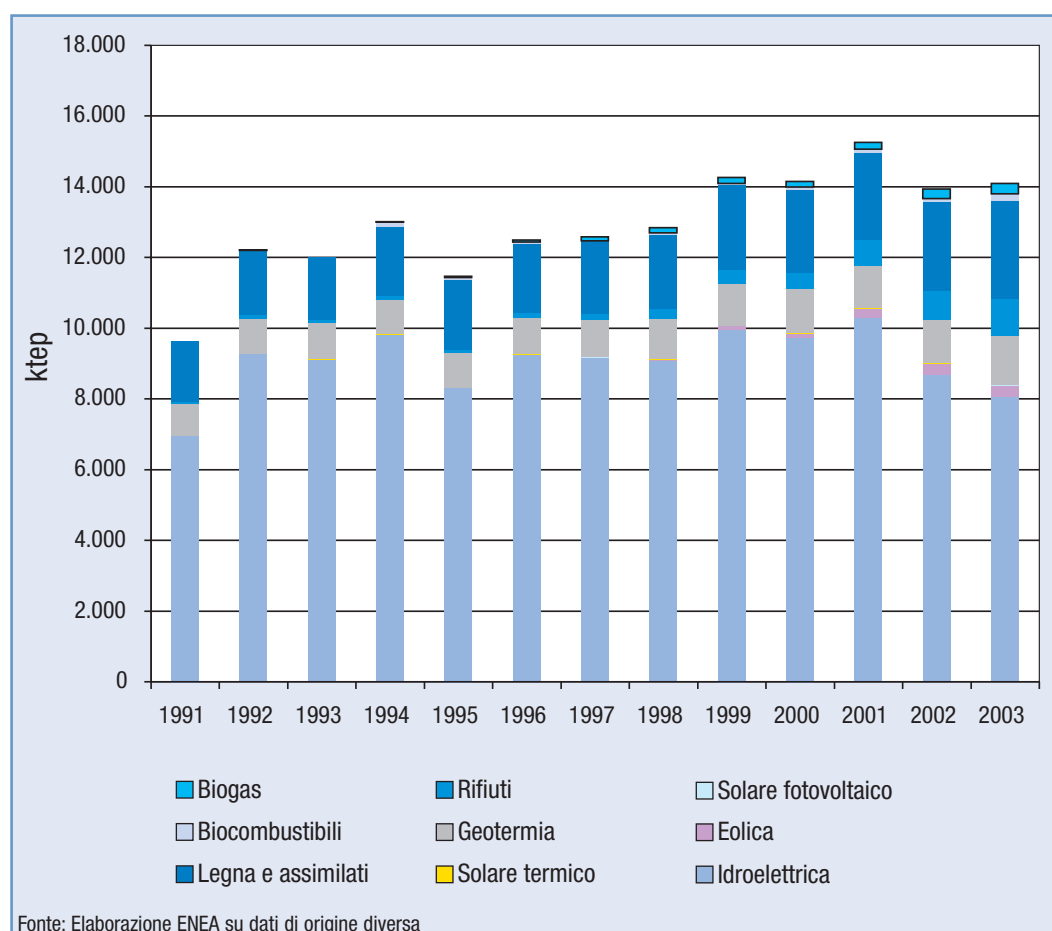


Figura 2.6: Produzione lorda di energia da fonti energetiche rinnovabili in equivalente fossile sostituito



PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI

INDICATORE - D03.022

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la produzione di energia elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

UNITÀ di MISURA

Milioni di kilowattora (milioni di kWh)

FONTE dei DATI

GRTN

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità alta. Il dato è pubblicato dal GRTN a livello nazionale e a livello regionale, con una classificazione delle fonti energetiche rinnovabili più aggregata (idrica, eolica, fotovoltaica, geotermica, biomasse).

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia elettrica, al fine di aumentarne l'utilizzo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 79/1999 prevede l'obbligo - per importatori e soggetti responsabili di impianti che importano o producono energia elettrica da fonti convenzionali - di immettere in rete, l'anno seguente, una quota di energia da fonti rinnovabili pari al 2% dell'energia importata o prodotta da fonti convenzionali l'anno precedente eccedente i 100 GWh. La Direttiva 2001/77/CE fissa per l'Italia l'obiettivo al 2010 del 25% di elettricità prodotta da fonti rinnovabili rispetto al consumo totale di elettricità. Il D.Lgs. 387/2003 recepisce la direttiva e stabilisce un aumento annuale della quota minima da fonti rinnovabili pari a 0,35% per il triennio 2005-2007.

STATO e TREND

Negli ultimi anni, risulta particolarmente evidente l'incremento della produzione di elettricità dal vento (da 117,8 a 1.458,4 GWh nel periodo 1997-2003), dalle biomasse/rifiuti (da 820,3 a 4.493,0 GWh nello stesso periodo) e anche, seppure in misura minore, di quella di origine geotermica (da 3.905,2 a 5.340,5 GWh nello stesso periodo). Il contributo del fotovoltaico rimane su livelli trascurabili (5 GWh nel 2003). Il trend non è comunque adeguato al raggiungimento entro il 2010 dell'obiettivo fissato per l'Italia dalla Direttiva 2001/77/CE.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il trend complessivo è caratterizzato dalle fluttuazioni annuali del contributo dell'energia idroelettrica, legate alle condizioni meteorologiche, e dalla crescita del contributo delle fonti non tradizionali (eolico, geotermico, biomasse e rifiuti).

Tabella 2.21: Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili

Fonte	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	GWh												
Idroelettrica	42.239,5	42.200,1	41.425,1	44.658,1	37.780,8	42.035,6	41.599,8	41.213,6	45.358,0	44.204,9	46.810,3	39.519,4	36.674,3
0 - 1 MW	1.386,3	1.450,5	1.469,5	1.633,3	1.411,2	1.649,5	1.627,3	1.718,2	1.761,9	1.550,1	1.667,8	1.603,6	1.455,3
1 - 10 MW	6.514,5	6.637,0	6.132,8	7.182,9	6.029,1	7.205,0	6.497,1	6.602,5	6.839,8	6.566,7	6.988,8	6.443,9	5.736,2
> 10 MW	34.338,7	34.112,5	33.822,9	35.841,9	30.340,5	33.181,1	33.475,4	32.892,9	36.756,3	36.088,1	38.153,8	31.471,8	29.482,8
Eolica	0,2	3,0	5,0	6,3	9,9	32,7	117,8	231,7	402,5	563,1	1.178,6	1.404,2	1.458,4
Fotovoltaica	0,1	0,0	0,4	2,0	4,2	4,7	5,8	5,6	6,3	6,3	4,8	4,1	5,0
Geotermica	3.182,0	3.458,9	3.666,8	3.417,3	3.435,6	3.762,4	3.905,2	4.213,7	4.402,7	4.705,2	4.506,6	4.662,3	5.340,5
Biomasse e rifiuti	191,4	183,8	208,4	284,6	387,1	604,2	820,3	1.228,8	1.822,3	1.906,2	2.587,3	3.422,6	4.493,0
Solo produzione di energia elettrica													
Solidi	118,6	127,1	132,8	156,6	202,8	365,7	527,4	770,6	995,4	933,5	1.060,1	1.892,1	2.486,5
rifiuti solidi urbani	110,9	115,8	123,1	135,6	167,6	239,7	231,1	317,8	454,2	409,4	465,0	1.107,9	1.635,7
culture e rifiuti agro-industriali	0,0	0,0	0,0	2,4	13,5	16,6	14,5	58,5	219,1	142,8	152,0	685,7	1.043,7
Biogas	7,7	11,3	9,7	21,0	35,2	126,0	296,3	452,8	541,2	524,1	595,0	784,2	850,8
da discariche	7,7	11,3	9,7	21,0	35,1	125,9	296,1	452,0	539,6	523,5	593,8	779,2	843,2
da fanghi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,6	0,5	0,3	0,1	-	-
da deiezioni animali	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,2	1,1	5,0	3,5
culture e rifiuti agro-industriali	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,2	-	-	4,1
Cogenerazione	72,8	56,7	75,6	128,0	184,3	238,5	292,8	458,2	826,9	972,8	1.527,3	1.530,5	2.006,6
Solidi	70,6	54,2	72,8	113,4	116,9	157,5	216,3	417,0	785,4	930,7	1.437,8	1.371,6	1.824,4
rifiuti solidi urbani	68,3	40,4	46,5	55,3	14,3	17,1	35,5	204,9	417,9	537,0	945,5	1.005,7	1.219,9
culture e rifiuti agro-industriali	2,3	13,8	26,3	58,1	102,6	140,4	180,8	212,1	367,5	393,8	492,4	365,9	604,5
Biogas	2,2	2,5	2,8	14,6	67,4	81,0	76,5	41,2	41,5	42,0	89,4	158,9	182,2
da discariche	0,0	0,0	0,0	3,4	53,8	67,9	64,5	26,8	26,8	27,8	70,8	42,8	67,3
da fanghi	0,9	2,0	2,4	2,4	2,9	3,1	2,7	4,2	5,8	5,8	4,5	2,8	2,7
da deiezioni animali	1,3	0,5	0,4	6,3	8,1	7,6	6,9	5,7	5,6	4,7	8,7	11,3	9,7
culture e rifiuti agro-industriali	0,0	0,0	0,0	2,5	2,6	2,4	2,4	4,5	3,3	3,7	5,3	101,9	102,4
TOTALE	45.613,2	45.845,8	45.305,7	48.368,3	41.617,6	46.439,6	46.448,9	46.893,4	51.991,8	51.385,7	55.087,6	49.012,5	47.971,3

Fonte: GRTN

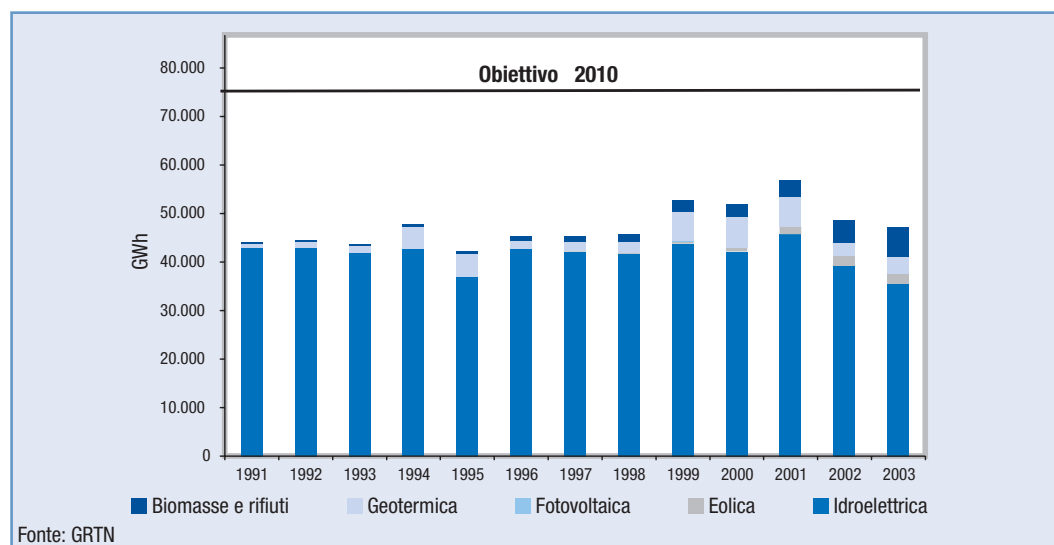


Figura 2.7: Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili



PREZZI DEI PRODOTTI ENERGETICI

INDICATORE - D03.023

DESCRIZIONE

L'indicatore utilizza i prezzi al consumo dei prodotti energetici al fine di valutare se il sistema dei prezzi dell'energia rappresenti un adeguato incentivo all'uso di prodotti più puliti e all'uso razionale dell'energia.

UNITÀ di MISURA

Euro (€); percentuale (%).

FONTE dei DATI

MAP; AIE; UP.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	2

Qualità media. I dati sono rilevati con continuità dalle diverse organizzazioni, ma sulla base di metodologie non coerenti.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'effetto degli andamenti del mercato internazionale delle fonti di energia e delle politiche del settore sui prezzi energetici, al fine di muoversi verso un sistema dei prezzi che incorpori meglio i costi ambientali.

Le modalità di rilevazione dei prezzi delle diverse organizzazioni non sono omogenee tra loro.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e *TREND*

Nel 2003 i prezzi dei beni energetici sono aumentati del 7% sui dodici mesi nella media dell'anno del primo trimestre, in connessione con l'aumento del prezzo del petrolio, che ha subito un aumento anche più sostenuto (oltre il 15% per la qualità Brent) e delle imposte in alcuni Paesi dell'Unione Europea.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I prezzi dei prodotti energetici in Italia sono generalmente più alti che nel resto dell'area OCSE; ciò è dovuto sia all'elevata dipendenza energetica del Paese (tenendo conto anche delle importazioni di energia elettrica), sia al livello generalmente più elevato della fiscalità. Al termine dei due anni di proroga concessi all'Italia dall'Unione Europea, la benzina con piombo è stata cancellata dal mercato a partire dal gennaio del 2002, in attuazione della Direttiva comunitaria 1998/79/CE.

Tabella 2.22: Prezzi dei prodotti energetici (1990-2003)

Prodotti	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	(Euro - media annua)													
Olio combustibile ATZ uso industriale (euro per kg)	0,116	0,118	0,113	0,117	0,130	0,147	0,153	0,151	0,135	0,169	0,238	0,223	0,234	-
Olio combustibile BTZ uso industriale (euro per kg)	-	-	0,120	0,123	0,132	0,141	0,148	0,143	0,123	0,148	0,231	0,201	0,210	0,256
Olio combustibile fluido uso civile (euro per kg)	-	-	-	-	-	-	0,394	0,401	0,381	0,408	0,504	0,486	0,477	0,533
Gasolio riscaldamento uso civile (euro per litro)	0,476	0,570	0,582	0,628	0,634	0,669	0,720	0,732	0,701	0,741	0,864	0,820	0,838	0,894
Gasolio autotrazione (euro per litro)	0,507	0,582	0,580	0,632	0,638	0,695	0,737	0,744	0,711	0,760	0,892	0,868	0,856	0,912
Gas naturale uso industriale (euro per mc) ^a	0,088	0,099	0,103	0,111	0,119	0,133	0,143	0,153	0,140	-	-	-	-	-
Gas naturale uso civile (euro per mc) ^a	0,362	0,444	0,460	0,470	0,505	0,511	0,532	0,559	0,564	0,545	0,589	-	-	-
Elettricità uso industriale (euro al kWh) ^a	0,060	0,067	0,072	0,074	0,076	0,078	0,081	0,083	0,085	0,081	0,097	-	-	-
Elettricità uso civile (euro al kWh) ^a	0,097	0,111	0,116	0,118	0,137	0,142	0,142	0,140	0,143	0,138	0,147	-	-	-
Benzina super senza piombo (euro per litro)	0,738	0,764	0,763	0,789	0,817	0,887	0,925	0,942	0,909	0,958	1,083	1,052	1,046	1,084
Benzina super (euro per litro) ^a	0,761	0,791	0,787	0,834	0,875	0,946	0,974	0,991	0,961	1,003	1,127	1,094	-	-
GPL autotrazione (euro per litro)	0,423	0,411	0,387	0,382	0,405	0,457	0,511	0,477	0,449	0,476	0,542	0,541	0,519	0,577
Metano per autotrazione (euro per mc, a fine anno) ^b	0,217	0,232	0,257	0,269	0,292	0,303	0,321	0,338	0,322	0,312	0,403	0,450	0,446	-

Fonte: MAP, AIE, UP

LEGENDA:
^a - AIE
^b - UP

Tabella 2.23: Prezzi energetici in alcuni Paesi OCSE (parità del potere d'acquisto relative all'anno 2000)

	Elettricità		Petrolio		Gas naturale	
	Industria	Famiglie	Industria	Famiglie	Industria	Famiglie
	(USD/kWh)	(USD/kWh)	(USD ^a /tep)	(USD ^b /1000 l)	(USD/10 ⁷ kcal)	(USD/10 ⁷ kcal)
Italia	0,117	0,178	290,6	1042,9	^c 177,8	^d 692,2
Canada		228,8		112,6	250,1	
Stati Uniti	0,040	0,082	167,7	357	169,7	317,7
Giappone	^d 0,101	0,151	158	308,4	318,9	911,5
Francia	^c 0,041	^c 0,113	199,8	467,5	182,3	377,7
Portogallo	0,113	0,201	372,7
Regno Unito	0,056	0,109	193,7	329	105,8	295,9
OCSE-Europa	0,064	^c 0,129	233,8	500,1	^c 158,2	^d 442,9
OCSE	0,057	^c 0,107	261,1	448,5	^c 135,3	^d 363,3
Prezzo italiano / OCSE-Europa (%)	183	138	124	209	112	156
Prezzo italiano / OCSE (%)	205	166	111	233	131	191

Fonte: OCSE, AIE

LEGENDA:
^a - Petrolio ad alto contenuto di zolfo
^b - Olio combustibili leggero
^c - Dati 1998
^d - Dati 1999
^e - I prezzi dell'elettricità sono espressi al netto delle imposte



ENTRATE FISCALI DAI PRODOTTI PETROLIFERI

INDICATORE - D03.024

DESCRIZIONE

L'indicatore misura le entrate fiscali relative ai prodotti petroliferi.

UNITÀ di MISURA

Euro (€)

FONTE dei DATI

MEF; UP.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Qualità alta. L'indicatore è utilizzato come base per l'analisi degli effetti di diverse misure fiscali, al livello sia nazionale sia internazionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare in quale misura i livelli di tassazione corrispondano ai costi esterni e favoriscano l'utilizzo di prodotti più puliti, al fine di muoversi verso un sistema dei prezzi che incorpori meglio i costi ambientali.

Il dato può essere utilizzato per calcolare la proporzione delle tasse sui prezzi al consumo dei prodotti petroliferi. Non sono considerati gli altri prodotti energetici.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 2003/96/CE, che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità, contiene nuovi livelli minimi di tassazione per i carburanti stradali nell'Unione Europea: per la benzina senza piombo si passa da 287 a 359 euro per 1.000 litri, mentre per il diesel si passa da 245 a 302 euro per 1.000 litri.

STATO e TREND

I prodotti petroliferi sono soggetti all'imposta di fabbricazione (accisa), alla sovrimposta di confine e all'IVA (20% per benzine, gasoli e GPL, e 10% per oli combustibili). Il *trend* più significativo è costituito dall'incremento delle entrate fiscali dovute all'imposta di fabbricazione sul gasolio e il calo di quelle relative alla benzina. Nell'ultimo anno, l'aumento del gettito è stato determinato, per la soppressione della riduzione di imposta su benzine e gasolio in vigore fino al 1° novembre 2001, da accise mediamente più elevate, che hanno gravato su consumi di combustibili generalmente in diminuzione, a eccezione dei gasoli, che risultano in costante crescita.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'Italia si avvale di diverse tasse ambientali (tabella 2.25); in particolare, le tasse sui carburanti sono complessivamente elevate rispetto a quelle di altri Paesi OCSE. Le imposte sulla benzina senza piombo sono più elevate di quelle sul gasolio, nonostante le elevate diseconomie esterne (impatto sulla salute) prodotte dalle emissioni di

PM₁₀ dei veicoli a motore diesel. Le tasse sui combustibili per riscaldamento sono le più elevate dell'area OCSE. Altre tasse e imposte gravanti sulle attività di trasporto comprendono le tasse sulla compravendita di veicoli e l'imposta di bollo annua; queste ultime sono state ristrutturate, al fine di riflettere in una certa misura il loro impatto ambientale, collegando gli importi alla potenza/capacità del motore. Tutti i veicoli pagano il pedaggio sulle rete autostradale; i veicoli pesanti pagano inoltre una tassa basata sul chilometraggio annuo. L'Italia applica tariffe distinte per le emissioni di SO_x e NO_x (rispettivamente 53,55 e 104,55 euro/tonnellata – dati 2000), ma a livelli che sono ben al di sotto dei costi delle misure di disinquinamento. Le tasse sull'elettricità sono applicate (sulla base del consumo in kWh) tanto all'uso domestico quanto a quello industriale. Le aliquote applicate all'industria sono decrescenti e inferiori a quelle applicate alle famiglie; il fatto che le tasse sull'uso dell'elettricità da parte dell'industria siano regressive riduce l'efficacia degli incentivi per una riduzione dei consumi. Esenzioni e rimborsi delle tasse applicate su energia e carburanti sono concessi al settore manifatturiero e a parte di quello non manifatturiero per favorirne la competitività; ad esempio, si prevede un'aliquota ridotta sul consumo del carbone da parte di impianti ad alta capacità energetica. Il settore dei trasporti commerciali gode di una riduzione delle imposte sul carburante. Sono inoltre previste alcune misure di compensazione per le regioni svantaggiate. Nel 1998 è stata introdotta una tassa sulle emissioni di CO₂ dei combustibili minerali: l'aliquota, destinata a essere aumentata ogni anno fino al 2005, è stata in realtà bloccata ai livelli del 1999 per evitare oneri eccessivi sul sistema energetico in condizioni di prezzi crescenti. La *carbon tax* non ha generato le entrate previste, né è riuscita a ridurre le emissioni di carbonio, in parte a causa di problemi attuativi quali l'esenzione per il settore dell'autotrasporto, ma anche per la volatilità dei prezzi del settore energetico e un'ulteriore incertezza associata al sistema di tariffazione dell'energia elettrica.

Tabella 2.24: Entrate fiscali dai prodotti petroliferi

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 ^a	2002 ^a	2003 ^a
Milioni di Euro									
Imposta di fabbricazione									
benzine	12.586	12.945	12.811	13.091	12.310	11.517	11.285	11.313	10.900
gasoli	8.861	8.886	9.194	9.575	10.350	9.968	10.691	11.271	11.800
olii combustibili	724	405	349	306	292	258	232	224	220
altri prodotti	886	1049	1038	1.051	1.043	1.291	1.291	1.442	1.480
TOTALE	23.057	23.285	23.392	24.023	23.995	23.034	23.499	24.250	24.400
Sovraimposta di confine	375	377	238	205	183	170	155	150	140
IVA	6.972	7.489	7.850	7.902	8.367	9.813	9.658	9.813	10.050
TOTALE	30.404	31.151	31.480	32.130	32.545	33.017	33.312	34.213	34.590

Fonte: MEF; UP
LEGENDA:
^a - Stima UP, dati provvisori

Tabella 2.25: Alcune tasse con effetti ambientali sui trasporti e l'energia (2001)

TASSE SUI PRODOTTI ENERGETICI	Euro
Gasolio	0,4/litro
GPL (per riscaldamento)	0,19/litro
Olio combustibile pesante con tenore di zolfo inferiore all'1%	
- per riscaldamento	0,06/litro
- per uso industriale	0,031/kg
Olio combustibile pesante con tenore di zolfo superiore all'1%	
- per riscaldamento	0,13/kg
- per uso industriale	0,06/kg
Cherosene (per riscaldamento)	0,037/litro
Gas naturale ^a	
- per uso industriale (combustione)	0,01/m ³
- per altro uso industriale	
Nel Nord	0,173/m ³
Nel Sud	0,124/m ³
- per riscaldamento	
Nel Nord	0,043/m ³
Nel Sud	0,038/m ³
- per altro uso domestico	
Nel Nord	0,078/m ³
Nel Sud	0,038/m ³
TASSA SUL CONSUMO DI ELETTRICITÀ ^b	
Uso domestico (dal 1996)	2,1/MWh
Uso industriale	3,0/MWh
ACCISE SUI COMBUSTIBILI DA TRASPORTO ^c	
Benzina con piombo (fuori commercio dall'1.1.2002)	0,57/litro
Benzina senza piombo	0,54/litro
Gasolio	0,39/litro
Cherosene (propellente)	0,32/litro
GPL (propellente)	0,28/kg
CARBON TAX	
Benzina con piombo	0,01/litro
Benzina senza piombo	0,02/litro
TASSA SUI VEICOLI ^d	
Minimo	2,5/Kw/anno
TASSA SULLA COMPRAVENDITA DI VEICOLI ^e	
Minimo	77,5/unità
Massimo	201,4/unità
PEDAGGI ^f	
Minimo	0,10/km
Massimo	0,15/km

Fonte: Archivi OCSE/UE sulle tasse ambientali (OCSE, 2002)
LEGENDA:
^a - Esenzioni: è esente oil gas naturale utilizzato nella produzione di elettricità; un regime fiscale differenziato tra Nord e Sud è stato introdotto nel 1994; ^b - Esenzioni: nessuna tassa viene applicata sui primi 150 kW/mese (uso domestico). Soggetto a imposte provinciali e comunali. IVA 10%; ^c - Esenzioni: la navigazione (compresa la pesca) e l'aviazione civile sono esenti; si applica una tassa regionale di 0,03 euro/litro; ^d - Imposta annua calcolata in base alla potenza del motore; ^e - Tassa di registrazione; ^f - Calcolati sulla distanza percorsa

COSTI ESTERNI DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA

INDICATORE - D03.025



DESCRIZIONE

Per costi esterni della produzione di energia si intendono i costi non sostenuti dai consumatori di energia, che però in vario modo ricadono sulla collettività.

UNITÀ di MISURA

Centesimi di euro/grammo di inquinante emesso (per SO₂, NO_x e particolato); centesimi di euro/chilogrammo di inquinante emesso (per CO₂).

FONTE dei DATI

ENEA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	3	3

Qualità bassa. La valutazione monetaria offre la possibilità di misurare gli impatti ambientali e sociali della produzione di energia, ma le stime disponibili risultano ancora incerte e parziali.



SCOPO e LIMITI

Valutare i costi ambientali e sociali della produzione di energia, al fine di muoversi verso un sistema dei prezzi che incorpori meglio i costi ambientali.

Metodologia estremamente complessa, che considera solo una parte degli impatti della produzione di energia.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

STATO e TREND

Poiché è disponibile solamente il dato stimato per l'anno 1998, non è possibile alcuna valutazione di *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Valutazioni preliminari basate sulla metodologia messa a punto nell'ambito del progetto ExternE dell'Unione Europea. Le stime di danno relative ai cambiamenti climatici, dalle quali sono ricavati i valori medi presentati nella tabella 2.26, possono variare anche di tre ordini di grandezza.

Tabella 2.26: Costi esterni della produzione di energia (1998)

Inquinante	Minimo	Medio	Massimo
	centesimi di Euro/grammo di inquinante emesso		
SO ₂	0,568	0,790	1,088
NO _x	0,506	0,770	1,069
Particolato	0,599	0,935	1,833
CO ₂ ^a	1,033	3,099	4,648

Fonte: Elaborazione ENEA-RIE su dati ExterneE

LEGENDA:

^a - valori espressi in centesimi di Euro/chilogrammo di inquinante emesso



TRASPORTI

CAPITOLO 3

Autori: **Mario CONTALDI⁽¹⁾**, **Riccardo LIBURDI⁽¹⁾**, **Matteo SALOMONE⁽¹⁾**,
Roberta PIGNATELLI⁽¹⁾

Curatore: **Raffaele MORELLI⁽¹⁾**

Referente: **Mario CONTALDI⁽¹⁾**

1) APAT



INTRODUZIONE

Il settore dei trasporti è fondamentale per lo sviluppo socio-economico, ma il suo sviluppo “non sostenibile” impone alla società costi significativi in termini di

impatto sull'ambiente e sulla salute.

Allo stato attuale le due tendenze dominanti nel settore dei trasporti, ossia la crescita della domanda di mobilità e l'aumento del trasporto stradale, comportano una serie di impatti diretti e indiretti sull'ambiente, quali il consumo di risorse energetiche da fonti non rinnovabili, il riscaldamento globale, l'inquinamento atmosferico, acustico, idrico e dei suoli, il consumo e la frammentazione del territorio, le intrusioni visive e il danneggiamento del patrimonio storico-artistico. I miglioramenti conseguiti nella riduzione degli impatti ambientali dei veicoli e delle infrastrutture sono al momento bilanciati da un'enorme crescita della domanda di trasporto. Ad oggi, quindi, la situazione presenta miglioramenti per quello che riguarda le emissioni complessive di alcune sostanze nocive (ossidi di zolfo, ossidi di azoto, benzene e polveri) e il riciclaggio dei materiali, mentre i consumi energetici, i gas serra, il rumore e l'impatto sul territorio nel suo complesso sono tuttora in aumento.

La crescita dei volumi di trasporto è determinata da una complessa combinazione di fattori economici, sociali, demografici, territoriali e tecnologici, tra i quali l'aumento del reddito disponibile, lo sviluppo tecnologico, la riduzione delle barriere al commercio internazionale, i costi decrescenti dei trasporti, la percezione dei costi stessi, le modifiche nei modelli di produzione e consumo, l'aumento del tempo libero, le modifiche degli stili di vita, la dispersione territoriale degli insediamenti residenziali e produttivi, i processi di terziarizzazione e la nuova organizzazione della produzione, il limitato coordinamento delle decisioni relative ai trasporti e allo sviluppo urbano.

Il disaccoppiamento della crescita del trasporto dalla crescita economica e la stabilizzazione della ripartizione modale ai livelli del 1998 entro il 2010 sono importanti obiettivi della nuova Politica comune dei trasporti e della Strategia europea per lo sviluppo sostenibile. Tuttavia, negli ultimi decenni la mobilità in Italia si è caratterizzata per un costante aumento della domanda

di trasporto, sia per i passeggeri sia per le merci, a un tasso spesso superiore all'incremento del Prodotto Interno Lordo. Nel periodo 1990-2002, la domanda di mobilità delle persone è passata da 728 a 948 miliardi di passeggeri-km, con un aumento del 30%. Tale domanda è stata soddisfatta in maniera crescente dal trasporto privato, che ne costituisce ormai l'83%. Ugualmente sostenuto è stato, sempre nel periodo 1990-2002, l'aumento della domanda di trasporto merci (+21,4%), che è passata dai 215 a 262 miliardi di tonnellate-km. Rispetto alla precedente edizione in questo Annuario si è stimata la domanda totale di trasporto merci, secondo l'impostazione Eurostat; la non omogeneità dei dati nel periodo considerato suggerisce una certa cautela nell'effettuare confronti. A causa della frammentazione dei flussi fisici, della terziarizzazione dei servizi logistici e della maggiore richiesta di qualità del servizio, anche tale domanda viene soddisfatta soprattutto dal trasporto su gomma, pari al 74% del traffico totale interno e internazionale delle merci. L'efficienza energetica del trasporto automobilistico di passeggeri è leggermente migliorata negli ultimi vent'anni, facendo così diminuire le emissioni medie specifiche di anidride carbonica; l'accordo volontario con l'industria automobilistica per ridurre tali emissioni dalle auto nuove sta progredendo verso il suo obiettivo, sebbene siano necessari ulteriori sforzi. Tuttavia i miglioramenti tecnologici nell'efficienza del combustibile sono stati largamente controbilanciati dalla crescita del traffico e dai bassi coefficienti di occupazione dei veicoli; le misure tecnologiche, da sole, non sono quindi sufficienti a stabilizzare o a ridurre le emissioni globali di anidride carbonica da trasporto stradale. Per quanto riguarda il trasporto di merci, non si è registrato un miglioramento nell'efficienza, nè dal punto di vista energetico nè da quello organizzativo (basso coefficiente di carico); gli autocarri consumano molta più energia per tonnellata-km rispetto al trasporto ferroviario o alla navigazione. L'efficienza energetica del trasporto ferroviario è rimasta stabile negli ultimi decenni, ma la ferrovia risulta ancora essere la modalità più efficiente mentre, nonostante i miglioramenti conseguiti negli anni Ottanta, l'aviazione continua a essere quella meno efficiente; in termini di emissioni specifiche, l'aviazione è la modalità di trasporto merci più inquinante, specialmente sulle brevi distanze, mentre la navigazione e il

Q3: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Trasporti	Scarichi in mare, accidentali e illegali, di petrolio dalle navi	P	★	I	1993-2002	☹️	3.1 - 3.2	-
	Consumo energetico	D	★★★	I P R	1985-2002	☹️	3.3 - 3.5	3.1
	Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NOx, COVNM, PM ₁₀ , piombo e benzene) per modalità	P	★★★	I	1985-2002	😊	3.6 - 3.8	3.2 - 3.5
	Emissioni di gas serra dal settore dei trasporti, per modalità	P	★★★	I P R	1985-2002	☹️	3.9 - 3.10	3.6 - 3.7
	Rifiuti dai veicoli stradali	P	★★★	I	1991-2002	☹️	3.11	-
	Domanda e intensità del trasporto merci	D	★★	I	1985-2002	☹️	3.12- 3.14	3.8-3.9
	Domanda e intensità del trasporto passeggeri	D	★★	I	1985-2002	☹️	3.15-3.18	3.10 - 3.11
	Incidentalità nel trasporto	P	★★★	I	1990-2002	☹️	3.19	-
	Capacità delle reti infrastrutturali di trasporto	D	★★★	I R	1990 - 2002	😊	3.20-3.22	3.12
	Efficienza energetica del trasporto	P	★	I	2002	😊	-	3.13
	Quota della flotta veicolare conforme a determinati <i>standard</i> di emissioni atmosferiche	D	★★★	I P R	1990-2002	😊	3.23	3.14
	Età media dei veicoli	D	★★	I P R	1990-2002	☹️	3.24	-
	Dimensione della flotta veicolare	D	★★★	I P R	1985-2002	☹️	3.25 - 3.27	3.15
	Emissioni specifiche di sostanze inquinanti	D	★★	I	2002	😊	-	3.16-3.17
	Diffusione di carburanti puliti e numero di veicoli ad alimentazione alternativa	D	★★★	I P R	1985-2002	😊	3.28	-

trasporto ferroviario rientrano tra quelle meno inquinanti. Le emissioni specifiche di ossidi di azoto per tutte le modalità – eccetto l'aviazione – sono notevolmente diminuite negli ultimi vent'anni, principalmente a causa dei miglioramenti tecnologici e del combustibile; questa tendenza dovrebbe continuare in futuro. Le emissioni di sostanze nocive in questo settore sono

collegate in gran parte alle modalità di combustione di fonti energetiche e possono essere ridotte attraverso l'uso di tecnologie appropriate.

La diffusione di carburanti a minore impatto ambientale quali gas naturale, GPL e biodiesel è discreta rispetto agli altri Paesi europei, ma del tutto insufficiente a bilanciare la crescita delle emissioni.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO _x , COVNM, PM ₁₀ , piombo e benzene), per modalità	Rappresentativo del successo delle misure tecnologiche di contenimento delle emissioni di gas nocivi. Le emissioni sono scese in misura considerevole negli anni più recenti.
	Domanda e intensità di trasporto merci e passeggeri	Legato al continuo aumento della domanda di trasporto, in rallentamento negli ultimi anni ma tuttora in crescita. Inoltre rappresenta il principale <i>driver</i> di questo settore.
	Consumo energetico	Rappresentativo dell'incremento continuo dei consumi e della pressione sull'ambiente. Direttamente connesso alle emissioni di gas serra e al consumo di risorse non rinnovabili. Il <i>trend</i> negativo di questo indicatore suggerisce la opportunità/necessità di ulteriori misure per contenere i consumi.

3.1 TRASPORTI

Il tema Trasporti è stato descritto e analizzato tenendo presente la struttura di indicatori proposta dall'Agenzia Europea dell'Ambiente attraverso il TERM (*Transport and Environment Reporting Mechanism*). Il rapporto TERM, pubblicato annualmente, valuta le tendenze degli indicatori relativamente ai progressi compiuti verso gli obiettivi di integrazione delle considerazioni ambientali nella politica dei trasporti; tali obiettivi sono tratti da documenti politici (Sesto Programma di Azione in materia di Ambiente, Politica comune dei trasporti, Strategia europea per lo sviluppo sostenibile, direttive su trasporti e ambiente) e da convenzioni e accordi internazionali adottati dall'Unione Europea. Per quanto riguarda l'Italia, finora sono stati popolati alcuni degli indicatori proposti da TERM, in quanto supportati da dati sufficientemente significativi; per gli

altri indicatori (19), per i quali non si dispone ancora di una base dati rilevante a livello nazionale, si sta avviando una riflessione che auspicabilmente potrà portare al loro inserimento nelle prossime edizioni dell'Annuario APAT.

Gli indicatori popolati sono stati organizzati secondo la seguente struttura:

1. Conseguenze ambientali dei trasporti:
 - scarichi in mare, accidentali e illegali, di petrolio dalle navi;
 - consumo energetico;
 - emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO_x, COVNM, PM₁₀, piombo e benzene), per modalità;
 - emissioni di gas serra dal settore dei trasporti;
 - rifiuti dai veicoli stradali.

2. Domanda e intensità di trasporto:
 - domanda e intensità del trasporto merci;
 - domanda e intensità del trasporto passeggeri;
 - incidentalità nel trasporto.
3. Offerta di infrastrutture e di servizi di trasporto:
 - estensione della rete infrastrutturale.
4. Tecnologia ed efficienza dell'utilizzo:
 - efficienza energetica del trasporto;
 - quota della flotta veicolare conforme a determinati *standard* di emissioni atmosferiche;

- età media dei veicoli;
- dimensione della flotta veicolare;
- emissioni specifiche di sostanze inquinanti;
- diffusione di carburanti più puliti e numero di veicoli ad alimentazione alternativa.

Nel corso del 2004 si è provveduto ad aggiornare e verificare la base dei dati, con particolare riferimento a quelli riportati nelle statistiche Eurostat. Tutti gli indicatori sono stati aggiornati dal 2000 in poi.

Q3.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI TRASPORTI				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D03.001	Scarichi in mare, accidentali e illegali, di petrolio dalle navi	Quantificare gli scarichi in mare di petrolio dalle navi, al fine di eliminare l'inquinamento da petrolio e proibire gli scarichi illegali	P	Legge 51/2001
D03.002	Consumo energetico	Quantificare il consumo di combustibili da parte del settore dei trasporti, al fine di contenerlo e/o diversificarlo	D	Non applicabile
D03.003	Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO _x , COVNM, PM ₁₀ , piombo e benzene) per modalità	Valutare le emissioni dei principali inquinanti atmosferici prodotte dal settore dei trasporti, al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi europei e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010	P	D.Lgs. 171/2004
D03.004	Emissioni di gas serra dal settore dei trasporti, per modalità	Valutare le emissioni di gas serra prodotte dal settore dei trasporti al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010	P	Legge 120/2002
D03.005	Rifiuti dai veicoli stradali	Prevenire la produzione di rifiuti e riusare e riciclare quanto più possibile i rottami	P	D.Lgs. 209/2003
D03.006	Domanda e intensità del trasporto merci	Valutare la domanda del trasporto merci e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere a una ripartizione modale più efficiente	D	Non applicabile
D03.007	Domanda e intensità del trasporto passeggeri	Valutare la domanda del trasporto passeggeri e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere al riequilibrio modale	D	Non applicabile
D03.008	Incidentalità nel trasporto	Determinare i tassi di mortalità e morbilità associati alle diverse modalità di trasporto, al fine di aumentare la sicurezza del trasporto	P	Delibera CIPE 100/2002
D03.009	Capacità delle reti infrastrutturali di trasporto	Quantificare le grandezze che consentono di monitorare le reti stradali e ferroviarie al fine di ottimizzare l'utilizzo della capacità infrastrutturale esistente e di rivitalizzare la ferrovia e la navigazione interna	D	Non applicabile

continua

segue

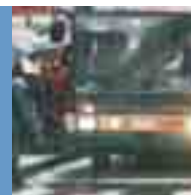
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D03.010	Efficienza energetica del trasporto	Confrontare le diverse modalità di trasporto, dal punto di vista dell'efficienza energetica e dei gas serra, al fine di ridurre l'uso di energia per passeggero-km e per tonnellata-km	P	Non applicabile
D03.011	Quota della flotta veicolare conforme a determinati <i>standard</i> di emissioni atmosferiche	Aumentare la quota della flotta veicolare conforme agli <i>standard</i> di emissioni più recenti (e più stringenti) per i nuovi veicoli	D	Normative Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4
D03.012	Età media dei veicoli	Valutare il tempo di diffusione delle nuove tecnologie meno inquinanti	D	Non applicabile
D03.013	Dimensione della flotta veicolare	Valutare la dimensione della flotta veicolare privata (automobili e veicoli motorizzati a due ruote), in quanto " <i>driving factor</i> " per la domanda di trasporto stradale, e le pressioni ambientali da essa determinate	D	Non applicabile
D03.014	Emissioni specifiche di sostanze inquinanti	Quantificare e confrontare le emissioni inquinanti dei diversi veicoli e modalità di trasporto	D	Non applicabile
D03.015	Diffusione di carburanti puliti e numero di veicoli ad alimentazione alternativa	Misurare la diffusione di carburanti a minore impatto ambientale (gas naturale, GPL e biodiesel) e il numero di veicoli ad alimentazione alternativa, al fine di rivolgersi verso carburanti rinnovabili e meno inquinanti	D	Non applicabile

BIBLIOGRAFIA

- ACI (2003), "Annuario statistico 2003" – Roma
- European Commission (2001a), "*European Transport Policy for 2010: time to decide*" – COM(2001)370 – White Paper of the Commission of the European Communities – Brussels, Belgium
- European Commission (2001b), "*A sustainable Europe for a better world: a European Union strategy for sustainable development*" – COM(2001)263 final – Communication from the Commission of the European Communities – Brussels, Belgium
- European Commission (2001c), "*Environment 2010: our future, our choice – The Sixth Environmental Action Programme*" – COM(2001)31 final – Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Brussels, Belgium
- EMEP (2002), "*Analysis of UNECE/EMEP emissions data, MSC-W Status Report 2000*" – EMEP/Meteorological Synthesising Centre–West, Norwegian Meteorological Institute – Oslo, Norway
- EUROSTAT (2002), "*Transport and environment: statistics for the Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) for the European Union, data 1980-2000*" – Unpublished electronic update
- ISTAT (2003), "*Statistiche degli incidenti stradali – Anno 2002*"
- Ministero delle attività produttive (anni vari), "*Bilancio energetico nazionale*" – Roma
- Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (2004), "*Conto nazionale dei trasporti – Anno 2002*" - Roma
- OCSE (2002), "Rapporto sulle performance ambientali – Italia" - Parigi
- ODYSSEE (2002), "*ODYSSEE database – ADEME/SAVE project on energy efficiency indicators*" (<http://www.odyssee-indicators.org>)
- REC (1998), "*Phase out of leaded gasoline – Synthesis report*" – Szentendre, Hungary
- UNECE (2001), "*Annual Bulletin of Transport Statistics for Europe and North America*", United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) – Geneva, Switzerland

SCARICHI IN MARE, ACCIDENTALI E ILLEGALI, DI PETROLIO DALLE NAVI

INDICATORE - D03.001



DESCRIZIONE

Gli scarichi in mare di petrolio dalle navi costituiscono la causa più documentata delle “maree nere”. Per le altre cause (incidenti in operazioni di perforazione *off-shore*, oleodotti marini e fluviali e installazioni costiere) non esistono serie storiche attendibili.

UNITÀ di MISURA

Metro cubo (m³)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	3

Qualità bassa. L'indicatore sottostima il fenomeno in esame.



SCOPO e LIMITI

Quantificare gli scarichi in mare di petrolio dalle navi, al fine di eliminare l'inquinamento da petrolio e proibirne gli scarichi illegali. Le serie storiche sugli scarichi di petrolio in mare si riferiscono ai soli versamenti accidentali e si limitano spesso a quelli che hanno provocato immissioni in mare di entità superiore alle migliaia o decine di migliaia di tonnellate di petrolio o derivati; pertanto l'indicatore sottostima il fenomeno in esame.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa italiana vieta lo scarico di idrocarburi in mare a imbarcazioni battenti bandiera italiana. Per migliorare la sicurezza della navigazione, la Legge 51/2001 concede alle imprese armatoriali un contributo per la demolizione di navi cisterna abilitate al trasporto di petrolio greggio o di prodotti petroliferi e chimici, aventi portata lorda superiore a 1.000 tonnellate, la cui entrata in esercizio alla data del 31/12/1999 risalga a oltre venti anni (unità a singolo scafo).

STATO e TREND

In Italia non si sono verificati gravi sversamenti di petrolio dopo l'incidente del 1991 provocato dalla petroliera Haven e l'incendio dell'AGIP Abruzzo; tuttavia, poiché il Paese dipende fortemente dalle importazioni di petrolio e ha una serie di raffinerie sulla costa, esiste un rischio continuo di sversamenti di greggio e di incidenti marittimi. Inoltre, circa 5.000 navi battenti altre bandiere attraversano ancora lo Stretto di Bonifacio; gran parte di queste navi sono utilizzate dalle industrie italiane.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Sono stati realizzati dei progressi nel campo della prevenzione dagli sversamenti di greggio e di pronto intervento, ma sono tuttavia necessari ulteriori rafforzamenti.

Tabella 3.1: Scarichi illegali di petrolio secondo le disposizioni MARPOL 73/78 e inquinamento dovuto a incidenti di navi, nelle acque costiere nazionali (2002)

	m ³
Scarichi di 50 o più tonnellate	509,16
Scarichi di meno di 50 tonnellate	915,91

Fonte: Elaborazione APAT su dati MATT - Servizio Difesa del mare (2004)

Tabella 3.2: Operazioni di pronto intervento antinquinamento nelle acque territoriali

Anno	Eventi			Cause		Operazioni
	Incidenti causati dal petrolio ^a	Altre cause ^b	Origine nota	Origine estranea alla navigazione ^c	Origine legata alla navigazione ^d	
	n.	n.	%	n.	n.	
1993	69	2	43	63	8	71
1994	58	8	64	53	13	66
1996	8	-	50	5	2	8
1997	40	8	40	5	43	48
1998	27	3	59	4	30	30
1999	55	17	6	2	70	72
2000	130	15	5	2	143	145
Totale	387	53		134	309	440

Fonte: MATT

LEGENDA:

^a - Rovesciamenti in mare di miscele di idrocarburi, sostanze petrolchimiche e pericolose

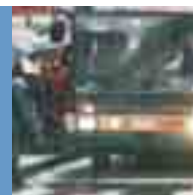
^b - Rovesciamenti in mare di altre sostanze diverse da quelle indicate in a)

^c - Causa principale non strettamente connessa alla navigazione (es.: guasti al motore o errori nell'uso delle attrezzature di bordo, dei terminali petroliferi o degli impianti in terraferma)

^d - Causa principale legata alla navigazione (es.: collisioni, incendi, arenamento di natanti)

CONSUMO ENERGETICO

INDICATORE - D03.002



DESCRIZIONE

Vengono considerati i consumi energetici del settore a livello nazionale, distinti in energia finale e primaria; i dati di consumo sono caratterizzati specificando il tipo di alimentazione, il tipo di traffico (passeggeri/merci) e la quota consumata dal trasporto stradale. Per la conversione di energia elettrica è stata adottata la convenzione del MAP (2200 kcal/kwh). Il consumo energetico, e in particolare quello di combustibili fossili, è strettamente connesso alle emissioni di gas serra e alla sicurezza dell'approvvigionamento.

UNITÀ di MISURA

Petajoule (PJ); milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep); percentuale (%).

FONTE dei DATI

Ministero delle attività produttive

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Qualità alta. Sono disponibili, per tipo di carburante, i dati a livello nazionale, regionale e provinciale. I dati derivano da documentazione di tipo fiscale e sono accurati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare il consumo di combustibili da parte del settore dei trasporti, al fine di contenerlo e/o diversificarlo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La delibera CIPE 57/2002 ("Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia") pone l'obiettivo della riduzione del prelievo di risorse naturali non rinnovabili senza pregiudicare gli attuali livelli di qualità della vita. La delibera CIPE 123/2002 ("Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra") fissa un obiettivo settoriale di emissioni di gas serra strettamente connesso al consumo di combustibili fossili.

STATO e TREND

La quota di energia consumata dal settore dei trasporti sul totale del consumo finale di energia è pari al 31,5% nel 2002. Dall'esame delle fonti energetiche utilizzate emerge la quasi totale dipendenza dei trasporti dai prodotti petroliferi, principalmente benzine e gasolio, causando l'immissione in atmosfera di numerose sostanze inquinanti e climalteranti. Le innovazioni tecnologiche apportate ai veicoli non sembrano in grado, da sole, di risolvere i problemi energetici e di emissioni di gas serra, poiché l'aumento dell'efficienza energetica dei veicoli non riesce a bilanciare la crescente domanda di trasporto e l'aumento della cilindrata media; pertanto, a fronte di una progressiva riduzione dei consumi unitari, i consumi totali di energia attribuibili al settore dei trasporti continuano a crescere (figura 3.1).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il settore dei trasporti è quello che registra il tasso più elevato di crescita dei consumi (+27,4% nel periodo 1990-2002); la maggior parte (84,7%) dell'energia viene consumata dal trasporto stradale. La tabella 3.3 mostra una discreta diffusione di carburanti a minor impatto ambientale, ossia GPL e gas naturale; quest'ultimo viene utilizzato sia dalle auto, sia dagli autobus urbani.

Tabella 3.3: Consumi energetici totali nel settore dei trasporti, usi finali

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	PJ					
Carburanti	1.156,9	1.433,6	1.607,6	1.741,5	1.764,2	1.787,3
Gasolio	507,9	691,7	651,6	772,9	818,4	872,6
<i>di cui biodiesel</i>	-	-	-	2,8	3,6	5,9
Benzina	523,2	585,8	761,2	734,4	720,7	700,7
GPL	44,0	61,8	68,0	65,5	64,0	60,4
Gas naturale	10,0	8,7	10,2	13,8	15,5	15,3
Carboturbo	71,8	85,6	116,6	154,9	145,6	138,3
Elettricità	20,6	24,1	27,3	25,6	25,6	27,2
TOTALE	1.175,5	1.457,7	1.634,9	1.767,9	1.789,8	1.814,5

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP

LEGENDA:
Da gennaio 2002 non è più in vendita benzina con piombo sul territorio italiano. I consumi di elettricità si riferiscono a treni, metropolitane, tram e altri mezzi di trasporto ettometrici (scale mobili e tappeti mobili, funivie, sciovie).

Tabella 3.4: Consumi energetici totali nel settore dei trasporti in energia finale e primaria

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	Mtep					
Carburanti						
usi finali	27,7	33,9	38,4	41,7	42,3	42,9
energia primaria	29,8	36,5	41,4	44,9	45,4	46,0
Elettricità						
usi finali	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
energia primaria	1,1	1,3	1,5	1,4	1,3	1,3
Totale energia primaria	30,9	37,8	42,9	46,3	46,8	47,5

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP e MIT

Tabella 3.5: Consumi nei trasporti, per alimentazione, tipo di traffico e modalità

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	%					
Alimentazione						
Benzina	43,1	40,6	46,9	41,5	40,2	38,5
Gasolio	44,4	46,9	39,4	43,7	45,6	47,9
<i>di cui biodiesel</i>				0,2	0,2	0,3
GPL	3,7	4,3	4,2	3,7	3,6	3,3
Gas naturale	0,9	0,6	0,6	0,8	0,9	0,8
Carboturbo	6,1	5,9	7,2	8,8	8,1	7,6
Elettricità	1,8	1,7	1,7	1,4	1,4	1,5
Tipo di traffico						
Passeggeri	59,3	63,2	65,7	62,9	62,4	62,7
Merci	32,7	29,7	26,3	29,4	30,3	30,5
Altro (P.A., nautica, voli int.)	8,0	7,1	8,0	7,7	7,3	6,9
Modalità						
Strada	89,3	90,0	89,0	89	89,5	90
Altri modi	10,7	10,0	11,0	11	10,5	10

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP e MIT

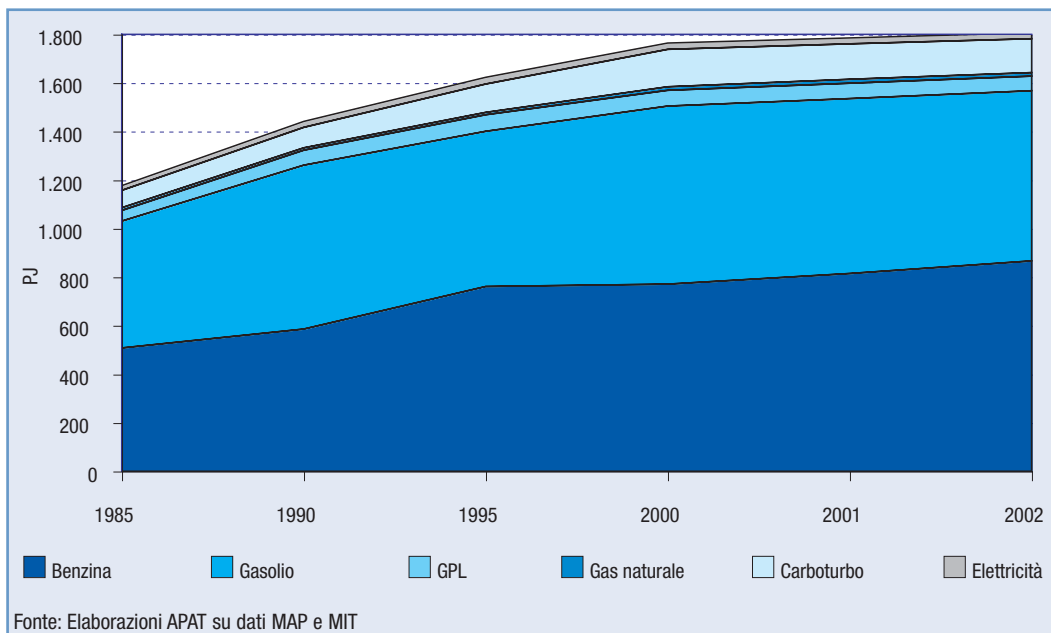


Figura 3.1: Consumi complessivi di carburante ed elettricità nei trasporti



EMISSIONI DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMOSFERICI (NO_x, COVNM, PM₁₀, PIOMBO E BENZENE) PER MODALITÀ

INDICATORE - D03.003

DESCRIZIONE

L'indicatore considera le emissioni di ossidi di azoto (NO_x), di composti organici volatili non metanici (COVNM), di particolato (PM₁₀), di piombo (Pb) e di benzene (C₆H₆). Gli ossidi di azoto svolgono un ruolo fondamentale nella formazione dello *smog* fotochimico e nell'acidificazione del suolo e delle acque; inoltre, le piogge acide danneggiano edifici e monumenti. La loro principale fonte antropogenica è data dalla combustione ad alta temperatura, come quella che avviene nei motori degli autoveicoli. I COVNM sono precursori dello *smog* fotochimico e contribuiscono alla formazione dell'ozono. Il particolato rappresenta attualmente l'inquinante a maggior impatto sulla salute umana nelle aree urbane. Il benzene è una sostanza cancerogena presente in tracce nella benzina e attualmente prodotta soprattutto dai gas esausti dei veicoli a motore.

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate (kt); tonnellate (t); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi e parte dei dati necessari non sono attualmente disponibili a livello regionale. Diverse informazioni necessarie sono stimate, in mancanza di specifici rilevamenti statistici.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare le emissioni dei principali inquinanti atmosferici prodotte dal settore dei trasporti, al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi europei e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 171/2004, in attuazione della direttiva 2001/81/CE, detta limiti nazionali di emissione di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili e ammoniaca. Esso inoltre impone al CIPE, su proposta del MATT, l'adozione di un *Programma nazionale di riduzione delle emissioni* contenente le misure per la riduzione delle emissioni di dati settori, le modalità di finanziamento delle stesse e l'identificazione di programmi pilota.

STATO e TREND

L'andamento degli ultimi anni delle emissioni di ossidi di azoto e di COVNM è determinato da due tendenze contrastanti: le emissioni aumentano a causa della crescita del parco veicolare e delle percorrenze e diminuiscono per il rinnovo del parco stesso. In particolare gli ossidi di azoto, i composti organici volatili e il benzene hanno fatto registrare significativi tassi di riduzione nel periodo successivo al 1995, grazie soprattutto al rinnovo del parco

automobilistico. Le emissioni di questi composti sono collegate alle modalità di combustione di fonti energetiche, e l'uso di tecnologie appropriate le riduce notevolmente. I motori a due tempi contribuiscono in modo notevole alle emissioni di COVNM, di cui la rilevanza (circa il 37% nel 2002) dei ciclomotori all'interno del trasporto passeggeri (non evidenziata nella tabella 3.7), e degli "altri settori" sul totale; in quest'ultimo caso ci si riferisce in particolare alla nautica e ai piccoli motori utilizzati per diversi usi (giardinaggio, generatori elettrici, motoseghe). Per quanto riguarda gli altri composti nocivi, le emissioni di particolato, la cui fonte principale sono i mezzi pesanti, decrescono in modo contenuto, mentre quelle di benzene si sono ridotte notevolmente soprattutto per la riduzione della percentuale contenuta nelle benzine. L'andamento del piombo è ovviamente collegato all'esclusione dal mercato delle benzine con piombo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Con riferimento alle figure 3.2 e 3.3 si sottolinea il significato di quanto menzionato nella legenda, ovvero che le emissioni calcolate sulla base di un parco medio nazionale, quando sono riportate su scala locale, possono non riprodurre esattamente la situazione riscontrata sul territorio. In particolare, nei dati riportati si trascurano gli effetti della maggiore diffusione nel Nord Italia di automobili nuove che adottano le normative anti-inquinamento più aggiornate. Le emissioni risultano pertanto leggermente sovrastimate nelle province del Nord e in Toscana, e leggermente sottostimate nel Sud del Paese.

Tabella 3.6: Emissioni di ossidi di azoto

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	kt					
Passeggeri	493,1	597,2	625,8	460,1	433,0	416,5
Merci	286,4	321,4	319,4	333,2	329,8	323,6
Altro	55,6	57,7	52,2	58,1	62,6	64,4
TOTALE	835,1	976,3	997,4	851,3	825,4	804,6
	%					
Strada	93	93	94	92	91	90
Altri modi	7	7	6	8	9	10
TOTALE	100	100	100	100	100	100
Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI, MAP e MIT						
LEGENDA:						
Valori calcolati secondo le Linee guida IPCC-OECD						

Tabella 3.7: Emissioni di COVNM

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	kt					
Passeggeri	476,8	556,0	605,7	470,3	450,2	436,5
Merci	73,8	76,6	69,2	65,8	63,9	62,8
Altro (P.A., nautica)	87,0	92,0	104,4	107,4	104,8	109,3
TOTALE	637,6	724,6	779,2	643,4	618,9	608,6
	%					
Strada	86	87	87	83	83	82
Altri modi	14	13	13	17	17	18
TOTALE	100	100	100	100	100	100
Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI, MAP e MIT						
LEGENDA:						
Valori calcolati secondo le Linee guida IPCC-OECD						

Tabella 3.8: Emissioni di PM10, benzene e piombo nel trasporto stradale

	1990	1995	2000	2001	2002
	t				
PM₁₀ totali	75.079	71.637	63.856	64.722	62.102
di cui <i>non-exhaust</i> (freni, asfalto, pneumatici)	9.517	10.395	10.851	11.119	11.427
Benzene	35.317	27.996	12.276	11.161	9.974
di cui "evaporative"	3.516	2.04	527	481	392
Piombo	3.872,6	1.557,2	677,4	442,7	1,5
Fonte: APAT					
LEGENDA:					
Valori calcolati secondo le Linee guida EMEP-CORINAIR piombo 2002 solo per nautica e benzina avio					

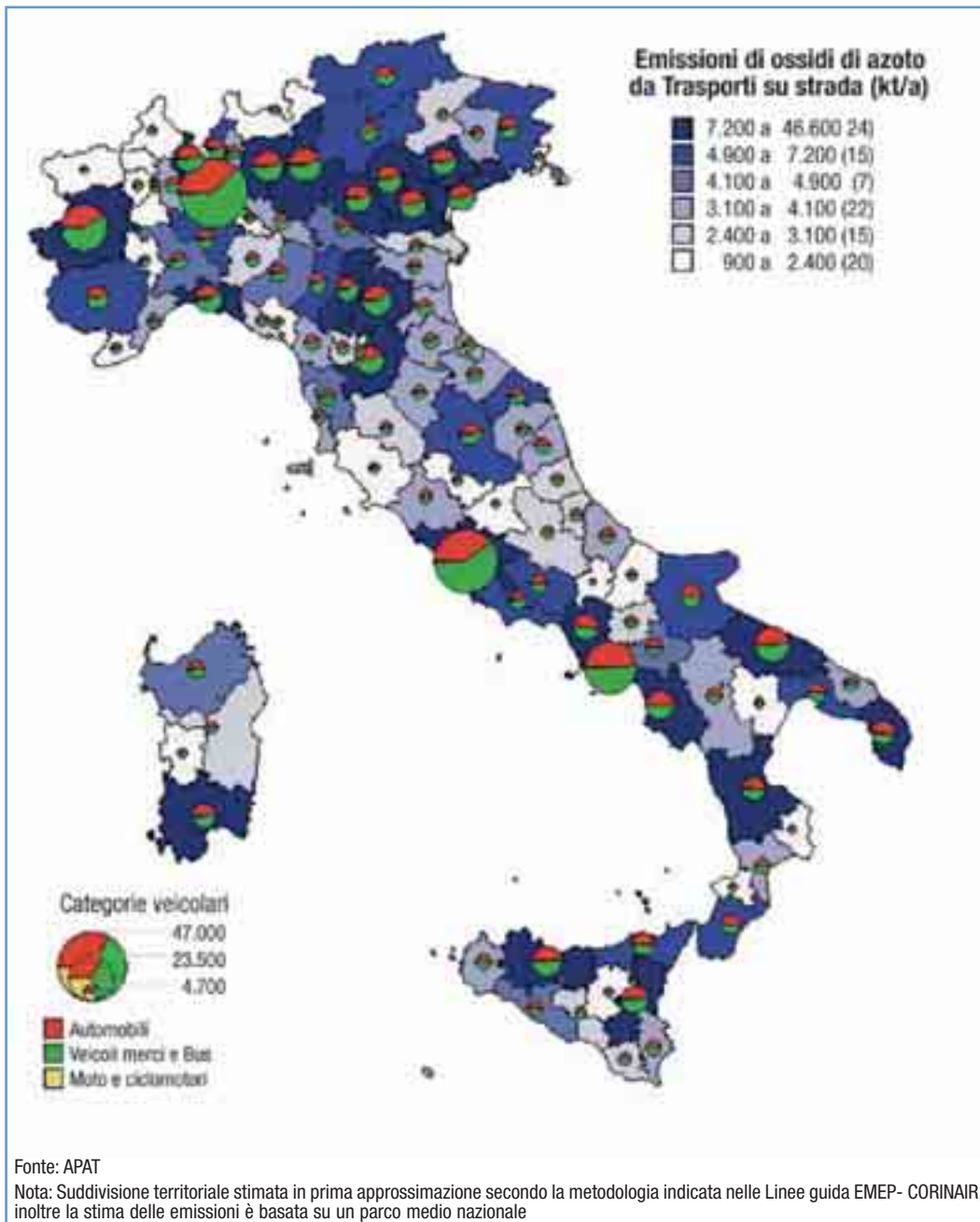


Figura 3.2: Emissioni Ossidi di azoto per regione e per tipologia di veicoli (2002)

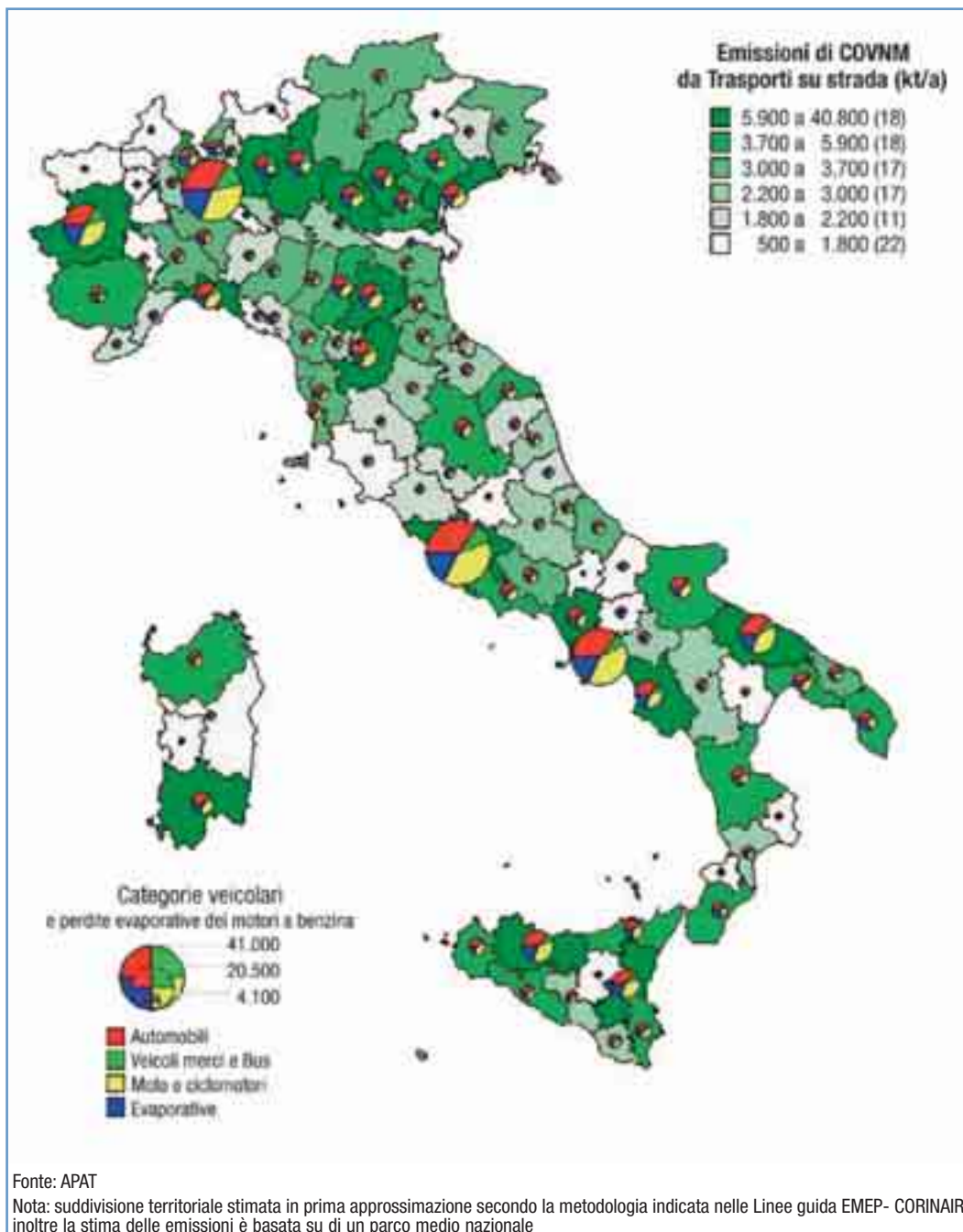


Figura 3.3: Emissioni di Composti Organici Volatili, per regione e per tipologia di veicoli (2002)

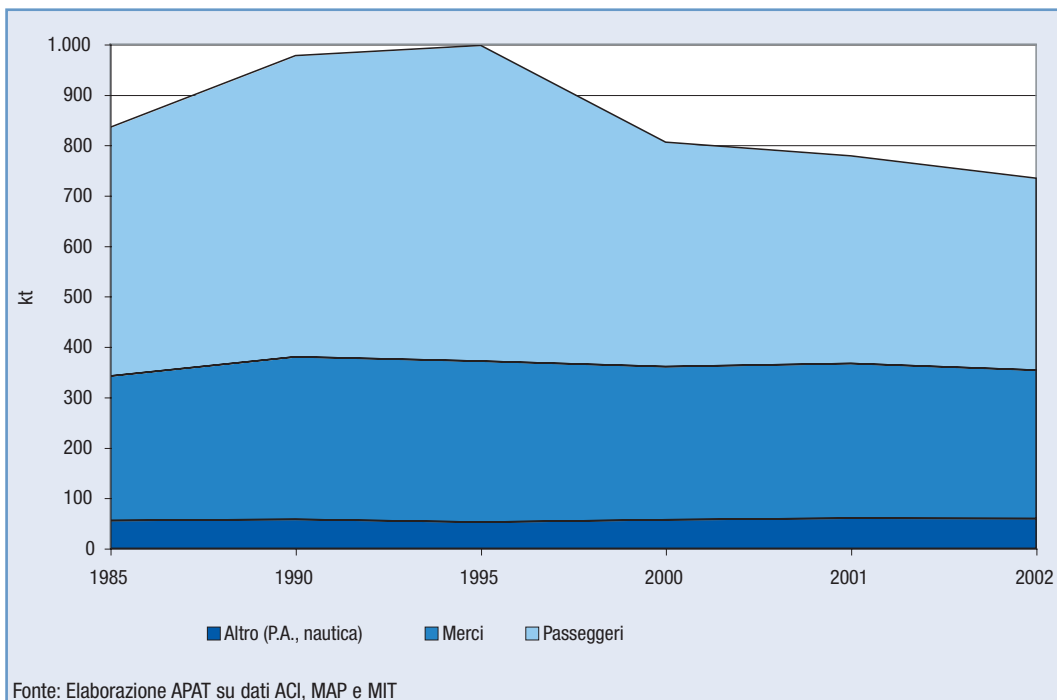


Figura 3.4: Evoluzione delle emissioni di ossidi di azoto

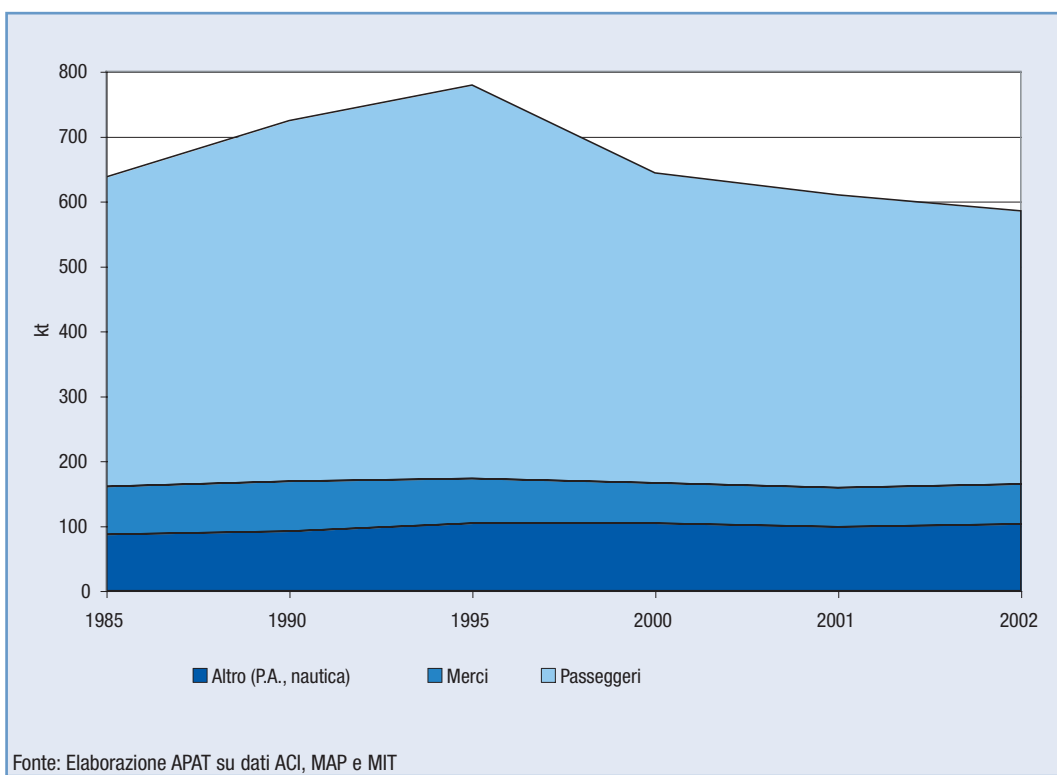


Figura 3.5: Evoluzione delle emissioni di composti organici volatili non metanici



EMISSIONI DI GAS SERRA DAL SETTORE DEI TRASPORTI, PER MODALITÀ

INDICATORE - D03.004

DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda la presenza in atmosfera di gas climalteranti. Dei sei gas presi in considerazione dal Protocollo di Kyoto, in questa sede si considerano i tre principali: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O).

UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente (MtCO₂eq); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

Qualità alta. Sono disponibili dati solo a livello nazionale. È possibile ricavare i valori regionali e provinciali, per tipo di carburante.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare le emissioni di gas serra prodotte dal settore dei trasporti al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La legge 120/2002 ratifica il Protocollo di Kyoto, impegnando l'Italia a ridurre le proprie emissioni, entro il 2008-2012, del 6,5% rispetto al 1990. La delibera CIPE 123/2002, che assegna a ciascun settore economico un obiettivo di emissione per l'anno 2010, prevede per i trasporti una crescita del 30,1%.

STATO e TREND

Il settore dei trasporti dipende quasi totalmente dal consumo di prodotti petroliferi ed è responsabile di circa 1/3 del totale delle emissioni nazionali in atmosfera di sostanze climalteranti. Le emissioni complessive sono in aumento e l'accresciuta efficienza dei veicoli (passeggeri-km e tonnellate-km) non riesce a bilanciare l'aumento di attività e l'aumento della cilindrata media delle autovetture (vedi indicatore *Efficienza energetica del trasporto*). Le crescenti emissioni di gas serra del settore dei trasporti, e soprattutto quelle generate dal traffico stradale e aereo, mettono in pericolo il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto da parte dell'Italia. L'incremento dell'utilizzo di carburanti a minor contenuto di carbonio (GPL, gas naturale, biodiesel), potrebbe apportare dei benefici, ma la loro diffusione attuale è ancora insufficiente (*Consumo energetico*, tabelle. 3.3 e 3.5).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le emissioni nazionali di gas serra dai trasporti sono aumentate del 23,9% tra il 1990 e il 2002; l'anidride carbonica contribuisce per il 96% alle emissioni di gas serra generate dal settore. Con riferimento alla tabella 3.9, le emissioni di anidride carbonica sono direttamente collegate ai consumi energetici, mentre quelle di metano e di protossido di azoto dipendono anche dalle tecnologie utilizzate. Le emissioni di metano sono collegate a quelle di COVNM e si rimanda al relativo commento. Le emissioni di protossido di azoto sono invece presenti in piccoli quantitativi come effetto della combustione e, in misura più rilevante, come effetto secondario delle marmitte catalitiche; vista la diffusione dei veicoli catalizzati, esse risultano in aumento. Con riferimento alla tabella 3.10, si nota la rilevanza del trasporto passeggeri (oltre i due terzi del totale) e la preponderanza della modalità stradale (95% del totale).

Tabella 3.9: Totale emissioni

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	Mt CO ₂ eq					
Anidride carbonica	81,9	100,3	110,2	119,5	121,8	125,3
Metano	0,8	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8
Protossido di azoto	1,5	2,0	2,6	3,7	4,0	4,1
TOTALE	84,2	103,2	113,8	124,0	126,6	130,2

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP
LEGENDA:
 Valori calcolati secondo le Guidelines IPCC-OECD

Tabella 3.10: Emissioni per tipo di traffico e per modalità

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	%					
Passeggeri	60,8	64,8	68,6	67,5	67,2	66,7
Merci	35,0	31,6	28,5	29,9	30,2	30,7
Altro (P.A., nautica)	4,2	3,6	2,9	2,6	2,6	2,6
TOTALE	100	100	100	100	100	100
	%					
Strada	94,4	94,4	95,6	95	95,2	95
Altre modalità	5,6	5,6	4,4	5	4,8	5
TOTALE	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT
LEGENDA:
 Si noti che nelle statistiche della domanda di trasporto i passeggeri trasportati non comprendono la categoria "altri"

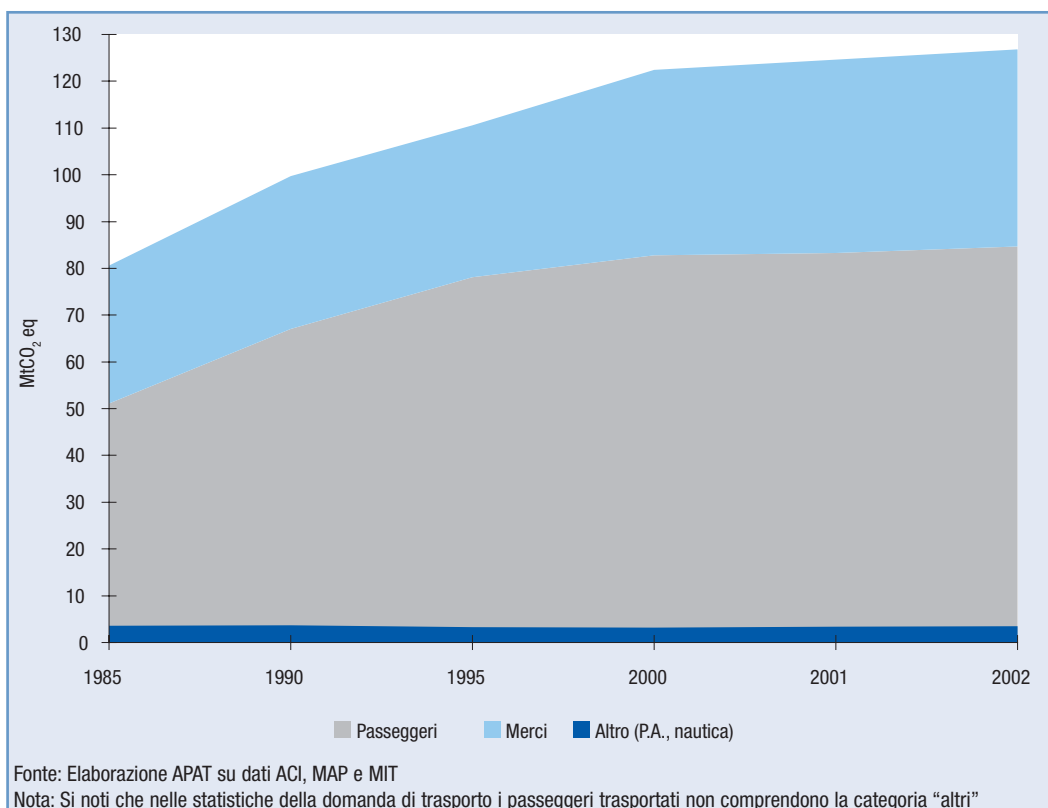
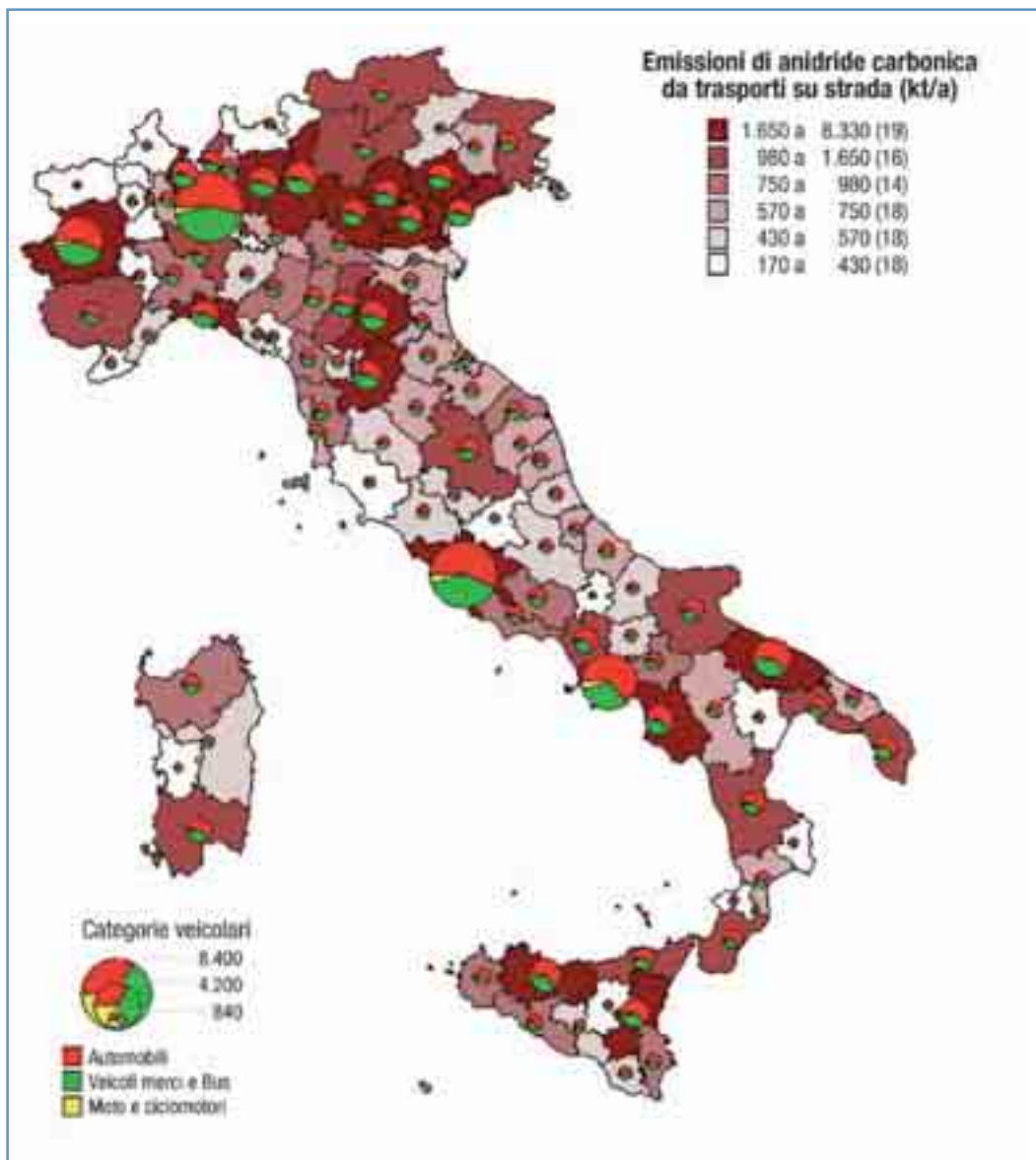


Figura 3.6: Emissioni di anidride carbonica per tipo di trasporto



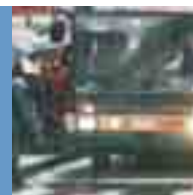
Fonte: APAT

Nota: suddivisione territoriale stimata in prima approssimazione secondo la metodologia indicata nelle Linee guida EMEP- CORINAIR

Figura 3.7: Emissioni di anidride carbonica per regione e per tipologia di veicoli (2002)

RIFIUTI DAI VEICOLI STRADALI

INDICATORE - D03.005



DESCRIZIONE

L'indicatore considera le radiazioni dei veicoli, ossia le registrazioni al Pubblico Registro Automobilistico (PRA) della cessazione della circolazione del veicolo, avvenuta per rottamazione, esportazione o altro.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ACI

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore non contiene l'informazione relativa all'utilizzo di pneumatici, che costituiscono anch'essi dei rifiuti dai veicoli stradali.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Prevenire la produzione di rifiuti e riusare e riciclare quanto più possibile i rottami.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Delibera CIPE 57/2002 (Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia) pone come obiettivi la riduzione della produzione di rifiuti e il recupero di materiali. Il D.Lgs. 209/2003 recepisce la Direttiva 2000/53/CE sulla gestione dei veicoli a fine vita e mira a migliorare il recupero, il riuso e il riciclaggio di auto, per minimizzare lo smaltimento finale del crescente numero di auto rottamate.

STATO e TREND

In generale, nel periodo 1991-2002, le rottamazioni sono aumentate del 52%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'anno con il numero maggiore di radiazioni è stato il 1997, seguito dal 2002 (si ricorda che negli anni 1997 e 1998 è entrata in vigore la legge 30/1997 sugli incentivi alla rottamazione dei veicoli).

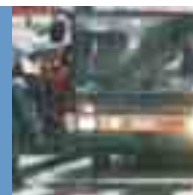
Tabella 3.11: Radiazioni di autoveicoli in Italia (1991-2002)

Anno	Autovetture	
	Frequenze assolute	Numeri indice (1991 = 100)
1991	1.225.400	100,0
1992	1.479.218	120,7
1993	1.395.441	113,9
1994	1.184.252	96,6
1995	1.094.180	89,3
1996	1.039.692	84,8
1997	2.037.426	166,3
1998	1.506.221	122,9
1999	1.231.480	100,5
2000	1.823.466	148,8
2001	1.784.711	145,6
2002	1.868.462	152,5

Fonte: ACI

DOMANDA E INTENSITÀ DEL TRASPORTO MERCI

INDICATORE - D03.006



DESCRIZIONE

L'indicatore misura la domanda di trasporto merci, ripartita secondo le diverse modalità di trasporto.

UNITÀ di MISURA

Miliardi di tonnellate-km; miliardi di veicoli-km; milioni di individui; milioni di PIL in Euro 1995.

FONTE dei DATI

ISTAT; APAT; MIT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	3

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi e solo parte dei dati necessari è disponibile a livello regionale. Diverse informazioni necessarie sono stimate, in mancanza di specifici rilevamenti statistici.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare la domanda del trasporto merci e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere a una ripartizione modale più efficiente.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Commissione Europea si è posta gli obiettivi della riduzione del legame tra crescita economica e domanda di trasporto merci ("disaccoppiamento"), del ripristino delle quote del 1998 entro il 2010 per le modalità non stradali e del successivo riequilibrio modale. Il Piano Generale dei Trasporti si allinea a questi obiettivi. La Delibera CIPE 57/2002 pone l'obiettivo del riequilibrio territoriale e urbanistico, incidendo in particolare sulla mobilità.

STATO e TREND

Negli ultimi anni è aumentata l'intensità di trasporto per unità di reddito e *pro capite*. La crescita del trasporto merci rimane fortemente accoppiata con la crescita economica. La crescita e la struttura dei processi di produzione e consumo porta a un aumento del traffico merci, che avviene sempre di più su strada; il traffico merci su strada assorbe infatti il 67,6% della domanda di trasporto merci, considerando solo il traffico su distanze superiori a 50 chilometri. Nel 2002 la quota di trasporto ferroviario nel trasporto merci interno (esclusi il cabotaggio e gli oleodotti) ha raggiunto solo l'11,6%, mentre il cabotaggio il 15,9%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il rapporto tra mobilità di merci e reddito ha avuto un andamento crescente fino al 1995 e poi oscillante. Il dato sui veicoli-km (tabella 3.14) mostra invece un proseguimento nel tempo della crescita della mobilità dei veicoli. A differenza della precedente edizione dell'Annuario, nella presente ci si è riferiti alla domanda totale di trasporto merci, seguendo l'impostazione Eurostat; in particolare, sono stati considerati tutti i trasporti interni effettuati dai camion con oltre 3,5 tonnellate di portata utile (esclusa la sola distribuzione) e anche i trasporti internazionali su strada, per la quota parte svolta in ambito nazionale dai vettori nazionali.

Tabella 3.12: Domanda di trasporto interno e internazionale delle merci

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	%					
Autocarri > 3,5 t p.u. ^a	65,0	68,9	71,4	72,8	73,4	73,7
Treni	11,3	10,1	10,0	9,9	9,6	8,9
Navi ^b	18,3	16,6	14,5	13,2	12,8	13,3
Tubazione	5,4	4,1	3,8	3,8	3,9	3,8
Aerei	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
TOTALE	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e MIT

LEGENDA:

^a - classificazione coerente con le stime EUROSTAT, dati 1985 e 1990 stimati da APAT

^b - solo traffico interno

Tabella 3.13: Domanda e intensità del trasporto merci su strada rispetto al PIL e alla popolazione

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Traffico merci su strada ^(10⁹v*km)	52,4	66,2	68,1	73,5	78,8	78,2
Intensità rispetto al PIL ^(v*km tot/ 1000 Euro '95)	69,6	76,4	73,8	72,4	76,2	75,3
Intensità rispetto alla popolazione ^(10³ v-km tot/ capite)	0,92	1,16	1,19	1,27	1,36	1,35

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e MIT

LEGENDA:

poiché la metodologia ISTAT di rilevamento del traffico merci su strada è cambiata nel 1995 e nel 1999, i confronti vanno fatti con una certa cautela

Tabella 3.14: Domanda e intensità del trasporto interno e internazionale di merci in Italia

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	mld di tonnellate-km					
Domanda trasporto merci						
Autocarri > 3,5 t p.u. ^a	108,4	148,4	174,4	185,1	186,5	192,7
<i>di cui: Autocarri > 50 km interno</i>	92,7	123,2	137,3	146,64	143,7	148,0
Treni	18,8	21,9	24,4	25,1	24,5	23,2
Navi ^b	30,5	35,7	35,3	33,6	32,5	34,8
Tubazione ^c	9	8,8	9,2	9,7	9,9	10,0
Aerei	0,02	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8
TOTALE	166,7	215,4	244,0	254,3	254,1	261,5
Intensità rispetto al PIL ^(t-km tot/ 1000 Euro '95)	0,221	0,249	0,264	0,250	0,246	0,252

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e MIT

LEGENDA:

^a - classificazione coerente con le stime EUROSTAT, dati 1985 e 1990 stimati da APAT

^b - solo trasporto interno

^c - solo prodotti petroliferi

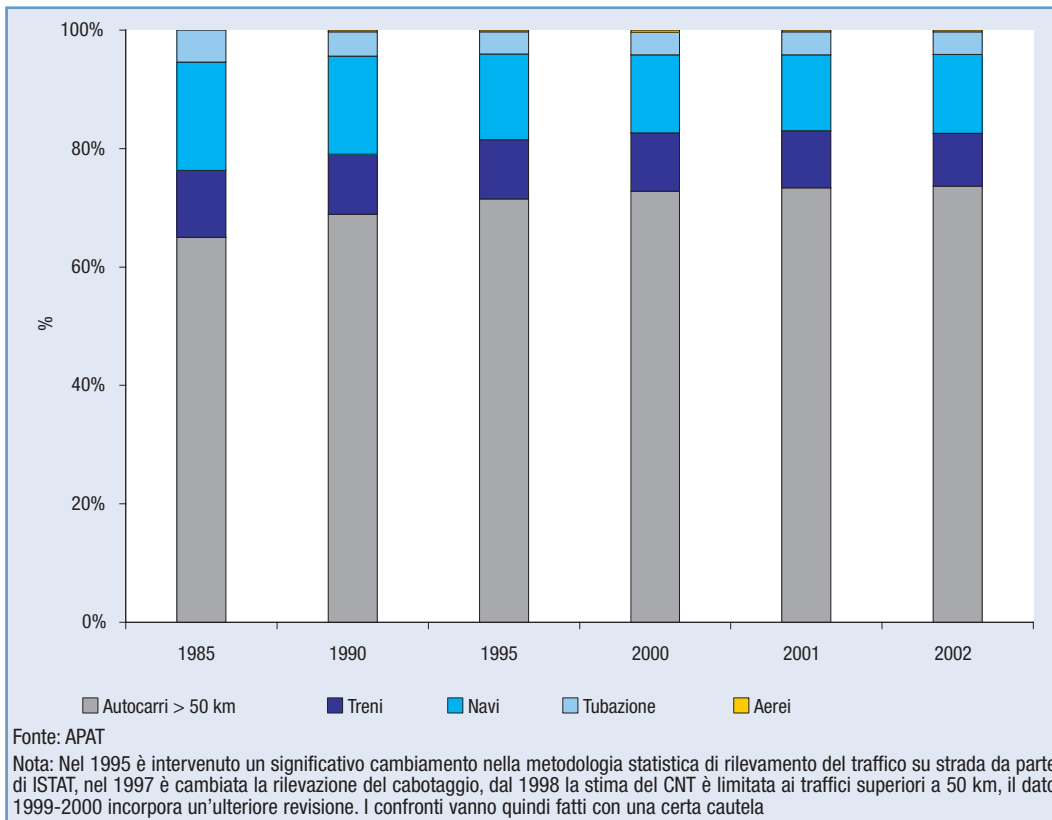


Figura 3.8: Evoluzione traffico interno di merci, valori percentuali

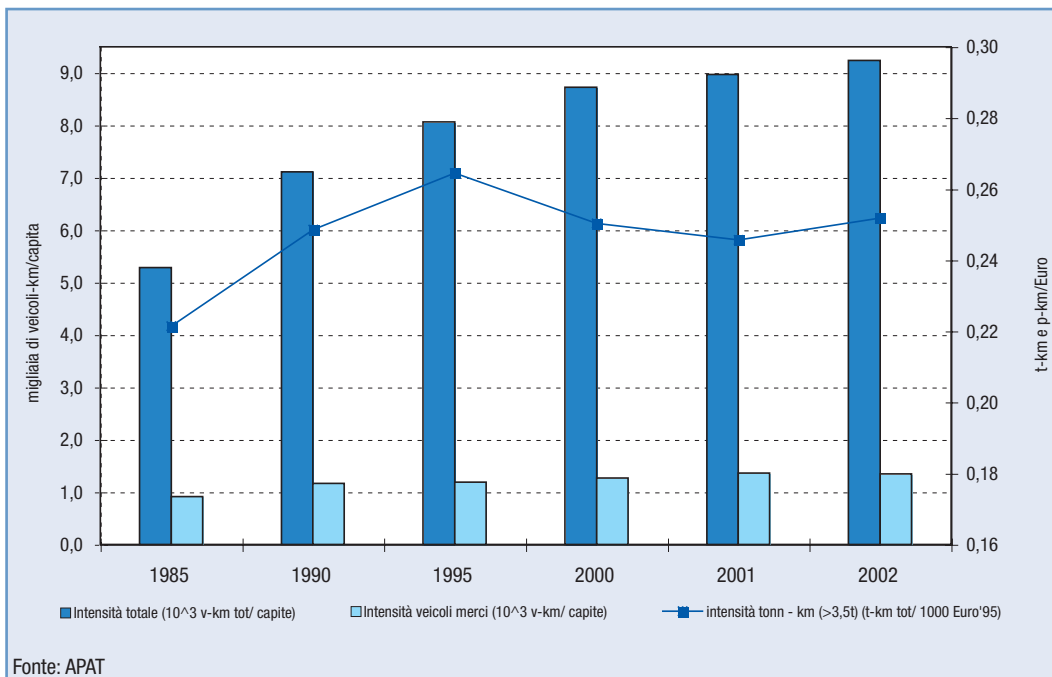


Figura 3.9: Percorrenze veicoli merci e intensità, rispetto al PIL e alla popolazione



DOMANDA E INTENSITÀ DEL TRASPORTO PASSEGGERI

INDICATORE - D03.007

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la domanda di trasporto passeggeri, ripartita secondo le diverse modalità di trasporto e la relativa intensità.

UNITÀ di MISURA

Miliardi di passeggeri-km; miliardi di veicoli-km; milioni di individui; milioni di PIL in Euro 1995.

FONTE dei DATI

ISTAT; APAT; MIT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	3

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi e solo parte dei dati necessari è attualmente disponibile a livello regionale. Diverse informazioni necessarie sono stimate, in mancanza di specifici rilevamenti statistici. I dati sulla mobilità ciclo-pedonale sono estremamente scarsi.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la domanda del trasporto passeggeri e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere al riequilibrio modale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Commissione Europea si è posta gli obiettivi del disaccoppiamento della crescita economica dalla domanda di trasporto passeggeri, della stabilizzazione modale entro il 2010 e del riequilibrio modale a partire dal 2010. Il Piano Generale dei Trasporti si allinea a questi obiettivi. La Delibera CIPE 57/2002 pone l'obiettivo del riequilibrio territoriale e urbanistico, incidendo in particolare sulla mobilità.

STATO e TREND

Negli ultimi decenni la domanda di trasporto passeggeri in Italia è stata in costante crescita, a un tasso spesso superiore all'incremento del PIL. Nel periodo considerato l'intensità di trasporto per unità di reddito e *pro capite* ha avuto un andamento crescente fino al 1995 e poi leggermente decrescente. Lo stesso dato, misurato come veicoli-km totali, mostra invece un andamento in continua crescita a causa anche del crescente utilizzo di motoveicoli.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nel periodo 1990-2002, la domanda di trasporto passeggeri è aumentata del 41% (è addirittura quasi raddoppiata rispetto al 1985), passando da 728 a 948 miliardi di passeggeri x km (tabella 3.15), essa è stata soddisfatta in maniera crescente dal trasporto privato, che ne costituisce ormai l'82,5%. I dati riportati nel Conto Nazionale

dei Trasporti mostrano una stabilizzazione della domanda negli ultimi tre anni, ma tuttavia si ritiene che questo dato sia principalmente dovuto a variazioni nelle rilevazioni statistiche; pertanto, per mantenere un'omogeneità tra le serie storiche del PIL e le stime dei passeggeri trasportati si è reso necessario ricalcolare le stime dei passeggeri x km trasportati dalle automobili partendo dalle stime sulle percorrenze dei veicoli e utilizzando dei fattori di occupazione costanti (ISTAT). La tabella 3.17 riporta le stime complessive, dalle quali risulta evidente la continua crescita dei passeggeri trasportati. Tale crescita è determinata da una complessa combinazione di fattori economici, sociali, demografici, territoriali e tecnologici, tra i quali l'aumento del reddito disponibile, lo sviluppo tecnologico, i costi decrescenti dei trasporti rispetto al reddito e la percezione di tali costi, l'aumento del tempo libero, le modifiche degli stili di vita, la dispersione territoriale degli insediamenti residenziali e produttivi, nonché il limitato coordinamento delle decisioni relative ai trasporti e allo sviluppo urbano. Nel periodo 1990-2002, il trasporto ferroviario è aumentato del 1,7% e quello su autolinea del 16,3%, mentre l'aviazione è la modalità di trasporto che è cresciuta più velocemente (+60,9%).

Tabella 3.15: Domanda di trasporto passeggeri

Mezzi di trasporto	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	mld di passeggeri x km					
Automobili (extraurbano)	283,1	361,2	402,6	467,2	444,3	436,1
Automobili (urbano)	90,9	160,8	209,1	258,9	272,8	275,7
Motocicli	34,9	60,1	59,9	66,9	68,4	69,8
Autobus urbani	15,9	11,6	10,4	11,3	11,8	12,2
Bus interurbani (noleggio)	52,2	72,3	76,8	83,0	84,7	85,4
Metro e tram	4,1	4,2	5,2	5,6	5,5	5,3
Treni	40,4	48,4	50,0	49,9	50,4	49,2
Traghetti	1,9	2,4	2,7	3,9	4,0	3,9
Aerei	4,4	6,4	7,1	10,4	10,2	10,3
TOTALE	527,8	727,5	823,7	957,2	952,1	947,8

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT

Tabella 3.16: Domanda di trasporto passeggeri in percentuale

Mezzi di trasporto	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	%					
Automobili (extraurbano)	53,6	49,6	48,9	48,8	46,7	46,0
Automobili (urbano)	17,2	22,1	25,4	27,0	28,7	29,1
Motocicli	6,6	8,3	7,3	7,0	7,2	7,4
Autobus urbani	3,0	1,6	1,3	1,2	1,2	1,3
Bus interurbani (noleggio)	9,9	9,9	9,3	8,7	8,9	9,0
Metro e tram	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Treni	7,7	6,7	6,1	5,2	5,3	5,2
Traghetti	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Aerei	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1
TOTALE	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT

Tabella 3.17: Intensità di trasporto passeggeri con fattore di occupazione ISTAT

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Domanda di trasporto ^a (mld di passeggeri x km)	527,8	656,0	742,2	810,4	823,4	840,2
Intensità (p x km tot/ 1000 Euro '95)	0,702	0,757	0,804	0,797	0,796	0,809

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT

LEGENDA:

^a - Elaborazione APAT utilizzando il fattore di occupazione ISTAT (Censimento 2001)

Tabella 3.18: Evoluzione traffico e intensità rispetto al PIL e alla popolazione

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Evoluzione traffico						
10 ⁹ veicoli x km (v x km) totali passeggeri	250	339	394	431	441	458
10 ⁹ v x km auto	242	299	357	383	390	403
Intensità totale						
v x km tot/1000 Euro '95	401	467	501	497	502	517
10 ³ v x km tot/pro capite	5,3	7,1	8,1	8,7	9,0	9,2
Intensità automobili						
v x km tot/1000 Euro '95	321	353	398	377	377	388
10 ³ v x km tot/pro capite	4,2	5,4	6,4	6,6	6,7	6,9

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI, ENEA, ISTAT, MAP e MIT

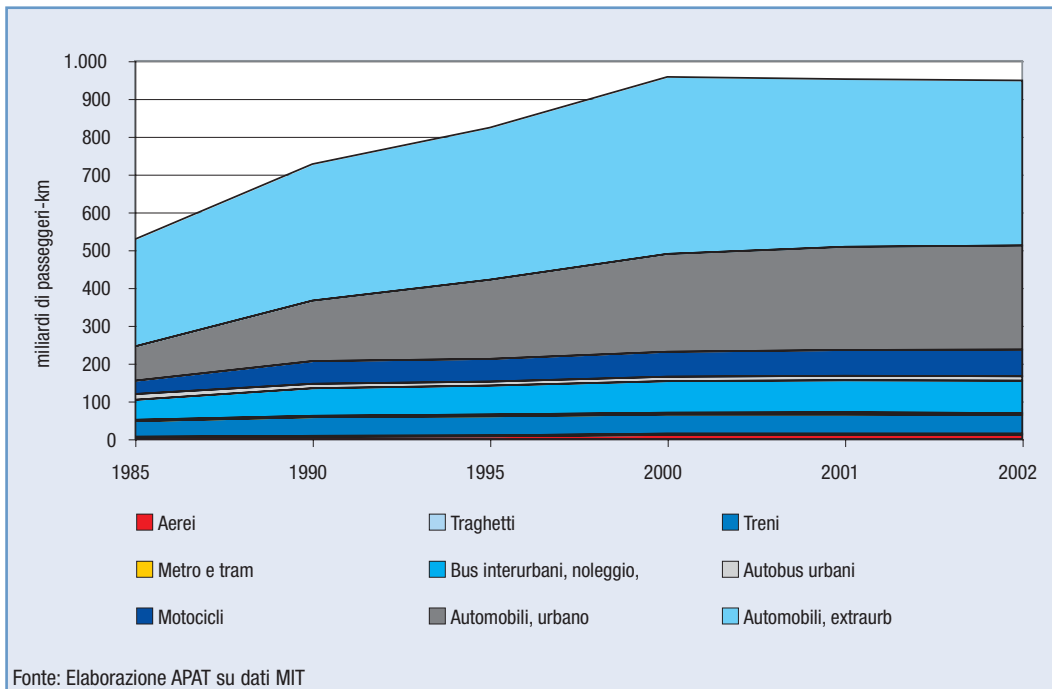


Figura 3.10: Evoluzione traffico interno passeggeri

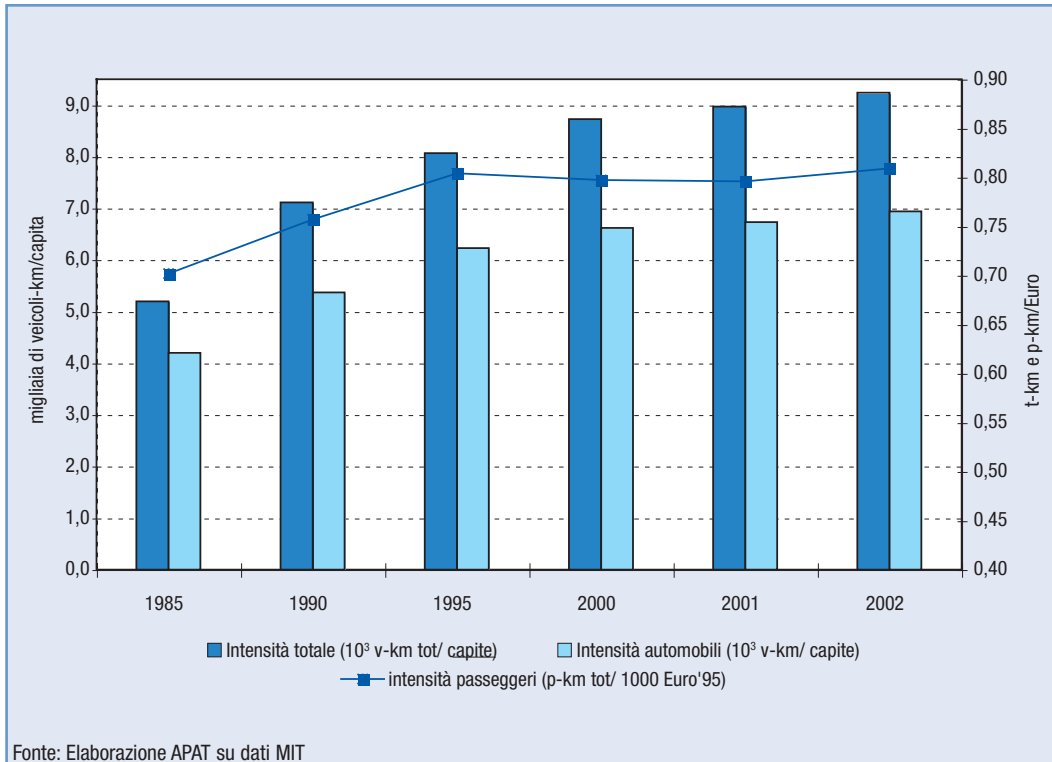


Figura 3.11: Percorrenze e intensità totali e per modalità



INCIDENTALITÀ NEL TRASPORTO

INDICATORE - D03.008

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta il numero annuale di incidenti stradali, morti e feriti che si registrano in Italia.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore si riferisce solo agli incidenti stradali.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Determinare i tassi di mortalità e di morbilità associati alle diverse modalità di trasporto al fine di aumentare la sicurezza del trasporto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il "Piano nazionale per la sicurezza stradale" (Delibera CIPE 100/2002) recepisce le indicazioni del "Piano di sicurezza stradale 1997-2001" della Commissione Europea, che mira a dimezzare il numero dei decessi per incidente stradale entro il 2010 rispetto ai livelli del 2000. La recente Comunicazione della Commissione COM (2003) 311 def. ("Salvare 20.000 vite sulle nostre strade. Una responsabilità condivisa") ha ribadito tale obiettivo.

STATO e TREND

Nel periodo 1990-2002, il miglioramento della sicurezza è stato controbilanciato dalla crescita della domanda di trasporto; pertanto il numero di incidenti avvenuti in Italia nello stesso periodo è aumentato del 47%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La gravità degli incidenti stradali sta diminuendo; la percentuale di incidenti mortali sul totale degli incidenti è diminuita dal 3,6 al 2,6% nel periodo 1990-2002, grazie ai miglioramenti introdotti nella sicurezza attiva e passiva dei veicoli (*air-bag*, barre di rinforzo, ecc.), alla maggiore efficienza delle strutture sanitarie e alle nuove normative in materia di sicurezza (obbligo di indossare il casco e le cinture di sicurezza).

Tabella 3.19: Incidenti stradali, morti e feriti per anno in Italia

Anno	Incidenti	Incidenti mortali	Incidenti mortali sul totale	Morti	Feriti	Indice di mortalità ^a
	n.	n.	%	n.	n.	
1990	161.782	5.880	3,6	-	-	-
1991	170.702	6.633	3,9	7.498	240.688	4,4
1992	170.814	6.578	3,9	7.434	241.094	4,4
1993	153.393	5.893	3,8	6.645	216.100	4,3
1994	170.679	5.924	3,5	6.578	239.184	3,9
1995	182.761	5.819	3,2	6.512	259.571	3,6
1996	190.068	5.590	2,9	6.193	272.115	3,3
1997	190.031	5.605	2,9	6.226	270.962	3,3
1998	204.615	5.788	2,8	6.342	293.842	3,1
1999	225.646	6.022	2,7	6.688	322.999	3,0
2000	229.034	6.055	2,6	6.649	321.796	2,9
2001	235.142	6.065	2,6	6.682	334.679	2,8
2002	237.812	6.094	2,6	6.736	337.878	2,8

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

^a - L'indice di mortalità si calcola come rapporto tra il numero dei morti e il numero degli incidenti moltiplicato 100



CAPACITÀ DELLE RETI INFRASTRUTTURALI DI TRASPORTO

INDICATORE - D03.009

DESCRIZIONE

Le infrastrutture nazionali comprendono strade e linee ferroviarie, porti, aeroporti e interporti. Sono di norma divise in due sezioni: quelle che assicurano la mobilità extraurbana e quelle relative al traffico urbano. Le infrastrutture extraurbane fanno parte di un sistema di infrastrutture di trasporto e ne costituiscono l'ossatura principale; esse assorbono la maggior parte del traffico dedicato al trasporto delle merci (66% sopra i 50 km) e dei passeggeri (59%). Le seconde, strade provinciali e comunali, piccoli porti e aeroporti, assicurano il trasporto locale e, soprattutto per quello che riguarda il traffico urbano, rivestono anch'esse una notevole importanza.

UNITÀ di MISURA

Chilometri (km); chilometro quadrato (km²).

FONTE dei DATI

MIT; GFS; CNT; ISTAT;

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Qualità alta. L'informazione sull'estensione delle infrastrutture è rilevante in quanto offre indicazioni sulla rete di trasporto nazionale. L'accuratezza dei dati è legata all'autorevolezza delle relative fonti (ISTAT e MIT). La comparabilità nel tempo e nello spazio è alta in quanto esistono serie storiche decennali e una copertura spaziale a livello nazionale e regionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare alcune grandezze che consentono di monitorare le reti stradali e ferroviarie, al fine di ottimizzare l'utilizzo della capacità infrastrutturale esistente e di rivitalizzare la ferrovia e la navigazione interna.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Lo sviluppo di una rete di trasporto transeuropea multimodale è uno dei pilastri fondamentali della Politica comune dei trasporti. Per quanto riguarda la modalità ciclistica, il Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile (1993) stabilisce l'obiettivo di 2.000 km di piste ciclabili su cento città italiane.

STATO e TREND

Nell'analizzare lo sviluppo della rete primaria italiana dal 1990 al 2002, si osserva che a fronte di un aumento delle autostrade (+ 4,9%) e delle strade provinciali (+ 14,7%) si è assistito a una drastica riduzione delle strade statali, pari al 52,1%. Questo dato è la conseguenza del nuovo assetto giuridico/amministrativo, tuttora in via di adempimento, che ha interessato la rete viaria nazionale; infatti, il D.Lgs. 112/1998 ha fissato il trasferimento di strade e autostrade, già appartenenti al demanio statale, al demanio delle regioni ovvero, con leggi regionali, al demanio degli enti locali. L'estensione della rete ferroviaria si attesta, da anni, intorno ai 16 mila km, con piccole

oscillazioni. Dopo una lunga fase di declino, la domanda di trasporto pubblico urbano inizia a mostrare segni di ripresa nei comuni capoluogo di provincia. Prosegue l'incremento delle piste ciclabili, soprattutto in alcune regioni (Emilia Romagna); tuttavia l'estensione di tale rete è ancora molto limitata.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Come evidenziato in tabella 3.20, nel 2002 la consistenza della rete stradale primaria è pari a 155.254 km, ripartiti tra autostrade (6.487 km), strade statali (21.453 km) e strade provinciali (127.314 km).

L'estensione della rete ferroviaria registra una leggera flessione (-0,3% nel 2002 rispetto al 2001). Il 68% della rete è elettrificato, e il 39% è a doppio binario; solo il 34% della rete è attrezzato con il blocco automatico (tabella 3.22).

Tabella 3.20: Estensione delle reti stradale e ferroviaria

Anno	Infrastrutture stradali				Infrastrutture ferroviarie		
	Totale	Autostrade	Strade Statali	Strade Provinciali	Totale	Elettrificata	Non elettrificata
km							
1990	161.938	6.185	44.742	111.011	16.066	9.512	6.554
1991	163.388	6.201	45.076	112.111	16.066	9.848	6.218
1992	164.036	6.273	44.888	112.875	15.951	10.014	5.937
1993	164.421	6.311	44.757	113.353	15.939	10.046	5.893
1994	164.961	6.375	45.237	113.349	16.001	10.122	5.878
1995	166.007	6.435	45.130	114.442	16.005	10.205	5.800
1996	166.432	6.465	46.043	113.924	16.014	10.318	5.695
1997	166.078	6.469	45.819	113.790	15.984	10.358	5.625
1998	167.612	6.478	46.009	115.125	16.080	10.488	5.592
1999	168.183	6.478	46.483	115.222	16.180	10.688	5.420
2000	167.725	6.478	46.556	114.691	15.974	10.714	5.260
2001	168.528	6.478	46.870	115.180	16.035	10.864	5.171
2002	155.254	6.487	21.453	127.314	15.985	10.891	5.094

Fonte: MIT (2004)

Tabella 3.21: Lunghezza e densità delle infrastrutture stradali per regione (2002)

Regione	Superficie regionale	Autostrade	Strade Provinciali	Strade Statali	Densità autostrade	Densità strade provinciali	Densità strade statali
	km ²	km	km	km	km/km ²	km/km ²	km/km ²
Piemonte	25.402,46	791	12.382	692	0,03	0,49	0,03
Valle d'Aosta	3.263,24	105	496	147	0,03	0,15	0,05
Lombardia	23.862,80	560	9.946	1.003	0,02	0,42	0,04
Trentino Alto Adige	13.606,82	207	4.196	863	0,02	0,31	0,06
Veneto	18.398,85	457	7.157	795	0,02	0,39	0,04
Friuli Venezia Giulia	7.858,39	207	2.215	1.153	0,03	0,28	0,15
Liguria	5.421,55	374	4.521	145	0,07	0,83	0,03
Emilia Romagna	22.117,34	633	9.198	1.155	0,03	0,42	0,05
Toscana	22.993,51	413	8.290	960	0,02	0,36	0,04
Umbria	8.456,04	64	3.544	399	0,01	0,42	0,05
Marche	9.694,06	200	6.207	463	0,02	0,64	0,05
Lazio	17.235,97	478	7.083	531	0,03	0,41	0,03
Abruzzo	10.762,71	319	5.208	616	0,03	0,48	0,06
Molise	4.437,68	52	1.938	524	0,01	0,44	0,12
Campania	13.590,24	445	8.063	1.237	0,03	0,59	0,09
Puglia	19.357,90	281	9.100	1.621	0,01	0,47	0,08
Basilicata	9.994,61	40	3.532	1.077	0,00	0,35	0,11
Calabria	15.080,55	279	6.232	1.376	0,02	0,41	0,09
Sicilia	25.711,40	582	12.406	3.644	0,02	0,48	0,14
Sardegna	24.089,89	0	5.600	3.053	0,00	0,23	0,13
TOTALE	301.336,01	6.487	127.314	21.454	0,02	0,40	0,07

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e MIT

Tabella 3.22: Caratteristiche della rete ferroviaria (2002)

	km	%
Rete elettrificata	10.891	68,1
Rete non elettrificata	5.094	31,9
Linee a semplice binario	9.720	60,8
Linee a doppio binario	6.265	39,2
Linee con blocco automatico	5.459	34,2
TOTALE	15.985	100,0

Fonte: Gruppo Ferrovie dello Stato

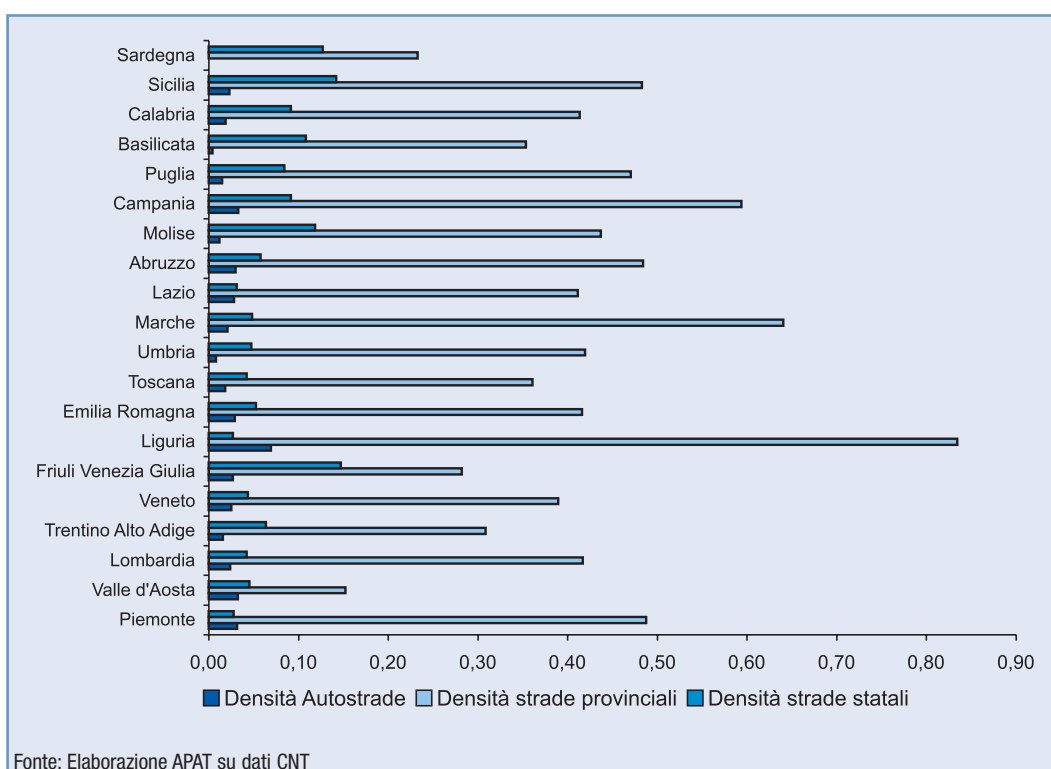


Figura 3.12: Densità delle infrastrutture stradali (autostrade, strade statali e provinciali) per regione (2002)



EFFICIENZA ENERGETICA DEL TRASPORTO

INDICATORE - D03.010

DESCRIZIONE

L'indicatore è direttamente legato alle tecnologie utilizzate, ma è anche influenzato dal comportamento degli utenti (stili di guida) e dalla normativa.

UNITÀ di MISURA

Megajoule/passeggeri-km; megajoule/tonnellate-km; grammi di anidride carbonica emessa per chilometro per corso (gCO₂/km).

FONTE dei DATI

ACI; MIT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	2	3

Qualità bassa. Il calcolo dell'indicatore richiede dati statistici sui veicoli e sul loro uso, non disponibili a livello nazionale. Il monitoraggio del rispetto degli impegni è fatto a livello europeo.



SCOPO e LIMITI

Confrontare le diverse modalità di trasporto, dal punto di vista dell'efficienza energetica e dei gas serra, al fine di ridurre l'uso di energia per passeggero-km e per tonnellata-km.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La strategia comunitaria per ridurre le emissioni di anidride carbonica dalle auto passeggeri pone l'obiettivo di 120 grammi di CO₂/km entro il 2010 per i veicoli nuovi; l'accordo volontario con i costruttori di automobili prevede un obiettivo di circa 140 g CO₂/km entro il 2008 (nel 1995 le emissioni medie dei veicoli europei erano stimate in circa 185 g CO₂/km).

STATO e TREND

L'efficienza energetica del trasporto automobilistico di passeggeri è leggermente migliorata negli ultimi vent'anni, facendo così diminuire le emissioni medie specifiche di anidride carbonica.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'automobile resta il mezzo meno efficiente per il trasporto, secondo solo all'aereo. Per quanto riguarda il trasporto di merci, non si è registrato un miglioramento nell'efficienza energetica, in parte a causa del basso coefficiente di carico. Gli autocarri consumano molta più energia per tonnellata-km rispetto alle altre modalità. L'efficienza energetica del trasporto ferroviario è rimasta stabile negli ultimi decenni, ma la ferrovia resta ancora la modalità più efficiente; mentre, nonostante i miglioramenti conseguiti negli anni Ottanta, l'aviazione continua a essere la modalità meno efficiente.

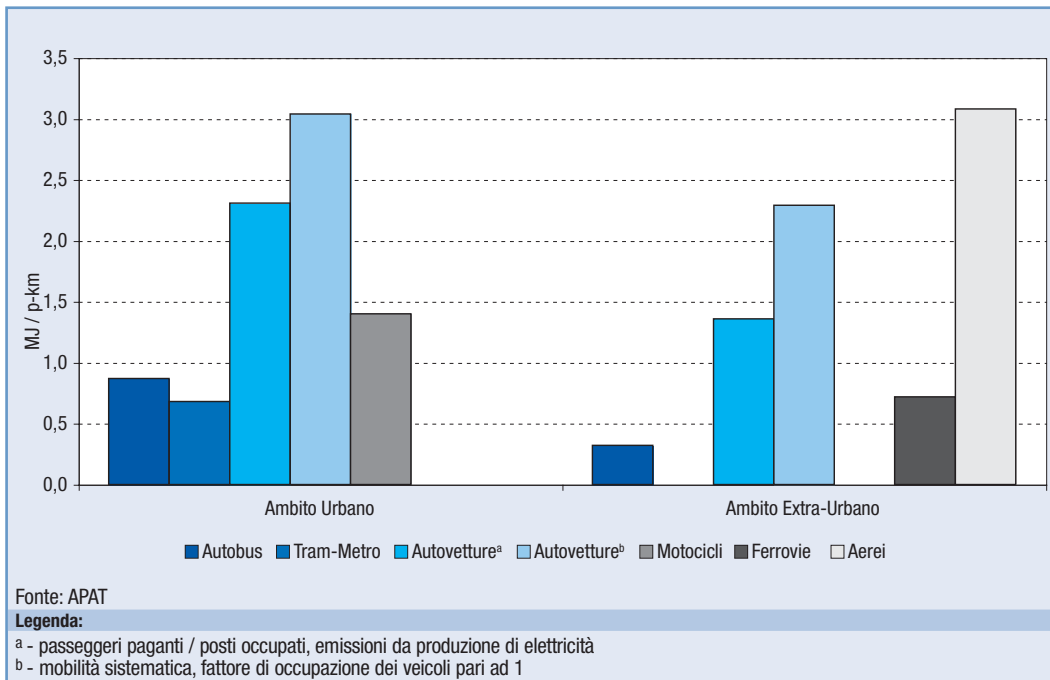


Figura 3.13: Consumi specifici medi del parco italiano (2002)



QUOTA DELLA FLOTTA VEICOLARE CONFORME A DETERMINATI STANDARD DI EMISSIONI ATMOSFERICHE

INDICATORE - D03.011

DESCRIZIONE

L'indicatore misura quanta parte della flotta veicolare risulta essere conforme agli *standard* di emissioni più recenti (e più stringenti) per i nuovi veicoli.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

MIT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	2

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Aumentare la quota della flotta veicolare conforme ai suddetti *standard*.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 1998/69/CE impone riduzioni del 30% delle emissioni di CO e del 40% dei COV e di NO_x rispetto a Euro 2; limiti di emissione più restrittivi sono previsti nel 2005. Normative corrispondenti sono state adottate per gli autocarri, gli autobus e i motocicli; in particolare, per i veicoli commerciali nuovi sono previsti limiti di emissione dal 1997 e il processo di progressiva riduzione delle emissioni per chilometro percorso fissato dalla normativa comunitaria si dovrebbe concludere nel 2009.

STATO e TREND

Le emissioni di sostanze nocive in questo settore sono collegate in gran parte alle modalità di combustione delle fonti energetiche; l'uso di tecnologie appropriate riduce notevolmente le emissioni.

Il rinnovo del parco auto riduce le emissioni nocive in modo significativo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 3.23 sono riportate le percentuali dei veicoli circolanti nel 2002 che rispettano le diverse direttive europee. I veicoli classificati come "Euro 1" sono quelli costruiti secondo la Direttiva 1991/441/CEE (in vigore da gennaio 1993 a gennaio 1997), che ha introdotto l'obbligo dell'uso della marmitta catalitica e dell'alimentazione a iniezione, prevedendo per la prima volta degli specifici valori limite alle emissioni in atmosfera da rispettare in fase di omologazione. I veicoli "Euro 2" sono quelli costruiti secondo la Direttiva 1994/12/CEE (in vigore dal gennaio 1997 al gennaio 2001), che ha fissato limiti più severi alle emissioni (-30% delle emissioni di monossido di carbonio e -55% di idrocarburi e di ossidi di azoto). I veicoli "Euro 3" sono quelli immatricolati dopo il gennaio 2001, che soddisfano i criteri elencati nella Direttiva 1998/69/CE, che impone ulteriori riduzioni del 30% delle emissioni di CO e del 40% dei COV e di NO_x. Per i veicoli pesanti una misura analoga è in vigore dal 1997 e il processo di progressiva riduzione delle emissioni per chilometro percorso fissato dalla normativa comunitaria attuale si dovrebbe concludere nel 2009. La figura 3.14 mostra la diversa tempistica della penetrazione dei veicoli adeguati agli *standard* ambientali tra le diverse categorie.

Tabella 3.23: Veicoli adeguati agli *standard* ambientali in Italia (2002)

Veicoli	Non catalitico e diesel non euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3 e successivi
	%			
Auto benzina	41,7	20,7	26,9	10,6
Auto gasolio	24,3	7,5	39,9	28,3
Auto GPL	66,3	22,3	10,8	0,6
Motocicli	58,0	32,0	-	-
Veicoli leggeri	50,3	18,3	19,4	11,9
Autobus	9,9	11,2	10,4	9,6

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

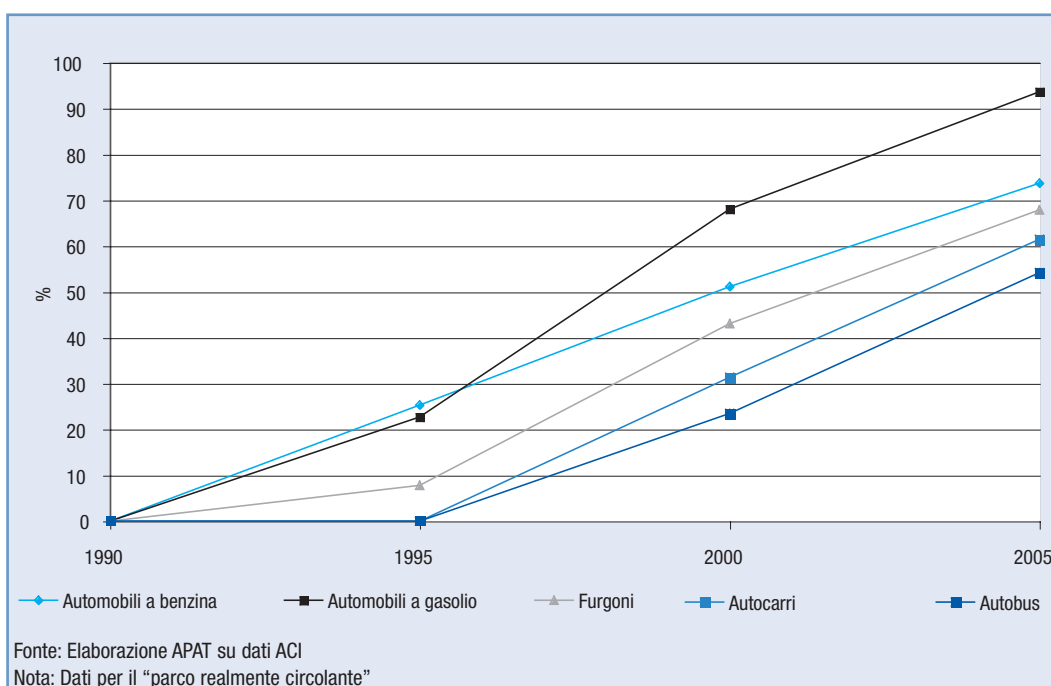


Figura 3.14: Evoluzione parco circolante, penetrazione dei veicoli adeguati agli standard ambientali nelle diverse categorie



ETÀ MEDIA DEI VEICOLI

INDICATORE - D03.012

DESCRIZIONE

L'indicatore misura l'anzianità media dei veicoli.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ACI

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	2

Qualità media. I dati risultano essere discretamente reperibili a livello regionale.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Il monitoraggio accurato dell'età media dei veicoli circolanti consente di valutare il tempo di diffusione delle nuove tecnologie meno inquinanti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Legislazione europea sugli *standard* tecnologici e di sicurezza dei veicoli; politiche restrittive sul rumore per quanto riguarda gli aerei.

STATO e TREND

L'età media della flotta automobilistica mostra un andamento estremamente diversificato a seconda delle categorie considerate: per le automobili a benzina è pressoché costante, per le automobili diesel mostra una forte riduzione negli anni recenti; per i veicoli commerciali, l'età media è rimasta costante fino al 2000, per poi diminuire. Nel caso degli autobus, l'età media della flotta, tuttora piuttosto elevata, è in lenta diminuzione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Si noti che i dati si riferiscono al parco cosiddetto "realmente circolante"; sono quindi esclusi i veicoli storici, quelli fermi dai concessionari, quelli rubati e quelli di età superiore a 22 anni.

Tabella 3.24: Età media del parco circolante

	1990	1995	2000	2002
	Numero di anni			
Automobili benzina ^a	8,6	8,2	8,3	8,5
Automobili diesel ^a	5,4	7,8	6,5	5,8
Veicoli leggeri (<1.5 t p.u.) ^a	8,7	8,7	8,6	6,7
Veicoli pesanti (>1.5 t p.u.) ^a	8,9	9,2	9,1	8,5
Autobus	9,9	11,2	11,2	10,6
Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI				
LEGENDA:				
^a - dati per il "parco realmente circolante"				



DIMENSIONE DELLA FLOTTA VEICOLARE

INDICATORE - D03.013

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'evoluzione del parco dei veicoli stradali, automobili e veicoli commerciali, responsabili di gran parte dei consumi energetici e delle emissioni di gas serra e di inquinanti del settore dei trasporti.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); numero per abitante (n./abit.).

FONTE dei DATI

ACI; OCSE.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

Qualità alta. Sono disponibili i dati a livello nazionale, regionale e provinciale, suddivisi per tipologia di veicolo. I dati sono discretamente accurati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

La dimensione della flotta veicolare privata (automobili e veicoli motorizzati a due ruote) è un importante *driving factor* per la domanda di trasporto stradale e le pressioni ambientali da essa determinate. È dimostrato che un maggiore possesso di auto private ne determina un maggiore utilizzo, mentre può avere effetto opposto sull'utilizzo del trasporto pubblico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Il tasso di motorizzazione in Italia è tra i più alti dei paesi OCSE ed è secondo solo a quello statunitense; esso continua a crescere, sia pure con un ritmo più ridotto negli ultimi anni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Come evidenziato nella tabella 3.25, nel periodo 1985-2002, il parco veicolare totale è aumentato del 30%; gli aumenti maggiori si sono registrati, in particolare, per il parco motocicli (+61,4%) e per i ciclomotori (+34,2%). L'incremento più basso riguarda il parco autobus (+12,5%), i cui valori assoluti sono comunque molto bassi. La tabella 3.26 mostra una continua crescita, nello stesso periodo, dell'intensità per le autovetture e per i totale dei veicoli.

Tabella 3.25: Parco veicolare

Parco veicolare	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	milioni di veicoli					
Totale parco automobili	22,75	27,65	30,98	32,92	33,21	34,17
parco effettivamente circolante	22,20	27,30	29,71	31,33	31,62	32,13
di cui: benzina	18,75	22,29	24,77	25,21	24,84	24,63
diesel	2,08	3,46	3,24	4,53	5,17	5,95
GPL	0,87	1,31	1,41	1,30	1,29	1,21
metano	0,26	0,23	0,29	0,29	0,32	0,34
Parco ciclomotori	3,50	3,65	4,44	5,19	5,10	4,90
Parco motocicli	2,00	2,51	2,53	3,38	3,73	4,05
Parco autocarri	2,44	3,02	3,41	3,86	3,96	4,03
di cui motocarri	0,40	0,46	0,42	0,39	0,38	0,38
Parco autobus	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
TOTALE VEICOLI	30,78	36,90	41,43	45,44	46,09	47,23

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

Tabella 3.26: Intensità per le autovetture e per il totale veicoli

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Automobili per abitante	0,398	0,485	0,541	0,569	0,573	0,589
Veicoli per abitante	0,539	0,648	0,724	0,786	0,796	0,814

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

Tabella 3.27: Numero di autoveicoli privati (1999)

Paesi	n. di veicoli/abitante
Stati Uniti	0,76
Italia	0,56
Canada	0,48
Francia	0,46
Regno Unito	0,45
Giappone	0,40
Portogallo	0,35
TOTALE OCSE Europa	0,39
TOTALE OCSE	0,45

Fonte: Elaborazione APAT su dati OCSE

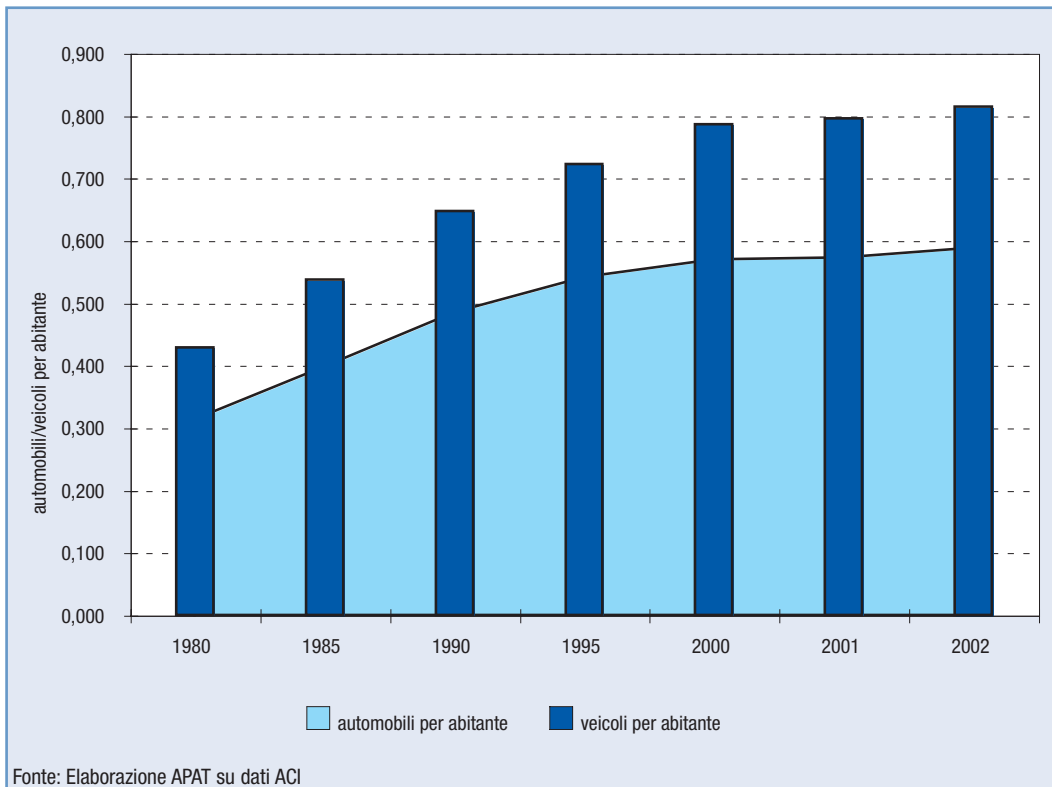
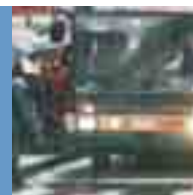


Figura 3.15: Evoluzione del possesso di autovetture e veicoli per abitante

EMISSIONI SPECIFICHE DI SOSTANZE INQUINANTI

INDICATORE - D03.014



DESCRIZIONE

L'indicatore è collegato alla *Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero* e alla qualità dell'aria nei centri urbani; esso serve anche a monitorare la diffusione di veicoli a minore impatto ambientale.

UNITÀ di MISURA

grammi di sostanza inquinante emessa per chilometro percorso (g/passeggeri x km); numero indice (1995=100).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	3

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede numerosi dati statistici sui veicoli e sul loro uso, non disponibili a livello nazionale; diverse informazioni necessarie sono stimate a partire da dati medi europei.

★★

SCOPO e LIMITI

Quantificare e confrontare le emissioni inquinanti. L'indicatore si riferisce solo al trasporto passeggeri.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli *standard* di emissione relativi agli autoveicoli nuovi emanati dall'Unione Europea (normative Euro 1, Euro 2 ed Euro 3) sono entrati in vigore rispettivamente nel 1993, nel 1997 e nel 2001; limiti di emissione allo scarico ancora più restrittivi sono previsti per il 2005. Normative corrispondenti sono state adottate per gli autocarri, gli autobus e i motocicli; in particolare, per i veicoli commerciali nuovi sono previsti limiti di emissione progressivamente più restrittivi dal 1997 al 2009.

STATO e TREND

Le emissioni specifiche di ossidi di azoto per tutte le modalità – eccetto che per l'aviazione – sono notevolmente diminuite negli ultimi vent'anni, grazie alle innovazioni tecnologiche e al miglioramento della qualità dei combustibili.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'elevata età media del parco circolante rallenta e diluisce gli effetti della diffusione delle nuove tecnologie. In termini di emissioni specifiche, l'aviazione è la modalità di trasporto più inquinante, specialmente sulle brevi distanze, mentre la navigazione e il trasporto ferroviario sono quelle meno inquinanti.

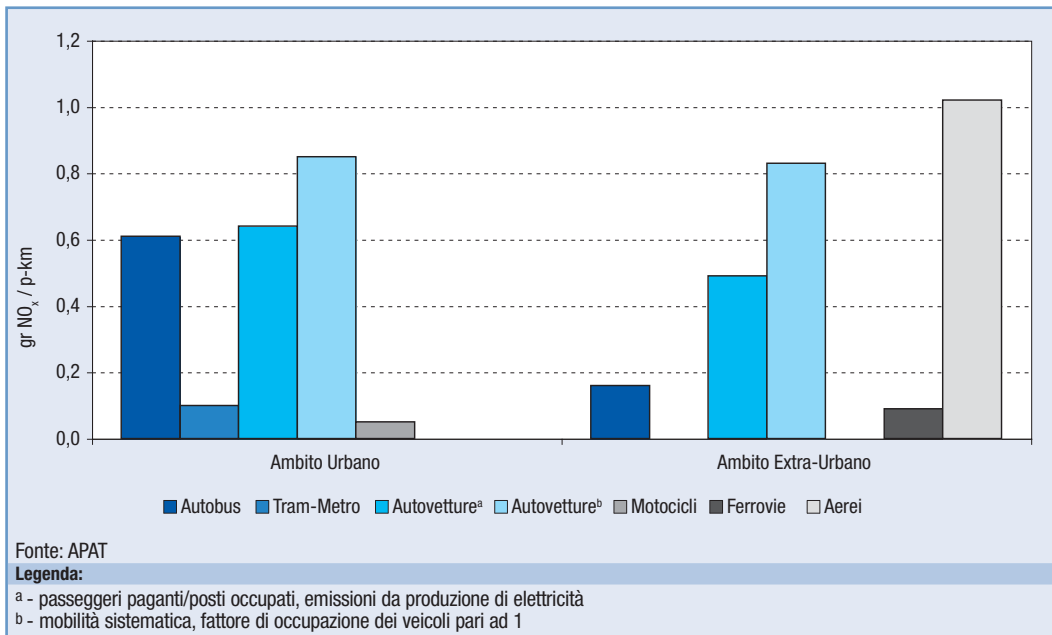


Figura 3.16: Emissioni specifiche medie di NO_x del parco italiano nel 2002

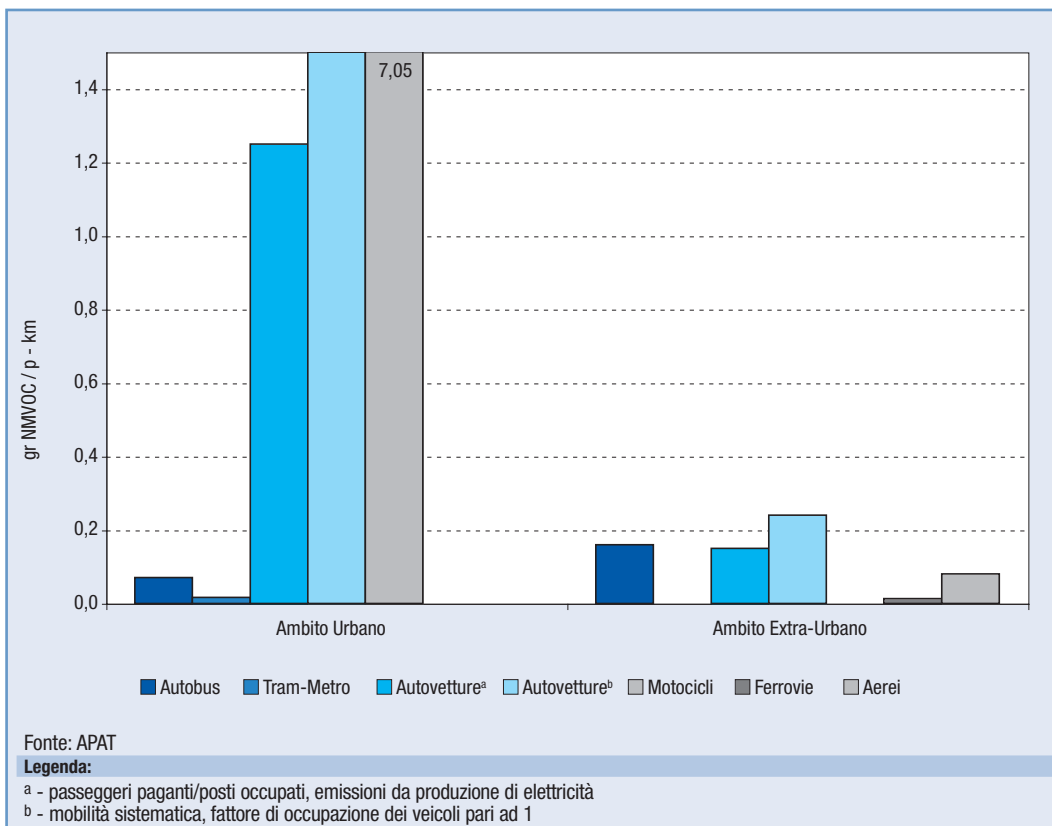
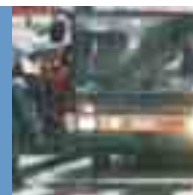


Figura 3.17: Emissioni specifiche medie di NMVOC del parco italiano nel 2002

DIFFUSIONE DI CARBURANTI PULITI E NUMERO DI VEICOLI AD ALIMENTAZIONE ALTERNATIVA

INDICATORE - D03.015



DESCRIZIONE

L'indicatore misura la diffusione di carburanti a minore impatto ambientale (gas naturale, GPL e biodiesel).

UNITÀ di MISURA

Petajoule (PJ); milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep); percentuale (%).

FONTE dei DATI

MAP

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Qualità alta. Sono disponibili, per tipo di carburante, dati a livello nazionale, regionale e provinciale. I dati derivano da documentazione di tipo fiscale e sono accurati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Misurare il livello di penetrazione dei carburanti meno inquinanti, al fine di favorirne la diffusione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 1998/70/CE richiede la graduale eliminazione della benzina con piombo e la riduzione a meno di 50 ppm del livello di zolfo nella benzina e nel gasolio a partire dal 2005. La Direttiva 2003/30/CE stabilisce l'obbligo di immettere sul mercato una percentuale minima di biocarburanti (il 2% di tutta la benzina e del diesel per trasporti immessi sul mercato entro il 31/12/2005, e il 5,75% entro il 31/12/2010).

STATO e TREND

La diffusione di carburanti a minore impatto ambientale è discreta rispetto ad altri paesi europei, ma del tutto insufficiente a bilanciare la crescita delle emissioni. L'Italia presenta il parco di veicoli a GPL più esteso dell'Unione Europea, in valore sia assoluto sia relativo. Negli ultimi anni i maggiori centri urbani italiani hanno sovvenzionato la trasformazione a GPL dei veicoli a benzina più vecchi come misura per ridurre l'inquinamento urbano. La benzina con piombo è stata completamente eliminata nel 2001.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 3.28 si nota che la crescita del parco GPL si è recentemente arrestata. La diffusione delle auto a metano procede lentamente a causa della carenza di distributori nel Centro e soprattutto nel Sud del Paese. La diffusione del biodiesel è ancora lontana dagli obiettivi comunitari del 5,75% del totale venduto entro il 2010.

Tabella 3.28: Consumi energetici di carburanti a minore impatto ambientale nel settore dei trasporti

Tipologia carburanti	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	PJ					
Gas naturale	10,0	8,7	10,2	13,8	15,5	15,3
GPL	44,0	61,8	68,0	65,5	64,0	60,4
Biodiesel	-	-	-	2,8	3,6	5,9
TOTALE carburanti alternativi	54,0	70,5	78,2	82,1	83,1	81,6
TOTALE carburanti	1.156,9	1.433,6	1.607,6	1.744,3	1.767,8	1.793,3

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP



TURISMO

CAPITOLO 4

Autori: **Patrizia BOMBACI**⁽¹⁾, **Silvia IACCARINO**⁽¹⁾

Curatore: **Federica MACRÌ**⁽¹⁾

Referente: **Silvia IACCARINO**⁽¹⁾

¹⁾ APAT



INTRODUZIONE

Il rapporto tra turismo e ambiente è piuttosto complesso in quanto si tratta di due fattori che si influenzano a vicenda, secondo una dinamica collegata ad aspetti di natura sociale, storica e culturale. Il turismo, infatti, contribuisce potenzialmente al raggiungimento di obiettivi socio-economici e culturali ma, allo stesso tempo, è causa di degrado ambientale e perdita di identità locali.

L'ambiente costituisce una componente fondamentale dell'offerta turistica, ed è per questo che l'industria del

settore è sempre più direttamente interessata a salvaguardarne l'alta qualità. Oltre a rappresentare un'importante risorsa, l'ambiente costituisce anche un "valore", cioè un bene che necessita di un'azione specifica per la sua preservazione.

Per prevenire il degrado e, conseguentemente, il declino di una località turistica, intesa nell'accezione più ampia del termine, è fondamentale istituire un programma di monitoraggio specifico per la strategia turistica. Solo tenendo sotto controllo la situazione è possibile affrontare tempestivamente i problemi e offrire delle risposte adeguate che tengano conto della tutela dell'ambiente e delle esigenze di mercato.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
-	-	-
☺	Infrastrutture turistiche	La capacità delle strutture ricettive presenta una diminuzione, a fronte di un lieve aumento di posti letto. Resta prevalente il fenomeno della stagionalità.
☹	Intensità turistica	Nel 2003 l'intensità turistica, in termini di arrivi e di posti letto, ha registrato una crescita contenuta rispetto agli anni passati. Da evidenziare l'alta concentrazione di turisti nel periodo di maggiore afflusso (alta stagione) e in località che presentano particolari attrattive.

4.1 TURISMO

L'Europa è una delle mete preferite dal turismo, interessando circa il 60% del mercato mondiale. Tra i paesi più visitati troviamo al primo posto la Francia, che vanta una notevole tradizione turistica, supportata da grandi risorse offerte dallo stato; al secondo posto la Spagna, paese emergente, con bassi costi e grandi investimenti, e al terzo l'Italia, con i suoi molteplici e diversificati scenari.

Il 2003 è stato un anno di crisi del turismo, in particolare per l'Europa che ha perso circa il 3% degli arrivi. Le cause sono da ricercarsi nei conflitti in atto, problemi sanitari, debolezza dell'economia tedesca, austriaca e italiana. Il 2004 vede, invece, segnali di ripresa (+6%). In Italia, nel 2003, il flusso dei turisti, registrato nel

complesso degli esercizi ricettivi, presenta un aumento contenuto per gli arrivi (0,8%) e una lieve diminuzione per le presenze (-0,2%).

Il rallentamento è derivato dal risultato negativo registrato per la componente estera, che ha contrastato la crescita di quella nazionale.

I cambiamenti intervenuti nel mondo del lavoro e della gestione del tempo libero hanno modificato il concetto di vacanza e la conseguente domanda turistica. La crescita dell'economia, l'aumento del tempo libero e della sua importanza sociale, nuovi comportamenti e mutate aspettative hanno fatto sì che il turista sia alla ricerca di esperienze di alta qualità, privilegiando luoghi con particolari bellezze naturali o culturali e forme non tra-

Q4: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Turismo	Infrastrutture turistiche	D	★★★	I R	1990-2003	☺	4.1-4.7	4.1-4.8
	Flussi turistici per modalità di trasporto	D	★★★	I	1996-2003	☹	4.8-4.9	4.9-4.10
	Intensità turistica	D	★★★	I R	1991-2003	☹	4.10-4.16	4.11-4.15
	Spesa familiare per il turismo	D	★★★	I	1995-2003	-	4.17-4.18	4.16-4.17

dizionali di vacanza. Ne forniscono ampia dimostrazione i dati in crescita del turismo verde, del turismo enogastronomico, delle attività all'aria aperta e dell'agriturismo, che sta assumendo un'importanza sempre maggiore, non solo nelle regioni con specifica tradizione agricola, ma anche in altre ove si sta diffondendo una cultura dell'ospitalità in zone rurali.

Il turismo resta uno dei principali determinanti della domanda di trasporto passeggeri, con la conseguente generazione di forti pressioni sull'ambiente quali: emissioni di CO₂, inquinamento atmosferico, rumore, perdita di *habitat*, ecc. Il mezzo di trasporto privilegiato per compiere un viaggio è, ancora, l'automobile, in quanto offre una maggiore libertà di movimento, specialmente per vacanze brevi, con un costo ridotto.

L'introduzione dell'euro, la liberalizzazione del settore dei trasporti (in particolare le linee aeree) e la maggiore integrazione europea comportano un'ulteriore semplificazione degli spostamenti in Europa. Nel 2003, in Italia, si è registrata una contrazione dei flussi turistici ai transiti di frontiera, ad eccezione di quelli aeroportuali (+4%), rimane comunque alta la percentuale di turisti arrivati in automobile (72%).

In Italia, nel 2003, le preferenze turistiche non sono cambiate rispetto agli anni precedenti: sia la clientela italiana sia quella straniera hanno scelto, prevalentemente, le località marine e lacuali (41,5% e 38,7% rispettivamente), seguono le località montane, collinari e termali per gli italiani (21,2%), le città d'interesse storico e artistico per gli stranieri (31%).

I fattori responsabili delle pressioni sull'ambiente non

producono gli stessi effetti nelle località turistiche. Tuttavia si riscontrano numerose costanti: alto numero di visitatori, concentrazioni stagionali, impiego dei mezzi di trasporto più inquinanti, ecc. Le grandi città presentano un'altra peculiarità: alle problematiche di cui sono responsabili i residenti, devono essere aggiunte quelle derivanti dal fatto che tali località stanno diventando mete turistiche molto popolari.

Il numero crescente di turisti che visitano alcune aree caratteristiche può provocare un danno irreparabile alla qualità dell'ambiente, mettendo a repentaglio l'attrattiva esercitata dalla destinazione scelta. La fluttuazione del numero di presenze dovuta all'arrivo di turisti può alterare la qualità dell'aria e dell'acqua, esercitare pressioni sugli *habitat* tradizionali, incoraggiare la deforestazione, produrre grossi volumi di rifiuti e generare un sovraccarico dei servizi; tuttavia un'attenta valutazione della capacità di carico di un'area turistica può permettere di stimare fino a che punto lo sviluppo turistico possa progredire senza distruggere le risorse stesse da cui dipende, garantendo nel contempo la soddisfazione degli obiettivi dell'industria turistica, del turista e della popolazione locale.

La facilità nel raggiungere le mete desiderate a prezzi vantaggiosi, le offerte variegata e personalizzate, l'utilizzo di *internet* per la visibilità e le prenotazioni (in particolare *last minute*), hanno reso il turismo più attraente e fruibile a tutte le categorie sociali, diventando così una voce rilevante della spesa delle famiglie.

Gli indicatori selezionati per il settore *turismo* sono 4, scelti tenendo conto di quelli proposti dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.

Q4.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI TURISMO

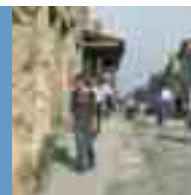
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D01.001	Infrastrutture turistiche	Quantificare la capacità ricettiva degli esercizi alberghieri, delle strutture complementari e dei <i>Bed and Breakfast</i> presenti sul territorio	D	Direttiva 95/97/CE del 23/11/95 L 135/01
D01.002	Flussi turistici per modalità di trasporto	Evidenziare le diverse forme di trasporto utilizzate per scopi turistici	D	L 135/01
D01.003	Intensità turistica	Determinare il carico turistico agente sul territorio	D	Direttiva 95/97/CE del 23/11/95 L 135/01
D01.004	Spesa familiare per il turismo	Determinare l'andamento della spesa familiare per scopi turistici e la sua incidenza sul Prodotto Interno Lordo (PIL)	D	-

BIBLIOGRAFIA

- ISNART, 2003, *Le vacanze italiane nel 2002 e le previsioni per l'inverno 2003*, <http://www.isnart.it>
- ISNART, 2004, *Le vacanze italiane nel 2003 e le previsioni per l'estate*, <http://www.isnart.it>
- ISNART, 2004, *Le vacanze italiane nel 2004 e le previsioni per l'estate*, <http://www.isnart.it>
- ISNART, 2004, *Indagine sul turismo organizzato*, <http://www.isnart.it>
- ISTAT, 2003- 2004, *Annuario statistico italiano*, Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Salario
- ISTAT, vari anni, *Statistiche del turismo*, Poligrafica Ruggiero S.r.l., Zona industriale e Pianodardine-Avellino
- ISTAT, 2002, *Statistiche ambientali*, Poligrafica Ruggiero S.r.l., Zona industriale e Pianodardine-Avellino
- ISTAT, vari anni, *I viaggi in Italia e all'estero*
- APAT, 2002 - 2003, *Annuario dei dati ambientali*, Roma
- Agenzia Europea dell'Ambiente, 2003, *Europe's Environment: the Third Assessment*, Copenhagen, Scanprint A/S
- Agenzia Europea dell'Ambiente, 2002, *Environment Signals 2001*, Copenhagen, Scanprint A/S
- Unioncamere, 2004, *Comunicati stampa*, <http://www.unioncamere.it>
- CISSET-UIC, 2003, *L'Italia e il turismo internazionale nel 2003*, V Conferenza CISSET-UIC
- Ercole Enrico, *Il turismo rurale: attori, scenario, politiche*, Atti IV Convegno nazionale dei sociologi dell'ambiente, Torino 19-20 settembre 2003
- Commissione delle Comunità Europee – DG Imprese Unità turismo, 2002, *Agenda 21 – sostenibilità nel settore del turismo in Europa*, Forum europeo del turismo 2002, Bruxelles 10 dicembre 2002
- Commissione delle Comunità Europee, *Orientamenti di base per la sostenibilità del turismo europeo*, COM (2003) 716
- Parlamento europeo – Direzione generale della ricerca, 2002, *Azione dell'Unione europea nel settore del turismo – migliorare le misure a favore del turismo sostenibile*, PE n. 311.196
- 5° Convegno di studi di Diritto Minerario e delle Risorse Naturali, *Turismo, risorse naturali e culturali*, Università di Roma "La Sapienza" – Facoltà di Economia, 4-5 novembre 2004
- <http://www.eea.eu.int>
- <http://www.eeb.org>
- <http://europa.eu.int>
- <http://www.istat/Economia/turismo>
- <http://www.onuitalia.it/sostenibile/annoecoturismo.htm>
- <http://www.uic.it>
- <http://www.world-tourism.org>

INFRASTRUTTURE TURISTICHE

INDICATORE - D01.001



DESCRIZIONE

L'indicatore riporta le principali informazioni concernenti l'offerta turistica, prendendo in esame la capacità degli esercizi ricettivi, in termini di numero di esercizi e di posti letto, e il flusso totale dei clienti, ripartito in italiani e stranieri. Gli esercizi ricettivi sono suddivisi in:

- alberghieri: comprendono gli alberghi (indipendentemente dalla categoria) e le residenze turistico alberghiere;
- complementari: comprendono campeggi e villaggi turistici, alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale (case e appartamenti per vacanze, esercizi di affittacamere, attività ricettive in esercizi di ristorazione, unità abitative ammobiliate per uso turistico, residence, locande), alloggi agro-turistici (locali situati in fabbricati rurali nei quali viene dato alloggio a turisti da imprenditori agricoli singoli o associati), altri esercizi (ostelli per la gioventù, case per ferie, rifugi alpini, bivacchi fissi, rifugi escursionistici o rifugi-albergo, rifugi sociali d'alta montagna, foresterie per turisti);
- *Bed and Breakfast*: comprendono strutture ricettive che offrono un servizio di alloggio e prima colazione per un numero limitato di camere e/o posti letto.

Il flusso totale dei clienti (italiani e stranieri) è monitorato attraverso gli arrivi, le presenze e la permanenza media per tipo e categoria di esercizio.

Per arrivi si intende il numero dei clienti ospitati negli esercizi ricettivi che si recano in un luogo diverso dall'ambiente abituale in cui vivono, per un periodo di tempo inferiore a un anno e per un motivo principale diverso dal trasferimento, definitivo o temporaneo, della residenza e dell'esercizio di attività remunerata.

Per presenze si intende il numero delle notti trascorse dai clienti negli esercizi ricettivi.

La permanenza media è il rapporto tra il numero delle notti trascorse e il numero dei clienti arrivati nella struttura ricettiva. È, inoltre, stimato il grado di utilizzo di una struttura, in un determinato periodo, rispetto alla sua potenzialità massima, mediante l'indice di utilizzazione netta, definito come il rapporto tra le presenze registrate negli esercizi alberghieri e la disponibilità di letti espressa in termini di giornate letto:

$$I = P / (LG) 100$$

dove: P sono le presenze registrate negli esercizi, L i letti degli esercizi corrispondenti, G il numero delle giornate di effettiva apertura degli esercizi.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è stato costruito sulla base delle indicazioni fornite dall'Agenzia Europea dell'Ambiente. Le informazioni sono raccolte dall'ISTAT; si dispone, pertanto, di serie storiche, accuratezza del dato e di una buona copertura temporale e spaziale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Quantificare la capacità ricettiva degli esercizi alberghieri, delle strutture complementari e dei *Bed and Breakfast* presenti sul territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

STATO e TREND

La concentrazione del flusso turistico, in alcune regioni e in certi periodi dell'anno, rappresenta una delle maggiori pressioni generate dal settore turismo.

La capacità delle strutture ricettive dopo la notevole crescita del numero di esercizi, riscontrata nel biennio 2000-2001, presenta una diminuzione dell'11,4% nel 2002 e dello 0,3% nel 2003, a fronte di un lieve aumento di posti letto, rispettivamente 1,9% e 1,4%. Detta diminuzione non implica un cambiamento dell'icona di *Chernoff*, assegnata nelle precedenti edizioni, in quanto la riduzione del numero degli esercizi ricettivi è dovuta principalmente al processo di revisione e verifica degli archivi effettuato dagli enti territoriali delle regioni Veneto, Friuli Venezia Giulia e Marche.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dal 2002 nella rilevazione della capacità ricettiva (tabella 4.1), la tipologia *Bed and Breakfast* non è più inserita nella voce "Altri esercizi", ma è considerata separatamente. In figura 4.1 il decremento del numero degli esercizi complementari, relativo all'anno 2002, è imputabile principalmente alla nuova modalità di rilevazione.

Si riscontrano, rispetto all'anno 2001, sensibili variazioni del numero degli "Alloggi in affitto", dovute al processo di revisione e verifica degli archivi effettuato nelle regioni Veneto, Friuli Venezia Giulia e Marche (tabelle 4.1-4.2). Infatti, a partire dal 2002, contrariamente agli anni passati, è stato considerato il numero di agenzie che gestiscono più appartamenti contemporaneamente; ciò spiega la diminuzione del numero degli "Alloggi in affitto", con ripercussioni sul numero complessivo degli esercizi ricettivi (tabella 4.1). Inoltre, la revisione dell'archivio da parte del Veneto ha determinato, nel 2002, anche una notevole diminuzione del numero degli "Altri esercizi".

Per quanto riguarda la capacità ricettiva degli esercizi complementari è da evidenziare la continua crescita del numero degli alloggi agro-turistici (9,1% nel 2003), a conferma dell'evoluzione della domanda e dell'offerta turistica che, negli ultimi anni, ha visto aumentare forme alternative di turismo.

Nel biennio 2002-2003 (tabella 4.4) si riscontra una lieve diminuzione degli arrivi negli esercizi alberghieri e una crescita in quelli complementari (circa il 5%), a fronte di una diminuzione della permanenza media in entrambe le tipologie di esercizio.

A eccezione dell'Emilia Romagna (tabella 4.7), le regioni presentano un indice di utilizzazione netta degli esercizi alberghieri inferiore al 50%. Tuttavia, nei mesi di luglio e agosto (figura 4.8) detto indice è notevolmente superiore in tutte le regioni, tranne in Piemonte e Basilicata.

Tabella 4.1: Capacità degli esercizi alberghieri, degli esercizi complementari e dei *Bed and Breakfast* in Italia

Anno	Esercizi alberghieri			Esercizi complementari										Bed and Breakfast ^d			TOTALE esercizi ricettivi		
	n.	n. letti	Superficie m ² *1.000	Campeggi e villaggi turistici		Alloggi in affitto ^a		Alloggi agro-turistici ^b		Altri esercizi ^c		TOTALE		n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti
				n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti						
1990	36.166	1.703.542	2.319	1.228.098	72.057	19.807	163.145	-	-	3.281	166.113	25.407	1.557.356	-	-	61.573	3.260.898		
1991	35.792	1.708.033	2.299	1.227.025	65.565	16.816	153.270	-	-	3.563	167.849	22.678	1.548.144	-	-	58.470	3.256.177		
1992	35.371	1.722.977	2.341	1.266.969	66.372	12.147	132.819	-	-	4.063	186.552	18.551	1.586.340	-	-	53.922	3.309.317		
1993	34.889	1.724.996	2.279	1.224.791	62.632	10.977	96.335	-	-	4.314	175.697	17.570	1.496.823	-	-	52.459	3.221.819		
1994	34.549	1.724.333	2.346	1.223.671	59.716	14.906	115.020	-	-	4.648	185.341	21.900	1.524.832	-	-	56.449	3.249.165		
1995	34.296	1.738.031	2.346	1.269.582	62.811	19.056	139.758	-	-	5.048	200.650	26.450	1.609.990	-	-	60.746	3.348.021		
1996	34.080	1.764.651	2.367	1.308.308	62.737	25.863	227.626	2.496	31.554	3.010	173.498	33.736	1.740.986	-	-	67.816	3.505.637		
1997	33.828	1.772.096	2.379	1.315.678	61.907	21.688	229.362	4.813	54.098	2.962	173.162	31.842	1.772.300	-	-	65.670	3.544.396		
1998	33.540	1.782.382	2.375	1.311.006	62.799	25.340	247.419	5.275	59.024	3.001	175.045	35.991	1.792.494	-	-	69.531	3.574.876		
1999	33.341	1.807.275	2.355	1.317.153	63.512	24.250	251.997	5.965	68.413	3.286	179.053	35.856	1.816.616	-	-	69.197	3.623.891		
2000	33.361	1.854.101	2.376	1.314.010	63.356	68.933	467.933	6.816	77.171	5.733	196.783	83.858	2.055.897	-	-	117.219	3.909.998		
2001	33.421	1.891.281	2.370	1.327.103	60.864	75.769	503.088	7.744	88.993	8.977	213.865	94.860	2.133.049	-	-	128.281	4.024.330		
2002	33.411	1.929.544	2.374	1.329.274	-	61.479	525.882	8.682	102.981	3.431	192.506	75.966	2.150.643	4.338	19.398	113.715	4.099.585		
2003	33.480	1.969.495	2.530	1.343.134	-	58.526	520.336	9.474	111.066	3.560	187.047	74.090	2.161.583	5.774	27.543	113.344	4.158.621		

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

- a - La voce "Alloggi in affitto iscritti al REC" dall'anno 2000 viene denominata "Alloggi in affitto" e include tutte le tipologie di alloggio in affitto gestite in forma imprenditoriale
- b - Gli alloggi agro-turistici negli anni 1990-1995 sono inclusi nella voce "Altri esercizi"
- c - Ostelli per la gioventù, case per ferie, rifugi alpini e simili. Dal 1990 al 1995 sono inclusi anche gli alloggi agro-turistici
- d - Dal 2002 la tipologia "Bed and Breakfast" non viene più inserita nella voce "Altri esercizi", ma è rilevata separatamente

Tabella 4.2: Capacità degli esercizi ricettivi, per tipologia di esercizio e per regione (2002)

Regione/ Provincia autonoma	Esercizi alberghieri						Esercizi complementari						Bed and Breakfast ^b			TOTALE esercizi ricettivi			
	Campeggi e villaggi turistici		Alloggi in affitto ^a		Alloggi agro-turistici		Altri esercizi		TOTALE			n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti
	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.								
Piemonte	1.476	67.850	154	48.586	522	7.645	368	4.212	367	17.194	1.411	77.637	283	1.198	3.170	146.685			
Valle d'Aosta	486	23.261	48	20.350	47	806	45	426	144	7.694	284	29.276	32	117	802	52.654			
Lombardia	2.828	157.101	204	75.833	363	10.761	166	2.198	177	10.303	910	99.095	74	383	3.812	256.579			
Trentino Alto Adige	6.049	241.360	107	39.134	3.691	38.291	2.128	18.475	648	30.125	6.574	126.025	31	165	12.654	367.550			
<i>Bozano-Bozen</i>	4.423	146.801	39	11.449	3.429	28.402	1.992	16.986	191	8.084	5.651	64.921	-	-	10.074	211.722			
<i>Trento</i>	1.626	94.559	68	27.685	262	9.889	136	1.489	457	22.041	923	61.104	31	165	2.580	155.828			
Veneto	3.193	190.967	183	212.758	41.432	213.411	260	2.789	481	31.268	42.356	460.226	610	2.848	46.159	654.041			
Friuli Venezia Giulia	722	36.464	31	30.171	8.093	73.025	124	1.467	103	8.694	8.351	113.357	155	641	9.228	150.462			
Liguria	1.731	74.151	161	53.886	427	7.999	140	1.508	104	6.022	832	69.415	198	841	2.761	144.407			
Emilia Romagna	4.889	272.587	106	89.914	1.535	10.566	275	3.370	236	19.786	2.152	123.636	426	2.015	7.467	398.238			
Toscana	2.971	167.881	229	164.031	2.261	40.613	2.544	30.151	253	14.433	5.287	249.228	8	39	8.266	417.148			
Umbria	529	26.493	38	12.410	772	9.690	712	10.917	108	6.112	1.630	39.129	150	747	2.309	66.369			
Marche	1.093	59.745	117	59.916	273	72.519	379	5.920	365	15.521	1.134	153.876	153	153	2.380	213.774			
Lazio	1.803	141.669	114	73.207	444	4.178	225	3.439	264	14.828	1.047	95.652	1.637	6.733	4.487	244.054			
Abruzzo	783	47.593	81	42.685	103	2.006	271	2.714	21	1.039	476	48.444	33	206	1.292	96.243			
Molise	98	5.312	18	5.358	15	772	35	415	1	21	69	6.566	-	-	167	11.878			
Campania	1.437	92.425	175	67.367	427	4.268	215	2.429	23	1.463	840	75.527	36	245	2.313	168.197			
Puglia	756	61.906	210	105.752	291	13.839	204	3.931	29	1.750	734	125.272	109	933	1.599	188.111			
Basilicata	217	18.001	17	11.025	35	527	165	2.389	10	627	227	14.568	6	26	450	32.595			
Calabria	726	77.478	178	109.464	200	2.122	132	2.177	24	1.986	534	115.749	3	18	1.263	193.245			
Sicilia	907	86.636	109	40.889	282	4.198	254	3.625	59	2.801	704	51.513	208	1.164	1.819	139.313			
Sardegna	717	80.664	94	66.538	266	8.646	40	429	14	839	414	76.452	186	926	1.317	158.042			
ITALIA	33.411	1.929.544	2.374	1.329.274	61.479	525.882	8.682	102.981	3.431	192.506	75.966	2.150.643	4.338	19.398	113.715	4.099.585			

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

a - La voce "Alloggi in affitto iscritti al REC" dall'anno 2000 viene denominata "Alloggi in affitto" e include tutte le tipologie di alloggio in affitto gestite in forma imprenditoriale

b - Dal 2002 la tipologia "Bed and Breakfast" non viene più inserita nella voce "Altri esercizi", ma è rilevata separatamente

Tabella 4.3: Capacità degli esercizi ricettivi, per tipologia di esercizio e per regione (2003)

Regione/ Provincia autonoma	Esercizi alberghieri		Esercizi complementari						Bed and Breakfast ^b		TOTALE esercizi ricettivi					
			Campeggi e villaggi turistici		Alloggi in affitto ^a		Alloggi agro-turistici		Altri esercizi		TOTALE					
	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti	n.	n. letti				
Piemonte	1.471	68.094	150	47.571	525	7.627	409	4.799	402	17.270	1.486	77.267	392	1.658	3.349	147.019
Valle d'Aosta	490	23.349	48	20.350	58	914	45	426	154	8.043	305	29.733	51	198	846	53.280
Lombardia	2.878	160.535	204	76.779	375	11.413	200	2.485	219	10.827	998	101.504	165	839	4.041	262.878
Trentino Alto Adige	6.037	242.390	272	47.047	3.678	38.270	2.201	19.079	473	22.645	6.624	127.041	52	275	12.713	369.706
<i>Bozano-Bozen</i>	4.415	147.297	40	11.789	3.414	28.072	2.059	17.502	193	8.144	5.706	65.507	-	-	10.121	212.804
<i>Trento</i>	1.622	95.093	232	35.258	264	10.198	142	1.577	280	14.501	918	61.534	52	275	2.592	156.902
Veneto	3.130	189.746	184	215.656	38.118	200.978	335	3.533	507	28.487	39.144	448.654	868	4.138	43.142	642.538
Friuli Venezia Giulia	721	37.523	33	30.874	8.320	73.172	146	1.663	111	9.025	8.610	114.734	229	979	9.560	153.236
Liguria	1.679	73.766	156	60.870	423	8.437	200	2.007	105	4.374	884	75.688	147	680	2.710	150.134
Emilia Romagna	4.837	278.733	108	88.718	1.608	10.095	310	3.772	265	19.969	2.291	122.554	653	3.013	7.781	404.300
Toscana	3.002	175.660	229	168.994	2.469	42.987	2.817	33.720	248	14.907	5.763	260.608	47	277	8.812	436.545
Umbria	539	26.935	39	12.880	810	10.147	782	11.991	111	6.449	1.742	41.467	240	1.193	2.521	69.595
Marche	1.089	59.798	121	57.647	286	72.640	436	5.655	437	16.105	1.280	152.047	-	-	2.369	211.945
Lazio	1.792	142.748	117	75.185	409	4.372	227	3.220	284	15.614	1.037	98.391	1.767	7.438	4.596	248.577
Abruzzo	802	48.708	83	42.698	111	2.350	284	2.819	24	1.144	502	49.011	83	503	1.387	98.222
Molise	101	5.679	17	5.244	18	805	38	461	1	21	74	6.531	5	30	180	12.240
Campania	1.466	95.634	176	66.830	466	4.655	236	2.584	38	1.423	916	75.492	130	571	2.512	171.697
Puglia	790	65.421	206	103.876	296	15.828	213	4.978	54	1.542	769	126.224	280	2.247	1.839	193.892
Basilicata	214	20.692	16	9.435	37	530	125	1.042	10	596	188	11.603	14	81	416	32.376
Calabria	748	80.798	172	105.505	88	1.065	151	2.246	27	4.264	438	113.080	-	-	1.186	193.878
Sicilia	958	90.272	107	41.143	320	5.651	294	4.321	76	3.503	797	54.618	356	1.957	2.111	146.847
Sardegna	736	83.014	92	65.832	111	8.400	25	265	14	839	242	75.336	295	1.466	1.273	159.816
ITALIA	33.480	1.969.495	2.530	1.343.134	58.526	520.336	9.474	111.066	3.560	187.047	74.090	2.161.583	5.774	27.543	113.344	4.158.621

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

a - La voce "Alloggi in affitto iscritti al REC" dall'anno 2000 viene denominata "Alloggi in affitto" e include tutte le tipologie di alloggio in affitto gestite in forma imprenditoriale

b - Dal 2002 la tipologia "Bed and Breakfast" non viene più inserita nella voce "Altri esercizi", ma è rilevata separatamente

Tabella 4.4: Arrivi, presenze e permanenza media dei clienti italiani e stranieri negli esercizi ricettivi, per tipologia di esercizio

Anno	Esercizi alberghieri								
	Italiani			Stranieri			TOTALE		
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media
	n.*1.000	n.*1.000	n.	n.*1.000	n.*1.000	n.	n.*1.000	n.*1.000	n.
1991	34.276	129.864	3,8	17.061	65.843	3,9	51.337	195.707	3,8
1992	34.719	129.152	3,7	17.366	63.415	3,7	52.085	192.567	3,7
1993	33.614	122.271	3,6	17.919	64.574	3,6	51.533	186.846	3,6
1994	34.616	124.943	3,6	21.074	76.173	3,6	55.690	201.116	3,6
1995	34.258	123.467	3,6	23.467	84.566	3,6	57.725	208.033	3,6
1996	34.661	122.918	3,5	24.929	87.905	3,5	59.590	210.823	3,5
1997	34.931	122.223	3,5	25.133	85.377	3,4	60.065	207.600	3,5
1998	35.552	126.178	3,5	25.927	87.192	3,4	61.479	213.370	3,5
1999	36.497	128.238	3,5	26.530	90.236	3,4	63.026	218.473	3,5
2000	37.963	136.392	3,6	28.797	97.221	3,4	66.760	233.613	3,5
2001	38.648	138.559	3,6	29.138	100.322	3,4	67.786	238.882	3,5
2002	38.011	133.295	3,5	29.340	97.837	3,3	67.350	231.132	3,4
2003	39.156	135.217	3,5	28.174	93.935	3,3	67.330	229.151	3,4
	Esercizi complementari								
	Italiani			Stranieri			TOTALE		
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media
	n.*1.000	n.*1.000	n.	n.*1.000	n.*1.000	n.	n.*1.000	n.*1.000	n.
1991	4.583	43.325	9,5	3.180	20.892	6,6	7.764	64.217	8,3
1992	4.753	44.569	9,4	3.059	20.227	6,6	7.812	64.796	8,3
1993	4.896	45.912	9,4	3.106	20.856	6,7	8.002	66.769	8,3
1994	5.194	48.805	9,4	3.590	24.832	6,9	8.784	73.637	8,4
1995	5.330	50.027	9,4	4.115	28.435	6,9	9.444	78.462	8,3
1996	5.426	50.429	9,3	4.395	30.118	6,9	9.821	80.547	8,2
1997	5.740	51.693	9,0	4.830	32.983	6,8	10.570	84.676	8,0
1998	5.819	52.088	9,0	5.015	34.050	6,8	10.834	86.138	8,0
1999	5.979	53.409	8,9	5.315	36.432	6,9	11.295	89.841	8,0
2000	6.961	62.136	8,9	6.310	43.136	6,8	13.271	105.272	7,9
2001	7.357	65.091	8,8	6.630	46.350	7,0	13.987	111.441	8,0
2002	7.665	66.392	8,7	7.015	47.723	6,8	14.680	114.115	7,8
2003	8.563	69.543	8,1	6.832	45.719	6,7	15.395	115.262	7,5
	TOTALE esercizi ricettivi								
	Italiani			Stranieri			TOTALE		
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media
	n.*1.000,0	n.*1.000	n.	n.*1.000	n.*1.000	n.	n.*1.000	n.*1.000	n.
1991	38.859	173.189	4,5	20.241	86.735	4,3	59.100	259.924	4,4
1992	39.472	173.721	4,4	20.425	83.643	4,1	59.897	257.363	4,3
1993	38.510	168.183	4,4	21.025	85.431	4,1	59.535	253.614	4,3
1994	39.810	173.748	4,4	24.664	101.005	4,1	64.474	274.753	4,3
1995	39.588	173.494	4,4	27.581	113.001	4,1	67.169	286.495	4,3
1996	40.087	173.347	4,3	29.324	118.024	4,0	69.411	291.370	4,2
1997	40.671	173.917	4,3	29.964	118.360	4,0	70.635	292.276	4,1
1998	41.372	178.266	4,3	30.942	121.242	3,9	72.314	299.508	4,1
1999	42.476	181.647	4,3	31.845	126.668	4,0	74.321	308.315	4,1
2000	44.924	198.528	4,4	35.107	140.357	4,0	80.032	338.885	4,2
2001	46.005	203.651	4,4	35.768	146.672	4,1	81.773	350.323	4,3
2002	45.675	199.687	4,4	36.355	145.560	4,0	82.030	345.247	4,2
2003	47.719	204.760	4,3	35.006	139.653	4,0	82.725	344.413	4,2

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 4.5: Arrivi, presenze e permanenza media dei clienti italiani e stranieri per tipologia di esercizio ricettivo e per regione (2002)

Regione/Provincia autonoma	Esercizi alberghieri							
	Italiani			Stranieri			TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze
	n.*1.000		n.	n.*1.000		n.	n.*1.000	
Piemonte	1.248	3.429	2,7	913	2.440	2,7	2.161	5.869
Valle d'Aosta	431	1.720	4,0	179	762	4,3	610	2.482
Lombardia	4.322	11.032	2,6	3.576	9.380	2,6	7.898	20.413
Trentino Alto Adige	2.629	13.856	5,3	3.201	16.846	5,3	5.830	30.703
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>1.295</i>	<i>6.784</i>	<i>5,2</i>	<i>2.415</i>	<i>13.569</i>	<i>5,6</i>	<i>3.710</i>	<i>20.353</i>
<i>Trento</i>	<i>1.335</i>	<i>7.072</i>	<i>5,3</i>	<i>786</i>	<i>3.277</i>	<i>4,2</i>	<i>2.121</i>	<i>10.349</i>
Veneto	3.360	10.872	3,2	5.026	15.564	3,1	8.386	26.436
Friuli Venezia Giulia	711	2.115	3,0	460	1.538	3,3	1.171	3.653
Liguria	1.886	7.743	4,1	993	3.362	3,4	2.879	11.104
Emilia Romagna	5.155	22.849	4,4	1.674	7.174	4,3	6.828	30.023
Toscana	3.563	10.454	2,9	3.938	10.834	2,8	7.501	21.288
Umbria	1.109	2.440	2,2	429	938	2,2	1.538	3.378
Marche	1.231	4.869	4,0	282	1.258	4,5	1.513	6.127
Lazio	2.734	7.211	2,6	4.784	12.367	2,6	7.518	19.578
Abruzzo	1.018	4.157	4,1	142	645	4,5	1.160	4.801
Molise	150	430	2,9	13	42	3,2	163	472
Campania	2.449	8.142	3,3	1.514	6.329	4,2	3.963	14.472
Puglia	1.532	5.012	3,3	230	748	3,3	1.762	5.761
Basilicata	292	1.024	3,5	30	97	3,2	322	1.120
Calabria	916	4.389	4,8	133	847	6,4	1.049	5.236
Sicilia	2.222	6.585	3,0	1.416	4.636	3,3	3.639	11.221
Sardegna	1.052	4.966	4,7	406	2.031	5,0	1.458	6.996
ITALIA	38.011	133.295	3,5	29.340	97.837	3,3	67.350	231.132
	Esercizi complementari							
	Italiani			Stranieri			TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze
	n.*1.000		n.	n.*1.000		n.	n.*1.000	
Piemonte	278	1.502	5,4	212	1.221	5,8	490	2.724
Valle d'Aosta	116	672	5,8	56	151	2,7	172	822
Lombardia	323	2.607	8,1	352	2.586	7,4	675	5.193
Trentino Alto Adige	527	3.620	6,9	747	4.518	6,1	1.274	8.138
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>252</i>	<i>1.815</i>	<i>7,2</i>	<i>491</i>	<i>3.140</i>	<i>6,4</i>	<i>743</i>	<i>4.955</i>
<i>Trento</i>	<i>275</i>	<i>1.805</i>	<i>6,6</i>	<i>256</i>	<i>1.378</i>	<i>5,4</i>	<i>530</i>	<i>3.183</i>
Veneto	1.168	12.394	10,6	2.129	16.573	7,8	3.298	28.968
Friuli Venezia Giulia	267	3.133	11,7	296	2.420	8,2	563	5.553
Liguria	356	2.978	8,4	192	1.037	5,4	547	4.015
Emilia Romagna	505	4.932	9,8	283	2.070	7,3	789	7.001
Toscana	1.230	8.904	7,2	1.280	7.826	6,1	2.510	16.729
Umbria	311	1.428	4,6	171	1.140	6,7	482	2.568
Marche	438	6.265	14,3	80	807	10,1	518	7.073
Lazio	510	3.270	6,4	516	2.092	4,1	1.026	5.361
Abruzzo	137	1.634	11,9	47	421	9,0	184	2.055
Molise	20	214	10,5	4	32	8,8	24	245
Campania	329	3.539	10,8	261	2.313	8,8	590	5.852
Puglia	408	3.747	9,2	84	753	9,0	492	4.500
Basilicata	50	456	9,1	19	122	6,5	69	578
Calabria	129	1.369	10,6	20	180	9,2	148	1.549
Sicilia	272	1.360	5,0	117	566	4,8	390	1.927
Sardegna	289	2.368	8,2	150	897	6,0	439	3.265
ITALIA	7.665	66.392	8,7	7.015	47.723	6,8	14.680	114.115

continua

segue

Regione/Provincia autonoma	TOTALE esercizi ricettivi							
	Italiani			Stranieri			TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze
	n.*1.000		n.	n.*1.000		n.	n.*1.000	
Piemonte	1.526	4.931	3,2	1.125	3.661	3,3	2.651	8.592
Valle d'Aosta	547	2.392	4,4	235	912	3,9	782	3.304
Lombardia	4.645	13.639	2,9	3.928	11.966	3,0	8.573	25.606
Trentino Alto Adige	3.156	17.476	5,5	3.948	21.364	5,4	7.104	38.840
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>1.547</i>	<i>8.600</i>	<i>5,6</i>	<i>2.906</i>	<i>16.709</i>	<i>5,7</i>	<i>4.453</i>	<i>25.308</i>
<i>Trento</i>	<i>1.609</i>	<i>8.877</i>	<i>5,5</i>	<i>1.042</i>	<i>4.655</i>	<i>4,5</i>	<i>2.651</i>	<i>13.532</i>
Veneto	4.528	23.267	5,1	7.155	32.137	4,5	11.684	55.404
Friuli Venezia Giulia	978	5.248	5,4	756	3.958	5,2	1.734	9.206
Liguria	2.241	10.721	4,8	1.185	4.398	3,7	3.426	15.120
Emilia Romagna	5.660	27.781	4,9	1.957	9.244	4,7	7.617	37.025
Toscana	4.793	19.358	4,0	5.218	18.659	3,6	10.011	38.017
Umbria	1.420	3.868	2,7	600	2.077	3,5	2.020	5.945
Marche	1.669	11.134	6,7	362	2.065	5,7	2.031	13.200
Lazio	3.244	10.481	3,2	5.300	14.459	2,7	8.544	24.940
Abruzzo	1.155	5.791	5,0	189	1.065	5,6	1.344	6.856
Molise	170	643	3,8	17	74	4,3	187	717
Campania	2.777	11.681	4,2	1.775	8.642	4,9	4.553	20.323
Puglia	1.940	8.760	4,5	314	1.501	4,8	2.254	10.261
Basilicata	343	1.480	4,3	49	218	4,5	391	1.698
Calabria	1.045	5.758	5,5	153	1.027	6,7	1.197	6.785
Sicilia	2.495	7.945	3,2	1.534	5.202	3,4	4.029	13.147
Sardegna	1.341	7.334	5,5	556	2.928	5,3	1.897	10.262
ITALIA	45.675	199.687	4,4	36.355	145.560	4,0	82.030	345.247

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 4.6: Arrivi, presenze e permanenza media dei clienti italiani e stranieri per tipologia di esercizio ricettivo e per regione (2003)

Regione/Provincia autonoma	Esercizi alberghieri							
	Italiani			Stranieri			TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze
	n.*1.000		n.	n.*1.000		n.	n.*1.000	
Piemonte	1.328	3.531	2,7	917	2.458	2,7	2.245	5.989
Valle d'Aosta	473	1.829	3,9	192	821	4,3	665	2.650
Lombardia	4.468	11.023	2,5	3.700	9.658	2,6	8.168	20.680
Trentino Alto Adige	2.960	14.812	5,0	3.155	16.503	5,2	6.115	31.315
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>1.484</i>	<i>7.376</i>	<i>5,0</i>	<i>2.404</i>	<i>13.338</i>	<i>5,5</i>	<i>3.887</i>	<i>20.714</i>
<i>Trento</i>	<i>1.476</i>	<i>7.436</i>	<i>5,0</i>	<i>752</i>	<i>3.165</i>	<i>4,2</i>	<i>2.228</i>	<i>10.600</i>
Veneto	3.530	11.036	3,1	4.844	14.980	3,1	8.375	26.015
Friuli Venezia Giulia	692	2.032	2,9	447	1.479	3,3	1.139	3.511
Liguria	1.919	7.682	4,0	928	3.035	3,3	2.847	10.717
Emilia Romagna	5.284	22.878	4,3	1.584	6.754	4,3	6.868	29.632
Toscana	3.392	10.001	2,9	3.616	10.240	2,8	7.008	20.241
Umbria	1.077	2.379	2,2	397	884	2,2	1.474	3.263
Marche	1.271	5.008	3,9	268	1.224	4,6	1.540	6.232
Lazio	2.807	7.341	2,6	4.386	11.303	2,6	7.193	18.644
Abruzzo	1.108	4.502	4,1	132	606	4,6	1.240	5.108
Molise	156	453	2,9	14	47	3,4	170	499
Campania	2.486	8.113	3,3	1.437	5.753	4,0	3.923	13.866
Puglia	1.501	4.902	3,3	246	796	3,2	1.747	5.698
Basilicata	321	1.036	3,2	32	94	2,9	354	1.130
Calabria	995	4.831	4,9	146	907	6,2	1.141	5.738
Sicilia	2.319	6.683	2,9	1.338	4.407	3,3	3.658	11.090
Sardegna	1.066	5.146	4,8	394	1.986	5,0	1.461	7.133
ITALIA	39.156	135.217	3,5	28.174	93.935	3,3	67.330	229.151
	Esercizi complementari							
	Italiani			Stranieri			TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze
	n.*1.000		n.	n.*1.000		n.	n.*1.000	
Piemonte	340	1.689	5,0	225	1.267	5,6	565	2.955
Valle d'Aosta	138	681	5,0	67	165	2,5	204	846
Lombardia	364	2.741	7,5	351	2.550	7,3	715	5.292
Trentino Alto Adige	600	3.842	6,4	723	4.413	6,1	1.323	8.256
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>290</i>	<i>1.929</i>	<i>6,6</i>	<i>480</i>	<i>3.032</i>	<i>6,3</i>	<i>770</i>	<i>4.961</i>
<i>Trento</i>	<i>310</i>	<i>1.914</i>	<i>6,2</i>	<i>244</i>	<i>1.381</i>	<i>5,7</i>	<i>553</i>	<i>3.295</i>
Veneto	1.308	13.208	10,1	2.085	15.888	7,6	3.393	29.097
Friuli Venezia Giulia	292	3.153	10,8	275	2.200	8,0	567	5.352
Liguria	414	3.131	7,6	177	922	5,2	591	4.053
Emilia Romagna	568	5.181	9,1	257	1.808	7,0	825	6.989
Toscana	1.383	9.228	6,7	1.207	7.368	6,1	2.590	16.596
Umbria	341	1.470	4,3	158	1.062	6,7	499	2.532
Marche	478	6.362	13,3	77	855	11,1	556	7.217
Lazio	520	3.195	6,1	561	2.216	3,9	1.082	5.411
Abruzzo	150	1.673	11,2	37	334	9,0	187	2.007
Molise	23	243	10,6	3	27	9,5	26	270
Campania	351	3.576	10,2	255	2.268	8,9	607	5.843
Puglia	472	4.324	9,2	77	681	8,8	550	5.004
Basilicata	55	508	9,3	19	123	6,6	73	632
Calabria	141	1.426	10,1	18	170	9,4	159	1.596
Sicilia	312	1.482	4,7	118	581	4,9	430	2.062
Sardegna	312	2.431	7,8	142	820	5,8	454	3.251
ITALIA	8.563	69.543	8,1	6.832	45.719	6,7	15.395	115.262

continua

segue

Regione/Provincia autonoma	TOTALE esercizi ricettivi							
	Italiani			Stranieri			TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze	Permanenza media	Arrivi	Presenze
	n.*1.000		n.	n.*1.000		n.	n.*1.000	
Piemonte	1.668	5.219	3,1	1.142	3.725	3,3	2.810	8.944
Valle d'Aosta	611	2.510	4,1	258	986	3,8	869	3.496
Lombardia	4.832	13.764	2,8	4.050	12.208	3,0	8.883	25.972
Trentino Alto Adige	3.560	18.654	5,2	3.879	20.916	5,4	7.439	39.571
<i>Bolzano-Bozen</i>	1.774	9.305	5,2	2.883	16.370	5,7	4.657	25.675
<i>Trento</i>	1.786	9.349	5,2	995	4.546	4,6	2.781	13.895
Veneto	4.838	24.244	5,0	6.929	30.868	4,5	11.768	55.112
Friuli Venezia Giulia	984	5.184	5,3	722	3.679	5,1	1.706	8.863
Liguria	2.333	10.812	4,6	1.106	3.957	3,6	3.438	14.770
Emilia Romagna	5.852	28.060	4,8	1.840	8.562	4,7	7.693	36.621
Toscana	4.775	19.230	4,0	4.823	17.608	3,7	9.598	36.837
Umbria	1.418	3.849	2,7	555	1.947	3,5	1.973	5.795
Marche	1.750	11.370	6,5	346	2.079	6,0	2.095	13.449
Lazio	3.327	10.536	3,2	4.947	13.519	2,7	8.274	24.055
Abruzzo	1.258	6.175	4,9	169	940	5,6	1.427	7.115
Molise	179	695	3,9	17	74	4,4	196	769
Campania	2.837	11.689	4,1	1.693	8.020	4,7	4.530	19.709
Puglia	1.974	9.226	4,7	323	1.477	4,6	2.297	10.703
Basilicata	376	1.544	4,1	51	218	4,3	427	1.762
Calabria	1.137	6.256	5,5	164	1.078	6,6	1.300	7.334
Sicilia	2.632	8.164	3,1	1.456	4.988	3,4	4.088	13.152
Sardegna	1.378	7.577	5,5	536	2.807	5,2	1.915	10.384
ITALIA	47.719	204.760	4,3	35.006	139.653	4,0	82.725	344.413

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 4.7: Indice di utilizzazione netta degli esercizi alberghieri per regione

Regione/ Provincia autonoma	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	%							
Piemonte	26,8	26,8	25,5	25,4	22,3	24,6	26,7	25,9
Valle d'Aosta	43,8	44,6	41,4	41,5	39,9	40,5	39,6	41,8
Lombardia	39,3	38	38,6	42,1	42,9	45	45,6	43,6
Trentino Alto Adige	36,2	35,7	33,3	33,9	35,1	33,1	34,5	34,9
<i>Bolzano-Bozen</i>	38,6	37,4	34,4	35	34,9	35,6	37,1	38,0
<i>Trento</i>	32,1	32,6	31,3	32,4	35,3	29,3	30,5	30,0
Veneto	46,6	50	47,6	45,4	50,1	49,2	50,3	38,9
Friuli Venezia Giulia	38,3	36,3	33,9	35,1	36,4	35,4	36,3	34,5
Liguria	44,5	45,6	47,6	48,6	50,2	49,3	47,7	46,9
Emilia Romagna	58,9	56,4	53,5	54,8	55,3	56,6	56,4	53,1
Toscana	40,7	41,1	40,6	41,8	42,9	41,1	41,0	38,7
Umbria	39,3	39,7	36,3	29	30,9	41,7	39,9	37,8
Marche	40,2	39,2	38,8	34,7	35,0	36,3	37,7	36,8
Lazio	45,7	47,8	45,2	47,7	52,1	57,8	54,4	39,4
Abruzzo	24,6	26,1	25,7	30,3	31,1	31,6	33,2	33,4
Molise	19,2	20	21,6	21,1	20,6	22,8	26,7	26,3
Campania	45	45,5	48,0	46,4	48,6	50,8	50,7	47,2
Puglia	30,5	28,9	27,2	25	25,1	27,9	28,5	29,8
Basilicata	19,7	20,6	19,8	22,1	22,1	29,7	31,1	21,8
Calabria	21,2	21,9	24,2	30,6	31,1	28,3	32,7	32,7
Sicilia	35,9	37,8	37,9	40,9	41,6	45,6	45,4	42,9
Sardegna	33,9	33,3	34,2	35,3	34,3	37,6	41,1	38,3
ITALIA	40,6	40,7	39,7	40,4	41,7	42,7	43,2	39,6

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

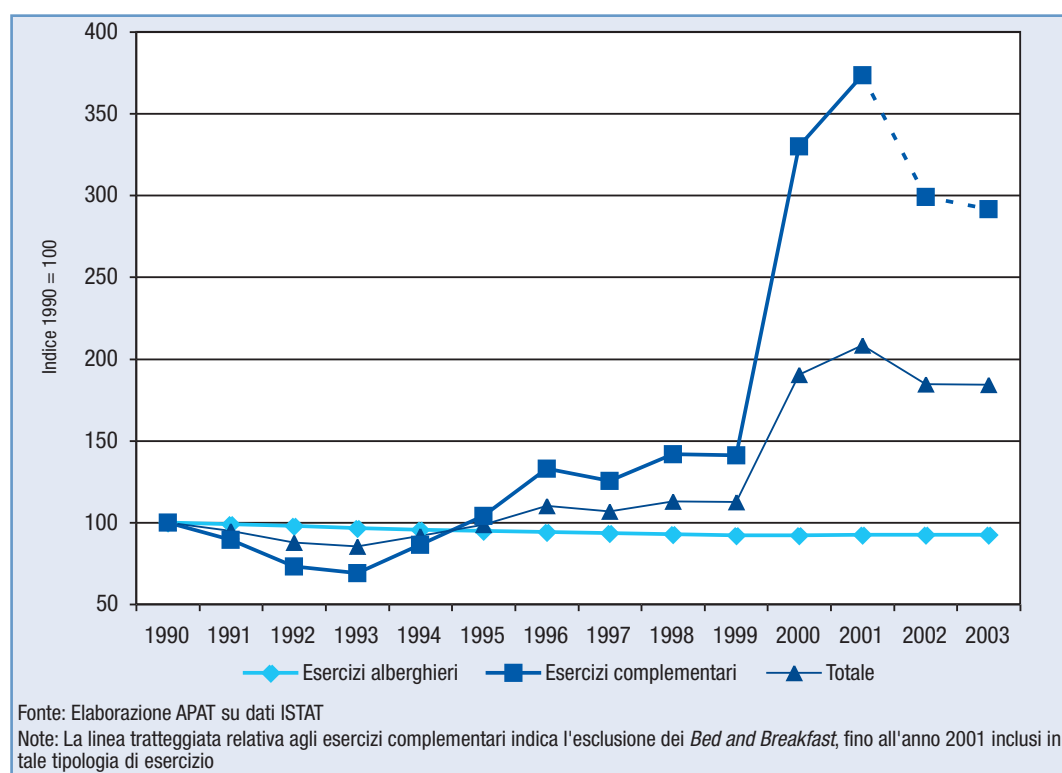


Figura 4.1: Variazione del numero di esercizi alberghieri e complementari

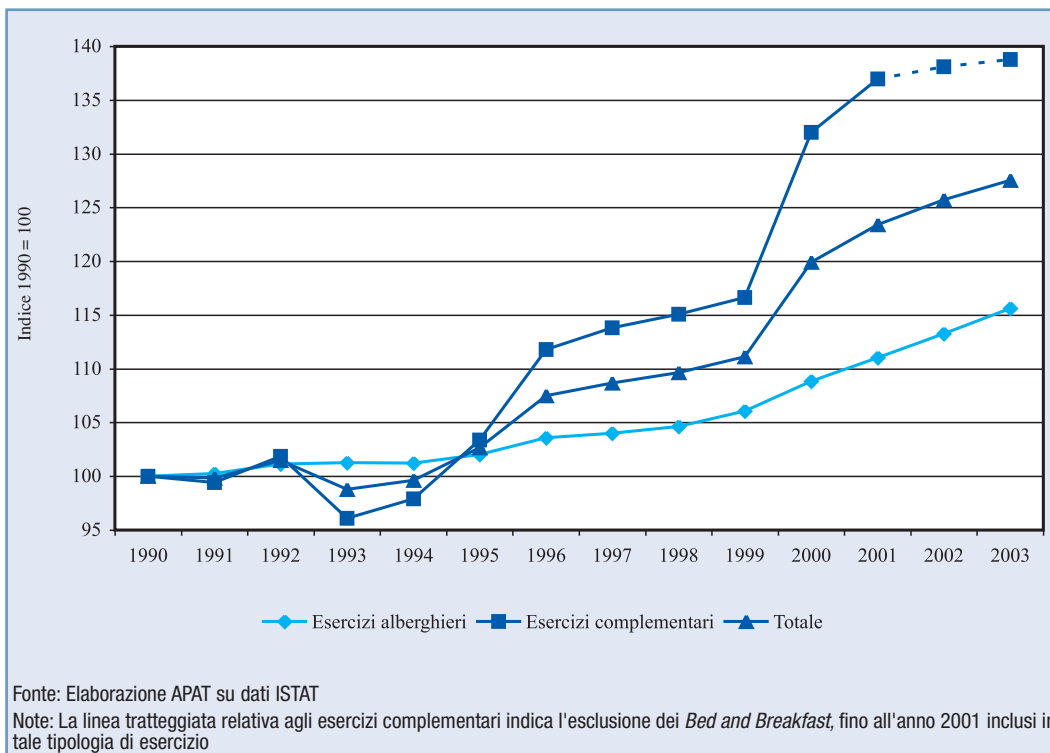


Figura 4.2: Variazione del numero di posti letto negli esercizi alberghieri e complementari

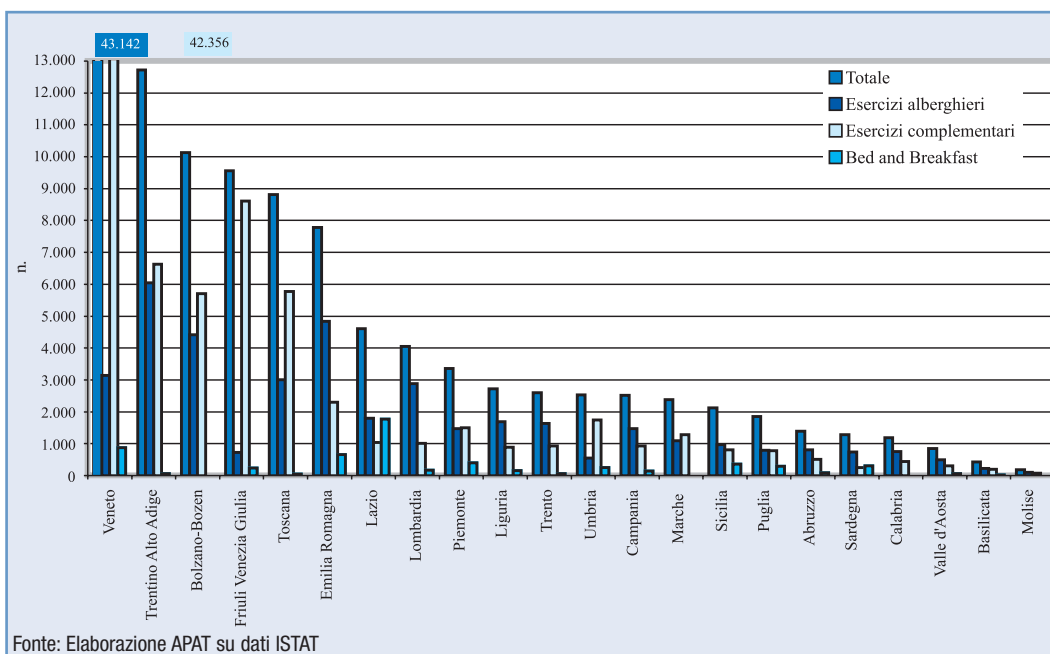


Figura 4.3: Numero degli esercizi alberghieri, complementari e *Bed and Breakfast*, per regione e provincia autonoma (2003)

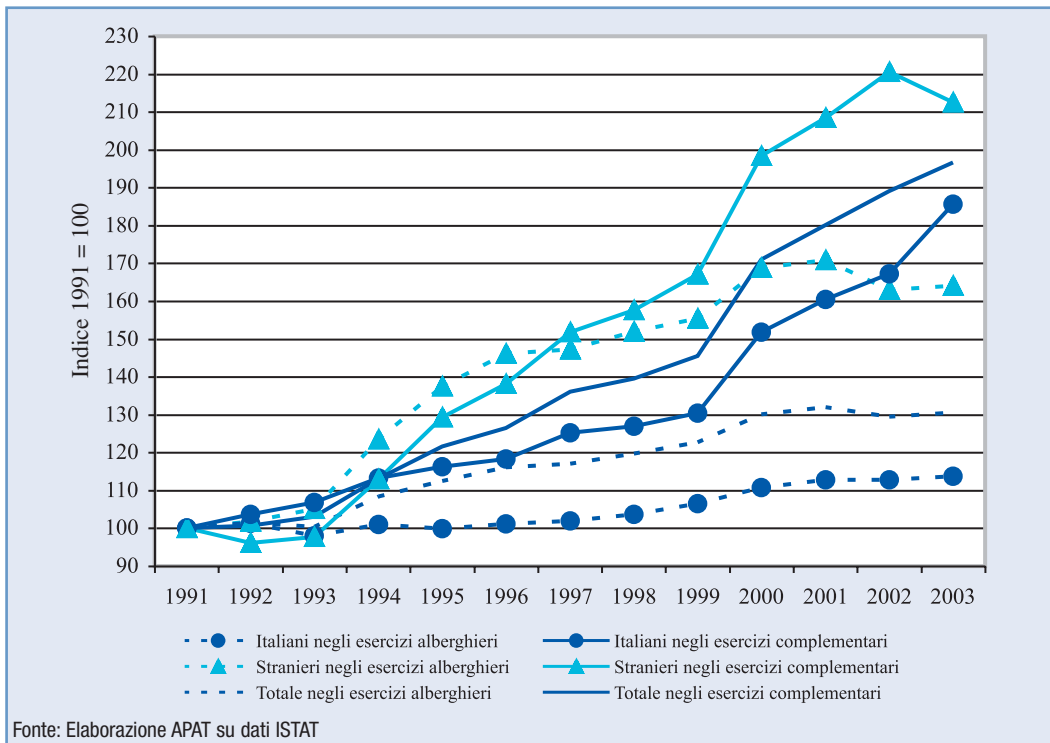


Figura 4.4: Variazione degli arrivi dei clienti italiani e stranieri negli esercizi alberghieri e complementari

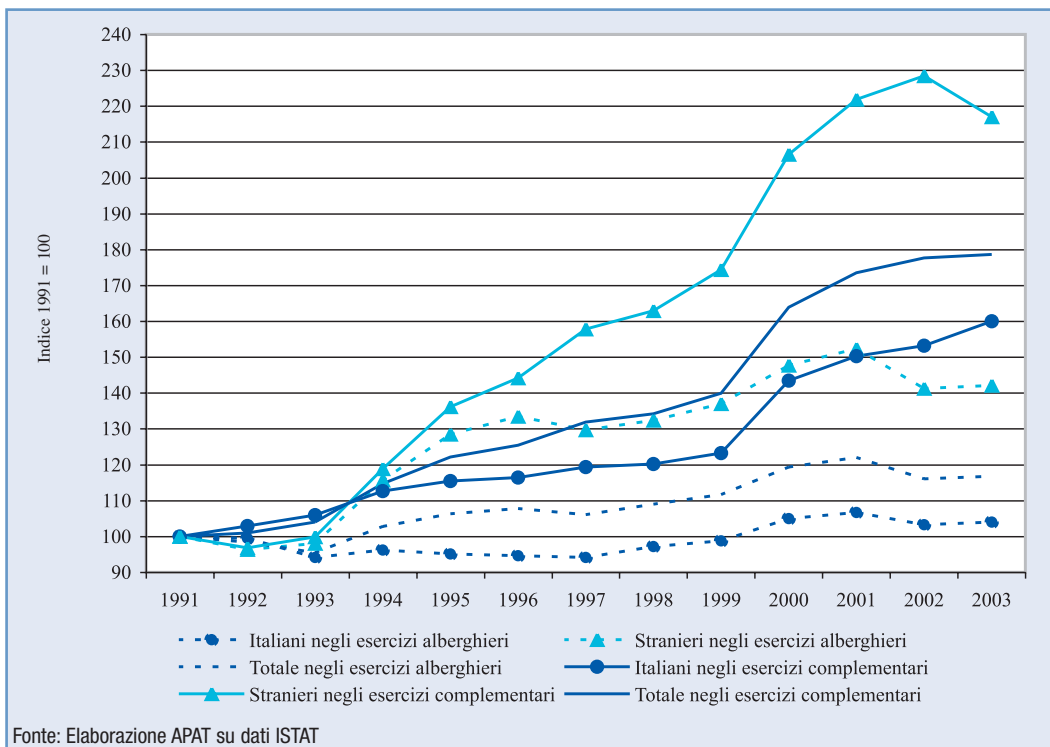


Figura 4.5: Variazione delle presenze dei clienti italiani e stranieri negli esercizi alberghieri e complementari

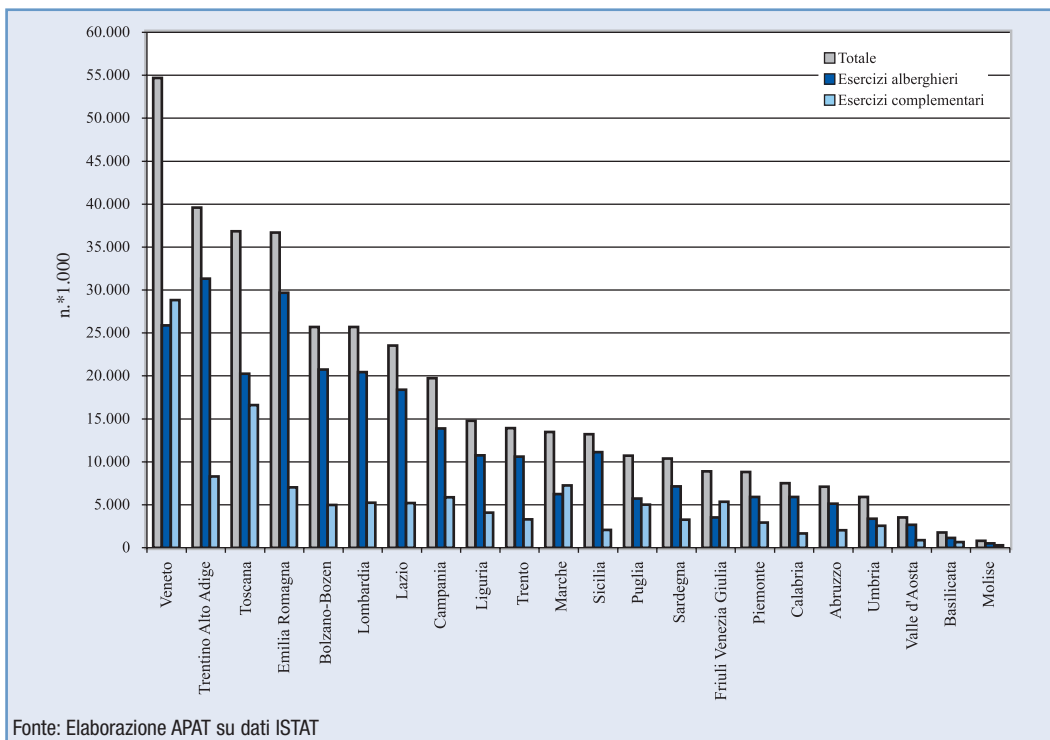


Figura 4.6: Presenze per tipologia di esercizio ricettivo, per regione e provincia autonoma (2003)

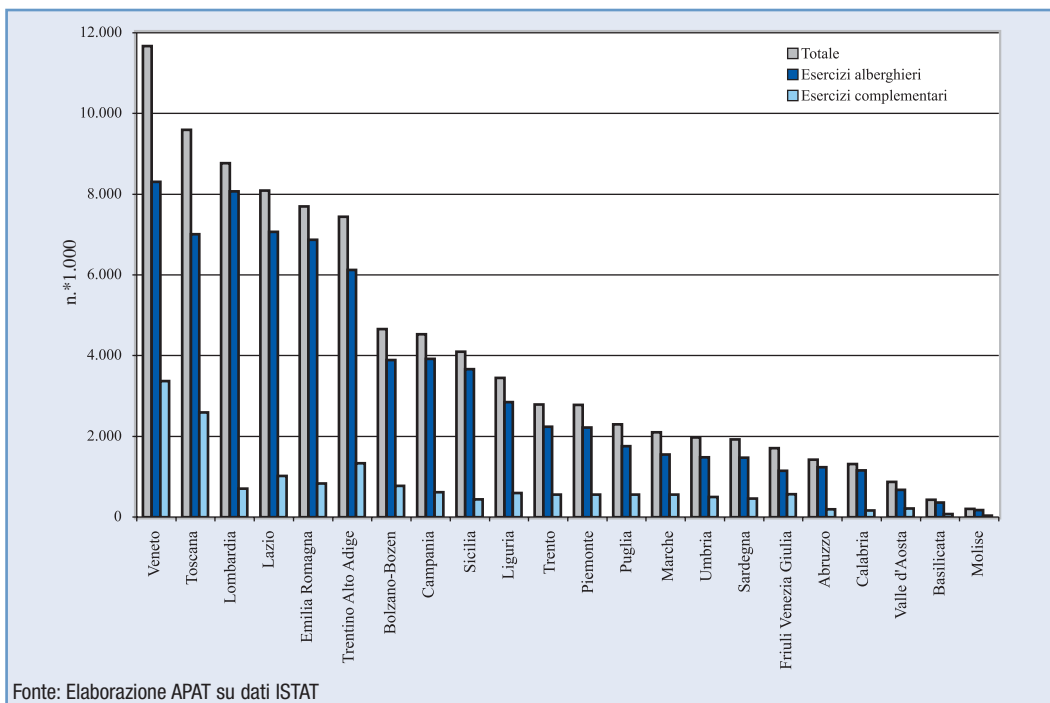


Figura 4.7: Arrivi per tipologia di esercizio ricettivo, per regione e provincia autonoma (2003)

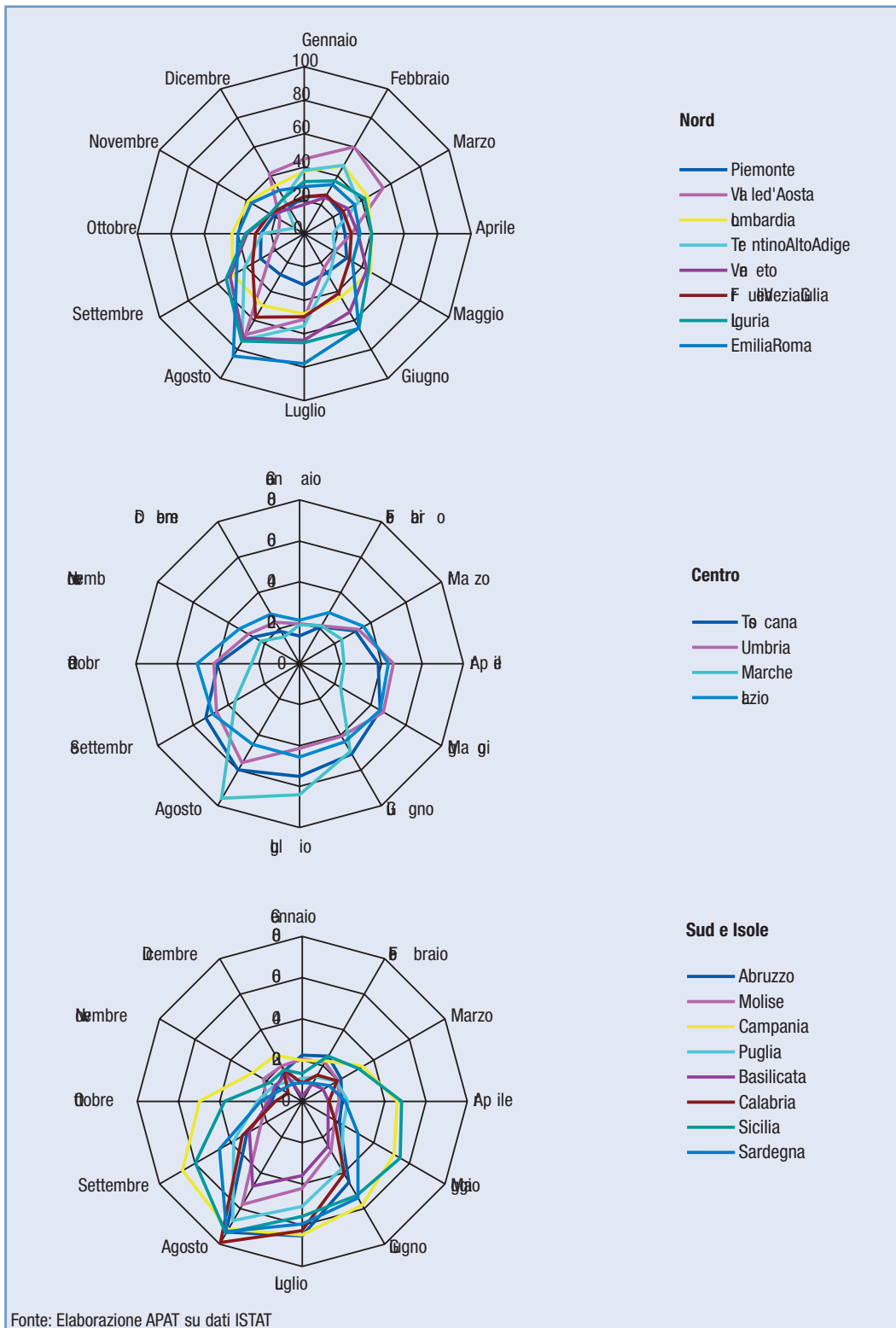


Figura 4.8: Indice di utilizzazione netta degli esercizi alberghieri, per mese e per regione (2002)



FLUSSI TURISTICI PER MODALITÀ DI TRASPORTO

INDICATORE - D01.002

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta la ripartizione dei flussi turistici secondo il mezzo di trasporto utilizzato per il viaggio. Nella costruzione dell'indicatore si prende in considerazione il numero dei viaggiatori stranieri che attraversano le frontiere sia geografiche, come i valichi stradali e ferroviari, sia quelle "virtuali", come gli aeroporti internazionali e i porti, e il numero dei viaggi dei residenti in Italia per principale mezzo di trasporto e tipologia di viaggio.

I dati disponibili per analizzare le diverse forme di trasporto utilizzate per scopi turistici provengono da metodologie di indagine differenti. Il numero dei viaggiatori stranieri è fornito dall'Ufficio Italiano Cambi, mentre per il numero di viaggi dei residenti in Italia si fa riferimento all'indagine ISTAT "Viaggi e vacanze". Si distinguono diverse tipologie di viaggi:

- viaggio di lavoro: soggiorno con almeno un pernottamento fuori dal proprio ambiente abituale, principalmente per motivi di lavoro;
- viaggio per vacanza (di breve e di lunga durata): soggiorno di una o più notti consecutive trascorse fuori dal proprio ambiente abituale, effettuato principalmente per motivi di piacere, svago, riposo, compresi in senso più ampio anche i viaggi realizzati per altri motivi personali, quali visita a parenti e/o amici, motivi religiosi o pellegrinaggio, trattamenti di salute o cure termali.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ISTAT; UIC.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'indicatore è stato costruito sulla base delle indicazioni fornite dall'Agenzia Europea dell'Ambiente. Si dispone di una buona comparabilità nel tempo e nello spazio. Il punteggio assegnato all'accuratezza è dovuto, non all'affidabilità delle fonti, quanto alle diverse metodologie di rilevazione dei dati utilizzate, che non permettono di effettuare confronti tra i flussi dei turisti stranieri e quelli dei residenti in Italia.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Evidenziare le diverse forme di trasporto utilizzate per scopi turistici.

I dati disponibili non consentono di confrontare i flussi turistici degli stranieri con quelli dei residenti in Italia, principalmente per la diversità delle metodologie di rilevazione utilizzate.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

STATO e TREND

I flussi turistici registrati nel periodo 1996-2003 mostrano complessivamente un andamento crescente, solo gli anni 2001 e 2003 presentano un decremento annuale del 2,5% e 0,9%. È sempre manifesta la tendenza all'utilizzo di mezzi di trasporto inquinanti, quali automobile e aereo, che contribuiscono in maniera significativa ad aumentare le pressioni che gravano sull'ambiente. In particolare, la propensione a viaggiare in aereo cresce nel corso degli anni, mentre l'orientamento verso altre forme di trasporto presenta un *trend* variabile.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati riportati in tabella 4.8, nella presente edizione, sono stati forniti direttamente dall'UIC che, a partire dal 1996, svolge un'indagine campionaria mensile sul turismo internazionale alle frontiere. In particolare, i dati relativi al 2001 sono stati rivisti in seguito a un affinamento della metodologia di indagine.

Dall'esame della tabella 4.8 emerge che, nel 2002, i visitatori stranieri sono aumentati del 3,5% e la crescita maggiore è avvenuta nel settore marittimo (7,8%). Il 2003, invece, registra una contrazione dei flussi turistici ai transiti di frontiera, a eccezione di quelli aeroportuali. Per quanto riguarda i viaggi dei residenti in Italia, per principale mezzo di trasporto e tipologia di viaggio, nel 2003 (tabella 4.9) si riscontra un calo dei viaggi dell'1,4%. Il decremento ha riguardato i viaggi per vacanza (-2%), mentre quelli per lavoro sono aumentati dell'1,9%. L'auto è il mezzo di trasporto utilizzato nel 65,7% dei viaggi (figura 4.10); tra gli altri, quelli maggiormente impiegati sono l'aereo (13,7%) e il treno (9,6%): l'incidenza di questi due mezzi di trasporto è più rilevante nei viaggi di lavoro (rispettivamente 31,6% e 14,8%).

Tabella 4.8: Visitatori stranieri entrati in Italia attraverso i transiti di frontiera

Anno	Transiti di frontiera								TOTALE n*1.000
	Stradali		Aeroportuali		Ferroviari		Marittimi		
	n*1.000	%	n*1.000	%	n*1.000	%	n*1.000	%	
1996	45.957	76,8	8.560	14,3	3.126	5,2	2.165	3,6	59.809
1997	45.243	75,6	9.237	15,4	2.794	4,7	2.604	4,3	59.878
1998	46.518	75,8	9.458	15,4	2.897	4,7	2.520	4,1	61.392
1999	47.924	75,9	9.756	15,4	2.960	4,7	2.533	4,0	63.172
2000	47.696	73,5	11.093	17,1	3.070	4,7	3.019	4,7	64.879
2001 ^r	46.129	72,9	11.336	17,9	2.980	4,7	2.797	4,4	63.243
2002	47.720	72,9	11.958	18,3	2.779	4,2	3.015	4,6	65.472
2003	46.803	72,2	12.464	19,2	2.622	4,0	2.972	4,6	64.861

Fonte: Elaborazione APAT su dati dell'Ufficio Italiano Cambi

LEGENDA:

^r - I dati del 2001 relativi ai transiti di frontiera stradali e aerei, sono stati rivisti in seguito a un affinamento della metodologia di indagine

Tabella 4.9: Viaggi dei residenti in Italia per principale mezzo utilizzato e tipologia del viaggio

Tipologia del viaggio	Anno	Auto ^a	Aereo	Treno	Nave ^b	Altro ^c	TOTALE n.*1.000
		n.*1.000					
Vacanza	1998	54.621	7.886	8.591	2.201	5.845	79.145
	1999	51.210	7.822	7.479	2.405	6.515	75.431
	2000	51.692	7.392	8.310	2.480	6.358	76.232
	2001	51.595	7.802	7.366	2.198	6.303	75.265
	2002	56.708	7.845	7.182	2.862	7.163	81.760
	2003 ^d	55.442	8.412	6.890	2.804	6.570	80.118
Lavoro	1998	5.808	4.204	2.584	112	1.099	13.808
	1999	6.392	4.176	2.545	227	1.262	14.603
	2000	5.089	4.375	2.264	99	996	12.823
	2001	5.974	3.934	2.328	159	1.025	13.419
	2002	6.496	4.110	2.698	132	858	14.294
	2003 ^d	6.759	4.603	2.156	160	888	14.566
Totale viaggi	1998	60.430	12.089	11.175	2.314	6.946	92.953
	1999	57.602	11.999	10.024	2.632	7.776	90.034
	2000	56.781	11.766	10.575	2.579	7.354	89.055
	2001	57.569	11.736	9.694	2.357	7.327	88.683
	2002	63.204	11.955	9.880	2.994	8.020	96.053
	2003 ^d	62.201	13.015	9.046	2.964	7.458	94.685

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

^a - Per auto si intende: auto propria, di parenti o amici o a noleggio

^b - Per nave si intende: nave, battello, motoscafo

^c - Per altro si intende: pullman turistico o di linea, camper, autocaravan, altri mezzi di trasporto non altrove specificati inclusi moto, motoscooter, bicicletta, ecc.

^d - Dati provvisori

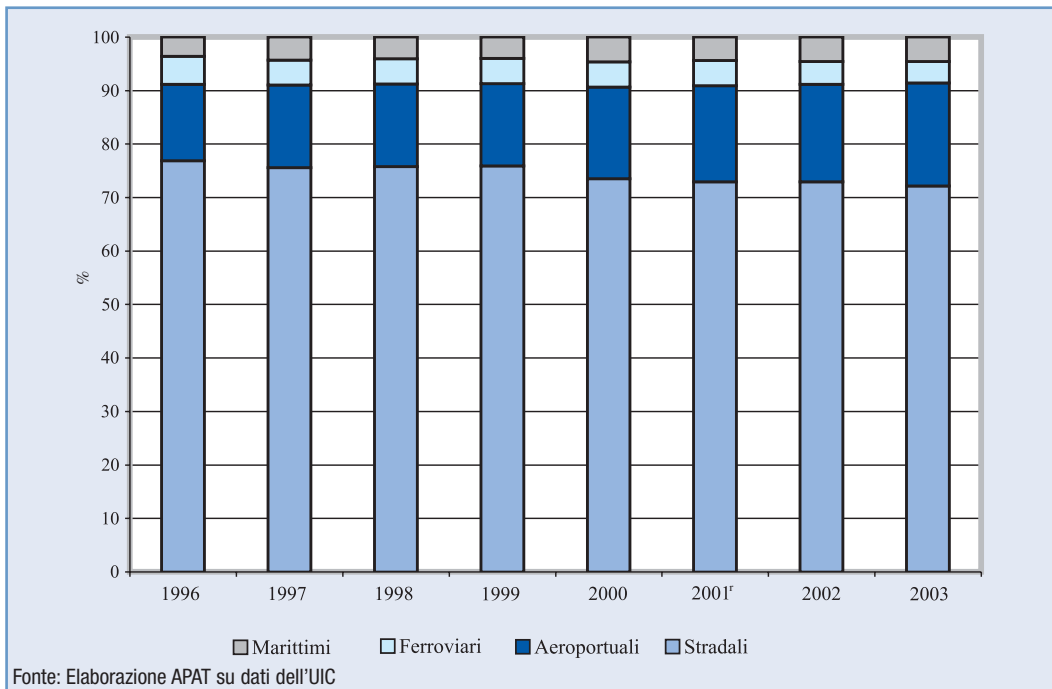


Figura 4.9: Distribuzione percentuale dei visitatori stranieri entrati in Italia attraverso i transiti di frontiera

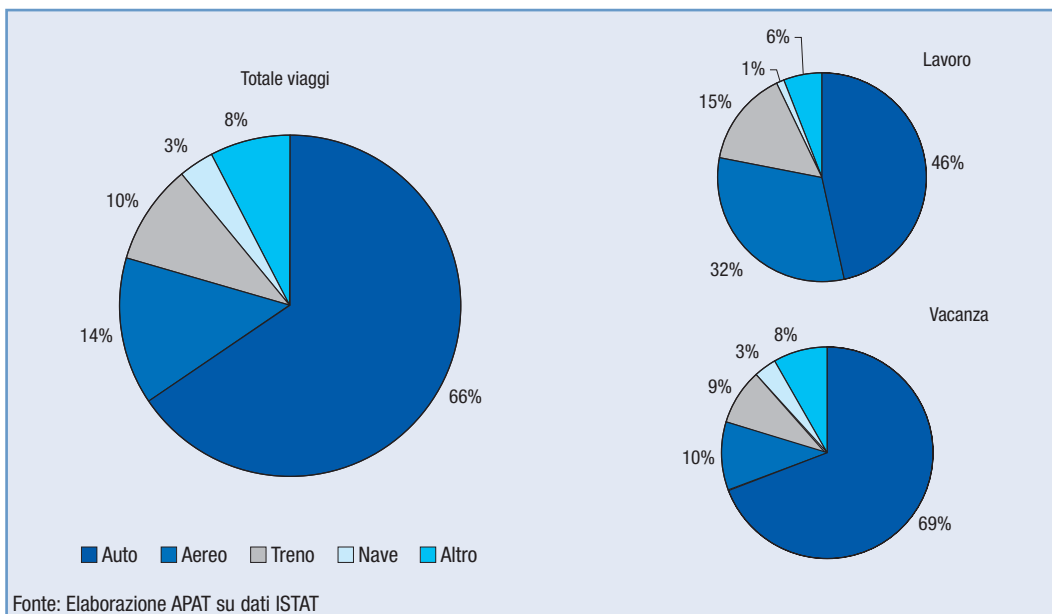


Figura 4.10: Distribuzione percentuale dei viaggi dei residenti in Italia per principale mezzo utilizzato e tipologia del viaggio (2003)



INTENSITÀ TURISTICA

INDICATORE - D01.003

DESCRIZIONE

Nel definire l'intensità turistica sono stati presi in considerazione quei parametri in grado di monitorare il carico del turismo sul territorio, in particolare i fattori responsabili delle pressioni e degli impatti esercitati sull'ambiente, che si traducono nello sfruttamento delle risorse naturali, produzione dei rifiuti, inquinamento, ecc.

Il "numero di posti letto per abitante" quantifica la capacità ricettiva di una regione.

Il rapporto "numero degli arrivi per popolazione residente" rappresenta il peso del turismo sulle dimensioni della regione, mentre il rapporto "presenze per popolazione residente" offre l'idea dello sforzo sopportato dal territorio e dalle sue strutture.

Il "numero degli arrivi" e il "numero delle presenze", distribuiti sul territorio e per mese, evidenziano le zone particolarmente "calde" e la stagionalità dei flussi turistici.

La "permanenza media turistica", data dal rapporto tra il numero delle notti trascorse (presenze) e il numero dei clienti arrivati nella struttura ricettiva (arrivi), indica le pressioni sull'ambiente associate alla sistemazione turistica quali, per esempio, consumo idrico, smaltimento dei rifiuti, uso intensivo delle risorse naturali.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); numero per abitante (n./abit.); numero per ettaro (n./ha).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è stato costruito sulla base delle indicazioni fornite dall'Agenzia Europea dell'Ambiente. Le informazioni sono raccolte dall'ISTAT; si dispone, pertanto, di serie storiche, accuratezza del dato e di una buona copertura temporale e spaziale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Determinare il carico turistico agente sul territorio.

Assenza di valori di riferimento che possano consentire la valutazione univoca del superamento o meno della capacità di carico del territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

STATO e TREND

Nel biennio 2002-2003 l'intensità turistica, in termini di arrivi e di posti letto, mostra una lieve crescita, in particolare nel 2003 gli arrivi sono aumentati dello 0,8% e i posti letto dell'1,4%. Resta evidente la stagionalità dei

flussi turistici con punte massime durante l'estate, in particolare nel mese di agosto e in località che presentano particolari attrattive, fenomeno, questo, che può avere forti ripercussioni sull'ambiente.

Si conferma l'icona di *Chernoff* scelta nella scorsa edizione, in quanto i flussi turistici continuano a non dare segno di destagionalizzazione e a essere concentrati principalmente in alcune zone della Penisola.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nelle figure 4.13 e 4.14, a differenza della tabella 4.15, sono riportati i dati relativi al 1997, per consentire un confronto con quanto presentato nella precedente edizione.

La capacità di carico rappresenta il massimo numero di turisti che il territorio può ospitare senza provocare un danno per l'ambiente fisico, o un impoverimento delle peculiarità della destinazione scelta. I flussi turistici sono, in sostanza, un ampliamento provvisorio della popolazione, con tutti i problemi che si creano quando viene superata la capacità di un sistema calibrato sul carico dei residenti. Un eccessivo aumento della popolazione comporta un degrado della qualità della vita, incidendo sulla vivibilità, sicurezza, trasporti, depurazione, smaltimento rifiuti, ecc. Questa situazione è particolarmente manifesta in alcune regioni, come il Trentino Alto Adige e la Valle d'Aosta che registrano valori dei rapporti "arrivi/abitanti" (7,7 e 7,1) e "presenze/abitanti" (41,1 e 28,7) notevolmente superiori a quelli nazionali.

Nel biennio 2002-2003, in termini di permanenza media, le Marche mantengono i valori più alti (6,5 e 6,4, rispettivamente), seguita dalla Calabria (5,7 e 5,6) e dalla provincia autonoma di Bolzano (5,7 e 5,5). La Sardegna, invece, si assesta al quarto posto con 5,4.

Dall'analisi della tabella 4.14 emerge un calo delle presenze a partire dal 2002 (-1,4%) e meno marcato nel 2003 (-0,2%), imputabile principalmente alla consistente diminuzione registrata nell'Italia centrale, in particolare nel Lazio e nella Toscana (rispetto al 2001, -17,1% e -3,3%).

Il Sud e le Isole, a differenza del resto del Paese, mostrano una crescita, rispetto al 2001, pari a circa il 2,5%.

Le regioni che sentono meno la stagionalità dei flussi turistici sono la Lombardia e il Lazio, con un numero di presenze abbastanza costante nel corso dell'anno.

Nel 2002 la clientela italiana continua a scegliere le località marine, mentre quella straniera le città di interesse storico e artistico (figura 4.15); entrambe prediligono nettamente le strutture alberghiere. Tra le località di interesse turistico è da evidenziare (figura 4.13) l'aumento degli arrivi nelle località meno tradizionali.

Tabella 4.10: Intensità del turismo in Italia: arrivi, presenze, permanenza media e letti nel complesso degli esercizi ricettivi

Anno	Popolazione residente ^a	Superficie	Arrivi	Presenze	Permanenza media turisti	Letti	Letti per 1.000 abitanti	Variazione	Letti per 1.000 ettari
	n.*1.000	ha*1.000	n.*1.000	n.*1.000	n.	n.*1.000	n./abit.	%	n./ ha
1991	56.757	30.130	59.100	259.924	4,4	3.256	57,4	-	108,1
1992	56.960	30.130	59.897	257.363	4,3	3.309	58,1	1,3	109,8
1993	57.138	30.131	59.535	253.614	4,3	3.222	56,4	-2,9	106,9
1994	57.269	30.132	64.474	274.753	4,3	3.249	56,7	0,6	107,8
1995	57.333	30.131	67.169	286.495	4,3	3.348	58,4	2,9	111,1
1996	57.461	30.132	69.411	291.370	4,2	3.506	61,0	4,5	116,3
1997	57.563	30.134	70.635	292.276	4,1	3.544	61,6	0,9	117,6
1998	57.613	30.134	72.314	299.508	4,1	3.575	62,1	0,8	118,6
1999	57.680	30.134	74.321	308.315	4,1	3.624	62,8	1,3	120,3
2000	57.844	30.133	80.032	338.885	4,2	3.910	67,6	7,6	129,8
2001	56.994	30.133	81.773	350.323	4,3	4.024	70,6	4,5	133,6
2002	57.321	30.134	82.030	345.247	4,2	4.100	71,5	1,3	136,0
2003	57.888	30.134	82.725	344.413	4,2	4.159	71,8	0,4	138,0

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

^a - Popolazione residente al 31 dicembre

Tabella 4.11: Intensità del turismo per regione: arrivi, presenze, permanenza media e letti nel complesso degli esercizi ricettivi (2002)

Regione/ Provincia autonoma	Popolazione residente ^a	Superficie	Arrivi	Arrivi/ superficie	Arrivi/ abitanti	Presenze	Presenze/ abitanti	Permanenza media turisti	Letti	Letti per 1.000 abitanti	Letti per 1.000 ettari
	n.*1.000	n.*1.000	n.*1.000	n./ha	n./abit.	n.*1.000	n./abit.	n.	n.*1.000	n./abit.	n./ha
Piemonte	4.231	2.540	2.651	1,04	0,63	8.592	2,03	3,2	147	35	58
Valle d'Aosta	121	326	782	2,40	6,47	3.304	27,33	4,2	53	435	161
Lombardia	9.109	2.386	8.573	3,59	0,94	25.606	2,81	3,0	257	28	108
Trentino Alto Adige	950	1.361	7.104	5,22	7,47	38.840	40,86	5,5	368	387	270
Bozano-Bozen	467	740	4.453	6,02	9,53	25.308	54,15	5,7	212	453	286
Trento	483	620	2.651	4,28	5,49	13.532	28,01	5,1	156	323	251
Veneto	4.577	1.840	11.684	6,35	2,55	55.404	12,10	4,7	654	143	355
Friuli Venezia Giulia	1.192	786	1.734	2,21	1,46	9.206	7,73	5,3	150	126	191
Liguria	1.572	542	3.426	6,32	2,18	15.120	9,62	4,4	144	92	266
Emilia Romagna	4.030	2.212	7.617	3,44	1,89	37.025	9,19	4,9	398	99	180
Toscana	3.516	2.299	10.011	4,35	2,85	38.017	10,81	3,8	417	119	181
Umbria	834	846	2.020	2,39	2,42	5.945	7,13	2,9	66	80	78
Marche	1.485	969	2.031	2,10	1,37	13.200	8,89	6,5	214	144	221
Lazio	5.146	1.724	8.544	4,96	1,66	24.940	4,85	2,9	244	47	142
Abruzzo	1.273	1.076	1.344	1,25	1,06	6.856	5,38	5,1	96	76	89
Molise	321	444	187	0,42	0,58	717	2,23	3,8	12	37	27
Campania	5.725	1.359	4.553	3,35	0,80	20.323	3,55	4,5	168	29	124
Puglia	4.024	1.936	2.254	1,16	0,56	10.261	2,55	4,6	188	47	97
Basilicata	597	999	391	0,39	0,66	1.698	2,85	4,3	33	55	33
Calabria	2.007	1.508	1.197	0,79	0,60	6.785	3,38	5,7	193	96	128
Sicilia	4.972	2.571	4.029	1,57	0,81	13.147	2,64	3,3	139	28	54
Sardegna	1.638	2.409	1.897	0,79	1,16	10.262	6,27	5,4	158	97	66
ITALIA	57.321	30.134	82.030	2,72	1,43	345.247	6,02	4,2	4.100	72	136

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

a - Popolazione residente al 31 dicembre 2002

Tabella 4.12: Intensità del turismo per regione: arrivi, presenze, permanenza media e letti nel complesso degli esercizi ricettivi (2003)

Regione/ Provincia autonoma	Popolazione residente ^a n.*1.000	Superficie n.*1.000	Arrivi n.*1.000	Arrivi/ superficie n./ha	Arrivi/ abitanti n./abit.	Presenze n.*1.000	Presenze/ abitanti n./abit.	Permanenza media turisti n.	Letti n.*1.000	Letti per 1.000 abitanti n./abit.	Letti per 1.000 ettari n./ha
Piemonte	4.270	2.540	2.810	1,11	0,66	8.944	2,09	3,2	147	34	58
Valle d'Aosta	122	326	869	2,66	7,12	3.496	28,65	4,0	53	437	163
Lombardia	9.247	2.386	8.883	3,72	0,96	25.972	2,81	2,9	263	28	110
Trentino Alto Adige	962	1.361	7.439	5,47	7,73	39.571	41,11	5,3	370	384	272
<i>Bozano-Bozen</i>	472	740	4.657	6,29	9,87	25.675	54,44	5,5	213	451	288
<i>Trento</i>	491	621	2.781	4,48	5,67	13.895	28,31	5,0	157	320	253
Veneto	4.643	1.840	11.768	6,40	2,53	55.112	11,87	4,7	643	138	349
Friuli Venezia Giulia	1.198	786	1.706	2,17	1,42	8.863	7,40	5,2	153	128	195
Liguria	1.577	542	3.438	6,34	2,18	14.770	9,36	4,3	150	95	277
Emilia Romagna	4.080	2.212	7.693	3,48	1,89	36.621	8,97	4,8	404	99	183
Toscana	3.566	2.299	9.598	4,17	2,69	36.837	10,33	3,8	437	122	190
Umbria	848	846	1.973	2,33	2,33	5.795	6,83	2,9	70	82	82
Marche	1.505	969	2.095	2,16	1,39	13.449	8,94	6,4	212	141	219
Lazio	5.205	1.724	8.274	4,80	1,59	24.055	4,62	2,9	249	48	144
Abruzzo	1.286	1.076	1.427	1,33	1,11	7.115	5,53	5,0	98	76	91
Molise	322	444	196	0,44	0,61	769	2,39	3,9	12	38	28
Campania	5.760	1.359	4.530	3,33	0,79	19.709	3,42	4,4	172	30	126
Puglia	4.041	1.936	2.297	1,19	0,57	10.703	2,65	4,7	194	48	100
Basilicata	597	999	427	0,43	0,72	1.762	2,95	4,1	32	54	32
Calabria	2.011	1.508	1.300	0,86	0,65	7.334	3,65	5,6	194	96	129
Sicilia	5.003	2.571	4.088	1,59	0,82	13.152	2,63	3,2	147	29	57
Sardegna	1.643	2.409	1.915	0,79	1,17	10.384	6,32	5,4	160	97	66
ITALIA	57.888	30.134	82.725	2,75	1,43	344.413	5,95	4,2	4.159	72	138

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

a - Popolazione residente al 31 dicembre 2003

Tabella 4.13: Arrivi negli esercizi ricettivi per mese e per regione

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	TOTALE
	3.180	3.267	4.078	6.158	5.910	7.279	9.106	9.475	7.249	5.096	3.074	3.296	67.169
	3.238	3.543	4.714	5.993	6.623	7.617	8.840	10.037	7.092	5.237	3.324	3.153	69.411
	3.187	3.657	5.282	5.631	7.065	7.244	8.941	10.582	7.215	5.268	3.141	3.421	70.635
	3.417	3.725	4.502	6.174	7.199	7.711	9.256	10.792	7.372	5.364	3.337	3.464	72.314
	3.543	3.797	4.747	6.179	7.535	7.910	9.828	10.580	7.768	5.695	3.399	3.340	74.321
	3.581	3.920	5.028	6.975	7.226	9.029	10.755	11.213	8.571	5.926	3.701	4.108	80.032
	3.690	4.220	5.107	7.159	7.484	9.818	10.771	11.544	8.468	5.830	3.815	3.868	81.773
	3.488	4.153	5.857	6.452	8.109	9.284	10.463	11.711	8.371	6.256	3.980	3.905	82.030
Regione/ Provincia autonoma													
	2003												
Piemonte	160	178	204	241	294	291	315	286	282	238	170	151	2.810
Valle d'Aosta	76	83	84	62	49	60	135	161	47	21	19	73	869
Lombardia	597	631	725	751	847	851	882	671	911	804	638	576	8.863
Trentino Alto Adige	648	674	593	432	446	637	881	1.240	661	464	139	624	7.439
<i>Bozano-Bozen</i>	375	405	367	283	282	391	511	745	454	361	92	390	4.657
<i>Trento</i>	273	268	226	148	164	246	371	495	206	104	46	234	2.781
Veneto	420	517	667	898	1.132	1.553	1.725	1.985	1.094	793	508	476	11.768
Friuli Venezia Giulia	71	76	87	119	168	239	253	322	138	97	66	70	1.706
Liguria	131	145	235	369	410	439	430	480	336	228	102	132	3.438
Emilia Romagna	269	294	422	631	820	1.120	1.071	1.262	670	477	342	316	7.693
Toscana	333	387	563	938	1.055	1.140	1.230	1.272	1.009	785	454	431	9.598
Umbria	69	63	117	230	239	182	195	235	203	217	105	117	1.973
Marche	77	77	102	142	192	297	327	409	175	125	91	83	2.095
Lazio	411	493	625	760	816	817	828	700	806	871	553	594	8.274
Abruzzo	85	92	86	89	108	172	209	267	101	74	62	81	1.427
Molise	13	13	14	13	15	20	25	33	14	13	11	13	196
Campania	148	170	266	444	464	481	540	586	552	415	224	241	4.530
Puglia	70	77	106	161	215	302	333	483	220	147	103	79	2.297
Basilicata	16	17	20	29	37	53	61	78	41	31	22	21	427
Calabria	41	47	53	67	99	162	215	327	122	67	51	50	1.300
Sicilia	117	140	242	480	477	430	440	606	467	348	167	173	4.088
Sardegna	33	39	51	118	200	301	319	433	244	92	45	40	1.915
ITALIA	3.784	4.213	5.262	6.975	8.081	9.547	10.415	11.838	8.092	6.306	3.872	4.341	82.725

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 4.14: Presenze negli esercizi ricettivi per mese e per regione

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	TOTALE
	11.104	11.223	12.819	17.263	18.613	32.025	52.217	66.545	30.543	15.805	8.591	9.746	286.495
	11.367	12.372	14.598	17.308	20.924	32.162	52.712	65.518	30.164	15.879	8.990	9.376	291.370
	11.280	12.507	16.370	15.458	22.537	30.535	51.733	66.698	30.925	15.997	8.529	9.708	292.276
	11.830	12.649	13.698	17.388	21.699	33.418	52.952	68.296	32.394	16.345	8.913	9.927	299.508
	12.438	12.913	14.448	17.618	23.799	34.388	54.408	68.606	33.716	17.139	9.216	9.625	308.315
	13.397	13.623	15.621	20.248	22.729	40.216	60.311	74.029	36.841	18.561	10.729	12.579	338.885
	13.834	14.898	16.034	21.297	24.432	42.459	62.488	76.417	36.842	18.449	10.984	12.190	350.323
	12.534	14.167	17.842	18.882	27.071	40.121	61.633	75.079	35.882	19.231	10.977	11.827	345.247
Regione/ Provincia autonoma													
	2003												
Piemonte	509	579	588	682	773	895	1.222	1.373	805	636	456	427	8.944
Valle d'Aosta	367	400	386	239	115	183	544	773	138	49	47	256	3.496
Lombardia	1.580	1.725	1.912	2.030	2.210	2.548	3.229	3.295	2.522	2.009	1.485	1.426	25.972
Trentino Alto Adige	3.624	3.719	3.129	1.898	1.793	3.022	5.650	8.037	3.698	2.059	473	2.469	39.571
Bolzano-Bozen	2.232	2.291	2.021	1.362	1.273	1.985	3.222	4.949	2.679	1.738	343	1.582	25.675
Trento	1.392	1.428	1.108	536	519	1.037	2.428	3.088	1.019	321	130	887	13.895
Veneto	1.438	1.576	2.021	2.833	3.976	8.394	11.227	13.349	5.112	2.321	1.456	1.409	55.112
Friuli Venezia Giulia	265	262	255	358	591	1.352	1.838	2.451	797	271	196	228	8.863
Liguria	731	716	843	1.200	1.327	1.943	2.330	2.889	1.479	640	260	412	14.770
Emilia Romagna	751	797	1.110	1.899	2.560	6.464	7.617	8.716	3.452	1.406	986	862	36.621
Toscana	954	994	1.475	2.601	3.312	4.938	6.653	7.652	3.860	2.304	1.090	1.005	36.837
Umbria	213	187	289	558	596	566	802	972	563	490	269	291	5.795
Marche	388	355	422	517	699	1.825	2.941	3.847	1.246	460	396	354	13.449
Lazio	1.054	1.294	1.621	2.034	2.120	2.317	2.811	2.971	2.309	2.473	1.503	1.548	24.055
Abruzzo	243	267	244	237	300	969	1.640	2.037	554	220	171	233	7.115
Molise	36	43	39	31	33	76	149	231	47	29	24	32	769
Campania	435	463	706	1.432	1.660	2.293	3.088	3.744	2.905	1.635	674	674	19.709
Puglia	165	178	233	393	546	1.395	2.488	3.575	1.001	342	219	168	10.703
Basilicata	29	33	41	58	80	223	391	535	186	80	53	51	1.762
Calabria	117	119	136	193	286	897	1.715	2.606	779	202	138	144	7.334
Sicilia	276	321	560	1.164	1.234	1.532	1.939	2.725	1.647	945	405	402	13.152
Sardegna	78	87	120	316	651	1.647	2.356	3.216	1.411	308	106	88	10.384
ITALIA	13.253	14.116	16.130	20.675	24.862	43.481	60.628	74.995	34.509	18.878	10.406	12.479	344.413

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 4.15: Arrivi e presenze dei clienti italiani e stranieri negli esercizi ricettivi per tipo di località

Località di interesse turistico	1998						1999					
	Italiani		Stranieri		TOTALE		Italiani		Stranieri		TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
	n.*1.000		n.*1.000		n.*1.000		n.*1.000		n.*1.000		n.*1.000	
Città di interesse storico e artistico	8.693	24.308	11.917	31.986	20.610	56.294	9.353	25.747	12.216	33.362	21.569	59.109
Località montane	4.432	24.197	2.503	14.164	6.934	38.361	4.367	24.071	2.522	14.225	6.888	38.295
Località lacuali	1.298	5.428	2.798	13.231	4.096	18.659	1.326	5.555	2.859	13.906	4.185	19.461
Località marine	11.768	69.564	5.976	32.774	17.744	102.338	12.374	72.141	6.204	34.191	18.578	106.333
Località termali	1.538	8.745	1.152	5.199	2.690	13.944	1.677	8.902	1.206	5.513	2.883	14.415
Località collinari e di interesse vario	1.332	4.260	1.117	5.600	2.449	9.860	1.420	4.447	1.164	5.884	2.584	10.331
Altre località a	12.311	41.763	5.479	18.289	17.790	60.052	11.959	40.783	5.674	19.586	17.633	60.369
TOTALE	41.372	178.266	30.942	121.242	72.314	299.508	42.476	181.647	31.845	126.668	74.321	308.315
Località di interesse turistico	2000						2001					
	Italiani		Stranieri		TOTALE		Italiani		Stranieri		TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
	n.*1.000		n.*1.000		n.*1.000		n.*1.000		n.*1.000		n.*1.000	
Città di interesse storico e artistico	11.555	36.092	15.336	42.376	26.891	78.468	11.706	37.084	15.325	43.897	27.031	80.981
Località montane	5.076	27.789	2.804	14.929	7.880	42.718	5.149	28.315	2.962	15.995	8.111	44.310
Località lacuali	1.352	6.027	3.109	16.528	4.461	22.556	1.443	6.203	3.293	17.514	4.736	23.716
Località marine	12.716	76.115	6.953	39.249	19.669	115.364	12.881	77.153	7.111	40.910	19.992	118.063
Località termali	1.783	9.527	1.379	5.960	3.161	15.487	1.776	9.452	1.367	5.901	3.143	15.353
Località collinari e di interesse vario	1.523	4.749	1.280	6.269	2.803	11.017	1.669	5.053	1.336	6.611	3.005	11.664
Altre località a	10.919	38.228	4.247	15.046	15.166	53.274	11.382	40.392	4.373	15.845	15.756	56.237
TOTALE	44.924	198.528	35.107	140.357	80.032	338.865	46.005	203.651	35.768	146.672	81.773	350.323

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

a - Comuni e Capoluoghi di provincia non altrimenti classificati

Tabella 4.16: Arrivi e presenze dei clienti italiani e stranieri negli esercizi ricettivi, per tipo di località e per tipologia di esercizio (2002)

Località di interesse turistico	TOTALE esercizi ricettivi					
	Italiani		Stranieri		TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
	n.*1.000					
Città di interesse storico e artistico	11.090	34.061	15.705	43.020	26.794	77.081
Località montane	5.042	27.483	3.070	16.607	8.112	44.090
Località lacuali	1.419	6.058	3.205	16.752	4.624	22.810
Località marine	12.795	76.578	7.023	40.536	19.819	117.114
Località termali	1.737	9.059	1.375	5.845	3.111	14.904
Località collinari e di interesse vario	1.822	5.410	1.425	7.040	3.247	12.449
Altre località ^a	11.770	41.039	4.553	15.760	16.323	56.799
TOTALE	45.675	199.687	36.355	145.560	82.030	345.247
Località di interesse turistico	Esercizi alberghieri					
	Italiani		Stranieri		TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
	n.*1.000					
Città di interesse storico e artistico	9.676	22.246	13.592	31.882	23.268	54.129
Località montane	3.868	19.147	2.492	13.460	6.360	32.607
Località lacuali	986	2.955	2.015	8.092	3.001	11.047
Località marine	9.965	47.275	5.086	24.080	15.051	71.355
Località termali	1.583	8.087	1.280	5.369	2.864	13.456
Località collinari e di interesse vario	1.546	4.115	1.038	4.426	2.584	8.541
Altre località ^a	10.386	29.470	3.836	10.528	14.221	39.998
TOTALE	38.011	133.295	29.340	97.837	67.350	231.132
Località di interesse turistico	Esercizi complementari					
	Italiani		Stranieri		TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
	n.*1.000					
Città di interesse storico e artistico	1.414	11.815	2.112	11.138	3.526	22.953
Località montane	1.174	8.336	577	3.147	1.751	11.484
Località lacuali	433	3.103	1.190	8.660	1.623	11.763
Località marine	2.830	29.303	1.938	16.456	4.768	45.758
Località termali	154	972	94	477	248	1.448
Località collinari e di interesse vario	276	1.295	387	2.614	663	3.909
Altre località ^a	1.384	11.569	717	5.232	2.101	16.801
TOTALE	7.665	66.392	7.015	47.723	14.680	114.115

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

^a - Comuni e Capoluoghi di provincia non altrimenti classificati

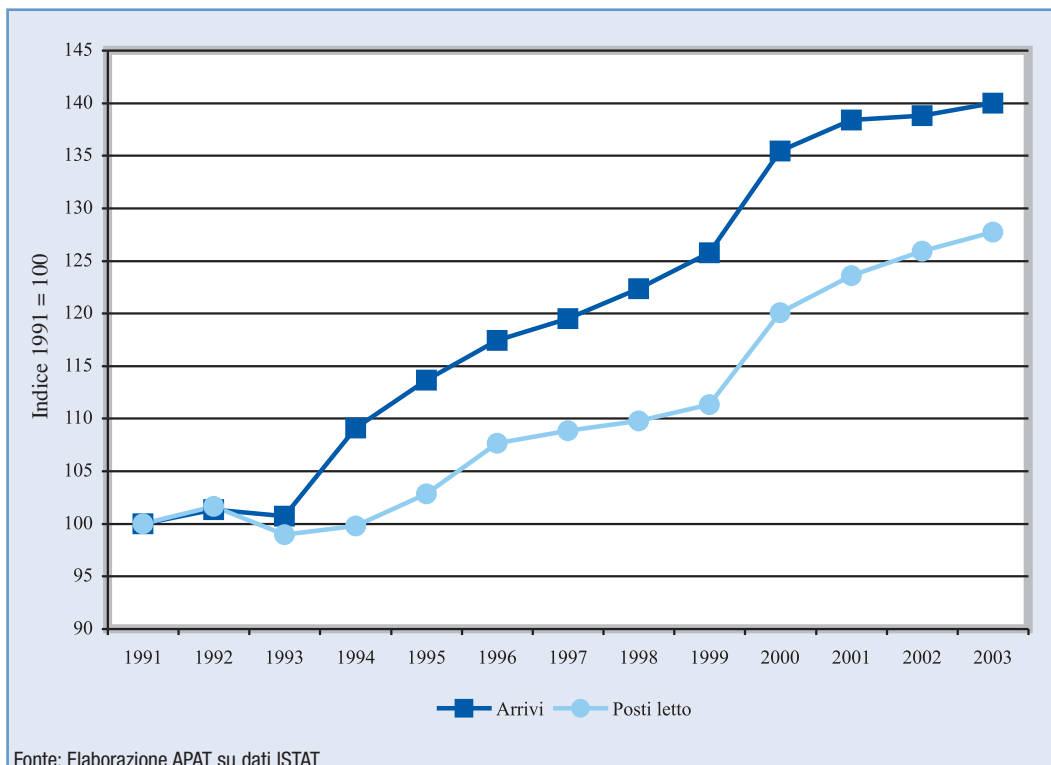


Figura 4.11: Variazione dell'intensità turistica in termini di arrivi e di posti letto

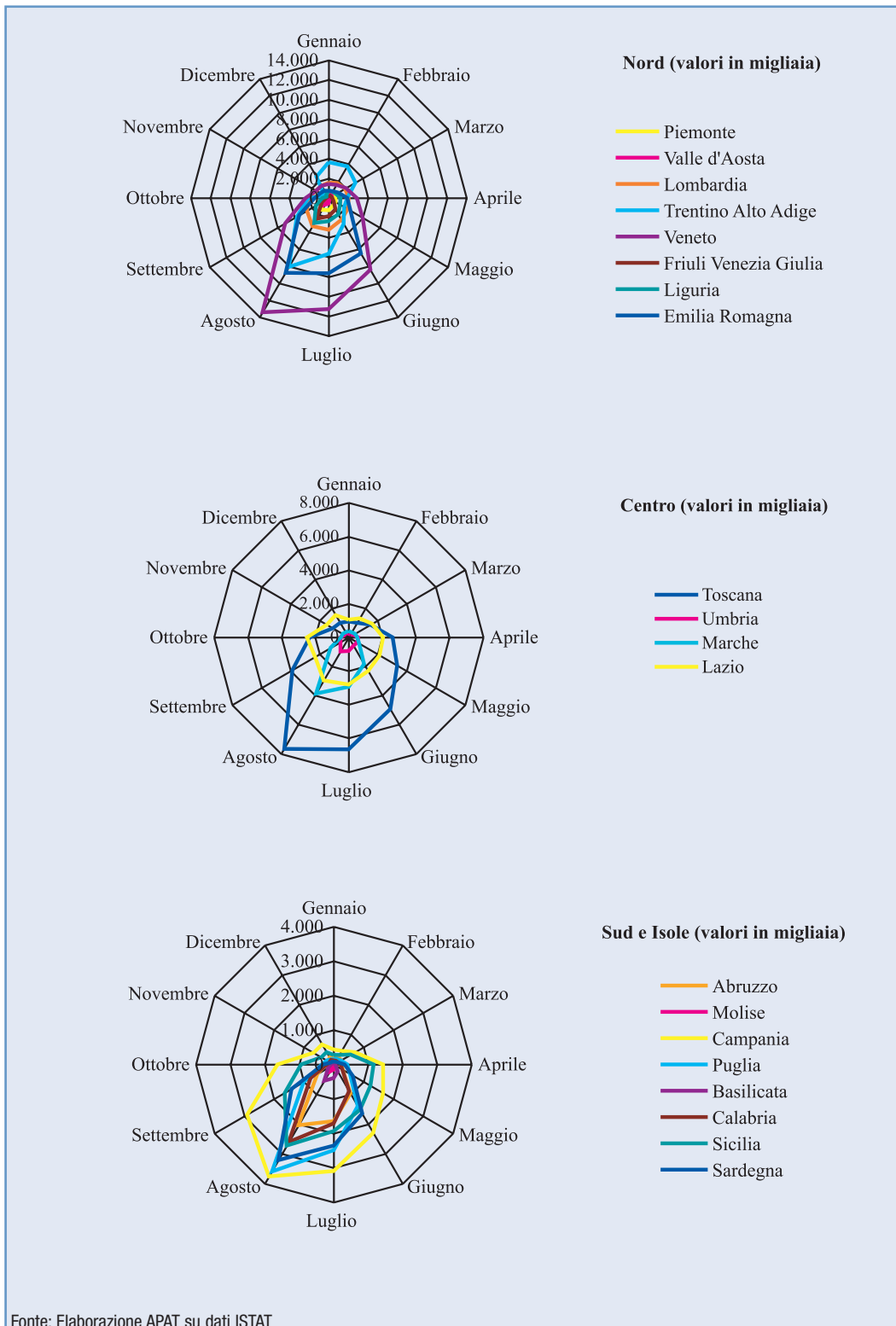


Figura 4.12: Presenze dei clienti italiani e stranieri negli esercizi ricettivi per mese e regione (2003)

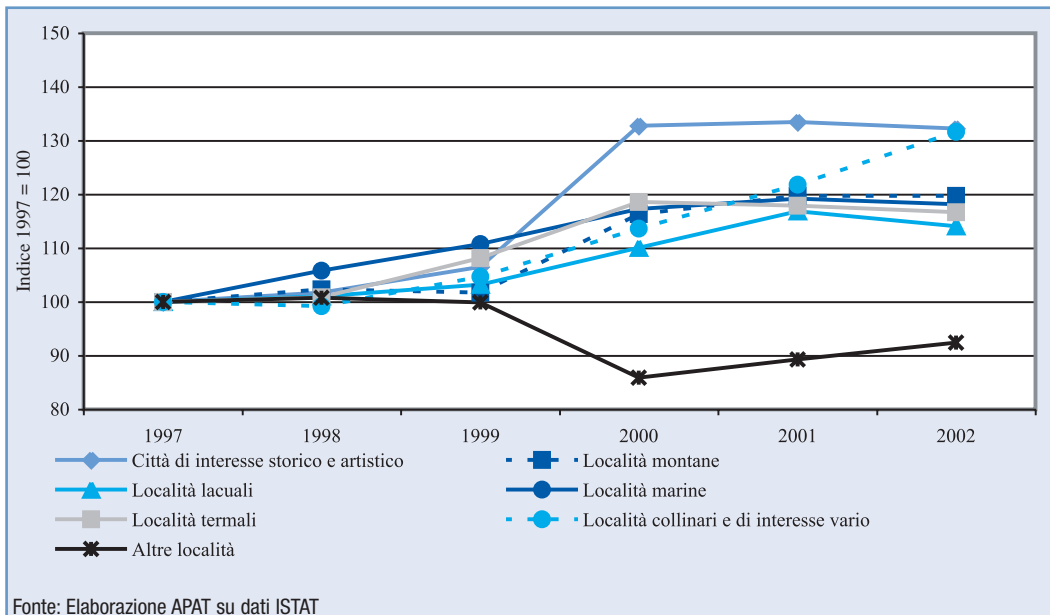


Figura 4.13: Variazione degli arrivi dei clienti negli esercizi ricettivi per tipo di località

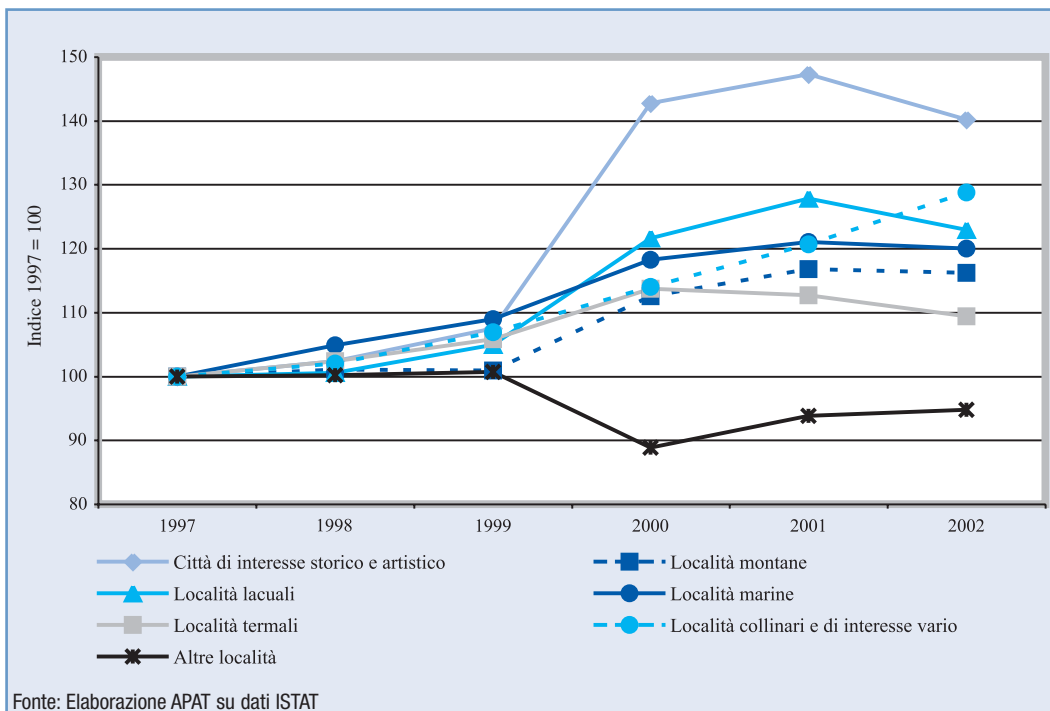


Figura 4.14: Variazione delle presenze negli esercizi ricettivi per tipo di località

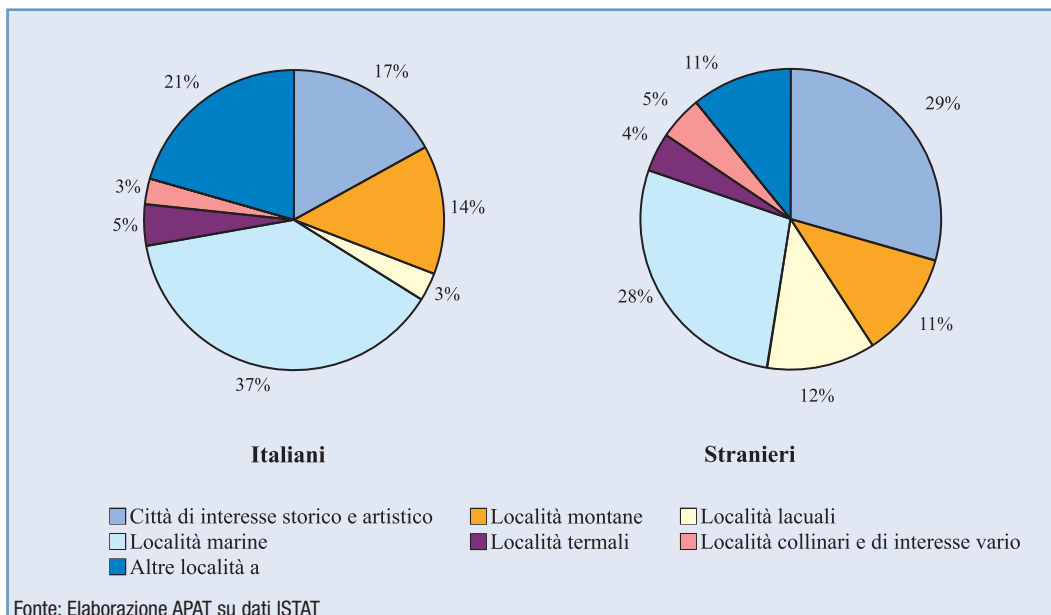
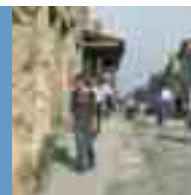


Figura 4.15: Presenze dei clienti italiani e stranieri negli esercizi ricettivi per tipo di località (2002)

SPESA FAMILIARE PER IL TURISMO

INDICATORE - D01.004



DESCRIZIONE

La disaggregazione dei consumi delle famiglie non prevede una voce specifica relativa al turismo. Pertanto l'indicatore proposto, rappresentando un primo tentativo di quantificare la spesa familiare per scopi turistici, prende in considerazione le categorie "Servizi ricreativi e culturali", "Vacanze organizzate", "Servizi di ristorazione" e "Servizi alberghieri e alloggiativi". Al fine di raffinare l'indicatore, rispetto alla precedente edizione, sono state apportate alcune modifiche, in particolare sono stati considerati aggregati più specifici e attinenti al turismo. Proprio a causa di tale revisione, i dati non sono più di livello regionale, ma nazionale.

La voce "spesa delle famiglie", che include le categorie suddette, comprende i seguenti macro-aggregati: generi alimentari e bevande non alcoliche, bevande alcoliche, tabacco, narcotici, vestiario e calzature, combustibili, casa, spese sanitarie, trasporti, comunicazione, ricreazione e cultura, istruzione, alberghi e ristoranti, beni e servizi vari.

UNITÀ di MISURA

Euro (€)

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
3	1	1	1

L'indicatore è stato costruito a partire dalle indicazioni fornite dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, però come precedentemente enunciato, sono state apportate alcune modifiche per cercare di fornire una misura della spesa turistica che sia il più possibile rappresentativa delle effettive spese sostenute per il settore. Il punteggio assegnato alla rilevanza scaturisce dal fatto che i dati attualmente disponibili non consentono ancora la "scrematura" ottimale delle spese turistiche. Le informazioni sono raccolte dall'ISTAT; si dispone, pertanto, di serie storiche, accuratezza del dato e di una buona copertura temporale e spaziale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Determinare l'andamento della spesa familiare per scopi turistici e la sua incidenza sul Prodotto Interno Lordo (PIL). La rilevazione sui consumi delle famiglie non prevede una voce specifica relativa al turismo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

STATO e TREND

Dal 2001, gli aumenti registrati per la spesa delle famiglie sono molto contenuti, mentre la spesa familiare per scopi turistici presenta una contrazione. Al momento non è possibile assegnare l'icona di *Chernoff* in quanto le voci che compongono la spesa turistica non offrono indicazioni oggettive di come queste possano incidere sull'ambiente.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dal punto di vista ambientale, la propensione a viaggiare, il benessere economico, l'aumento della popolazione in pensione, ecc. sono fattori che, incrementando la domanda turistica, comportano l'adeguamento a nuove esigenze dei clienti, a maggiori richieste di trasporti, diversificazione delle attività ricreative, elementi questi che possono avere un peso notevole sull'ambiente.

Dal 1995 al 2000, la spesa delle famiglie e la spesa per turismo hanno registrato una continua crescita, con un incremento medio annuo pari, rispettivamente, a 2,7% e 4,5%. A partire dal 2000, detti incrementi sono scesi a 0,6% e 0,3%, in particolare la spesa per turismo, nel 2003, è diminuita dello 0,5% (tabella 4.17, figura 4.16). L'incidenza sul PIL della spesa delle famiglie per turismo non presenta variazioni (tabella 4.18).

Tabella 4.17: Spesa familiare totale e per turismo, in Italia - valori in euro a prezzi 1995

Anno	Spesa delle famiglie	Spesa delle famiglie per il turismo				TOTALE	Percentuale della spesa delle famiglie
		Servizi ricreativi e culturali	Vacanze organizzate	Servizi di ristorazione	Servizi alberghieri e alloggiativi		
milioni di euro							%
1995	549.753	12.772	1.259	36.553	11.547	62.131	11,3
1996	554.215	13.985	1.354	37.419	11.682	64.440	11,6
1997	572.392	14.430	1.403	38.074	11.760	65.667	11,5
1998	589.722	15.196	1.391	39.207	12.067	67.862	11,5
1999	603.759	15.979	1.505	40.539	12.486	70.509	11,7
2000	622.682	16.922	1.664	44.238	13.368	76.191	12,2
2001	626.927	16.796	1.739	45.391	13.680	77.607	12,4
2002	627.343	16.840	1.721	45.285	13.329	77.175	12,3
2003	633.677	16.750	1.742	45.218	13.105	76.815	12,1

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 4.18: Incidenza della spesa familiare totale e per turismo sul PIL, in Italia - valori in euro a prezzi 1995

Anno	Spesa delle famiglie	Spesa per turismo	PIL ^r	Incidenza spesa familiare sul PIL	Incidenza spesa per turismo sul PIL
				%	
miliardi di euro					
1995	549,8	62,1	1.135,0	48,4	5,5
1996	554,2	64,4	1.144,4	48,4	5,6
1997	572,4	65,7	1.184,7	48,3	5,5
1998	589,7	67,9	1.222,8	48,2	5,5
1999	603,8	70,5	1.252,6	48,2	5,6
2000	622,7	76,2	1.301,5	47,8	5,9
2001	626,9	77,6	1.320,8	47,5	5,9
2002	627,3	77,2	1.323,9	47,4	5,8
2003	633,7	76,8	1.324,7	47,8	5,8

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:
^r - I dati relativi agli anni 1999-2001 differiscono da quelli della precedente edizione in quanto ricalcolati dall'ISTAT

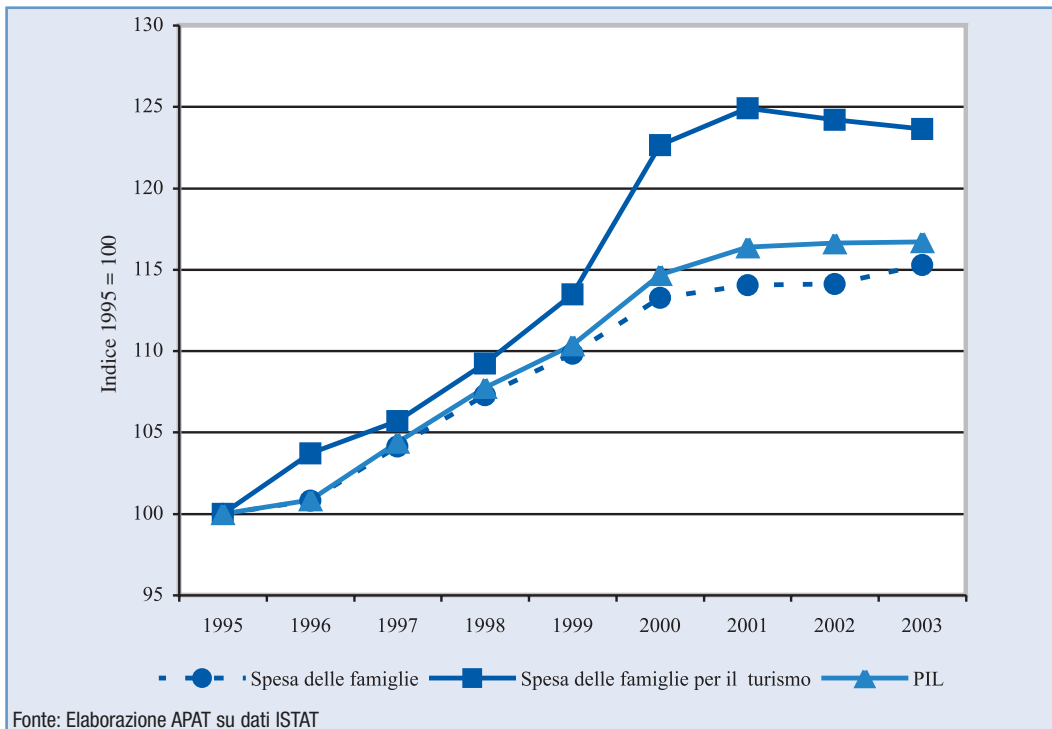


Figura 4.16: Variazione percentuale della spesa familiare totale e per turismo e del PIL

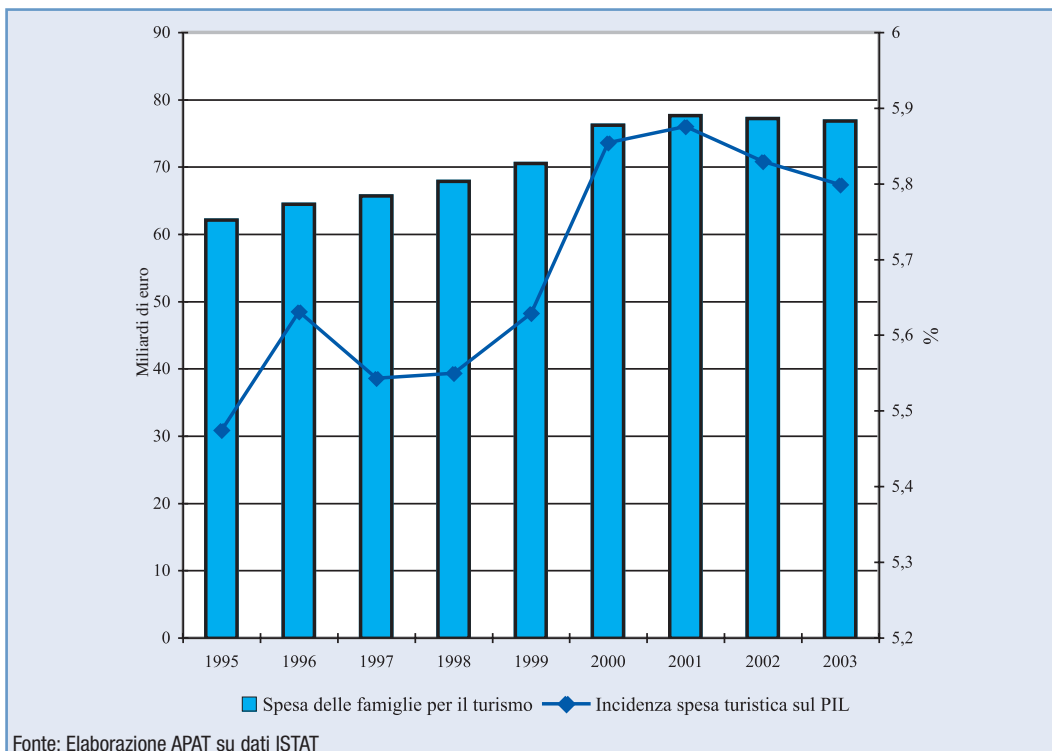


Figura 4.17: Spesa delle famiglie per turismo e incidenza sul PIL



INDUSTRIA

CAPITOLO 5

Autori: Roberto ACETO⁽¹⁾, Anna Maria CARICCHIA⁽¹⁾, Riccardo DE LAURETIS⁽¹⁾,
Andrea GAGNA⁽¹⁾, Antonino LETIZIA⁽¹⁾, Daniela ROMANO⁽¹⁾, Francesca SACCHETTI⁽¹⁾,
Luca SEGAZZI⁽¹⁾

Curatore: Luca SEGAZZI⁽¹⁾

Referente: Antonino LETIZIA⁽¹⁾

1) APAT



INTRODUZIONE

La forte crescita industriale ed economica del secolo scorso ha reso evidente la fragilità dell'ambiente e delle risorse naturali, ponendo le basi per un governo dello sviluppo

orientato alla sostenibilità ed eco-compatibilità.

In questa nuova visione dello sviluppo, l'obiettivo primario è quello di conciliare gli aspetti di crescita e di competitività con quelli di compatibilità ambientale e sicurezza dei processi e dei prodotti, nonché di tutela e salute delle persone e dell'ecosistema di riferimento. Per perseguire un simile obiettivo, i governi hanno la responsabilità di definire e mettere in atto politiche ambientali che si integrino con le politiche economiche, sociali e industriali.

Il concetto di sviluppo sostenibile implica, infatti, una sostanziale interdipendenza tra politica industriale e politica ambientale, con un ruolo particolare attribuito alle strutture tecniche e amministrative della Pubblica Amministrazione che prevede in aggiunta ai tradizionali compiti di controllo, quelli di prevenzione dell'inquinamento e di promozione delle migliori tecniche disponibili per la produzione e per la protezione dell'ambiente.

L'obiettivo principale è, quindi, quello di prevenire l'inquinamento industriale. Ciò può essere ottenuto ottimizzando i processi produttivi e applicando le tecniche per eliminare o ridurre al minimo gli impatti ambientali e ridurre l'utilizzo delle risorse, materie prime e energia, osservando il rispetto di principi di prevenzione come: a) evitare o ridurre la produzione di inquinanti, b) impiegare efficacemente risorse energetiche e materie prime, c) ridurre gli scarti, riutilizzando possibilmente gli stessi all'interno del ciclo produttivo.

La Direttiva comunitaria 96/61/CE, nota anche come Direttiva IPPC, è lo strumento di cui l'Unione Europea si è dotata per mettere in atto i principi di prevenzione sinora esposti. Essa si pone l'obiettivo di prevenire, ridurre e, per quanto possibile, eliminare l'inquinamento dovuto all'industria, intervenendo alla fonte delle attività inquinanti (attraverso una più rigorosa definizione del termine "compatibilità ambientale") e garantendo una gestione razionale delle risorse naturali.

La modalità d'azione proposta dalla direttiva è incentrata su un approccio integrato alla prevenzione e alla

riduzione dell'inquinamento proveniente dai diversi settori produttivi. Approccio integrato dal punto di vista di un coordinamento delle autorità competenti, relativamente alle procedure e alle condizioni di autorizzazione alla produzione per gli impianti industriali; approccio integrato al controllo delle emissioni nell'ambiente. Un ambiente non più inteso e trattato, per ambiti separati (acqua, aria e suolo), ma come un *unicum* da proteggere. Il tutto inserito in una logica di razionalizzazione e semplificazione tendente a valorizzare le specifiche funzioni e competenze a livello centrale e sul territorio.

La Direttiva IPPC introduce il concetto di autorizzazione integrata ambientale che conterrà i valori limite di emissione basati sulla individuazione di *standard* tecnologici, gestionali e criteri di valutazione politica: le migliori tecniche disponibili (MTD); intendendo per tecniche non solo le tecnologie di processo, ma anche la loro progettazione, gestione, manutenzione, messa in esercizio e dismissione, e per tecniche disponibili, quelle che consentono la loro applicazione nei diversi settori industriali sia dal punto di vista tecnologico sia economico, in una valutazione articolata dei costi benefici derivanti dal loro impiego.

In Italia, la Direttiva 96/61/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo n. 372 del 4 agosto 1999 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 26 ottobre 1999. Il decreto si applica ai soli impianti esistenti e disciplina la prevenzione integrata dell'inquinamento nonché il rilascio, rinnovo e riesame dell'autorizzazione integrata ambientale. La direttiva e conseguentemente il decreto legislativo di attuazione estende la sua sfera d'influenza, per ora, a un numero limitato di impianti. Saranno soggetti alla riforma del sistema di autorizzazione ambientale solo gli impianti che superano determinate soglie produttive. Si intende così limitare, in prima applicazione, la portata della riforma alla fetta più consistente di imprese, in termini di impatto ambientale.

L'art. 10 del D.Lgs. 372/99 stabilisce la costruzione di un registro nazionale delle emissioni sulla base di informazioni relative alle emissioni in aria, acqua e suolo che i gestori degli impianti IPPC (all. I) sono tenuti a comunicare conformemente a quanto stabilito dalla Commissione Europea (Decisione della Commissione 2000/479/CE). Il registro nazionale, denominato

Q5: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Industria	Indice della produzione industriale	D	★★★	I	1995-2003	☹️	5.1	-
	Spese per ricerca e sviluppo nel settore industria	R	★★★	I	1998-2003	😊	5.2	-
	Innovazione nel settore industriale ^a	R	★★	I	1998-2000	-	-	-
	Numero di impianti soggetti ad autorizzazione integrata ambientale/autorizzazioni emanate ^a	R	★★	I R	2003	-	-	-
	Registro INES: numero di dichiarazioni e attività IPPC dichiarate	R	★★	I P R	2002	-	5.3-5.4	-
	Registro INES: emissioni in aria	P	★★	I R	2002	-	5.5-5.7	-
	Registro INES: emissioni in acqua	P	★★	I R	2002	-	5.8-5.12	-
	Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria chimica	P	★★★	I	1990-2002	😊	5.13	5.1-5.4
	Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria siderurgica	P	★★★	I	1990-2002	😊	5.14	5.5-5.8
	Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria cartaria	D/P	★★★	I	2000-2002	☹️	5.15	-

^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.



INES, che è pubblico e aggiornato annualmente, alimenta il registro europeo EPER. Il principale obiettivo della normativa comunitaria e nazionale è quello di rendere i registri EPER e INES utili strumenti che, migliorando la consapevolezza ambientale del pubblico, le prestazioni ambientali dei settori produttivi e la conoscenza e la gestione dell'ambiente da parte delle istituzioni pubbliche, contribuiscano a prevenire e ridurre l'inquinamento, in linea con gli intenti della Direttiva IPPC da cui nascono.

La prima raccolta di informazioni, avvenuta nel 2002 (Dichiarazione INES 2002) con riferimento all'anno precedente, ha riguardato i dati anagrafici degli stabilimenti delle attività IPPC. Nell'anno successivo con la

Dichiarazione INES 2003, sono state raccolte, oltre ai dati anagrafici, anche informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in aria e acqua.

Le informazioni del registro INES sono accessibili al pubblico al sito www.eper.sinanet.apat.it. Il registro, che attualmente contiene solo le informazioni riferite all'anno 2002, verrà aggiornato annualmente.

La raccolta di informazioni relative alle emissioni industriali e la costruzione del registro INES sono regolate dal Decreto ministeriale 23.11.2001 (G.U. n. 37 del 13.02.2002, suppl. ord.), dal Decreto ministeriale 26.04.2002 (G.U. n. 126 del 31.05.2002), dal DPCM del 24.12.2002 (G.U. n. 3 del 04.01.2003, suppl. ord.), dal DPCM del 24.02.2003 (G.U. n. 48 del 27.02.2003).

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Spese per ricerca e sviluppo nel settore industria	Il tendenziale aumento di queste spese può contribuire a ridurre l'impatto ambientale dell'industria.
	Indice della produzione industriale	Tendenza a una lieve contrazione non generalizzabile.
	-	-

5.1 INDUSTRIA

Le problematiche ambientali di origine industriale sono ampie; consumo di risorse e emissioni in aria e acqua, contaminazione dei suoli, produzione di rifiuti. Molte di queste problematiche riguardano specifici comparti ambientali e sono, dunque, trattate negli appositi capitoli dell'Annuario. È difficile oggi trovare dati sufficientemente concisi e rappresentativi che possano coprire l'intero ventaglio di problematiche ambientali dovute all'industria. Gli indicatori di sviluppo industriale possono rappresentare un interessante riferimento.

Una tendenza dell'industria verso un più generale obiettivo di ammodernamento e sviluppo tecnologico può essere dedotta osservando gli andamenti delle spese in ricerca e sviluppo. L'aggiornamento dei cicli produttivi, delle tecnologie di processo e di depurazione è uno degli aspetti chiave per migliorare l'efficienza di produzione e l'efficienza ambientale degli impianti. La tendenza dell'industria all'aggiornamento tecnologico è dovuto anche alle nuove normative e azioni che permettano lo sviluppo di produzioni più pulite, valorizzando come strumento fondamentale il concetto di "migliori tecniche disponibili".

Per due specifici settori industriali, quello dell'industria chimica e quello della siderurgia, è stato altresì possibile costruire un quadro delle emissioni specifiche, vale a dire delle emissioni di taluni inquinanti generati dai processi produttivi.

Nella scelta degli inquinanti si è preferito limitare il quadro agli inquinanti non regolamentati da protocolli internazionali. Ne consegue una scelta degli inquinanti, su cui valutare i coefficienti di emissione, limitata a quelli solitamente regolamentati da normative che fissano limiti

alle emissioni puntuali, vale a dire ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili diversi dal metano (COVNM) e monossido di carbonio CO.

Per il settore cartario è stato possibile costruire un quadro rappresentativo complessivo in cui, oltre alle emissioni più significative, sono presenti dati sui consumi.

Con il secondo ciclo della dichiarazione INES (avvenuto nel 2003, dati riferiti al 2002) sono stati raccolti i dati di emissione in aria e in acqua, relativi a circa 50 inquinanti. In base ai criteri definiti dalla normativa che regola la dichiarazione INES e la costruzione del registro INES, gli stabilimenti INES/EPER risultano essere gli stabilimenti IPPC di più grandi dimensioni presenti sul territorio nazionale. Gli stabilimenti INES/EPER, pur rappresentando una piccola percentuale del totale degli stabilimenti IPPC italiani (stimata circa del 10%), contribuiscono in maniera rilevante, ma attualmente non quantificabile, alle emissioni in aria e acqua di origine industriale.

I limiti connessi con il carattere innovativo del processo che ha portato alla costruzione del registro INES suggeriscono un approccio prudente nella valutazione delle informazioni. Si prevede che l'attendibilità, la confrontabilità, la completezza della base dichiarante e delle informazioni dichiarate miglioreranno negli anni successivi.

Le informazioni sulle emissioni in aria e acqua qui presentate sono state disaggregate percentualmente rispetto al codice del gruppo IPPC (attività energetiche; produzione e trasformazione dei metalli; industria dei prodotti minerali; industria ed impianti chimici; gestione dei rifiuti; altre attività dell'AlI. I del D.Lgs. 372/99) e rispetto al parametro geografico (regione).

Q5.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI INDUSTRIA

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D02.009	Indice della produzione industriale	Valutare il livello di produzione industriale correlabile alle pressioni ambientali	D	-
D02.010	Spese per ricerca e sviluppo nel settore industria	Valutare le spese sostenute dall'industria per ricerca e sviluppo (R&S)	R	-
	Innovazione nel settore industriale ^a	Valutare il numero di imprese che introducono innovazioni correlabili con il contenimento delle pressioni ambientali	R	-
	Numero di impianti soggetti ad autorizzazione ^a	Valutare i progressi nell'introduzione dell'autorizzazione integrata ambientale come strumento di prevenzione e riduzione dell'inquinamento	R	-
D02.013	Registro INES: numero di dichiarazioni e attività IPPC dichiarate	Identificare, nell'ambito dei complessi IPPC, quelli che hanno le più elevate emissioni in aria e acqua; cioè quelli che a livello nazionale contribuiscono maggiormente alle emissioni industriali	R	Dir. CE 96/61 Dec. CE 2000/479 D.Lgs. 372/99 D.M. 23/11/01 (GU n. 37 del 13/02/02, suppl. ord.) D.M. 26/04/02 (GU n. 126 del 31/05/02) D.P.C.M. 24 dicembre 2002 (G.U. 4 gennaio 2003, n. 3) D.P.C.M. 24 febbraio 2003 (G.U. 27 febbraio 2003 n. 48)
D02.016	Registro INES: emissioni in aria	Fornire informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in aria prodotte dalle attività IPPC, dichiarate nell'ambito del registro INES	P	Dir. CE 96/61 Dec. CE 2000/479 D.Lgs. 372/99 D.M. 23/11/01 (GU n. 37 del 13/02/02, suppl. ord.) D.M. 26/04/02 (GU n. 126 del 31/05/02) D.P.C.M. 24 dicembre 2002 (G.U. 4 gennaio 2003, n. 3) D.P.C.M. 24 febbraio 2003 (G.U. 27 febbraio 2003 n. 48)
D02.017	Registro INES: emissioni in acqua	Fornire informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in acqua prodotte dalle attività IPPC, dichiarate nell'ambito del registro INES	P	Dir. CE 96/61 Dec. CE 2000/479 D.Lgs. 372/99 D.M. 23/11/01 (GU n. 37 del 13/02/02, suppl. ord.) D.M. 26/04/02 (GU n. 126 del 31/05/02) D.P.C.M. 24 dicembre 2002 (G.U. 4 gennaio 2003, n. 3) D.P.C.M. 24 febbraio 2003 (G.U. 27 febbraio 2003 n. 48)
D02.014	Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria chimica	Valutare le emissioni specifiche generate dalla produzione di un'unità di prodotto nell'industria chimica	P	-
D02.015	Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria siderurgica	Valutare le emissioni specifiche generate dalla produzione dell'acciaio	P	-
D02.018	Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria cartaria	Valutare la <i>performance</i> ambientale del settore nel suo complesso	D/P	Dir. CE 96/61 D.Lgs. 372/99

^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.



BIBLIOGRAFIA

APAT, 2002, *Registro nazionale INES, Dichiarazione 2002 – Rapporto tecnico disponibile sul sito* <http://www.eper.sinanet.apat.it>, Roma

APAT, *Registro nazionale INES*: <http://www.eper.sinanet.apat.it>

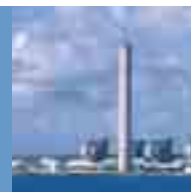
APAT, 2005, *Registro nazionale INES, Dichiarazione 2003 – Rapporto tecnico in corso di stesura*, Roma

ISTAT, <http://www.istat.it>

ASSOCARTA, 2004, *Rapporto ambientale dell'industria cartaria 2003*

INDICE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

INDICATORE - D02.009



DESCRIZIONE

L'indice della produzione industriale misura la variazione, nel tempo, del volume fisico della produzione effettuata dall'industria in senso stretto (ovvero dell'industria con esclusione delle costruzioni). Esso si basa sui risultati di una rilevazione statistica campionaria condotta presso le imprese industriali. In particolare, viene mensilmente rilevato il volume di produzione dei beni che compongono il paniere rappresentativo posto a base dell'indagine.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

La fonte dei dati è affidabile, così come la comparabilità spazio-temporale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare il livello di produzione industriale correlabile alle pressioni ambientali.

L'indicatore fornisce solo informazioni a livello nazionale. Non è direttamente correlato con l'impatto ambientale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

STATO e TREND

A causa della modesta entità delle contrazioni e delle crescite di cui sopra, si ritiene di assegnare l'icona di *Chernoff* indifferente.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 5.1 relativa all'andamento dell'indice della produzione industriale, totale e per settore, dal 1995 al 2003, mostra i valori più alti in corrispondenza degli anni 2000-2001, settore energia escluso. Il settore energia, eccezione fatta per il 2001, risulta sempre in crescita. Il settore beni di consumo durevoli è quello che presenta maggiori scostamenti rispetto al valore massimo dell'anno 2000.

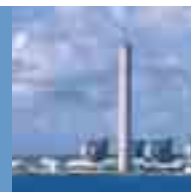
Tabella 5.1: Indice di produzione industriale totale e per settori produttivi

Settori	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Produzione industriale in senso stretto totale	92,9	92,0	95,1	96,9	97,0	100,0	99,2	97,8	97,0
Energia	89,0	89,6	93,0	95,6	97,3	100,0	99,6	103,8	108,1
Beni intermedi	94,7	91,4	95,0	97,2	95,1	100,0	98,2	95,5	94,3
Beni strumentali	92,6	94,3	96,8	96,9	97,3	100,0	99	97,7	95,3
Beni di consumo non durevoli	94,8	94,2	97,2	98,8	100,0	100,0	100,8	99,0	98,8
Beni di consumo durevoli	84,2	83,9	85,0	89,6	93,5	100,0	99,0	96,0	91,7
Beni di consumo	92,7	92,1	94,7	96,9	98,7	100,0	100,5	98,3	97,3

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

SPESE PER RICERCA E SVILUPPO NEL SETTORE INDUSTRIA

INDICATORE - D02.010



DESCRIZIONE

L'indicatore riporta il valore delle spese sostenute dalle aziende per attività di (R&S) in generale, spese non necessariamente dedicate all'ambito della protezione ambientale. Non si dispone, infatti, di dati specifici (come spese per R&S per "aumento produttività o per miglioramento prodotto", ecc.). Le spese per attività di R&S sono comunque da considerarsi utili, anche se non sostenute specificatamente per ottenere risultati di protezione ambientale, poiché implicano un sicuro incremento della capacità di aggiornamento tecnologico delle aziende, fattore strategico per un miglioramento delle prestazioni ambientali.

UNITÀ di MISURA

Euro (€)

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

Il dato risponde a una precisa domanda di aggiornamento tecnologico, necessario per l'incremento delle prestazioni ambientali; la fonte dei dati è affidabile e precisa, così come la comparabilità spazio-temporale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare le spese sostenute dall'industria per ricerca e sviluppo.

Il dato fornisce informazioni solo a livello nazionale. Non è direttamente correlabile con gli impatti ambientali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa comunitaria e nazionale di settore promuovono l'adozione delle migliori tecniche disponibili.

STATO e TREND

Si rileva un andamento costantemente crescente delle spese per R&S e ciò si ritiene positivo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

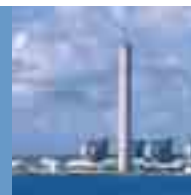
La tabella 5.2 mostra le spese sostenute dall'industria per attività di ricerca e sviluppo e per tipologia di ricerca, nel periodo 1998-2003. Si rileva un andamento costantemente crescente e la tendenza dell'industria a trascurare la ricerca di base.

Tabella 5.2: Spesa per R&S nel settore industria

Ambito	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	milioni di Euro					
Ricerca di base	192	256	274	347	379	371
Ricerca applicata	2.500	2.579	2.869	3.284	3.344	3.447
Sviluppo sperimentale	2.841	2.849	3.096	3.030	3.088	3.284
TOTALE	5.533	5.684	6.239	6.661	6.811	7.102
Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT						

REGISTRO INES: NUMERO DI DICHIARAZIONI E ATTIVITÀ IPPC DICHIARATE

INDICATORE - D02.013



DESCRIZIONE

Il numero delle dichiarazioni pervenute in APAT corrisponde al numero di complessi IPPC che, in base ai criteri stabiliti dalla normativa (Dec. CE 2000/479, D.M. 23.11.2001), hanno emissioni in aria e acqua più elevate. In sintesi i criteri consistono in una lista di inquinanti in aria e acqua con valori soglia di emissione specifici per ciascun inquinante e per compartimento ambientale. La normativa stabilisce che i complessi IPPC, che hanno emissioni in aria e/o acqua superiori ai valori soglia anche per un solo inquinante, sono tenuti a presentare una dichiarazione. L'indicatore rappresenta dunque l'insieme delle sorgenti produttive da cui origina la maggior parte delle emissioni in aria e acqua. Il numero e la tipologia delle attività IPPC dichiarate, consente di identificare le principali attività e processi industriali sorgenti di emissioni. Le informazioni riportate sono state raccolte nell'ambito della Dichiarazione INES 2003, il cui anno di riferimento è il 2002. Per il 2002 i complessi IPPC dichiaranti sono stati 670. Il numero di attività IPPC dichiarate sono state 885. Il numero di attività IPPC risulta superiore al numero di dichiarazioni pervenute, in quanto in uno stesso complesso dichiarante possono essere svolte una o più attività IPPC. I dati del registro INES utilizzati sono aggiornati a maggio 2004.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	3	1

Il processo consente di fornire informazioni sul numero di stabilimenti IPPC soggetti all'obbligo della dichiarazione INES presenti sul territorio e sul tipo di attività industriali in essi svolte. In considerazione del carattere innovativo e sperimentale del processo, l'accuratezza risulta ancora migliorabile. Per quanto riguarda la comparabilità nello spazio, tutte le regioni sono rappresentate.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Il principale scopo dell'indicatore è quello di costruire una solida base anagrafica per il registro nazionale INES e il registro europeo EPER. Più in particolare l'indicatore consente di identificare, nell'ambito dei complessi (stabilimenti) IPPC: i complessi IPPC che hanno le più elevate emissioni in aria e acqua, cioè quelli che a livello nazionale contribuiscono maggiormente alle emissioni industriali; le attività IPPC più significative come sorgenti delle emissioni.

Il carattere innovativo dell'attività di raccolta delle informazioni per la costruzione del registro INES, basata su un processo di autodichiarazione degli stabilimenti e di validazione da parte delle Autorità competenti, potrebbe non garantire la completezza della base di dati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa (D.Lgs. 372/99, D.M. 23.11.2001, D.P.C.M. 24.12.2002, D.P.C.M. 24.02.2003) prevede, tramite la Dichiarazione INES, la raccolta annuale per via telematica di informazioni relative all'identificazione dei complessi IPPC dichiaranti, all'identificazione delle attività IPPC svolte e alle emissioni in aria e acqua. La normativa prevede l'aggiornamento annuale del registro nazionale INES, l'accesso del pubblico al registro stesso e la comunicazione delle informazioni a livello europeo per il registro EPER.

STATO e TREND

Considerando il carattere innovativo del processo e che la raccolta di informazioni svolta nel 2002 ha rappresentato solo la fase di avvio del processo stesso, al momento non è possibile valutare lo stato e il *trend* dell'indicatore.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 5.3 è riportato il numero totale delle dichiarazioni relative all'anno 2002, disaggregate per regione e provincia. In tabella 5.4 è riportato il numero di attività IPPC dichiarate disaggregate per regione.

I dati riportati in tabella 5.3 mostrano che il maggior numero di dichiarazioni è pervenuto dal Nord Italia: in particolare, il 64% è pervenuto dal Nord, il 20% dal Centro e il 16% dal Sud. A livello regionale la regione che ha contribuito maggiormente è la Lombardia (22%) seguita dal Veneto (12%) e dal Piemonte (10%). I dati in tabella 5.4 mostrano che le categorie di attività IPPC più rappresentate sono quelle del gruppo IPPC 1, relativo alle Attività energetiche (23%) e del gruppo IPPC 5 relativo alla Gestione rifiuti (18,5%). La disaggregazione regionale delle attività segue l'andamento della disaggregazione regionale delle dichiarazioni.

Tabella 5.3: Registro INES - Numero di dichiarazioni INES disaggregate per regione e provincia (2002)

Regione/Provincia	Dichiarazioni INES n.	Regione/Provincia	Dichiarazioni INES n.	Regione/Provincia	Dichiarazioni INES n.
PIEMONTE	67	EMILIA ROMAGNA	74	CAMPANIA	17
Alessandria	7	Bologna	10	Avellino	1
Asti	1	Forlì-Cesena	10	Benevento	0
Biella	6	Ferrara	7	Caserta	4
Cuneo	13	Modena	6	Napoli	8
Novara	6	Piacenza	11	Salerno	4
Torino	22	Parma	4	PUGLIA	22
Verbania	7	Ravenna	24	Bari	6
Vercelli	5	Reggio nell'Emilia	1	Brindisi	5
VALLE D'AOSTA	3	Rimini	1	Foggia	1
Aosta	3	TOSCANA	46	Lecce	2
LOMBARDIA	148	Arezzo	3	Taranto	8
Bergamo	26	Firenze	6	BASILICATA	5
Brescia	25	Grosseto	3	Matera	2
Como	4	Livorno	14	Potenza	3
Cremona	13	Lucca	9	CALABRIA	5
Lecco	4	Massa-Carrara	1	Cosenza	2
Lodi	3	Pisa	6	Catanzaro	1
Milano	32	Prato	1	Crotone	1
Mantova	18	Pistoia	2	Reggio di Calabria	0
Pavia	11	Siena	1	Vibo Valentia	1
Sondrio	1	UMBRIA	18	SICILIA	32
Varese	11	Perugia	8	Agrigento	2
TRENTINO ALTO ADIGE	19	Terni	10	Caltanissetta	3
Bolzano-Bozen	3	MARCHE	19	Catania	2
Trento	16	Ancona	8	Enna	0
VENETO	80	Ascoli Piceno	2	Messina	4
Belluno	4	Macerata	5	Palermo	5
Padova	7	Pesaro-Urbino	4	Ragusa	3
Rovigo	7	LAZIO	22	Siracusa	11
Treviso	9	Frosinone	6	Trapani	2
Venezia	19	Latina	5	SARDEGNA	26
Vicenza	21	Rieti	1	Cagliari	15
Verona	13	Roma	8	Nuoro	4
FRIULI VENEZIA GIULIA	24	Viterbo	2	Sassari	7
Gorizia	1	ABRUZZO	20	Oristano	0
Pordenone	6	L'Aquila	5		
Trieste	5	Chieti	9		
Udine	12	Pescara	5	ITALIA	670
LIGURIA	15	Teramo	1		
Genova	5	MOLISE	8	NORD	430
Imperia	0	Campobasso	6	CENTRO	133
La Spezia	1	Isernia	2	MEZZOGIORNO	107
Savona	9				

Fonte: APAT

Tabella 5.4: Registro INES - Attività IPPC dichiarate disaggregate per regione (2002)

Regione	1	1.1	1.2	1.3	1.4	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	5	5.1	5.2	5.3	5.4	6	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	TOT.	
Piemonte	22	21	1	0	0	16	0	1	3	1	4	7	5	3	0	2	0	0	15	7	5	0	0	0	3	0	17	3	1	1	12	17	3	6	0	4	0	0	4	0	92
Valle d'Aosta	0	0	0	0	4	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Lombardia	31	28	3	0	0	39	0	14	11	2	5	7	17	10	0	5	0	2	34	15	5	2	5	7	0	32	9	8	6	9	35	5	7	0	10	1	3	9	0	188	
Trentino Alto Adige	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	12	0	0	10	2	3	2	0	0	1	0	0	0	20		
Veneto	15	14	1	0	0	14	0	2	2	0	3	7	20	8	0	8	0	4	12	5	3	2	1	1	0	19	7	0	6	20	4	5	4	0	0	3	0	100			
Friuli Venezia Giulia	11	10	0	1	0	6	1	3	2	0	0	0	6	3	0	3	0	0	5	3	1	0	1	0	0	4	0	1	1	2	6	4	0	0	1	0	0	1	38		
Liguria	10	7	1	2	0	3	0	1	1	0	0	1	4	0	0	3	1	0	4	1	3	0	0	0	0	5	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	1	0	27		
Emilia Romagna	17	17	0	0	0	3	0	1	0	0	2	11	6	0	3	0	2	18	11	5	2	0	0	0	25	9	3	5	8	19	1	0	0	7	0	9	2	0	93		
Nord	107	96	6	3	0	85	1	22	21	3	13	25	65	31	0	25	1	8	90	42	23	6	7	12	0	115	29	13	30	43	101	19	18	4	27	1	12	20	0	563	
Toscana	17	15	1	1	0	8	0	1	4	0	1	2	9	3	0	5	1	0	9	2	7	0	0	0	0	0	8	2	0	2	4	11	8	0	0	1	0	1	0	62	
Marche	4	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	1	5	11	1	0	0	0	0	0	9	1	24
Umbria	7	7	0	0	0	5	0	1	1	1	0	2	6	4	0	2	0	0	3	1	1	1	0	0	0	4	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	28
Lazio	9	8	1	0	0	1	0	0	0	0	1	5	2	0	1	1	1	5	1	1	0	0	3	0	5	1	0	0	4	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	28	
Abruzzo	7	7	0	0	1	0	0	0	0	0	1	6	3	0	3	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	6	4	2	0	0	0	0	0	2	0	28
Molise	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3	2	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
Centro	46	42	3	1	0	16	0	2	5	1	7	28	14	0	11	2	1	23	8	10	1	0	4	0	33	5	0	7	21	32	12	0	0	1	0	16	2	178			
Campania	5	5	0	0	0	3	0	0	0	1	1	4	2	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20
Basilicata	4	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9
Puglia	13	11	1	1	0	5	1	2	0	0	1	8	5	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	1	0	33	
Calabria	3	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Sicilia	17	12	5	0	0	3	0	1	1	0	0	1	6	5	0	1	0	0	8	7	1	0	0	0	0	3	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	39
Sardegna	12	10	2	0	0	4	0	0	0	4	0	4	3	0	0	0	1	9	6	3	0	0	0	0	0	7	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
Sud e Isole	54	45	8	1	0	17	1	2	3	1	6	4	25	18	0	5	0	2	20	15	5	0	0	0	0	0	16	3	1	3	9	12	2	0	0	2	0	8	144		
ITALIA	207	185	17	5	0	118	2	26	29	5	20	36	118	63	0	41	3	11	133	65	38	7	7	16	0	164	37	14	40	73	145	33	18	4	30	2	12	44	2	885	

Fonte: APAT

NOTA: Il significato dei codici numerici (prima riga) è descritto nella tabella successiva

Tabella: Descrizione dei codici delle attività IPPC (cfr. tabella 5.4)

Codice attività	Definizione
1	ATTIVITÀ ENERGETICHE
1.1	Impianti di combustione con potenza calorifica di combustione > 50 MW
1.2	Raffinerie di petrolio e gas
1.3	Cokerie
1.4	Impianti di gassificazione e liquefazione del carbone
2	PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE DI METALLI
2.1	Impianti di arrostitimento o sinterizzazione di minerali metallici compresi i minerali solforati
2.2	Impianti per la produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria e secondaria) compresa la relativa colata continua di capacità > 2,5 t/h
2.3	Impianti per la produzione di metalli ferrosi (laminazione a caldo con capacità > 20 t acciaio grezzo/h; forgiatura con magli con energia d'impatto > 50 kJ/maglio e potenza calorifica > 20 MW; applicazione di strati protettivi di metallo fuso con capacità di trattamento > 2 t acciaio grezzo/h)
2.4	Fonderie di metalli ferrosi con capacità di produzione > 20 t/d
2.5	Impianti destinati a ricavare metalli grezzi non ferrosi da minerali, nonché concentrati o materie prime secondarie attraverso procedimenti metallurgici, chimici o elettrolitici concentrati e secondari; impianti di fusione e lega di metalli non ferrosi, compresi i prodotti di recupero (affinazione, formatura in fonderia) con una capacità di fusione > 4 t/d (Pb, Cd) e > 20 t/d (altri metalli)
2.6	Impianti per il trattamento di superficie di metalli e materie plastiche mediante processi elettrolitici o chimici qualora le vasche di trattamento abbiano un volume > 30 mc
3	INDUSTRIA DEI PRODOTTI MINERALI
3.1	Impianti destinati alla produzione di <i>clinker</i> (cemento) in forni rotativi con capacità > 500 t/d e di calce viva in forni rotativi e altri tipi di forno con capacità > 50 t/d
3.2	Impianti destinati alla produzione di amianto e alla fabbricazione di prodotti dell'amianto
3.3	Impianti per la fabbricazione del vetro compresi quelli destinati alla produzione di fibre di vetro con capacità di fusione > 20 t/d
3.4	Impianti destinati alla fusione di sostanze minerali inclusa la produzione di fibre minerali con capacità di fusione > 20 t/d
3.5	Impianti destinati alla produzione di prodotti ceramici per cottura (tegole, mattoni, mattoni refrattari, piastrelle, gres, porcellane) con capacità > 75 t/d e/o con capacità di forno > 4 mc e con densità di colata per giorno > 300 kg/mc
4	INDUSTRIA CHIMICA E IMPIANTI CHIMICI
4.1	Fabbricazione di prodotti chimici organici di base
4.2	Prodotti chimici inorganici di base
4.3	Fertilizzanti (a base di P, N o K)
4.4	Prodotti di base fitosanitari e biocidi
4.5	Prodotti farmaceutici di base mediante procedimento chimico o biologico
4.6	Esplosivi
5	GESTIONE RIFIUTI
5.1	Impianti per l'eliminazione o il recupero di rifiuti pericolosi con capacità > 10 t/d
5.2	Impianti per l'incenerimento di rifiuti urbani con capacità > 3 t/h
5.3	Impianti per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi con capacità > 50 t/d
5.4	Discariche, ad esclusione delle discariche per rifiuti inerti con capacità > 10 t/d o con capacità totale > 25000 t
6	ALTRE ATTIVITÀ
6.1	Impianti industriali destinati alla fabbricazione di pasta per carta a partire dal legno o da altre materie fibrose; impianti industriali destinati alla fabbricazione di carta e cartoni con capacità > 20 t/d
6.2	Impianti per il pretrattamento o tintura di fibre o tessuti con capacità > 10 t/d
6.3	Impianti per la concia di pelli con capacità di trattamento > 12 t/d di prodotto finito
6.4	Macelli con capacità > 50 t/d (carcasse); trattamento e trasformazione destinati alla fabbricazione di prodotti alimentari a partire da materie prime animali (no latte) con capacità > 75 t(pr.finito)/d; trattamento e trasformazione destinati alla fabbricazione di prodotti alimentari a partire da materie prime vegetali con capacità > 300 t(pr.finito)/d (valore medio su base trimestrale); impianti di trattamento e trasformazione del latte con capacità > 200 t/d (latte ricevuto)
6.5	Impianti per l'eliminazione o il recupero di carcasse e di residui di animali con capacità > 10 t/d
6.6	Impianti per l'allevamento intensivo di: pollame con capacità > 40000 posti; suini con capacità > 2000 posti (di oltre 30 kg); scrofe con capacità > 750 posti
6.7	Impianti per il trattamento di superficie di materie, oggetti o prodotti utilizzando solventi organici (apprettare, stampare, spalmare, sgrassare, impermeabilizzazione, incollare, verniciare, pulire o impregnare) con capacità > 150 kg/h (consumo di solvente) o > 200 t/anno (consumo di solvente)
6.8	Impianti per la fabbricazione di carbonio (carbone duro) o grafite per uso elettrico mediante combustione o grafitizzazione

Fonte: APAT



REGISTRO INES: EMISSIONI IN ARIA

INDICATORE - D02.016

DESCRIZIONE

Le informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in aria sono state raccolte nel corso della Dichiarazione INES 2003 (anno di riferimento 2002) sulla base dei criteri stabiliti dal D.M. 23/11/2001. Tali criteri consistono in una lista di inquinanti (tabella 1.6.2, Allegato 1 del D.M. 23/11/2001) nella quale ciascun inquinante è accompagnato da un valore soglia all'emissione. L'emissione in aria di un inquinante è dichiarata da un complesso IPPC solo se superiore al corrispondente valore soglia. In pratica l'indicatore rappresenta per l'anno 2002 le emissioni in aria dei complessi IPPC di maggiori dimensioni presenti sul territorio nazionale. I valori di emissione riportati sono stati acquisiti tramite misure, calcoli o stime e oltre a emissioni puntuali (convogliate) possono anche comprendere emissioni diffuse (fuggitive). I dati del registro INES utilizzati sono aggiornati a maggio 2004.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate per anno (t/a); chilogrammi per anno (kg/a); grammi per anno (g/a).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	1

Nonostante il carattere innovativo del processo, i dati relativi alle emissioni in aria rispondono alla domanda di informazione ambientale. Essendo state raccolte per la prima volta le informazioni utili per l'elaborazione dell'indicatore, l'accuratezza risulta ancora migliorabile e la comparabilità nel tempo è impraticabile. Per quanto riguarda la comparabilità nello spazio tutte le regioni sono rappresentate.

★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore fornisce informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in aria prodotte dalle attività IPPC dichiarate nell'ambito del registro INES. Oltre alla disaggregazione per attività IPPC, l'indicatore fornisce informazioni sulla disaggregazione regionale delle emissioni totali nazionali.

Il carattere innovativo dell'attività di raccolta delle informazioni per la costruzione del registro INES, basata su un processo di autodichiarazione degli stabilimenti e di validazione da parte delle Autorità competenti, potrebbe non garantire la completezza e l'omogeneità della base di dati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Oltre a informazioni relative all'identificazione degli stabilimenti IPPC e delle attività IPPC svolte, la normativa (D.Lgs. 372/99, D.P.C.M. 24.12.2002, D.P.C.M. 24.02.2003) prevede che gli stabilimenti IPPC tenuti alla dichiarazione, comunichino informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in aria e acqua. La prima raccolta di dati di emissione relativi all'anno 2002 si è svolta nell'anno 2003. La normativa prevede, inoltre, l'aggiornamento

annuale del registro nazionale INES, l'accesso del pubblico al registro stesso e la comunicazione delle informazioni a livello europeo per il registro EPER.

STATO e TREND

Considerando il carattere innovativo del processo e che la raccolta di informazioni svolta nel 2002 ha rappresentato la fase di avvio del processo stesso, al momento attuale non è possibile valutare lo stato e il *trend* dell'indicatore.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 5.5 è riportata l'emissione nazionale in aria per gli inquinanti previsti dalla normativa. In tabella 5.6 è riportata la disaggregazione regionale dell'emissione totale nazionale. In tabella 5.7 l'emissione nazionale in aria è disaggregata per gruppo di attività IPPC. Per ciascun inquinante il contributo dei singoli gruppi è espresso in percentuale rispetto all'emissione totale nazionale. Le percentuali riportate in tabella 5.6 mostrano che il contributo alle emissioni nazionali in aria proveniente dal Mezzogiorno (in particolare dalla Puglia seguita da Sicilia e Sardegna) è superiore a quello proveniente dal Nord Italia, da dove è pervenuto il 64% delle dichiarazioni INES (vedi indicatore registro INES: Numero di dichiarazioni e di attività IPPC dichiarate). Alcune regioni contribuiscono individualmente alla totalità, o quasi, dell'emissione nazionale di certi inquinanti. È il caso dell'esafioruro di zolfo (Valle d'Aosta), del metano (Emilia Romagna), del tetracloroetilene (Marche), del tetraclorometano (Lombardia), del trichloroetilene (Umbria), degli idrocarburi policiclici aromatici (Puglia). I dati riportati in tabella 5.7 mostrano che le attività che contribuiscono maggiormente alle emissioni nazionali in aria sono quelle relative al codice IPPC 1 (attività energetiche), seguite dalle IPPC 2 (industria dei metalli) e dalle IPPC 4 (industria chimica). Come si può osservare, la totalità dell'emissione nazionale di certi inquinanti proviene esclusivamente da un singolo gruppo di attività IPPC. Relativamente ai Convenzionali e gas serra i gruppi IPPC 2, 4 e 5 contribuiscono infatti per più del 90% rispettivamente all'emissione di esafioruro di zolfo, idrofluorocarburi e di metano. Nel gruppo dei Metalli e composti l'emissione di arsenico, nichel e selenio proviene per più del 90% dal gruppo IPPC 1, così come più del 90% dell'emissione di piombo proviene dal gruppo IPPC 2. Le attività relative all'industria chimica contribuiscono per oltre il 90% all'emissione di dicloroetano-1,2 e per il 100% a quella del diclorometano e del tetraclorometano. L'emissione del tetracloroetilene e del trichloroetilene proviene esclusivamente dalle attività del gruppo IPPC 6.

Tabella 5.5: Registro INES - Emissioni nazionali in aria (2002)

Categoria Inquinante	Inquinante	Unità di misura	Emissione
Convenzionali e gas serra	Ammoniaca (NH ₃)	t/a	1.198,3
	Anidride carbonica (CO ₂)	t/a	211.741.182,5
	Composti organici volatili non metanici (COVNM)	t/a	49.146,7
	Esaffluoro di zolfo (SF ₆)	kg/a	17.326,5
	Idrofluorocarburi (HFC)	t/a	68.917,7
	Metano (CH ₄)	t/a	814.149,3
	Ossidi di azoto (NOx)	t/a	345.548,0
	Ossidi di zolfo (SOx)	t/a	514.562,1
	Ossido di carbonio (CO)	kg/a	570.131,4
	Polifluorocarburi (PFC)	kg/a	41.690,9
	Protossido di azoto (N ₂ O)	t/a	32.475,1
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti	kg/a	4.715,1
	Cadmio (Cd) e composti	kg/a	1.413,2
	Cromo (Cr) e composti	kg/a	22.105,9
	Mercurio (Hg) e composti	kg/a	2.897,3
	Nichel (Ni) e composti	kg/a	117.042,5
	Piombo (Pb) e composti	kg/a	85.307,6
	Rame (Cu) e composti	kg/a	10.458,5
	Selenio (Se) e composti ^a	kg/a	5.613,4
	Zinco (Zn) e composti	kg/a	153.571,5
Sostanze organiche clorate	Dicloroetano-1,2 (DCE)	kg/a	19.763,9
	Diclorometano (DCM)	kg/a	191.477,0
	Policlorobifenili (PCB) ^a	kg/a	195,5
	Policlorodibenzodiossine Policlorobenzofurani (PCDD + PCDF)	g/a	232,5
	Tetracloroetilene (PER)	kg/a	33.158,0
	Tetraclorometano (TCM)	kg/a	138,7
	Tricloroetilene (TRI)	kg/a	4.789,0
Altri composti organici	Benzene (C ₆ H ₆)	kg/a	517.426,1
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	kg/a	29.623,5
	Acido cianidrico	kg/a	6.551,3
Altri composti	Cloro e composti inorganici	t/a	2.616,4
	Fluoro e composti inorganici	kg/a	1.249.763,6
	PM	t/a	30.835,6
	PM ₁₀	t/a	5.076,2

Fonte: APAT

LEGENDA:

^a - per il selenio e i policlorobifenili (PCB) non sono previsti valori soglia di emissione

Tabella 5.6: Registro INES - Disaggregazione regionale delle emissioni nazionali in aria (2002)

Regione	Convenzionali e gas serra										
	Ammoniaca (NH ₃)	Anidride carbonica (CO ₂)	Composti organici volatili non metanici (COVNM)	Esaffluoro di zolfo (SF ₆)	Idrofluorocarburi (HFC)	Metano (CH ₄)	Ossidi di azoto (NO _x)	Ossidi di zolfo (SO _x)	Ossido di carbonio (CO)	Poli fluorocarburi (PFC)	Protossido di azoto (N ₂ O)
	%										
Piemonte		3	10	2	1	3	5	2	5	2	79
Valle d' Aosta				93		<1					
Lombardia	17	11	17		8	1	13	9	4		1
Trentino-Alto Adige		<1				1	<1	<1			
Veneto	7	11	4		82	1	12	19	2	19	1
Friuli Venezia Giulia		3	<1			<1	4	2	1		<1
Liguria	2	6				<1	4	4	3		<1
Emilia Romagna	28	4	3		2	88	9	4	1		5
Toscana	7	7	4		<1	1	5	9	5		9
Umbria		2					5	1	2		<1
Marche	1	1	3			2	<1	<1	<1		
Lazio		9	5		2	1	5	3	1		<1
Abruzzo		1	2			1	2	<1	<1		
Molise		1	1			<1	1	<1	<1		
Campania		1	5			<1	2	1	<1		
Puglia	9	16	5			0	15	14	72		2
Basilicata		1	3				1	<1			
Calabria		2					2	<1	<1		<1
Sicilia	28	14	32	3	7	<1	11	22	1	16	2
Sardegna	1	8	6			<1	6	9	4	64	1

continua

segue

Regione	Metalli e composti									
	Arsenico (As) e composti	Cadmio (Cd) e composti	Cromo (Cr) e composti	Mercurio (Hg) e composti	Nichel (Ni) e composti %	Piombo (Pb) e composti	Rame (Cu) e composti	Selenio (Se) e composti	Zinco (Zn) e composti	
Piemonte	21	22	5	12	1		1	<1	2	
Valle d' Aosta					<1					
Lombardia	3	4		<1	9	13	2	5	35	
Trentino-Alto Adige										
Veneto	21	9	5	8	5	2	10	8	8	
Friuli Venezia Giulia	11	1	2	2	1	2	6	1	5	
Liguria	6	2	5	4	2	2	6	52	3	
Emilia Romagna	1	1	3	2	6	1		1	2	
Toscana	5	4	3	7	6	1	2	3	2	
Umbria	1		12	1	2	<1	2	4	4	
Marche				1	<1				<1	
Lazio	1	2	2	4	6	1	1	4	<1	
Abruzzo				2						
Molise			1		<1					
Campania			1		1	3		<1		
Puglia	12	26	29	40	5	67	24	8	10	
Basilicata										
Calabria										
Sicilia	13	5	19	16	49	<1	13	<1	9	
Sardegna	4	24	14	2	6	7	31	2	20	

Regione	Sostanze organiche clorate						
	Diclorometano-1,2 (DCE)	Diclorometano (DCM)	Policlorobifenili (PCB) ^a	Policlorodibenzossine Policlorodibenzofurani (PCDD + PCDF) %	Tetracloroetilene (PER)	Tetraclorometano (TCM)	Tricloroetilene (TRI)
Piemonte				3			
Valle d' Aosta							
Lombardia		61	29	1		100	
Trentino-Alto Adige		36					
Veneto	30			3			
Friuli Venezia Giulia			1	5			
Liguria				1			
Emilia Romagna	27		< 1	5			
Toscana			< 1				
Umbria			< 1				100
Marche		1			100		
Lazio		2					
Abruzzo							
Molise							
Campania							
Puglia			49	31			
Basilicata							
Calabria							
Sicilia	12		20				
Sardegna	30		1	51			

continua

segue

Regione	Altri composti organici				Altri composti				
	Benzene (C6H6)	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	Acido cianidrico	%	Cloro e composti inorganici	Fluoro e composti inorganici	PM	PM ₁₀	
Piemonte	3	1					1		
Valle d'Aosta									
Lombardia	11			9		2	8	7	
Trentino Alto Adige									
Veneto	3	<1		7		23	9	13	
Friuli Venezia Giulia				3		1	2	8	
Liguria	3	1		13		7	4	3	
Emilia Romagna			45	5		1	1	1	
Toscana	1	1		4		1	7	5	
Umbria	1	6		4		1	3	14	
Marche	2	1	4				<1	1	
Lazio	1			1		2	2		
Abruzzo				1			<1		
Molise									
Campania				1			1	2	
Puglia	40	88	48	36		40	38	4	
Basilicata							<1		
Calabria				1		1	<1		
Sicilia	25	1	4	12		1	15	20	
Sardegna	11	<1		2		21	7	21	

Fonte: APAT

LEGENDA:
 la cella vuota indica che il dato non è presente nel registro INES;
 a - per il selenio e i policlorobifenili (PCB) non sono previsti valori soglia di emissione

Tabella 5.7: Registro INES - Disaggregazione per gruppo di attività IPPC delle emissioni nazionali in aria (2002)

Categoria Inquinante	Inquinante	Codice IPPC					
		1	2	3	4	5	6
		%					
Convenzionali e gas serra	Ammoniaca (NH ₃)	19	3	7	22	23	26
	Anidride carbonica (CO ₂)	78	5	13	3	<1	<1
	Composti organici volatili non metanici (COVNM)	56	4		11		29
	Esafluoruro di zolfo (SF ₆)	3	93		<1		3
	Idrofluorocarburi (HFC)				92	1	7
	Metano (CH ₄)	1				99	<1
	Ossidi di azoto (NO _x)	59	8	29	2	1	1
	Ossidi di zolfo (SO _x)	88	8	3	1	<1	
	Ossido di carbonio (CO)	6	81	6	5	<1	1
	Polifluorocarburi (PFC)		84				16
	Protossido di azoto (N ₂ O)	16	<1		84		
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti	92	<1	6			2
	Cadmio (Cd) e composti	42	54	4		1	
	Cromo (Cr) e composti	65	27	<1	1	6	
	Mercurio (Hg) e composti	34	37	4	23	3	
	Nichel (Ni) e composti	96	2	<1	<1	1	
	Piombo (Pb) e composti	3	92	3	1	1	
	Rame (Cu) e composti	54	16		15	16	
	Selenio (Se) e composti ^a	94	2	3	<1	<1	
	Zinco (Zn) e composti	15	66	1	3	14	<1
Sostanze organiche clorurate	Dicloroetano-1,2 (DCE)				91	9	
	Diclorometano (DCM)				100		
	Policlorobifenili (PCB) ^a	23	49		<1	28	
	Policlorodibenzodiossine Polidiclorobenzofurani (PCDD + PCDF)	56	33	4		6	
	Tetracloroetilene (PER)						100
	Tetraclorometano (TCM)				100		
	Tricloroetilene (TRI)						100
Altri composti organici	Benzene (C ₆ H ₆)	78			21	<1	2
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	69	24	<1	<1		7
	Acido cianidrico	48	4		49		
Altri composti	Cloro e composti inorganici	57	27	10	1	5	
	Fluoro e composti inorganici	28	60	13			
	PM	53	38	7	1		<1
	PM ₁₀	63	23	15			

Fonte: APAT

LEGENDA:
1 Attività energetiche; 2 Produzione e trasformazione dei metalli; 3 Industria dei prodotti minerali; 4 Industria chimica e impianti chimici;
5 Gestione dei rifiuti; 6 Altre attività dell'Allegato I;
^a - Per il selenio e i policlorobifenili (PCB) non sono previsti valori soglia di emissione; la cella vuota indica che il dato non è presente nel registro INES



REGISTRO INES: EMISSIONI IN ACQUA

INDICATORE - D02.017

DESCRIZIONE

Le informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in acqua sono state raccolte nel corso della Dichiarazione INES 2003 (anno di riferimento 2002) sulla base dei criteri stabiliti dal D.M. 23/11/2001. Tali criteri consistono in una lista di inquinanti (tabella 1.6.3, Allegato 1 del D.M. 23/11/2001) dove ciascun inquinante è accompagnato da un valore soglia all'emissione.

L'emissione di un inquinante è dichiarata da un complesso IPPC solo se superiore al corrispondente valore soglia. In pratica l'indicatore rappresenta, per l'anno 2002, le emissioni in acqua dei complessi IPPC di maggiori dimensioni presenti sul territorio nazionale. Le emissioni in acqua sono distinte in dirette, se avviate direttamente al corpo recettore (anche dopo eventuale depurazione interna al complesso IPPC), e indirette, se avviate attraverso fognatura a un depuratore esterno. I valori di emissioni in acqua riportati sono stati acquisiti tramite misure, calcoli o stime e oltre alle emissioni puntuali (convogliate) possono comprendere anche emissioni diffuse (fuggitive). I dati del registro INES utilizzati sono aggiornati a maggio 2004.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate per anno (t/a); chilogrammi per anno (kg/a).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	1

Nonostante il carattere innovativo del processo, i dati relativi alle emissioni in acqua rispondono alla domanda di informazione ambientale. Essendo state raccolte per la prima volta le informazioni utili per l'elaborazione dell'indicatore, l'accuratezza risulta ancora migliorabile e la comparabilità nel tempo è impraticabile. Per quanto riguarda la comparabilità nello spazio, tutte le regioni sono rappresentate.

★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore fornisce informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in acqua prodotte dalle attività IPPC dichiarate nell'ambito del registro INES. Oltre alla disaggregazione per attività IPPC, l'indicatore fornisce informazioni sulla disaggregazione regionale delle emissioni totali nazionali in acqua.

Il carattere innovativo dell'attività di raccolta delle informazioni per la costruzione del registro INES, basata su un processo di autodichiarazione degli stabilimenti e di validazione da parte delle Autorità competenti, potrebbe non garantire la completezza e l'omogeneità della base di dati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Oltre a informazioni relative all'identificazione degli stabilimenti IPPC e delle attività IPPC svolte, la normativa (D.Lgs. 372/99, D.P.C.M. 24.12.2002, D.P.C.M. 24.02.2003) prevede che gli stabilimenti IPPC tenuti alla dichiara-

zione, comunichino informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in aria e acqua. La prima raccolta di dati di emissione relativi all'anno 2002 si è svolta nell'anno 2003. La normativa prevede, inoltre, l'aggiornamento annuale del registro nazionale INES, l'accesso del pubblico al registro stesso e la comunicazione delle informazioni a livello europeo per il registro EPER.

STATO e TREND

Considerando il carattere innovativo del processo e che la raccolta di informazioni svolta nel 2002 ha rappresentato la fase di avvio del processo stesso, al momento non è possibile valutare lo stato e il *trend* dell'indicatore.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 5.8 è riportata l'emissione totale nazionale in acqua, distinta in emissioni dirette e indirette, per gli inquinanti previsti dalla normativa. La tabella 5.9 riporta la disaggregazione regionale dell'emissione nazionale diretta in acqua. I valori riportati rappresentano, in percentuale, il contributo di ciascuna regione rispetto all'emissione totale. La tabella 5.10 riporta la disaggregazione dell'emissione diretta in acqua per gruppi di attività IPPC, espressa per ciascun inquinante come percentuale rispetto all'emissione diretta nazionale. In tabella 5.11 l'emissione nazionale indiretta in acqua, per gli inquinanti previsti dalla normativa, è stata disaggregata per regioni. I valori tabellati rappresentano il contributo percentuale di ciascuna regione rispetto all'emissione indiretta nazionale. La tabella 5.12 riporta la disaggregazione dell'emissione indiretta in acqua per gruppi di attività IPPC, espressa per ciascun inquinante come percentuale rispetto all'emissione indiretta nazionale.

I dati di tabella 5.8 mostrano che le emissioni dirette sono generalmente superiori a quelle indirette, tranne nel caso dei cloroalcani, dei composti organici alogenati (AOX), dei BTEX e dei fenoli. In generale, le percentuali riportate in tabella 5.9 mostrano che il contributo maggiore alle emissioni nazionali in acqua proviene dalla Puglia, seguita da Veneto, Emilia Romagna, Sicilia e Sardegna. Alcune regioni contribuiscono singolarmente alla totalità o quasi dell'emissione diretta in acqua di certi inquinanti. È il caso dell'emissione di esaclorobutadiene proveniente dal Veneto, del cromo, zinco, idrocarburi policiclici aromatici e cianuri (Puglia), dei composti organici alogenati e del dicloroetano-1,2 (Emilia Romagna), del diclorometano (Trentino Alto Adige), del carbonio organico totale (Sardegna) e dei composti organostannici (Piemonte). L'esame dei dati di tabella 5.10 mostra che il contributo alle emissioni dirette in acqua delle attività IPPC relative al gruppo 3 (industria dei minerali) è praticamente irrilevante. In generale, le attività IPPC che contribuiscono maggiormente sono quelle relative al gruppo IPPC 5 (gestione dei rifiuti), seguite da quelle del gruppo IPPC 2 (industria dei metalli), 1 (attività energetiche) e 4 (industria chimica). Alcuni gruppi di attività IPPC contribuiscono singolarmente alla totalità, o quasi, dell'emissione in acqua di certi inquinanti (scarico diretto). È il caso dei nutrienti, dei composti organici alogenati e del dicloroetano-1,2, dell'esaclorobutadiene, carbonio organico totale e dei cloruri (IPPC 5), del diclorometano (IPPC 4), del nichel, dei composti organostannici e dei cianuri (IPPC 2), del piombo (IPPC 1). L'esame dei dati di tabella 5.11 mostra che le regioni Puglia, Calabria e Valle d'Aosta non contribuiscono alle emissioni indirette in acqua. Contrariamente a quanto avviene per le emissioni dirette (vedi tabella 5.9) il contributo maggiore alle emissioni indirette in acqua proviene dalle regioni del Nord Italia e dalla Sardegna. Alcune regioni contribuiscono singolarmente alla totalità o quasi dell'emissione indiretta in acqua di certi inquinanti. È il caso dell'emissione dei composti organostannici, diclorometano e di nonilfenolo (Lombardia); dell'esaclorobutadiene, degli idrocarburi policiclici aromatici e dei cianuri (Veneto); dell'azoto e del pentaclorobenzene (Emilia Romagna); del fosforo e del nichel (Lazio); dei cloroalcani (Friuli Venezia Giulia).

L'esame dei dati di tabella 5.12 mostra che i contributi alle emissioni indirette delle attività relative ai gruppi IPPC 1 e 3 sono praticamente irrilevanti. In generale, le attività IPPC che contribuiscono maggiormente sono quelle relative ai gruppi 5 (gestione dei rifiuti), 4 (industria chimica) e 6 (altre attività dell'allegato I). Alcuni gruppi di attività IPPC contribuiscono singolarmente alla totalità o quasi dell'emissione indiretta in acqua di certi inquinanti. È il caso dei nutrienti, dei metalli e dell'esaclorobutadiene (IPPC 5); dei cloroalcani, degli idrocarburi policiclici aromatici, dei BTEX, dei fenoli, dei cloruri e dei cianuri (IPPC 4); dei composti organostannici e del nonilfenolo (IPPC 6).

Tabella 5.8: Registro INES - Emissioni nazionali in acqua, distinte in dirette e indirette (2002)

Categoria Inquinante	Inquinante	Unità di misura	Emissione	
			Diretta	Indiretta
Nutrienti	Azoto	t/a	34.487,3	9.510,7
	Fosforo	kg/a	1.412.787,0	1.117.083,9
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti	kg/a	4.451,3	271,9
	Cadmio (Cd) e composti	kg/a	4.325,5	4.178
	Cromo (Cr) e composti	kg/a	141.269,9	118.321,2
	Mercurio (Hg) e composti	kg/a	661,1	418,0
	Nichel (Ni) e composti	kg/a	53.628,6	14.103,5
	Piombo (Pb) e composti	kg/a	23.536,9	13.782,4
	Rame (Cu) e composti	kg/a	19.529,1	17.284,1
	Zinco (Zn) e composti	kg/a	332.993,1	53.268,9
Sostanze organiche clorurate	Cloroalcani (C10-13)	kg/a		2,2
	Composti organici alogenati (AOX)	kg/a	4.978,2	19.101,0
	Dicloroetano-1,2 (DCE)	kg/a	3.487,8	785,5
	Diclorometano (DCM)	kg/a	3.395,0	2.117,6
	Esaclorobutadiene (HCBD)	kg/a	6,4	0,1
	Pentaclorobenzene ^a	kg/a	12,3	0,6
Altri composti organici	Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)	kg/a	8.538,1	86.806,6
	Carbonio organico totale	t/a	140.699,3	67.561,2
	Composti organostannici	kg/a	938,0	135,2
	Fenoli	kg/a	38.478,4	87.652,8
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	kg/a	8.014,5	5,0
	Nonilfenolo ^a	kg/a	11.657,5	11.708,1
Altri composti	Cianuri	kg/a	32.916,7	3.441,2
	Cloruri	t/a	987.570,8	9.569,9
	Fluoruri	kg/a	724.214,2	35.406,3
Fonte: APAT				
LEGENDA:				
la cella vuota indica che il dato non è presente nel registro INES				
^a - per il Pentaclorobenzene ed il Nonilfenolo non sono previsti valori soglia di emissione				

Tabella 5.9: Registro INES - Disaggregazione regionale delle emissioni nazionali dirette in acqua (2002)

Categoria Inquinante	Inquinante	Regioni						
		Piemonte	Valle d'Aosta	Lombardia	Trentino Alto Adige	Veneto	Friuli Venezia Giulia	Liguria
Nutrienti	Azoto	2		5	2	4	1	
	Fosforo		<1	9	3	6	1	
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti	1	1	9		5	<1	1
	Cadmio (Cd) e composti	1	1	2		2	6	18
	Cromo (Cr) e composti	1	1	1		7	3	1
	Mercurio (Hg) e composti	1		5		17	18	<1
	Nichel (Ni) e composti	1	4	6		11	9	27
	Piombo (Pb) e composti	1	<1	5		6	16	<1
	Rame (Cu) e composti	2	2	6	1	8	12	11
	Zinco (Zn) e composti	1	<1	4	1	3	4	7
Sostanze organiche clorate	Composti organici alogenati (AOX)							
	Dicloroetano-1,2 (DCE)	12				9		
	Diclorometano (DCM)				77			
	Esaclorobutadiene (HCBD)					100		
	Pentaclorobenzene ^a					52		
Altri composti organici	Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)	6		12		28	5	
	Carbonio organico totale	1		2	<1	2	1	4
	Composti organostannici	78						22
	Fenoli	1		3	6	2	23	41
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	1		<1		23	8	
	Nonilfenolo ^a	52		19		26	<1	
Altri composti	Cianuri			1		1		24
	Cloruri	<1		1		18		
	Fluoruri	30	2	5	1	9		<1
Categoria Inquinante	Inquinante	Regioni						
		Emilia Romagna	Toscana	Umbria	Marche	Lazio	Abruzzo	Molise
Nutrienti	Azoto	37	2	2		<1		
	Fosforo	3	1	3		2	2	
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti	5	44			<1		
	Cadmio (Cd) e composti	2	2	1		<1	2	
	Cromo (Cr) e composti	1	<1	<1		<1		
	Mercurio (Hg) e composti	4	11			1	3	
	Nichel (Ni) e composti	3	1	28	1	1	1	<1
	Piombo (Pb) e composti	5	2	1	1	1	1	<1
	Rame (Cu) e composti	4	4	1	<1	1	1	<1
	Zinco (Zn) e composti	2	2	<1	<1	1		<1
Sostanze organiche clorate	Composti organici alogenati (AOX)	79						
	Dicloroetano-1,2 (DCE)	77						
	Diclorometano (DCM)		9				14	
	Esaclorobutadiene (HCBD)							
	Pentaclorobenzene ^a		11					
Altri composti organici	Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)	12						
	Carbonio organico totale	11	1	<1	<1	<1	<1	<1
	Composti organostannici							
	Fenoli	3	2	<1		5		
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)		<1	<1				
	Nonilfenolo ^a	4	<1					
Altri composti	Cianuri	1						
	Cloruri	34		<1			1	<1
	Fluoruri	<1		11				

continua

segue

Categoria Inquinante	Inquinante	Campania	Puglia	Basilicata	Calabria	Sicilia	Sardegna
Nutrienti	Azoto		18			3	23
	Fosforo	1	8			1	57
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti		11	<1		17	6
	Cadmio (Cd) e composti		55		1	5	1
	Cromo (Cr) e composti		84			<1	<1
	Mercurio (Hg) e composti		36	<1		3	1
	Nichel (Ni) e composti	<1	2	<1	<1	3	2
	Piombo (Pb) e composti		10		<1	48	1
	Rame (Cu) e composti	<1	43			2	1
Sostanze organiche clorurate	Zinco (Zn) e composti	<1	72	<1		1	<1
	Composti organici alogenati (AOX)					21	
	Dicloroetano-1,2 (DCE)						1
	Diclorometano (DCM)						
	Esaclorobutadiene (HCBD)						
Altri composti organici	Pentaclorobenzene ^a					37	
	Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)					37	
	Carbonio organico totale	<1	1	<1		1	75
	Composti organostannici						
	Fenoli		13			1	<1
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)		66			<1	
Altri composti	Nonilfenolo ^a						<1
	Cianuri		72				1
	Cloruri			<1	1	19	24
	Fluoruri		32			8	<1

Fonte: APAT
LEGENDA:
 la cella vuota indica che il dato non è presente nel registro INES; ^a - per il Pentaclorobenzene ed il Nonilfenolo non sono previsti valori soglia di emissione

Tabella 5.10: Registro INES - Disaggreg. per gruppo di attività IPPC delle emissioni nazionali dirette in acqua (2002)

Categoria Inquinante	Inquinante	Codice IPPC					
		1	2	3	4	5	6
		%					
Nutrienti	Azoto	5	12	<1	8	74	1
	Fosforo	2	5	<1	9	78	6
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti	30	4	<1	45	19	1
	Cadmio (Cd) e composti	11	48	<1	4	33	5
	Cromo (Cr) e composti	4	45	<1	1	48	1
	Mercurio (Hg) e composti	17	19	<1	20	40	5
	Nichel (Ni) e composti	14	63	<1	5	14	3
	Piombo (Pb) e composti	64	15	<1	4	12	5
	Rame (Cu) e composti	16	40	<1	3	36	5
Sostanze organiche clorurate	Zinco (Zn) e composti	53	22	<1	4	20	2
	Composti organici alogenati (AOX)	21	<1	<1	<1	79	<1
	Dicloroetano-1,2 (DCE)	<1	<1	<1	20	79	<1
	Diclorometano (DCM)	<1	<1	<1	100	<1	<1
	Esaclorobutadiene (HCBD)	<1	<1	<1	<1	100	<1
Altri composti organici	Pentaclorobenzene ^a	48	<1	<1	<1	52	<1
	Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)	45	27	<1	16	12	<1
	Carbonio organico totale	2	5	<1	2	89	3
	Composti organostannici	<1	100	<1	<1	<1	<1
	Fenoli	36	48	<1	7	10	<1
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	41	59	<1	<1	<1	<1
Altri composti	Nonilfenolo ^a	<1	9	<1	53	26	12
	Cianuri	1	61	<1	1	37	<1
	Cloruri	21	14	<1	4	61	<1
	Fluoruri	38	41	<1	12	5	4

Fonte: APAT
LEGENDA:
 1 Attività energetiche; 2 Produzione e trasformazione dei metalli; 3 Industria dei prodotti minerali; 4 Industria chimica e impianti chimici; 5 Gestione dei rifiuti; 6 Altre attività dell'Allegato I; ^a - per il pentaclorobenzene e il nonilfenolo non sono previsti valori soglia di emissione; la cella vuota indica che il dato non è presente nel registro INES

Tabella 5.11: Registro INES - Disaggregazione regionale delle emissioni nazionali indirette in acqua (2002)

Descrizione categoria	Inquinante	Piemonte	Valle d'Aosta	Lombardia	Trentino Alto Adige	Veneto	Friuli Venezia Giulia	Liguria	Emilia Romagna	Toscana	Umbria
Nutrienti	Azoto	4		2		6	3		76		2
	Fosforo			5	1	13			6		
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti	<1		16	7	16			54		
	Cadmio (Cd) e composti			<1		10			2		
	Cromo (Cr) e composti	3		<1		66			5		
	Mercurio (Hg) e composti			<1		3			5		
	Nichel (Ni) e composti	3		3		56			14		<1
	Piombo (Pb) e composti			2		9			7		
	Rame (Cu) e composti	3		<1		5			19		
	Zinco (Zn) e composti	3		5		26	<1	<1	10		
Sostanze organiche clorurate	Cloroalcani (C10-13)						100				
	Composti organici alogenati (AOX)			18			30				
	Dicloroetano-1,2 (DCE)					2			36		
	Diclorometano (DCM)			61					39		
	Esaclorobutadiene (HCBD)					100					
	Pentaclorobenzene ^a					17			83		
Altri composti organici	Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)	6				64	3		11		
	Carbonio organico totale	2		6	<1	4	2	<1	78	1	
	Composti organostannici			100					<1		
	Fenoli	44		<1		<1	2	<1	17		
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)					100					
Nonilfenolo ^a	12		75				<1	10			
Altri composti	Cianuri					87			7		
	Cloruri			31		<1	34	21			12
	Fluoruri			17		35			24		

continua

segue

Descrizione categoria	Inquinante	Marche	Lazio	Abruzzo	Molise	Campania	Puglia	Basilicata	Calabria	Sicilia	Sardegna
Nutrienti	Azoto	1	3								3
	Fosforo		75								< 1
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti										7
	Cadmio (Cd) e composti		64								25
	Cromo (Cr) e composti		22								4
	Mercurio (Hg) e composti		91								< 1
	Nichel (Ni) e composti		11								13
	Piombo (Pb) e composti		56								25
	Rame (Cu) e composti		63					< 1			9
	Zinco (Zn) e composti			16	< 1	14		< 1			25
Sostanze organiche clorurate	Cloroalcani (C10-13)										
	Composti organici alogenati (AOX)										52
	Diclorometano-1,2 (DCE)										62
	Diclorometano (DCM)										
	Esaclorobutadiene (HCBd)										
Pentaclorobenzene ^a											
Altri composti organici	Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)		< 1							3	12
	Carbonio organico totale	< 1		< 1	< 1					< 1	5
	Composti organostannici										
	Fenoli		< 1			< 1				< 1	35
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)										
	Nonifenolo ^a					3					
Altri composti	Cianuri										6
	Cloruri										14
	Fluoruri										12

Fonte: APAT

LEGENDA:

la cella vuota indica che il dato non è presente nel registro INES;

^a - per il pentaclorobenzene e il nonifenolo non sono previsti valori soglia di emissione

Tabella 5.12: Registro INES – Disaggregazione per gruppi di attività IPPC delle emissioni nazionali indirette in acqua (2002)

Categoria Inquinante	Inquinante	Codice IPPC					
		1	2	3	4	5	6
		%					
Nutrienti	Azoto		2		12	84	2
	Fosforo				4	90	6
Metalli e composti	Arsenico (As) e composti		2	3	18	68	9
	Cadmio (Cd) e composti		24		2	74	
	Cromo (Cr) e composti		3		4	31	62
	Mercurio (Hg) e composti	< 1			2	98	
	Nichel (Ni) e composti		4		18	75	3
	Piombo (Pb) e composti		21		5	73	1
	Rame (Cu) e composti		2		12	84	1
	Zinco (Zn) e composti	< 1	13		32	49	6
Sostanze organiche clorurate	Composti organici alogenati (AOX)				70		30
	Dicloroetano-1.2 (DCE)				78	22	
	Diclorometano (DCM)				61	39	
	Esaclorobutadiene (HCBd)					100	
	Pentaclorobenzene ^a					17	83
Altri composti organici	Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX)	< 1			96	2	< 1
	Carbonio organico totale	< 1	< 1		15	75	10
	Composti organostannici						100
	Fenoli				94	2	3
	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)				100		
	Nonilfenolo ^a				8		92
Altri composti	Cianuri				93	7	
	Cloruri	11			88	< 1	
	Fluoruri	12	12		53	23	
Fonte: APAT							
LEGENDA:							
1 Attività energetiche; 2 Produzione e trasformazione dei metalli; 3 Industria dei prodotti minerali; 4 Industria chimica e impianti chimici; 5 Gestione dei rifiuti; 6 Altre attività dell'Allegato I;							
^a - per il Pentaclorobenzene ed il Nonilfenolo non sono previsti valori soglia di emissione; la cella vuota indica che il dato non è presente nel registro INES							



EMISSIONI SPECIFICHE DEI PROCESSI PRODUTTIVI NELL'INDUSTRIA CHIMICA

INDICATORE - D02.014

DESCRIZIONE

L'indicatore mette in relazione le emissioni complessive generate dai processi produttivi del settore chimico, con le quantità complessive prodotte. Quello che si ottiene sono, appunto, le emissioni specifiche (per unità di massa di prodotto). Le emissioni utilizzate nel calcolo dell'indicatore, sono stimate con il metodo CORINAIR e aggiornate annualmente. Dato il livello di aggregazione scelto, l'indicatore fornisce un'informazione sulla *performance* ambientale dell'intero settore e non dei singoli processi produttivi.

UNITÀ di MISURA

Grammi per tonnellata (g/t)

FONTE dei DATI

APAT; ISTAT; Associazione di categoria.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

La rilevanza dell'indicatore (utile a valutare l'andamento delle emissioni specifiche), l'accuratezza (dovuta al fatto che sia i dati relativi alle emissioni sia quelli relativi alle produzioni sono calcolati sulla base di metodologie consolidate) e l'ottima comparabilità nel tempo e nello spazio, concorrono, nel complesso, a un'ottima qualità dell'informazione.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare le emissioni specifiche generate dalla produzione di un'unità di prodotto nell'industria chimica.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Nel complesso l'indicatore evidenzia una sostanziale riduzione degli inquinanti considerati. Per questo si è ritenuto opportuno assegnare un'icona positiva.

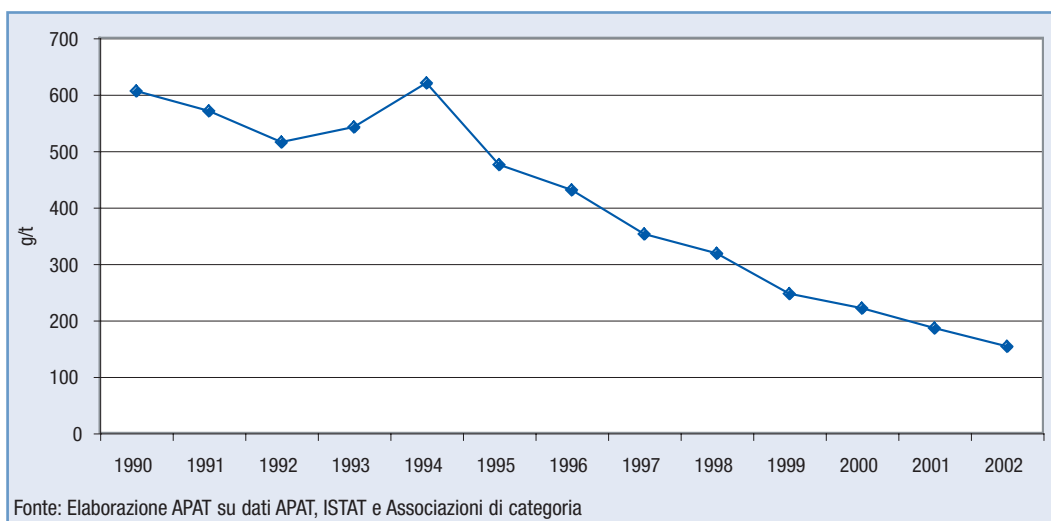
COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dalla tabella 5.13 si evincono variazioni percentuali significative (al 2002 rispetto al dato del 1990), per SO_x (-75%) e NO_x (-66%), mentre per COVNM e CO le variazioni sono molto più contenute: rispettivamente -4,4% e -8%.

Tabella 5.13: Emissioni specifiche nell'industria chimica

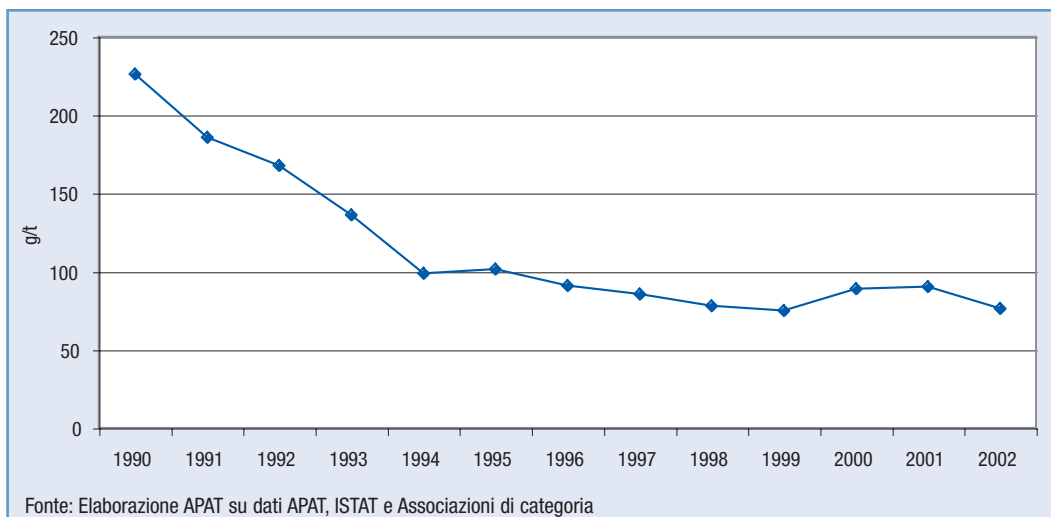
Inquinante	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	g/t												
SO _x	605,43	570,37	515,18	542,18	620,25	475,48	430,85	352,09	318,34	246,92	221,18	185,62	153,40
NO _x	226,06	185,89	167,69	136,20	98,73	101,48	91,18	85,75	78,22	75,24	89,07	90,24	76,44
COVNM	1.665,35	1.721,65	1.677,70	1.396,17	1.553,04	1.527,91	1.528,79	1.445,37	1.597,05	1.648,69	1.588,28	1.603,92	1.591,54
CO	825,94	905,25	763,97	903,27	973,41	835,07	744,93	667,39	710,24	652,17	740,43	820,51	759,41

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT, ISTAT e Associazioni di categoria



Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT, ISTAT e Associazioni di categoria

Figura 5.1: Emissione unitaria di SO_x nell'industria chimica



Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT, ISTAT e Associazioni di categoria

Figura 5.2: Emissione unitaria di NO_x nell'industria chimica

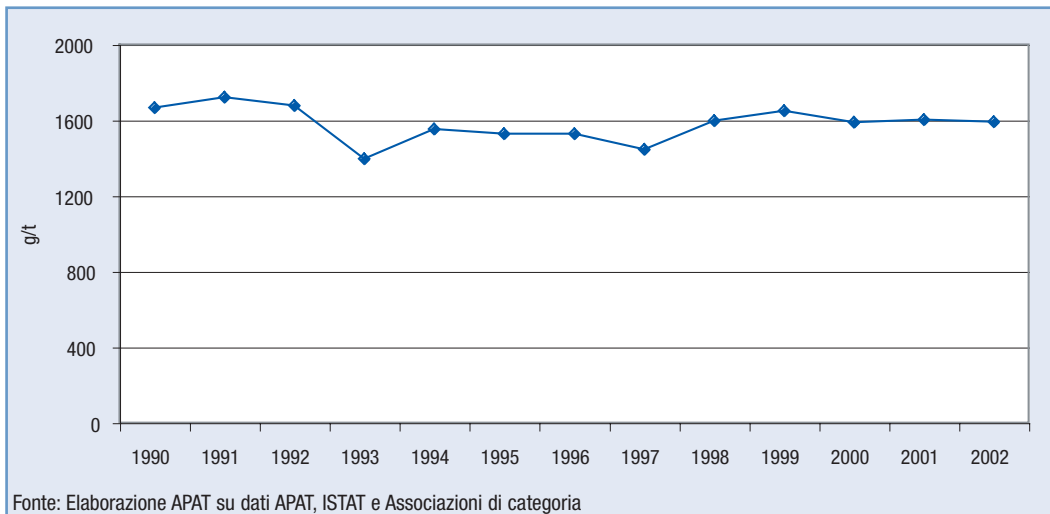


Figura 5.3: Emissione unitaria di COVM nell'industria chimica

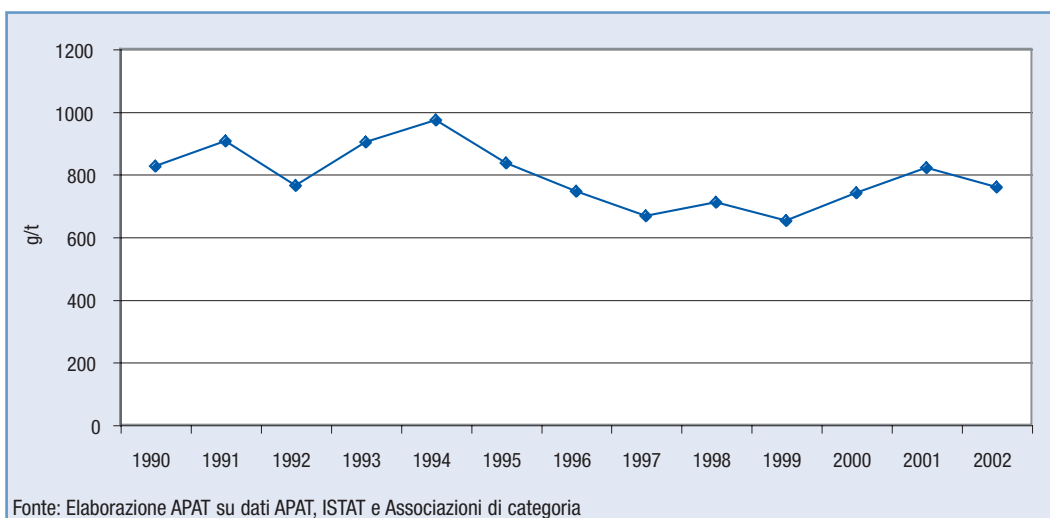
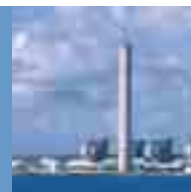


Figura 5.4: Emissione unitaria di CO nell'industria chimica

EMISSIONI SPECIFICHE DEI PROCESSI PRODUTTIVI NELL'INDUSTRIA SIDERURGICA

INDICATORE - D02.015



DESCRIZIONE

L'indicatore mette in relazione le emissioni complessive generate dai processi produttivi del settore siderurgico, con le quantità complessive di acciaio prodotto. Quello che si ottiene sono, appunto, le emissioni specifiche (per unità di massa di acciaio prodotto). Le emissioni utilizzate nel calcolo dell'indicatore, sono stimate con il metodo CORINAIR e aggiornate annualmente. Dato il livello di aggregazione scelto, l'indicatore fornisce un'informazione sulla *performance* ambientale dell'intero settore e non dei singoli processi di lavorazione.

UNITÀ di MISURA

Grammi per tonnellata (g/t)

FONTE dei DATI

APAT; ISTAT; Associazione di categoria.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

La rilevanza dell'indicatore (utile a valutare l'andamento delle emissioni specifiche), l'accuratezza (dovuta al fatto che sia i dati relativi alle emissioni sia quelli relativi alle produzioni, sono calcolati sulla base di metodologie consolidate) e l'ottima copertura e comparabilità nel tempo e nello spazio, concorrono, nel complesso, a un'ottima qualità dell'informazione.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare le emissioni specifiche da processo generate dalla produzione dell'acciaio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Nel complesso l'indicatore evidenzia una sostanziale riduzione degli inquinanti considerati. Per questo si è ritenuto opportuno assegnare un'icona positiva.

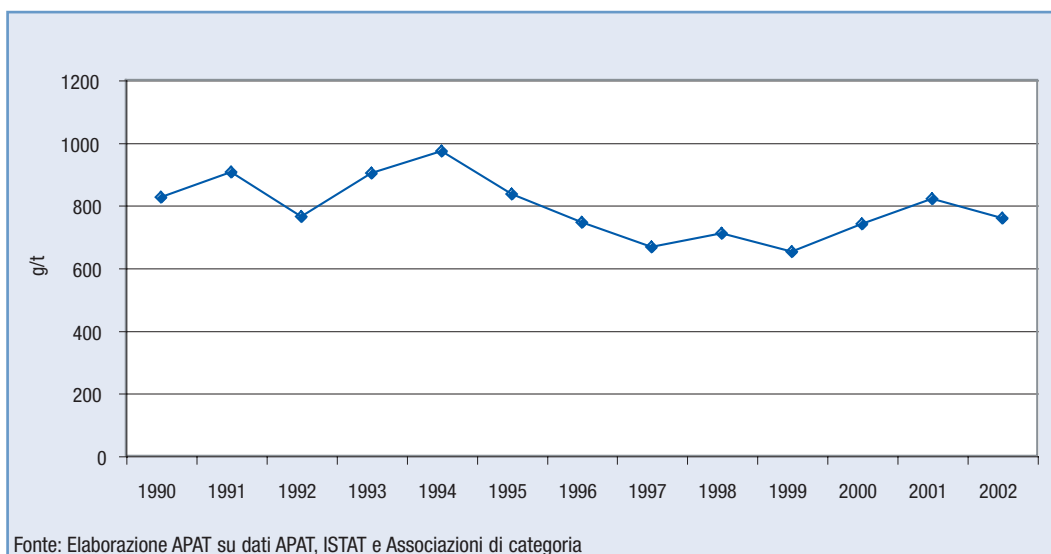
COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dalla tabella 5.14 si evincono variazioni percentuali molto significative (al 2002 rispetto al dato del 1990), per SO_x (-82,38%) e CO (-58,28%), mentre è più contenuta la riduzione di COVNM (-20%). Sostanzialmente invariato il dato per NO_x (-7%).

Tabella 5.14: Emissioni specifiche nell'industria siderurgica

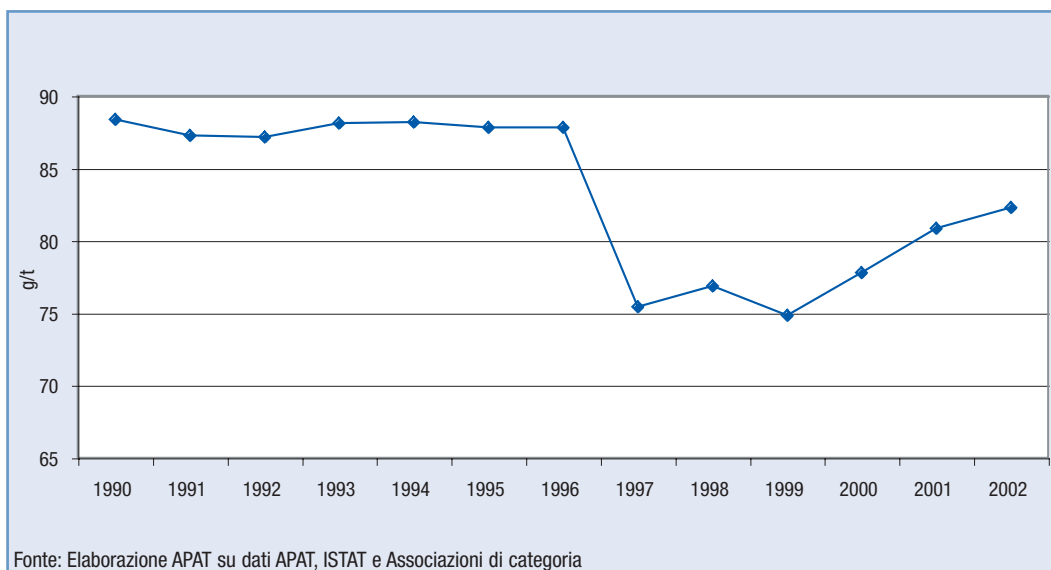
Inquinante	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	g/t												
SO _x	75,19	69,46	67,35	69,68	71,35	70,64	71,25	15,72	14,96	15,42	14,95	14,14	13,25
NO _x	88,36	87,28	87,18	88,13	88,18	87,82	87,82	75,44	76,86	74,85	77,80	80,87	82,28
COVNM	241,21	236,35	224,49	209,02	211,76	203,02	213,31	212,56	212,64	212,03	197,73	205,74	193,01
CO	6.232,07	6.287,22	6.242,09	6.610,01	6.648,57	2.816,60	2.816,60	2.816,60	2.771,84	2.835,25	2.742,00	2.645,02	2.600,26

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT, ISTAT e Associazioni di categoria



Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT, ISTAT e Associazioni di categoria

Figura 5.5: Emissione unitaria di SO_x nell'industria siderurgica



Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT, ISTAT e Associazioni di categoria

Figura 5.6: Emissione unitaria di NO_x nell'industria siderurgica

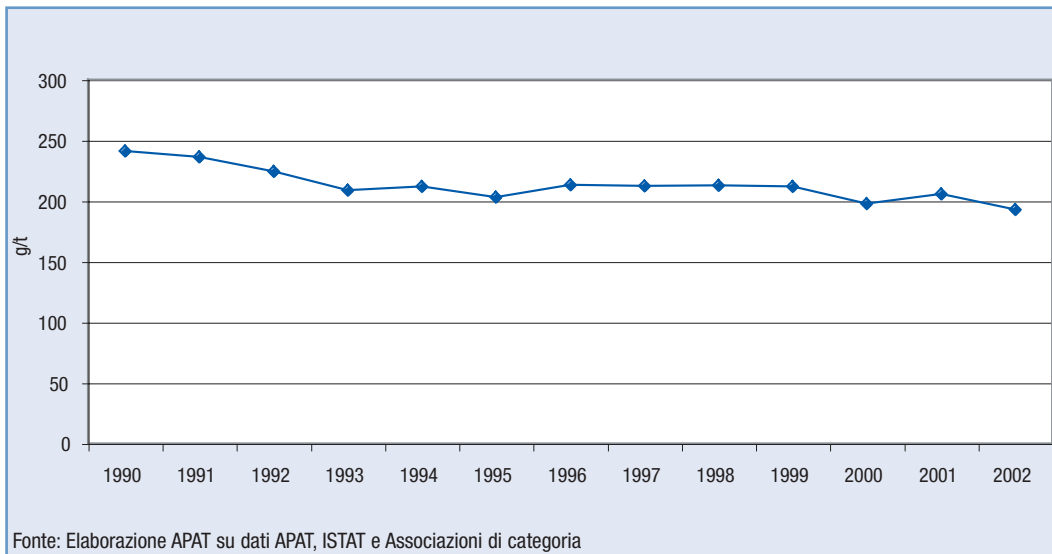


Figura 5.7: Emissione unitaria di COVM nell'industria siderurgica

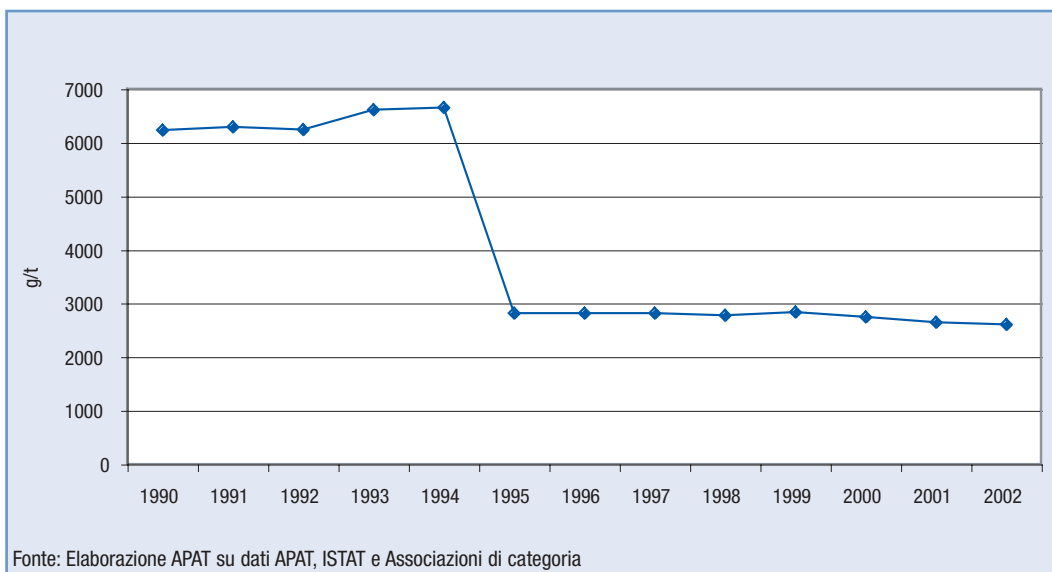


Figura 5.8: Emissione unitaria di CO nell'industria siderurgica



EMISSIONI SPECIFICHE DEI PROCESSI PRODUTTIVI NELL'INDUSTRIA CARTARIA

INDICATORE - D02.018

DESCRIZIONE

L'indicatore mette in relazione le principali emissioni specifiche generate dai processi produttivi della carta con le quantità complessive di carta prodotta e con il numero di impianti attivi. Le emissioni utilizzate, sono calcolate con dati reali di emissioni riferite a un campione molto rappresentativo, sia per numero di impianti considerati, sia per quantità di carta prodotta. Gli altri dati rappresentano la realtà complessiva dell'industria cartaria italiana.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate (t); chilogrammo/tonnellate (kg/t); metri cubi/tonnellate (m³/t).

FONTE dei DATI

Assocarta

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	1

L'indicatore è utile a valutare il settore nel suo complesso, la fonte dei dati è affidabile e l'accuratezza è dovuta al fatto che i dati sono osservati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la *performance* ambientale dell'industria cartaria nel suo complesso e le emissioni specifiche generate dalla produzione di un'unità di prodotto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il settore cartario rientra nelle categorie di attività industriale previste dalla Direttiva 96/61 CE del 24 sett.1996, (Direttiva IPPC).

STATO e TREND

Le serie di dati presentati non evidenziano scostamenti significativi e pertanto si ritiene opportuno assegnare un'icona di *Chernoff* indifferente.

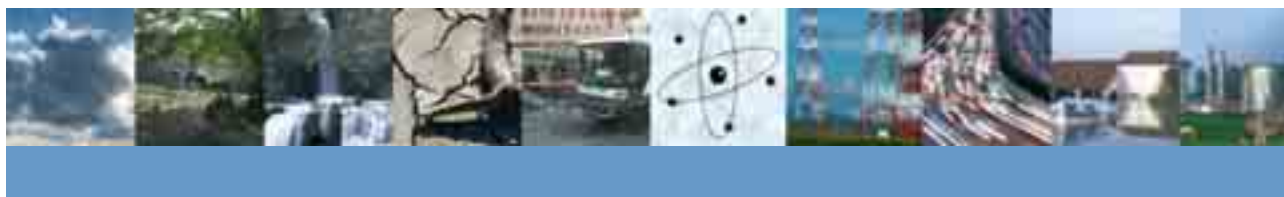
COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 5.15 mostra che le aziende certificate ISO 14001 sono raddoppiate in due anni. La produzione complessiva non presenta variazioni di rilievo, mentre è significativo il dato riguardante l'impiego di carta da macero.

Tabella 5.15: Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria cartaria e altri dati di settore

Settori	Unità di misura	2000	2001	2002
Impianti	n.	201	200	200
Impianti certificati ISO 14001	n.	12	19	24
Produzione di carta e cartone	t*10 ⁶	9,13	8,93	9,27
Impiego di fibre vergini	t*10 ⁶	3,4	3,49	3,64
Impiego di carta da macero	t*10 ⁶	5,06	5,09	5,19
Impiego di acqua per unità di prodotto	m ³ /t	35	35	34
Emissione di COD per unità di prodotto	kg/t	3,2	3,3	3,3
Emissione di solidi sospesi per unità di prodotto	kg/t	0,9	0,8	0,8
Produzione di rifiuti	kg/t	98	101	106

Fonte: Elaborazione APAT su dati Assocarta



SEZIONE C

RISPOSTE



QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI

CAPITOLO 6

Autori: **Roberta ALANI**⁽¹⁾, **Rocco IELASI**⁽¹⁾, **Maria Chiara CAPONI**⁽¹⁾

Curatore: **Silvia IACCARINO**⁽¹⁾

Referenti: **Roberta ALANI**⁽¹⁾, **Maria Chiara CAPONI**⁽¹⁾

1) APAT



A partire dagli anni '90, si è affermata la consapevolezza che la protezione dell'ambiente non può prescindere dal coinvolgimento di tutti i soggetti interessati e, in particolare, dall'atti-

vazione di nuove forme di collaborazione con i principali operatori del mercato: le imprese e i consumatori. In questo quadro ha assunto un ruolo centrale il miglioramento della qualità ambientale delle imprese, delle organizzazioni e dei prodotti; i principali riferimenti di questo obiettivo sono costituiti dai Regolamenti europei EMAS ed Ecolabel e dagli standard internazionali della serie ISO 14000.

EMAS (Regolamento CE 1836/93) ed Ecolabel (Regolamento CE 880/92) sono rappresentativi della politica ambientale avviata dall'Unione Europea con il Quinto Programma di Azione in materia di Ambiente (1992-1999). Al tradizionale *command and control*, sono stati affiancati nuovi strumenti di adesione volontaria tesi a favorire una migliore gestione delle risorse, la responsabilizzazione diretta nei riguardi dell'ambiente, e a promuovere l'informazione al pubblico sul miglioramento delle prestazioni ambientali di processi e prodotti.

I primi cinque anni di applicazione dei Regolamenti EMAS ed Ecolabel, hanno dimostrato la loro forte valenza quali strumenti di prevenzione e miglioramento ambientale tanto che l'obiettivo chiave posto alla base del Sesto Programma di Azione in materia di Ambiente dalla Comunità Europea (2000-2006) e della Politica Integrata di Prodotto (IPP), può essere identificato nello sviluppo e nel consolidamento di un insieme di provvedimenti che, facendo leva su una produzione rispettosa dell'ambiente e su un consumo ecologicamente consapevole, possano portare nel medio/lungo periodo alla creazione del "mercato verde".

Questo nuovo approccio si è concretizzato:

- con la volontà, espressa nel Sesto PAA dell'UE, di accrescere la diffusione dei Regolamenti EMAS ed Ecolabel, di promuovere il *Green Procurement* per influenzare la crescita del "mercato ecologico", di migliorare l'informazione ambientale *business to business* e *business to consumers* incentivando, tra l'altro, il ricorso alle Dichiarazioni ambientali di prodotto (EPDs);
- con l'invito agli Stati membri a sviluppare strategie in cui integrare gli strumenti volontari disponibili (EMAS, Ecolabel, Dichiarazioni di prodotto, ECO Design, ecc.) e i provvedimenti di legge al fine di concretizzare il princi-

pio della "efficienza ambientale" espresso dalla IPP;

- con le innovazioni introdotte in occasione della revisione degli schemi EMAS (Regolamento CE 761/01) ed Ecolabel (Regolamento CE 1980/00) e, in particolare, con l'estensione di EMAS dal settore industriale a tutte le attività e l'introduzione del concetto di impatto ambientale indiretto, e con l'estensione del campo di applicazione di Ecolabel dai prodotti ai servizi;
- con il ruolo strategico attribuito al pubblico, inteso nell'accezione più generale di settore pubblico e di cittadini-consumatori in quanto soggetti che possono sviluppare la "domanda ecologica".

La creazione del "mercato verde" è un impegno che riguarda:

- le imprese, che in sede di progettazione ed esercizio possono migliorare le caratteristiche ambientali di prodotti e servizi;
- i consumatori, che possono privilegiare un'offerta ecologicamente qualificata e un impiego corretto di quanto acquisito;
- le amministrazioni, che possono erogare servizi ambientalmente adeguati, incidere su un uso corretto del territorio, svolgere un ruolo di attento consumatore, informare e indirizzare la sensibilità e il comportamento dei cittadini, introdurre incentivi premianti, promuovere la ricerca e armonizzare le politiche per lo sviluppo.

Come specificato nel libro verde sulla IPP, "l'efficienza ecologica è un esercizio di *leadership*" da sviluppare con l'obiettivo di realizzare la transizione verso un nuovo modo di produrre e consumare.

Gli strumenti a disposizione (EMAS, Ecolabel, GPP, DAP, ecc.) sono tanti e ormai tutti tecnicamente consolidati; è il loro *mix* applicativo che deve essere frutto di strategie studiate, a livello d'impresa in funzione della competitività sul mercato, e a livello di amministrazioni in relazione alle scelte e ai programmi di sviluppo.

In estrema sintesi, i fattori trainanti su cui impennare strategie armonizzate sono:

- incidere sull'interesse economico, intervenendo su imposte/aiuti in modo da internalizzare i costi esterni al fine di individuare il "prezzo giusto" (introduzione dei principi del "chi inquina paga" e della "responsabilità del produttore");
- sviluppare strumenti e incentivi per sollecitare un consumo più ecologico, intervenendo sulla domanda e sull'informazione adottando, inoltre, iniziative di sensibiliz-

Q6: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Qualità ambientale di organizzazioni e imprese	Numero di registrazioni EMAS	R	★★★	I	1997-2004		6.1	6.1-6.3
	Numero di certificati UNI-EN-ISO 14001	R	★★	I	2000-2004		6.2	6.4
Qualità ambientale dei prodotti	Numero di licenze rilasciate per il marchio Ecolabel	R	★★★	I	1998-2004		6.3-6.5	6.5-6.6

zazione verso le amministrazioni che gestiscono appalti pubblici;

- agire sull'offerta di prodotti e servizi ecologici, introducendo strumenti di confronto dell'informazione, incoraggiando la trasparenza e la diffusione dei dati, sollecitando il settore della normazione a intervenire sulla progettazione ecocompatibile e sulla conformità di compatibilità ambientale.

Dal 1997 (anno in cui sono diventati effettivamente operativi, in Italia, gli schemi EMAS ed Ecolabel) ad oggi la penetrazione dei due schemi è stata in continua crescita e con un tasso annuo piuttosto marcato.

Ma tale crescita non è strutturale, lo sviluppo è disomogeneo sul territorio e risente di livelli di sensibilità e/o di incentivi diversi tra regione e regione, amministrazioni locali, settori produttivi, associazioni di categoria, ecc.

Non c'è, nonostante la pur limitata apertura su EMAS prevista dall'art. 18 della legge 93 del 23/3/01 (peraltro non supportata da successive indicazioni applicative), un'ef-

fettiva ed efficace sponsorizzazione degli strumenti volontari da parte delle amministrazioni competenti e delle parti interessate.

In particolare per EMAS, gli elementi più critici sembrano essere:

- l'assenza di un sistematico coinvolgimento delle parti interessate nell'elaborazione di strategie tese a integrare esigenze ambientali e competitività sul mercato, e a sviluppare proposte di incentivazione nei riguardi dei soggetti che aderiscono allo schema;
- la molteplicità di soggetti pubblici che intervengono nei procedimenti autorizzativi e di controllo e una scarsa propensione a privilegiare politiche di prevenzione;
- la scarsa disponibilità sul territorio di adeguate competenze e professionalità.

In generale, la scarsa conoscenza del logo EMAS e delle etichette Ecolabel da parte del grande pubblico continua a mantenere condizioni che non sono in grado di influenzare l'evoluzione del mercato verde.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI ^a		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Numero di registrazioni EMAS	Il numero delle registrazioni EMAS è aumentato da 152 a 214 tra giugno 2003 e giugno 2004. Tale aumento fornisce l'indicazione del crescente grado di sensibilità delle organizzazioni nei confronti delle problematiche legate alla gestione ambientale.
	Numero di certificati UNI-EN-ISO 14001	Il numero di certificazioni ISO 14001 è aumentato da 2.708 a 3.695 da agosto 2003 a maggio 2004.
	Numero di licenze rilasciate per il marchio Ecolabel	Il numero di licenze Ecolabel è aumentato negli ultimi anni. Nell'ultimo anno, 2003-2004, l'incremento è stato circa del 60%.

^a - In questa tabella sono riportati due indicatori della qualità ambientale delle organizzazioni e imprese: il numero di registrazioni EMAS e il numero di certificati UNI-ISO-EN 14001. Non è possibile scegliere l'uno in luogo dell'altro perché di fatto sono rappresentativi di scelte differenti, l'una rivolta a promuovere le relazioni con il pubblico in generale, prediligendo la comunicazione esterna dei dati relativi alle proprie prestazioni e l'impegno al miglioramento continuo, l'altra attenta alle strategie commerciali ed essenzialmente mirate a favorire i rapporti cliente-fornitore.

6.1 QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI E IMPRESE

Il Regolamento europeo EMAS (CE 761/01), rappresenta uno degli strumenti che la Commissione Europea si è data per rispondere alle esigenze di sostenibilità dello sviluppo che stanno divenendo sempre più pressanti a livello planetario.

Attraverso l'impiego di questo strumento la Commissione mira a favorire una migliore gestione delle prestazioni ambientali delle organizzazioni, mediante l'individuazione di obiettivi di miglioramento continuo che vanno oltre le prescrizioni fissate dalla legislazione.

L'attuazione del sistema di gestione ambientale prevista da EMAS, consente peraltro, alle organizzazioni aderenti, di aumentare la loro efficienza prestazionale e di limitare i costi derivanti da una non corretta gestione delle pratiche produttive.

EMAS, che nasce per favorire la salvaguardia dell'ambiente e per essere applicato ai processi produttivi industriali, oggi è accessibile a ogni tipo di organizzazione, qualunque siano le produzioni o i servizi cui si dedica, e questo ne fa uno strumento particolarmente valido per il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità in quanto può attivare notevoli sinergie tra soggetti diversi (imprese, consumatori, amministrazioni).

L'applicazione di EMAS da parte delle organizzazioni prevede un percorso attraverso il quale si punta a individuare le criticità delle attività svolte e a programmare una serie di obiettivi di miglioramento.

L'*analisi ambientale iniziale*, primo passo da compiere per ottenere la registrazione EMAS, ha lo scopo di indirizzare le organizzazioni verso l'individuazione dei punti ambientalmente critici della loro attività e di permettere contestualmente di rilevare le eventuali non conformità legislative, oltre che dispersioni di risorse, dipendenti da una disattenta o non corretta gestione.

Al termine di questa complessa analisi le organizzazioni sono in grado di risalire alle loro criticità, di fare propria una *politica ambientale* e di progettare un *programma ambientale* che consenta un costante miglioramento delle prestazioni.

Sul raggiungimento degli obiettivi inseriti nel programma, l'organizzazione deve fornire evidenza oggettiva attraverso dati e indicatori contenuti in una *Dichiarazione ambientale*, nella quale sono inserite anche

informazioni di carattere generale relative all'azienda, la cui veridicità è attestata dalla convalida di un verificatore ambientale accreditato.

La Dichiarazione ambientale è il documento con il quale l'organizzazione fornisce al pubblico, in modo chiaro e trasparente, tutte le informazioni sull'impatto e sulle prestazioni ambientali delle proprie attività, nonché sul loro continuo miglioramento. Tale dichiarazione deve essere inviata all'Organismo competente, che verifica la rispondenza ai requisiti del Regolamento e delibera l'iscrizione sul registro europeo dell'organizzazione. A seguito della registrazione ufficiale, l'organizzazione può utilizzare il logo EMAS secondo i dettami del Regolamento e rendere così evidente il proprio impegno nei confronti dell'ambiente. Il logo è il simbolo attraverso il quale la Comunità Europea ha voluto conferire un riconoscimento pubblico alle organizzazioni *leader* nella prevenzione e nella tutela dell'ambiente.

In Italia le funzioni di Organismo competente, sia per la registrazione sia per l'accreditamento dei verificatori ambientali, sono svolte dal Comitato Ecolabel Ecoaudit con il supporto tecnico dell'APAT.

La registrazione EMAS spinge le organizzazioni a vedere nell'ambiente non più un ostacolo alle proprie attività, nei confronti del quale esistono rigide prescrizioni e norme, ma un alleato che, utilizzato come strumento di competizione sul mercato, permette alle imprese di fare della sua salvaguardia uno dei propri punti di forza.

Nell'ambito dei sistemi volontari, un quadro di riferimento importante per lo sviluppo dell'eco-gestione è costituito dagli standard internazionali della serie ISO 14000, adottati dall'*International Organization for Standardization*. La ISO 14001 è una norma che può essere attuata da qualsiasi tipo di organizzazione che intende conseguire un miglioramento degli impatti ambientali delle proprie attività, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale; tale sistema può essere adottato integralmente per la registrazione EMAS.

Nel quadro Q6.1 sono riportate le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q6.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI E IMPRESE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
R02.001	Numero di registrazioni EMAS	Descrivere l'evoluzione della sensibilità ambientale applicata alle organizzazioni e alle imprese	R	Regolamento CE 761/01; Decisione della Commissione (2002/681/CE) del 07/09/01; Raccomandazione della Commissione (2001/680/CE) del 07/09/01; Raccomandazione della Commissione (2003/532/CE) DM n. 335 del 04/06/97 L n. 70 del 25/01/94; DM n. 413 del 02/08/95 DM n. 236 del 12/06/98
R02.002	Numero di certificati UNI-EN-ISO 14001	Descrivere l'evoluzione della sensibilità ambientale applicata alle organizzazioni e alle imprese	R	Norme UNI serie ISO 14000

BIBLIOGRAFIA

<http://www.apat.gov.it/certificazioni/site/it-IT/>



NUMERO DI REGISTRAZIONI EMAS

INDICATORE - R02.001

DESCRIZIONE

Il numero di registrazioni EMAS rappresenta un buon indice per valutare il livello di attenzione rivolto alle problematiche ambientali da parte delle organizzazioni/imprese. Le motivazioni alla base della scelta delle organizzazioni di registrarsi EMAS sono di varia natura e possono essere classificate sulla base dei benefici che questo comporta. Tra questi si annoverano:

- prevenzione e riduzione degli impatti ambientali;
- riduzione del rischio di incidente;
- riduzione dei consumi di materie prime e di energia;
- riduzioni delle emissioni e dei rifiuti;
- miglioramento delle prestazioni ambientali;
- maggiore coinvolgimento dei dipendenti;
- maggiore comunicazione e trasparenza.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Mensile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Il punteggio di accuratezza e rilevanza è stato calcolato sulla base dei dati relativi al numero delle registrazioni, acquisiti e aggiornati con regolarità da APAT. I dati sono ricavati dal Registro delle organizzazioni EMAS tenuto dall'APAT, quindi possono essere considerati comparabili, affidabili, accurati. I dati coprono un periodo di tempo che va dal 1997 a giugno 2004, reperiti sempre con la stessa metodologia. La copertura geografica è nazionale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro del livello di attenzione alle problematiche ambientali da parte del mondo produttivo e in generale di tutte le organizzazioni. Monitorare l'evoluzione dei programmi di prevenzione e miglioramento ambientale messi in atto dalle organizzazioni oltre che dei progetti di diffusione e promozione della qualità ambientale della Pubblica Amministrazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento (Regolamento CE 761/01) non pongono alcun obiettivo prefissato poiché questo strumento è volontario.

STATO e TREND

Il numero di registrazioni EMAS rappresenta al momento l'unica indicazione concreta della sensibilità delle organizzazioni nei confronti dell'ambiente che, aderendo al Regolamento europeo 761/01, intendono diminuire la pressione che la propria attività, i propri prodotti e servizi, esercitano sugli ecosistemi. Il *trend* è positivo; in particolare, le organizzazioni registrate EMAS passano da 177 (dicembre 2003) a 214 (giugno 2004).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella figura 6.1 è riportato l'andamento del numero di registrazioni dal 1997 al 2004. Confortante è l'incremento del numero di registrazioni nel tempo e, ancor più confortante, è il confronto tra il numero di richieste di registrazione pervenute al settore EMAS nel corso degli ultimi due anni: nel 2003, infatti, sono pervenute 81 richieste di registrazione, mentre nei primi sei mesi del 2004 esse sono raddoppiate (166), con l'ipotizzabile incremento delle registrazioni che sarà possibile rilevare nei prossimi mesi. Considerando l'andamento delle registrazioni per settore geografico (tabella 6.1, figure 6.2 – 6.3) si nota la preponderanza delle registrazioni nel Nord. Tale dato è essenzialmente da attribuire a una maggiore sensibilità alla tematica della certificazione da parte degli imprenditori/amministrazioni settentrionali.

Nel 2004 si osserva una forte crescita del numero delle registrazioni. Particolarmente significativa è la crescente attenzione delle Amministrazioni Pubbliche verso il Regolamento EMAS; sono in corso, infatti, numerose attività di sponsorizzazione per l'adesione allo schema comunitario presso province, comuni, parchi e riserve, ecc. Nel 2004, alla lista dei cinque enti locali già registrati, si sono aggiunti due comuni e crescono, sempre di più, le richieste di interventi tecnici a convegni e seminari per la promozione dell'applicazione di EMAS a questo tipo di organizzazioni. Non trascurabile è l'adesione a EMAS di due Parchi, uno regionale e uno nazionale, e di una quota significativa di organizzazioni che non producono beni materiali, ma servizi. Undici organizzazioni, ascrivibili al settore produttivo dell'agroalimentare sono state registrate nell'ultimo anno (giugno 2003 - giugno 2004), mentre continuano a non essere rappresentati settori quali l'industria automobilistica e quella conciaria. A seguito della pubblicazione da parte di APAT delle Linee Guida per l'applicazione di EMAS alle strutture ospedaliere, si è riscontrato interesse da parte delle strutture sanitarie a intraprendere il percorso di registrazione; è già sottoposta a istruttoria tecnica la richiesta di una Azienda Sanitaria Locale (due presidi ospedalieri).

Tabella 6.1: Distribuzione regionale delle registrazioni EMAS (aggiornamento al 30/06/2004)

Regione	Numero di registrazioni
Piemonte	15
Valle d'Aosta	2
Lombardia	40
Trentino Alto Adige	5
Veneto	19
Friuli Venezia Giulia	2
Liguria	4
Emilia Romagna	78
Toscana	11
Umbria	1
Marche	3
Lazio	7
Abruzzo	6
Molise	2
Campania	6
Puglia	3
Basilicata	2
Calabria	1
Sicilia	5
Sardegna	2
ITALIA	214

Fonte: APAT

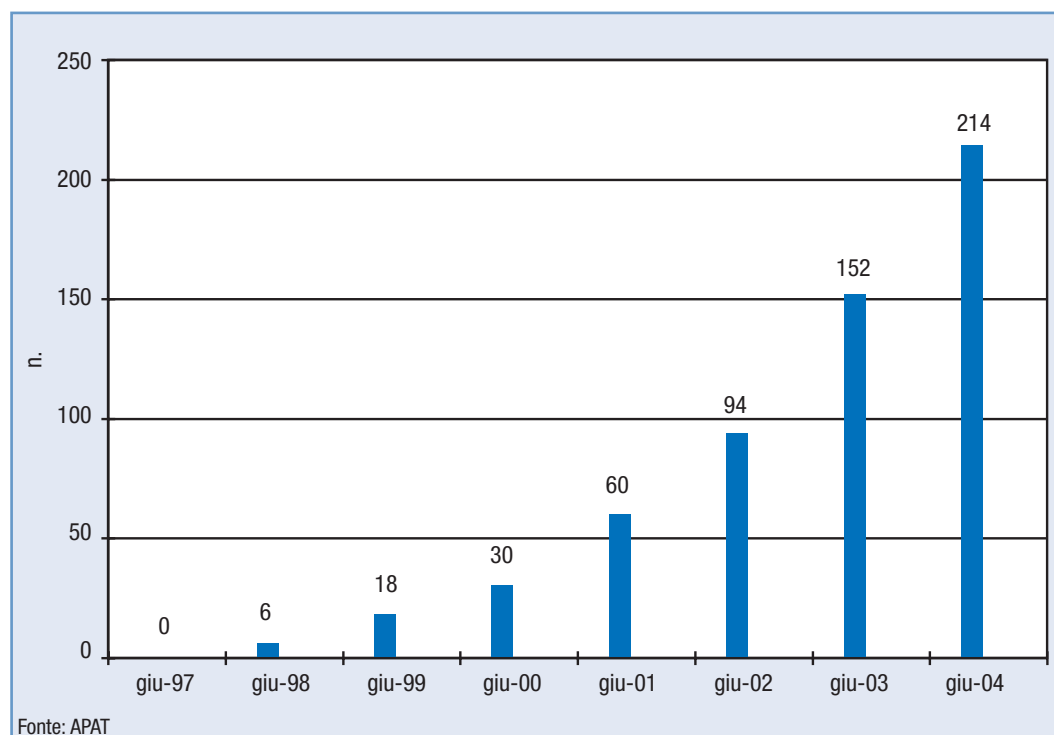


Figura 6.1: Evoluzione del numero delle registrazioni EMAS in Italia

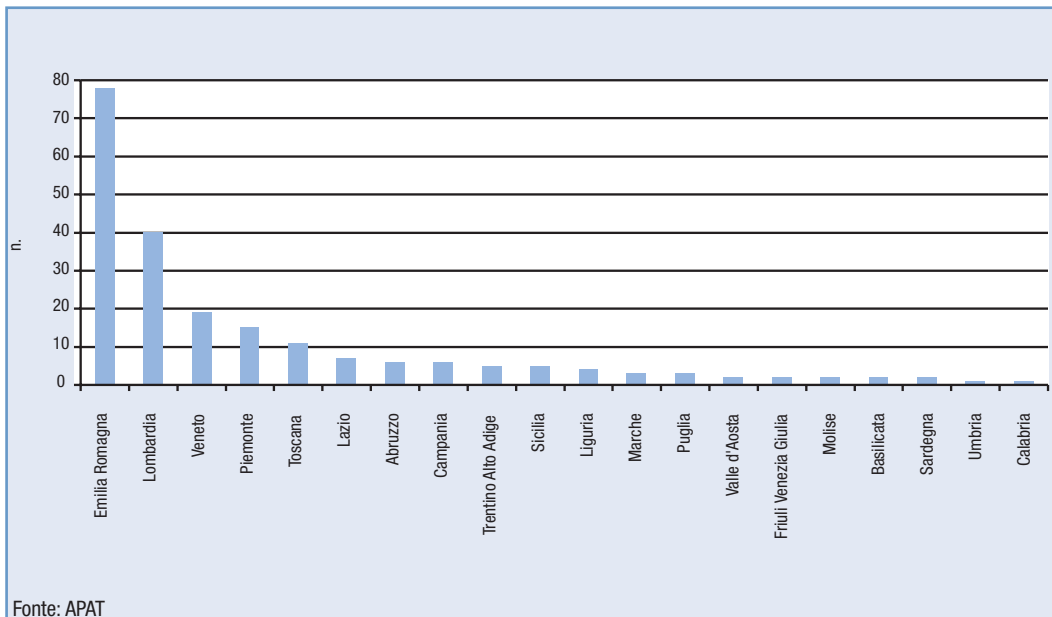


Figura 6.2: Distribuzione delle registrazioni EMAS nelle regioni italiane (30/06/2004)

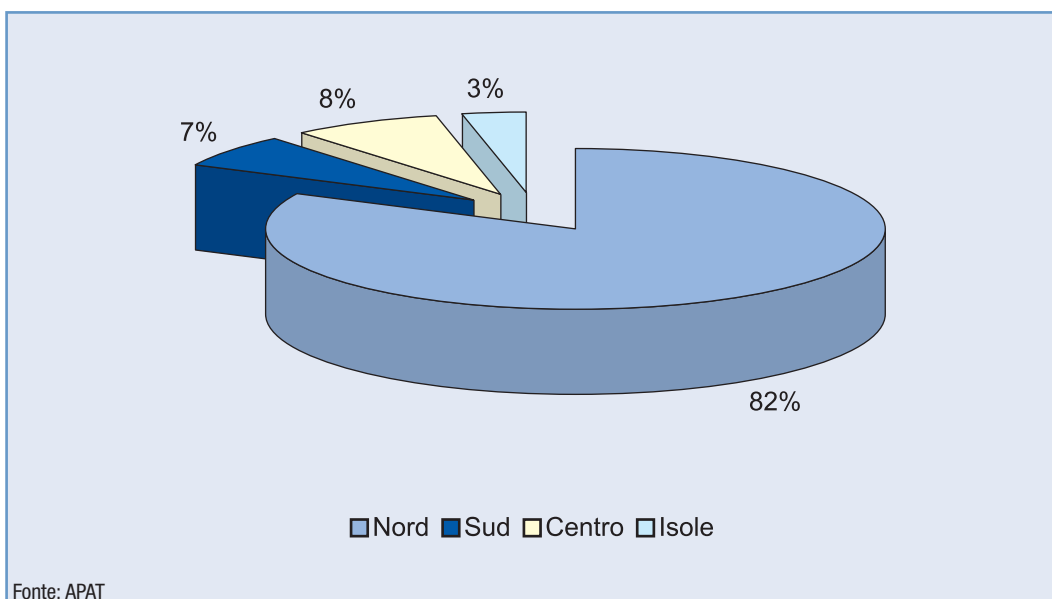


Figura 6.3: Distribuzione delle registrazioni EMAS per area geografica (30/06/2004)



NUMERO DI CERTIFICATI UNI-EN-ISO 14001

INDICATORE - R02.002

DESCRIZIONE

Il numero di certificati UNI-EN-ISO 14001 può essere considerato un indicatore di sensibilità verso l'ambiente delle imprese e delle organizzazioni che intendono gestire e diminuire i fattori di pressione derivanti dalle proprie attività. È chiaro che una diffusa presenza dei sistemi di gestione ambientale segnala una certa recettività al tema dello sviluppo sostenibile, a tutto vantaggio della qualità dell'ambiente. Il numero di certificati indica, invece, quante organizzazioni hanno raggiunto tali obiettivi e quindi rispondono ai requisiti della rispettiva norma di riferimento. Il processo di certificazione passa attraverso il controllo indipendente di un ente accreditato che quindi assicura la terzietà del giudizio espresso. Le informazioni fornite dall'indicatore sono dunque da intendersi in un'ottica di risposta alle problematiche di pressione e impatto generate dall'inquinamento legato ad attività produttive. I benefici nell'adozione della certificazione UNI-EN-ISO 14001 sono da ricondurre principalmente a:

- prevenzione o riduzione degli impatti ambientali;
- riduzione di utilizzo di materie prime ed energia implicati nei processi aziendali;
- riduzione di emissioni o rifiuti;
- miglioramento delle prestazioni ambientali attraverso obiettivi gestionali e/o tecnologici ed impiantistici.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

SINCERT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

In tempo reale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	1	1

Il punteggio di accuratezza e rilevanza è stato calcolato sulla base dei dati relativi al numero delle certificazioni acquisiti e aggiornati dal SINCERT, che non comprendono il totale dei certificati rilasciati in Italia. I dati SINCERT possono essere considerati comparabili e affidabili, sono reperiti sempre con la stessa metodologia e coprono un periodo dal 1997 al 2004. La copertura geografica è nazionale.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro del livello di attenzione alle problematiche ambientali in particolare del mondo produttivo, in generale, delle organizzazioni e delle imprese.

I dati relativi al numero delle certificazioni ISO 14001, sono acquisiti e aggiornati dal SINCERT e non comprendono il totale dei certificati rilasciati in Italia.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nessun obiettivo prefissato poiché questo strumento è volontario.

STATO e TREND

L'indicatore ha subito un incremento di quasi 1.000 unità da agosto 2003 a maggio 2004. Tale informazione fa riferimento esclusivamente ai certificati rilasciati da valutatori accreditati dal SINCERT.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nel corso degli ultimi 10 mesi si è verificato un significativo incremento delle certificazioni rilasciate nel centro-sud. Come si evince dalla figura 6.4 e dalla tabella 6.2, le regioni con il maggior numero di certificati sono: Lombardia, Campania, Emilia Romagna, Piemonte e Veneto. È comunque opportuno ricordare che per le norme UNI-EN-ISO 14000 non è presente obbligatoriamente un registro ufficiale, poiché esse non sono regolate dalla legislazione italiana, ma appartengono a un sistema privatistico. Il SINCERT, in effetti, è in possesso solamente dei dati di aziende che sono state certificate da organismi accreditati dallo stesso SINCERT.

Tabella 6.2: Distribuzione geografica dei certificati UNI-EN-ISO 14001 (aggiornamento al 31/05/2004)

Regione	Numero di certificati			
	31/12/2000	31/08/2002	31/08/2003	31/05/2004
Piemonte	72	184	278	377
Valle d'Aosta	2	3	12	23
Lombardia	219	373	511	649
Trentino Alto Adige	22	37	49	56
Veneto	2	164	266	315
Friuli Venezia Giulia	14	35	46	67
Liguria	37	71	118	138
Emilia Romagna	45	175	292	380
Toscana	25	71	136	179
Umbria	5	10	25	33
Marche	8	24	42	71
Lazio	36	63	103	159
Abruzzo	40	76	100	130
Molise	6	25	33	38
Campania	43	154	280	423
Puglia	39	118	158	240
Basilicata	5	21	30	38
Calabria	6	18	46	77
Sicilia	8	88	122	202
Sardegna	10	37	61	100
TOTALE	644	1.747	2.708	3.695

Fonte: SINCERT

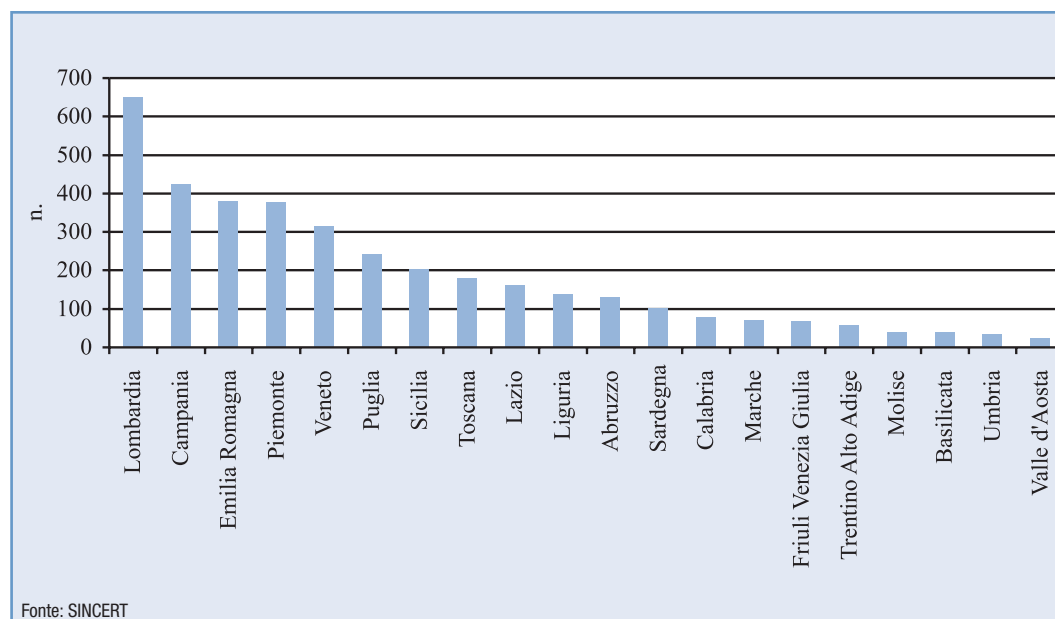


Figura 6.4: Distribuzione geografica delle certificazioni UNI-EN-ISO-14001 (aggiornato al 31/05/04)

6.2 QUALITÀ AMBIENTALE DEI PRODOTTI

L'Ecolabel è il marchio europeo di qualità ecologica che premia i prodotti e i servizi migliori dal punto di vista ambientale diversificandoli da quelli presenti sul mercato e mantenendo, comunque, elevati standard prestazionali. L'etichetta, infatti, attesta che il prodotto o il servizio ha un ridotto impatto ambientale nel suo intero ciclo di vita.

La Commissione Europea, con il supporto degli Stati membri, definisce i gruppi di prodotto che possono essere certificati, basandosi su studi relativi sia alla diffusione sul mercato sia all'impatto ambientale generato, e per ciascun gruppo sono definiti dei criteri ecologici.

La definizione dei criteri ecologici avviene attraverso un'analisi del ciclo di vita del prodotto, evidenziando gli impatti ambientali (qualità dell'aria e dell'acqua, riduzione dei rifiuti, risparmio energetico, protezione della fascia di ozono, ecc.) generati nelle varie fasi di vita del prodotto stesso. I criteri ecologici hanno lo scopo di ridurre proprio tali impatti, e i prodotti e i servizi devono rispettare i criteri stabiliti per ciascun gruppo di prodotto.

Possono essere etichettati i prodotti di largo consumo (con l'eccezione di alimenti, bevande e medicinali) e i servizi. Sono stati definiti 22 gruppi di prodotto Ecolabel, in particolare: vari tipi di detersivi (per lavastoviglie, per bucato, multiuso e per piatti a mano), calzature, elettrodomestici (lavatrici, lavastoviglie, frigoriferi, televisori e aspirapolvere), prodotti in tessuto carta, carta per fotocopie, vernici, ammendanti, personal computer, computer portatili, prodotti tessili, lampadine e coperture dure per pavimenti.

Dopo il "sistema ricettivo turistico", primo settore nella categoria dei servizi cui poter concedere il marchio Ecolabel, è stato identificato il "servizio ricettivo dei campeggi". L'Italia, tramite l'APAT, essendo stata il Paese *leader* per la definizione dei criteri del servizio ricettivo turistico, è stata incaricata di svolgere lo studio di fattibilità e la definizione dei criteri anche per il nuovo servizio. I criteri sono in corso di elaborazione e hanno lo scopo di attivare meccanismi di riduzione degli impatti ambientali derivanti dal servizio offerto e saranno pubblicati nei primi mesi del 2005.

Molteplici vantaggi possono essere evidenziati, sia per l'azienda sia per il consumatore, in quanto il marchio Ecolabel:

- è basato su un sistema di adesione volontario;
- è selettivo: vengono etichettati solo i prodotti migliori dal punto di vista ambientale;
- offre un'informazione immediata sulle caratteristiche ambientali del prodotto;
- offre un'informazione attendibile di conformità a rigorosi requisiti stabiliti a livello comunitario;
- è valido in tutta Europa.

Inoltre, la credibilità del marchio Ecolabel è accentuata dall'*iter* di concessione secondo cui l'etichetta è rilasciata da un ente indipendente (Comitato Ecolabel-Ecoaudit, sezione Ecolabel) che si avvale del supporto tecnico di APAT (settore Ecolabel). APAT svolge un'istruttoria tecnico-amministrativa, verificando la conformità del prodotto ai criteri Ecolabel, mediante il controllo dei rapporti di prova e delle dichiarazioni presentate dal richiedente. L'etichetta, inoltre, offre al consumatore un parametro di scelta valido e "sostenibile" e all'azienda la possibilità di distinguersi dalle altre aziende del settore.

L'importanza di questo strumento è dimostrato sia nel GPP (*Green Public Procurement*) sia nelle Politiche Integrate di Prodotto le quali fanno riferimento alle etichette ecologiche.

Incentivare e stimolare il "consumo rispettoso dell'ambiente" è uno degli obiettivi fondamentali del sistema Ecolabel, in Europa e in Italia, attraverso una diffusione capillare della conoscenza del marchio rivolta ai consumatori e alle aziende, rendendo gli *stakeholders* partecipanti attivi al processo Ecolabel.

Esistono, inoltre, altri tipi di etichette ambientali, nazionali ed europei, che indicano prodotti di eccellenza ambientale (*Libro verde sulla politica integrata relativa ai prodotti*) tra quelli immessi sul mercato e garantiscono una buona qualità minima ("adeguatezza all'uso").

Le etichette ecologiche di tipo I (ISO 14024) sono le etichette rilasciate da enti certificatori per una serie di categorie di prodotti. Il marchio europeo di qualità ecologica è un esempio del tipo I.

Invece, le etichette ecologiche di tipo II (ISO 14021)

sono le autodichiarazioni o dichiarazioni ecologiche di qualità ambientali diffuse dai produttori e/o dai fabbricanti per i propri prodotti. La riciclabilità o il contenuto in materiale riciclato è un esempio del tipo di informazione presente in questo tipo di dichiarazione.

La Dichiarazione Ambientale di Prodotto (DAP) è un'etichetta ecologica di tipo III, destinata a prodotti e servizi. La DAP (conforme alla ISO 14020) è uno strumento volontario, basato sullo studio del ciclo di vita

del prodotto (LCA - *Life Cycle Assessment*), non è selettivo e le dichiarazioni sono comparabili tra i vari gruppi di prodotto. È uno strumento di comunicazione pensato per essere usato principalmente dall'industria e dalle pubbliche amministrazioni come fonte di informazioni oggettive e comparabili sulla qualità ambientale di prodotti e servizi.

Nel quadro Q6.2 sono riportate le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q6.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ AMBIENTALE DEI PRODOTTI				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
R02.003	Numero di licenze rilasciate per il marchio Ecolabel	Descrivere l'evoluzione, negli ultimi anni, della sensibilità ambientale applicata ai prodotti e ai servizi in Italia	R	Regolamento CE 1980/00 DM 413/95 Decisione CE 2000/45 Decisione CE 2000/40 Decisione CE 2001/405 Decisione CE 2001/523 Decisione CE 2001/688 Decisione CE 2001/607 Decisione CE 2002/231 Decisione CE 2002/741 Decisione CE 2002/371 Decisione CE 2002/739 Decisione CE 2002/740 Decisione CE 2002/747 Decisione CE 2002/272 Decisione CE 2003/200 Decisione CE 2003/31

BIBLIOGRAFIA

<http://www.apat.gov.it/certificazioni/site/it-IT/>

NUMERO DI LICENZE RILASCIATE PER IL MARCHIO ECOLABEL

INDICATORE - R02.003



DESCRIZIONE

Il numero di licenze Ecolabel, si può considerare come un indicatore di risposta. Rappresenta il “consumo rispettoso dell’ambiente” delle aziende, e conseguentemente dei consumatori, evidenziando in questo modo la “sensibilità” ambientale del settore produttivo. Infatti, i prodotti etichettati con il marchio Ecolabel hanno un ridotto impatto ambientale durante tutto il loro ciclo di vita, essendo i criteri basati sullo studio LCA, mantenendo sia le caratteristiche prestazionali sia quelle ambientali.

Il marchio Ecolabel promuove i prodotti che:

- riducono gli impatti ambientali;
- riducono l’utilizzo di materie prime ed energia;
- hanno una maggiore durata di vita;
- riducono le emissioni e i rifiuti;
- riducono l’utilizzo di sostanze tossiche e/o nocive;
- garantiscono un’informazione attendibile e trasparente.

Tale indicatore è quindi da considerarsi come un’espressione di consapevolezza dell’importanza della preservazione del patrimonio naturale e della salvaguardia dell’ambiente da parte della società odierna, aziende e consumatori, in linea con i principi di “sostenibilità ambientale” enunciati nel Sesto Programma di Azione in materia di Ambiente dalla Comunità Europea.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT; Commissione Europea DG-Ambiente.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

In tempo reale

QUALITÀ dell’INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Il punteggio di accuratezza e rilevanza è stato calcolato sulla base dei dati relativi al numero delle licenze Ecolabel acquisiti e aggiornati con regolarità da APAT. L’Agenzia ottiene i dati dalle licenze rilasciate per il marchio Ecolabel, quindi i dati possono essere considerati comparabili, affidabili e accurati. Coprono un periodo dal 1998 al 2004 e sono reperiti sempre con la stessa metodologia. La copertura geografica non è nazionale in quanto le aziende che hanno ottenuto il marchio Ecolabel sono situate solo in alcune regioni italiane.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Illustrare l’evoluzione della sensibilità ambientale applicata ai prodotti e ai servizi in Italia. In particolare, descrivere l’andamento della Politica ambientale Integrata di Prodotto nel nostro Paese attraverso l’adesione, da parte delle aziende, agli strumenti ambientali volontari, indirizzati a un “mercato verde”.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa di riferimento (Regolamento CE 1980/2000) non pone obiettivi quantitativi, essendo l'Ecolabel uno degli strumenti volontari delle politiche ambientali europee. La finalità del Regolamento è di orientare il consumo, e quindi il mercato, verso prodotti più "puliti".

STATO e TREND

Il numero di licenze Ecolabel in Italia è in continuo aumento. Il *trend* dell'indicatore è decisamente positivo. Confrontando i dati ottenuti nel 2003 si evince (tabella 6.3) che le licenze sono raddoppiate nel 2004.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Italia, dal 1998 al 2004, sono state rilasciate 50 licenze Ecolabel, per un totale di 1.052 prodotti etichettati (tabella 6.3 – figura 6.5) per 11 gruppi di prodotto (vernici, detersivi di vario tipo, calzature, prodotti tessili, carta copie, tessuto carta, ammendanti e coperture dure per pavimenti). I dati riportati mostrano i seguenti aspetti fondamentali: i gruppi di prodotto Ecolabel con il maggior numero di licenze sono rappresentati nell'ordine da prodotti tessili, da detersivi a mano e calzature (figura 6.6); gli Stati membri (tabella 6.4) con il maggior numero di licenze Ecolabel sono l'Italia (50), la Francia (36) e la Danimarca (33); i prodotti tessili, le vernici e i detersivi multiuso sono i gruppi di prodotto, in Europa, con il maggior numero di licenze (tabella 6.5).

Diversi aspetti hanno determinato l'aumento delle licenze Ecolabel. Nel 2004, sono state rilasciate licenze Ecolabel per il gruppo di prodotto "coperture dure per pavimenti - piastrelle in ceramica". Grazie a un progetto pilota avviato con la collaborazione di Assopiastrelle e di alcune aziende del settore, che ha portato alla realizzazione del manuale tecnico Ecolabel, si prevede una diffusione maggiore del marchio Ecolabel nel settore delle ceramiche. La crescita delle licenze Ecolabel può essere rapportata alla maggiore visibilità che sta assumendo il marchio Ecolabel tra i consumatori e all'aumento della "sensibilità ambientale" delle aziende, dovuta a fattori quali crescita del "mercato verde", concorrenza e incentivi. Si prevede che il numero di licenze Ecolabel aumenterà nei prossimi anni come risposta alle diverse campagne di promozione che APAT sta avviando. In collaborazione con le ARPA, si stanno attuando dei progetti per la promozione e la diffusione del marchio Ecolabel per il "servizio di ricettività turistica". Parallelamente APAT, nel contesto del progetto europeo *European flower week* per la diffusione del marchio Ecolabel, avvierà una campagna promozionale durante l'autunno 2004 che interesserà la grande distribuzione e le scuole elementari (circa il 5% delle scuole italiane).

Tabella 6.3: Evoluzione del marchio Ecolabel in Italia (aggiornamento a luglio 2004)

Anno	Prodotti	Licenze rilasciate
	n.	
1998	2	1
1999	7	1
2000	54	5
2001	81	9
2002	512	10
2003	166	8
2004	230	16
TOTALE	1.052	50

Fonte: APAT

Tabella 6.4: Situazione europea, numero di licenze Ecolabel negli Stati membri (aggiornamento a luglio 2004)

Stati membri	Numero di licenze
	n.
Italia	50
Francia	36
Danimarca	33
Grecia	14
Spagna	14
Svezia	13
Olanda	10
Austria	5
Germania	4
Portogallo	4
Regno Unito	3
Norvegia	3
Belgio	2
Finlandia	2
Cipro	0
Repubblica Ceca	0
Estonia	0
Ungheria	0
Islanda	0
Irlanda	0
Leichtenstein	0
Lituania	0
Latvia	0
Lussemburgo	0
Malta	0
Polonia	0
Slovenia	0
Slovacchia	0
TOTALE	193

Fonte: Commissione Europea, DG-Ambiente

Tabella 6.5: Situazione europea, numero di licenze Ecolabel per gruppo di prodotti (aggiornamento a luglio 2004)

Gruppo di prodotti	Numero di licenze
	n.
Prodotti tessili	55
Vernici	38
Detergenti multiuso e per servizi sanitari	17
Ammendanti	14
Detersivo per piatti a mano	11
Tessuto carta	10
Servizio ricettività turistica	9
Detersivo per lavastoviglie	8
Calzature	8
Detersivo per bucato	7
Materassi	6
Coperture dure per pavimenti	3
Frigoriferi	2
Carta per fotocopie	2
Lavastoviglie	1
Lampadine	0
Lavatrice	0
Personal Computer	0
Computer portatile	0
Televisori	0
Aspirapolvere	0
TOTALE	193

Fonte: Commissione Europea, DG-Ambiente

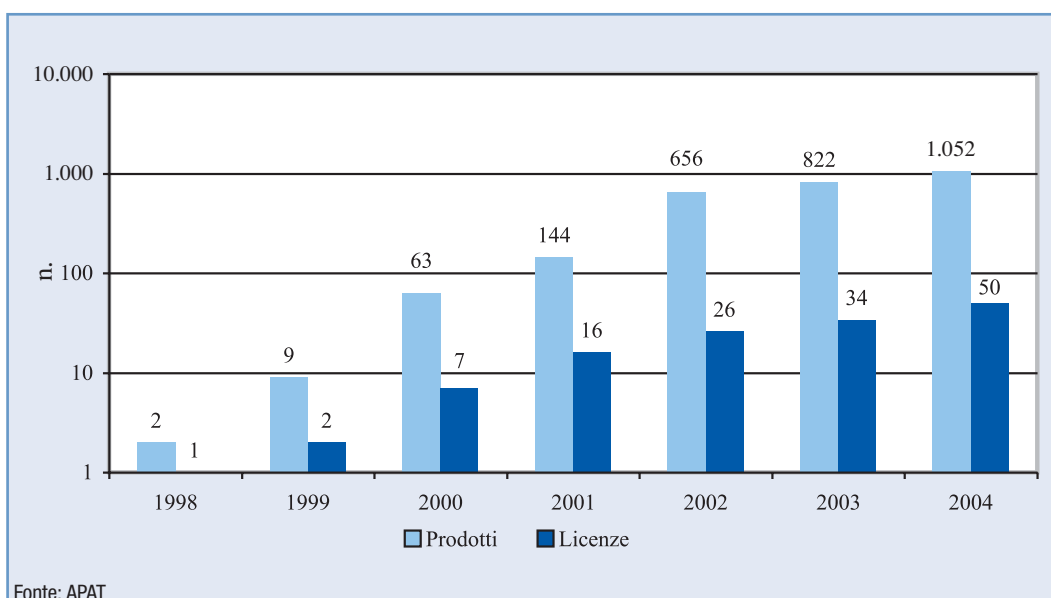


Figura 6.5: Evoluzione delle licenze Ecolabel (aggiornamento 31/07/04)

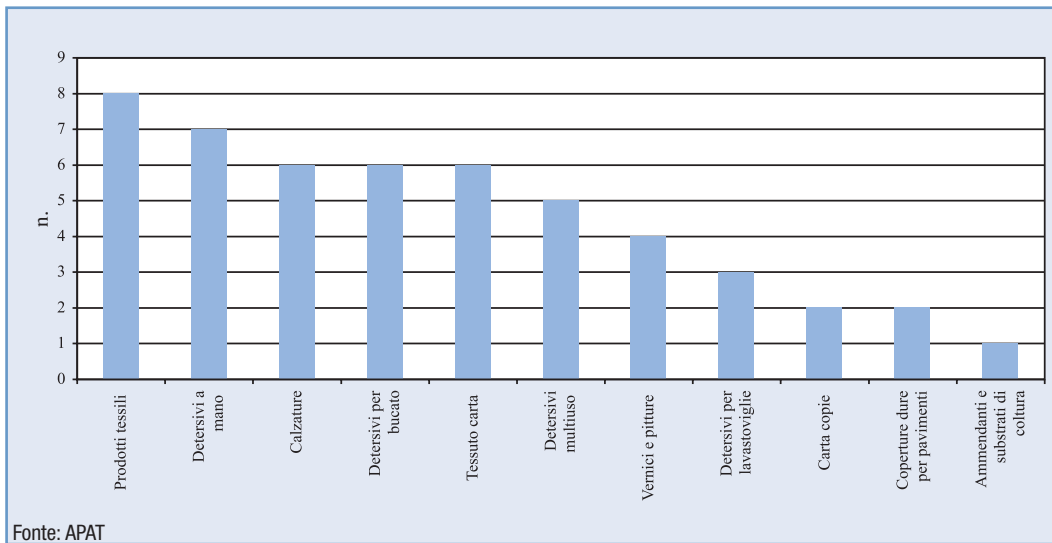


Figura 6.6: Distribuzione delle licenze Ecolabel in Italia, per gruppo di prodotti (aggiornamento al 31/07/04)



MONITORAGGIO E CONTROLLO

CAPITOLO 7

Autori: **Stefania BALZAMO**⁽¹⁾, **Damiano CENTIOLI**⁽¹⁾, **Stefano DE VINCENZI**⁽¹⁾,
Paolo DE ZORZI⁽¹⁾, **Giuseppe DI FALCO**⁽¹⁾, **Leandro MAGRO**⁽¹⁾, **Marina VUOLO**⁽¹⁾

Curatori: **Alessandra MUCCI**⁽¹⁾, **Paola SESTILI**⁽¹⁾

Referenti: **Maria BELLI**⁽¹⁾, **Giancarlo TORRI**⁽¹⁾, **Marina VUOLO**⁽¹⁾

1) APAT



INTRODUZIONE

La Convenzione di Aarhus (1998) definisce i punti principali della democrazia ambientale che si basa sull'accesso di tutti i cittadini all'informazione ambientale,

sulla partecipazione del pubblico ai processi decisionali e sull'accesso alla giustizia. L'accesso all'informazione ambientale deve essere garantita e i dati necessari alla descrizione della qualità delle variabili ambientali devono essere certi e confrontabili tra tutti coloro che li producono.

I controlli ambientali, integrati con il monitoraggio dello stato e delle tendenze evolutive dell'ambiente, rispondono all'esigenza di prevenire o limitare i fenomeni di inquinamento e i conseguenti livelli di contaminazione ambientale, con l'obiettivo generale di tutelare e migliorare lo stato di qualità degli ecosistemi nel loro complesso e delle risorse rinnovabili.

Il Sistema delle Agenzie ambientali ha in corso iniziative organizzative, metodologiche e conoscitive destinate a ottimizzare gli strumenti per la pianificazione delle attività di monitoraggio e controllo ambientale.

Il monitoraggio è essenziale per lo sviluppo di strumenti cognitivi e legislativi per la tutela dell'ambiente. L'attività di monitoraggio include tutte le fasi dell'analisi; analisi che deve, comunque, essere accompagnata da tecniche che garantiscano sempre più la

comparabilità dei dati ambientali a livello nazionale. I controlli ambientali, nell'accezione più comune di attività di verifica, rispondono all'esigenza di accertare il rispetto delle prescrizioni e degli adempimenti richiesti dalla legislazione e dai regolamenti e, in caso di inadempienza o accertata non conformità, di promuovere adeguate azioni di sostegno per il raggiungimento della conformità richiesta attraverso provvedimenti di carattere amministrativo e/o un'adeguata azione deterrente e sanzionatoria. Le possibili conseguenze amministrative o penali, derivanti dalle attività di controllo, intese in questo caso come interventi ispettivi, impongono che siano garantite la qualità dei dati, dei metodi, delle procedure e delle strutture a loro dedicate.

Per garantire sempre di più un'uniformità di valutazione a livello nazionale ed europeo, la continua evoluzione della normativa tecnica deve essere supportata da un lavoro di armonizzazione delle metodiche utilizzate da tutti i laboratori coinvolti nel monitoraggio e nel controllo ambientali.

Per questo, l'APAT è stata investita delle funzioni di armonizzazione della qualità dei dati di monitoraggio e controllo, garantendo la confrontabilità nel tempo dei dati prodotti dai diversi laboratori nazionali attraverso periodici esercizi di interconfronto, in cui vengono utilizzati materiali di riferimento prodotti al suo interno e distribuiti a tutti i laboratori del Sistema agenziale.

Q7: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tablette	Figure
Monitoraggio	Numero dei laboratori ARPA/APPA	R	★★★	I R	2002, 2004	-	-	7.1
	Numero dei campioni analizzati dai laboratori ARPA/APPA per domanda di informazione normativa	R	★★	R 19/20	2001	☹	7.1	7.2
	Numero dei laboratori ARPA/APPA accreditati	R	★★★	I R	2002, 2004	☹	7.2	7.3
	Numero di laboratori partecipanti agli interconfronti organizzati da APAT	R	★★	I R	2002-2003	☹	7.3	-
	Numero di azioni messe in campo da APAT/ARPA/APPA per la qualità del dato	R	★★	I	2002-2004	-	7.4	-
	Monitoraggio della radioattività ambientale	R	★★	I	2003	☹	7.5	-
Controllo	Attività di controllo per matrici ambientali	R	★★	R 13/20	2001-2003	☹	7.6-7.8	-
	Misure e sanzioni verso illeciti	R	★★	R 13/20	2000-2003	☹	7.9-7.11	-
	Controllo balneazione	R	★★★	P.c. ^a	2003	😊	7.12-7.13	7.4-7.6

^a - Province costiere

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
☹	Numero dei laboratori ARPA/APPA accreditati	Il raddoppio, dal 2002 al 2004, del numero dei laboratori accreditati fornisce indicazioni circa la competenza dei laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio e controllo dell'ambiente.
☹	Monitoraggio della radioattività ambientale	Nel funzionamento della rete di monitoraggio RECORAD, al momento si manifestano rilevanti disomogeneità sul territorio nazionale, e pertanto stato e trend rimangono invariati.
😊	Controllo balneazione	Rispetto al 2002 la percentuale totale della costa controllata è rimasta pressoché invariata, con piccole variazioni per alcune province. Il quadro d'insieme, peraltro significativo, conferma la buona attuazione di una norma consolidata da un lungo periodo di applicazione.

7.1 MONITORAGGIO

Il monitoraggio, come il controllo ambientale, rappresenta uno dei fondamentali compiti attribuiti al Sistema delle Agenzie. Tale attività, essenziale per assicurare lo sviluppo di idonei strumenti cognitivi e legislativi per la tutela dell'ambiente, richiede generalmente un'intensa e complessa attività di laboratorio con un numero di analisi chimico - fisiche sempre più alto e con un uso sempre più ampio di nuove tecniche strumentali. L'attività di monitoraggio include tutte le fasi dell'analisi iniziando con il campionamento, il trasporto e la conservazione del campione, la sua preparazione, il trattamento pre-analitico e l'analisi strumentale. Il notevole sforzo analitico prodotto, tuttavia, deve essere accompagnato da un costante miglioramento nell'utilizzo di tecniche che garantiscano sempre di più la comparabilità dei dati ambientali. A livello nazionale e internazionale, proprio la comparabilità dei dati analitici è uno dei presupposti per poter disporre di un quadro dello stato di qualità dell'ambiente omogeneo su tutto il territorio, nonché un obiettivo cui la comunità scientifica e gli operatori del settore devono tendere.

Il raggiungimento della comparabilità dei dati ambientali a livello nazionale rappresenta una delle priorità del mandato dell'APAT. In questo quadro, l'Agenzia ha realizzato un laboratorio per la produzione e la caratterizzazione di materiali di riferimento che sono resi disponibili gratuitamente al Sistema delle Agenzie ambientali per l'effettuazione di circuiti-interlaboratorio. Tali circuiti consentono un sistematico controllo della qualità dei risultati analitici prodotti sul territorio e, più in generale, permettono di qualificare la rete dei laboratori coinvolti nel sistema dei controlli ambientali.

Molte decisioni in materia di politiche ambientali richiedono un quadro di conoscenze adeguate, generalmente descritto da dati analitici che, in caso di dati critici per la salute o per la qualità della vita della collettività, devono essere particolarmente affidabili, come ad esempio la qualità dell'aria nelle nostre città. Anche le normative europee richiedono di garantire informazioni ambientali comparabili fra gli Stati membri. Uno dei metodi per garantire una buona qualità dei dati è, appunto, l'utilizzo di materiali di riferimento e l'accreditamento delle prove di laboratorio.

Gli indicatori utilizzati per la descrizione della qualità del dato, nelle attività di monitoraggio del sistema dei laboratori delle Agenzie, sono stati definiti partendo dall'elaborazione di un questionario inviato a tutte le Agenzie durante l'avvio dei progetti finanziati dalla L. 93/2001. Poiché alcuni di questi dati non erano esaustivi, il dato è stato verificato su tutto il territorio nazionale e aggiornato al 2004.

Riguardo al monitoraggio della radioattività ambientale, in ottemperanza alla normativa vigente, APAT raccoglie i dati provenienti dalla Rete nazionale per il controllo sulla radioattività ambientale (RECORAD REte di COntrollo sulla RADioattività) degli enti, istituti e organismi idoneamente attrezzati (art. 104 D.Lgs. 230/95 e s.m.i) attraverso un *format* elettronico elaborato da APAT.

Sono stati identificati sei indicatori. Alcuni di questi indicatori, come ad esempio, Numero dei laboratori ARPA/APPA accreditati, è un indicatore *proxy* poiché l'indicazione più precisa sarebbe quella definita dal numero di prove accreditate rispetto al totale delle prove analitiche effettuate dai laboratori delle Agenzie. Ma questo dato è sicuramente molto più difficile e laborioso da ottenere. Un altro indicatore, Numero di azioni messe in campo da APAT/ARPA/APPA per la qualità del dato, è invece un indicatore composto e di tipo descrittivo, è importante seguirlo nel tempo perché, solo dopo una verifica negli anni, potrà permettere una effettiva valutazione.

Per l'indicatore Numero dei campioni analizzati dai laboratori ARPA/APPA per domanda di informazione normativa, si sottolinea che l'interpretazione dei dati deve tener conto delle differenti finalità delle normative in esame, che prevedono fasi diverse di applicazione in funzione delle caratteristiche del territorio, come ad esempio la presenza o meno di zone costiere, la presenza di distretti industriali e siti contaminati.

Per quanto riguarda l'indicatore Monitoraggio della radioattività ambientale, viene riportato il numero di misure di concentrazione di radioattività su varie matrici ambientali e alimentari, eseguite durante il 2003 dai laboratori del Sistema ARPA/APPA facenti capo alla Rete nazionale. I dati vengono raggruppati

per località di campionamento, seguendo lo schema della Raccomandazione CE 08/06/2000 n. 473, cioè per ciascuna delle macroregioni “Nord”, “Centro”, “Sud” nelle quali viene suddivisa l'Italia. L'indicatore

fornisce un quadro della situazione relativamente al numero assoluto di misure eseguite, al tipo di matrici e radionuclidi analizzati e all'omogeneità della copertura spaziale e temporale.

Q7.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI MONITORAGGIO				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
R06.004	Numero dei laboratori ARPA/APPA	Conoscere l'effettiva potenzialità di monitoraggio e controllo delle Agenzie	R	Legge istitutiva delle ARPA/APPA
R06.005	Numero dei campioni analizzati dai laboratori ARPA/APPA per domanda di informazione normativa	Valutare il grado di attuazione delle normative che prevedono fasi diverse di applicazione in funzione delle caratteristiche del territorio	R	D.Lgs. 258/00 (acque superficiali, marino - costiere e sotterranee) DPR 203/88(emissioni in atmosfera) D.Lgs. 22/97 (rifiuti) DM 471/99 (suoli e acque sotterranee)
R06.006	Numero dei laboratori ARPA/APPA accreditati	Avere l'indicazione del numero dei laboratori che hanno prove analitiche accreditate dagli enti preposti. Misura la capacità dei laboratori di lavorare in qualità	R	DM della Sanità del 12 maggio 1999 in attuazione dell'art. 5, del D.Lgs. 156/1997 (solo per le analisi sugli alimenti)
R06.007	Numero di laboratori partecipanti agli interconfronti organizzati da APAT	Valutare in termini assoluti e percentuali, rispetto al numero totale dei laboratori agenziali esistenti, il grado di partecipazione delle ARPA/APPA a iniziative specifiche rivolte al miglioramento della qualità delle misure in ambito nazionale	R	–
R06.008	Numero di azioni messe in campo da APAT/ARPA/APPA per la qualità del dato	Seguire nel tempo il numero di azioni messe in campo dal Sistema agenziale per il raggiungimento dell'obiettivo di una buona qualità del dato analitico dei propri laboratori	R	–
R06.009	Monitoraggio della radioattività ambientale	Monitorare il numero di misure di concentrazioni di attività eseguite su matrici alimentari e ambientali da parte dei laboratori facenti capo alla Rete nazionale di sorveglianza sulla radioattività RECORAD	R	D.Lgs. 230/95 e s.m. i., art. 104 Raccomandazione CE 08/06/2000

BIBLIOGRAFIA



NUMERO DEI LABORATORI ARPA/APPA

INDICATORE – R06.004

DESCRIZIONE

I laboratori fanno generalmente parte dei Dipartimenti provinciali delle ARPA/APPA e costituiscono il punto reale di erogazione dell'attività del servizio territoriale e di verifica dell'efficienza del tessuto industriale del territorio che vi afferisce. Il laboratorio è quindi un'unità organizzativa di base, derivata dai precedenti Laboratori di Igiene e Profilassi che spesso mantiene una distinzione prevalente tra area chimica e area microbiologica. Processi di riorganizzazione della rete laboratoristica sono in corso in molte Agenzie, sia per l'omogeneizzazione delle attività di monitoraggio e controllo su scala regionale sia per descrivere il numero di laboratori delle Agenzie presenti sul territorio nazionale, intendendo per laboratori l'insieme delle strutture laboratoristiche comuni e l'insieme dell'attività di laboratorio (tranne le reti di monitoraggio dedicate, quali le centraline utilizzate per la qualità dell'aria, ecc.), senza differenziare le possibili specializzazioni. Le singole attività tematiche del laboratorio non vengono considerate, anche perché sono peculiari dell'organizzazione delle singole Agenzie; generalmente non tutte le strutture sono state previste per i Dipartimenti provinciali, ma sono state sviluppate quelle che dovevano rispondere alle esigenze e alle caratteristiche del territorio. In alcuni Dipartimenti provinciali sono invece presenti più strutture; alcune di queste sono di eccellenza e monotematiche, dedicate cioè a particolari problematiche quali ad esempio la determinazione delle diossine (PCDD), furani (PCDF) e policlorobifenili (PCB), oppure strutture dedicate alla determinazione dell'amianto.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Occasionale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

Le informazioni sono state desunte dal questionario sottoposto alle ARPA/APPA ai fini dell'applicazione della legge 93/01 e convalidate da tutte le Agenzie ambientali. Sono relative a due anni, pertanto per verificare l'andamento dell'indicatore bisognerà seguirlo per un arco di tempo maggiore (anche se non sarà necessario un aggiornamento annuale).

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo di questo indicatore è di monitorare nel tempo la capacità di risposta delle Agenzie alle richieste di controllo e monitoraggio che vengono da altre istituzioni e/o dalla società civile.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Non si può stabilire un *trend* in quanto sono presenti laboratori in tutti i Dipartimenti provinciali e non sono variati in modo significativo dal passaggio dei PMP alle Agenzie regionali.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Sarà importante specificare meglio il tipo di laboratori presenti nei vari Dipartimenti e questo sarà uno dei risultati della descrizione dello stato dell'arte che deriverà dai progetti della L 93/2001.

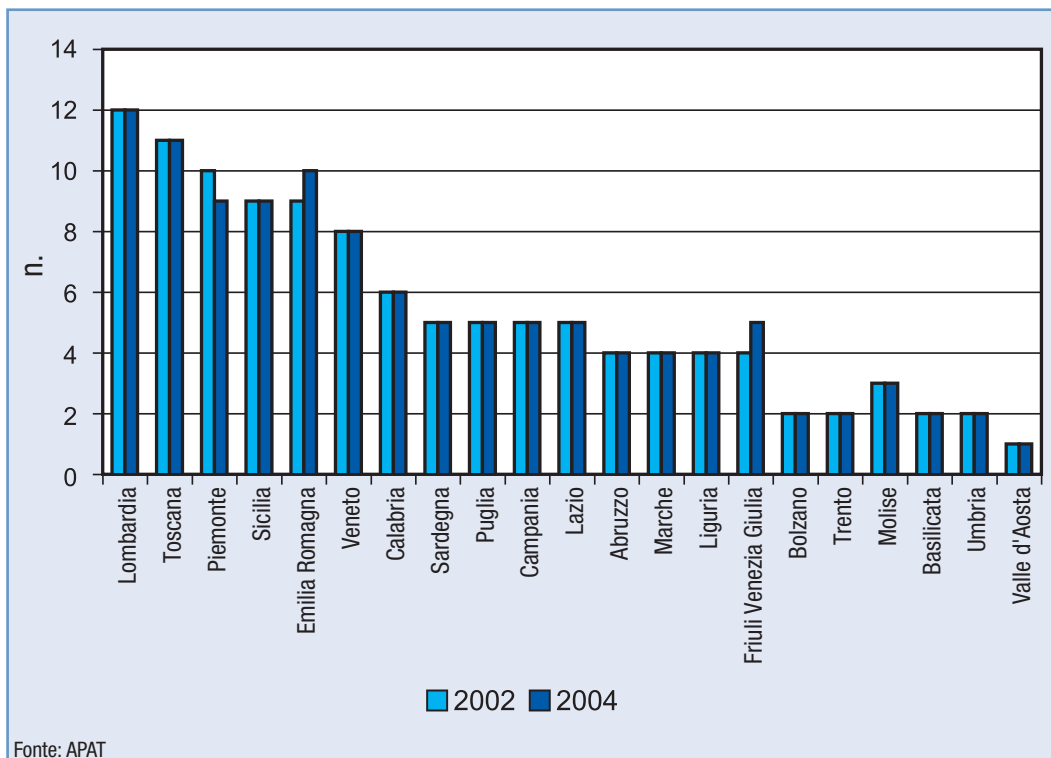


Figura 7.1: Numero dei laboratori ARPA/APPA



NUMERO DEI CAMPIONI ANALIZZATI DAI LABORATORI ARPA/APPA PER DOMANDA DI INFORMAZIONE NORMATIVA

INDICATORE – R06.005

DESCRIZIONE

Quantifica il numero di campioni, relativi alle diverse matrici ambientali, analizzati dai laboratori chimico - biologici delle ARPA/APPA, suddivisi per domanda di informazione normativa ai fini del monitoraggio, del controllo e del risanamento. Le matrici ambientali i relativi riferimenti normativi considerati sono: D.Lgs. 258/00 per le acque superficiali, biota in acque superficiali, acque marine, biota in acque marine e acque sotterranee; il DPR 203/88 per le emissioni in atmosfera; il D.Lgs. 22/97 per i rifiuti; il DM 471/99 per i suoli e le acque sotterranee.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	3	1

La buona comparabilità nello spazio dell'indicatore (19 regioni su 20) e l'incompletezza della serie temporale, determinano una media qualità dell'informazione.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Permette una valutazione del grado di attuazione delle normative che prevedono fasi diverse di applicazione in funzione delle caratteristiche del territorio; inoltre, permette una valutazione di quale siano le matrici ambientali più controllate. L'indicatore è sensibilmente, ovviamente, correlato alla situazione territoriale regionale, sia in termini di matrici ambientali analizzate, sia in termini di provvedimenti normativi applicati; ad esempio, solamente le regioni costiere analizzano le acque marine, mentre i suoli controllati ai fini del DM 471/99 sono analizzati solo dalle regioni in cui sono stati individuati siti contaminati; inoltre, mancano dati per altre matrici quali sedimenti, acque reflue, fanghi, ecc.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

L'indicatore evidenzia come alcune matrici siano meno controllate rispetto ad altre. Questa situazione dipende dalla differente tipologia di campioni, in alcuni casi finalizzati ad attività di monitoraggio, in altri ad attività di risanamento e in altri ancora, ad attività di controllo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

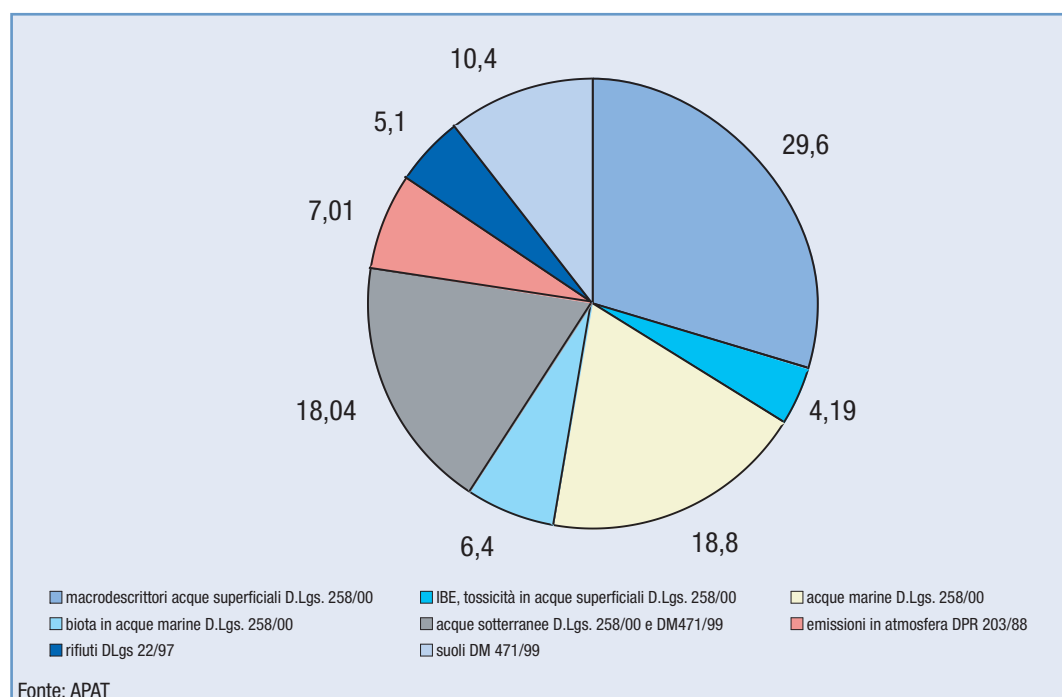
I dati dell'indicatore provengono da un questionario sottoposto alle ARPA/APPA ai fini dell'applicazione della L. 93/2001 riguardante la disponibilità di finanziamenti per lo sviluppo dell'attività laboratoristica. Risulta posi-

tiva la copertura territoriale delle risposte al questionario con la partecipazione di quasi tutte le Agenzie, anche se alcune non hanno dati disponibili per certe matrici. Si deve sottolineare che il numero di campioni analizzati per una matrice non è confrontabile con quello di un'altra matrice perché sono diverse le finalità del campionamento e dell'analisi. Infatti, ci sono campioni analizzati per attività di monitoraggio, mentre in altri casi, come ad esempio per il DM 471/99, i campioni sono finalizzati a un'azione di risanamento ambientale. I dati evidenziano come il numero di campioni analizzato per matrice ambientale sia differente da regione a regione perché strettamente collegato alle differenti situazioni territoriali contingenti. Da evidenziare, inoltre, che il numero di campioni analizzati dipende dall'estensione territoriale delle Agenzie e dal numero di laboratori dedicati all'analisi di ogni singola matrice. I dati riferiti al 2001 dovrebbero essere integrati con quelli degli anni successivi per mettere in evidenza i differenti *trend* nel controllo ambientale. Da un lato il numero di campioni totali analizzati dovrebbe aumentare con la piena efficienza di quelle Agenzie che nel 2001 avevano cominciato da poco l'attività.

Tabella 7.1: Campioni analizzati dai laboratori ARPA/APPA per domanda di informazione normativa (2001)

Regione/ Provincia autonoma	Campioni di acque superficiali	Campioni di biota in acque superficiali	Campioni di acque marine	Campioni di biota in acque marine	Campioni di acque sotterranee	Campioni di emissioni in atmosfera	Campioni di rifiuti	Campioni di suoli	Campioni analizzati TOTALE
	n.								
Piemonte	2.596	675	n/a	n/a	1.268	1.100	200	600	6.439
Valle d'Aosta	498	36	n/a	n/a	-	20	13	11	578
Lombardia	3.320	490	n/a	n/a	1.190	500	638	5.216	11.354
Trentino Alto Adige	1.191	468	n/a	n/a	216	1.125	186	301	3.487
<i>Bolzano-Bozen</i>	206	122	n/a	n/a	86	1.112	100	50	1.676
<i>Trento</i>	985	346	n/a	n/a	130	13	86	251	1.811
Veneto	5.118	169	2986	25	319	210	450	750	10.027
Friuli Venezia Giulia	950	175	350	1450	1.100	30	450	128	4.633
Liguria	432	308	496	20	329	435	-	-	2.020
Emilia Romagna	2.200	323	1.750	5.000	651	1.925	1.230	843	13.922
Toscana	940	532	354	40	1.663	856	911	1.934	7.230
Umbria	446	136	n/a	n/a	500	17	120	10	1.229
Marche	1.367	361	953	85	1.954	168	336	563	5.787
Lazio	240	30	-	4	15	200	250	155	894
Abruzzo	199	10	1.080	4	86	197	170	121	1.867
Molise	637	16	42	4	5	30	8	8	750
Campania	1.370	-	500	28	500	400	100	50	2.948
Puglia	1.385	4	5.207	51	405	156	171	78	7.457
Basilicata	440	420	-	-	125	20	10	5	1.020
Calabria	6.591	16	5.550	-	8.286	-	131	120	20.694
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	1.200	240	550	93	340	86	71	89	2.669
ITALIA	31.120	4.409	19.818	6.804	18.952	7.475	5.445	10.982	105.005

Fonte: APAT



Fonte: APAT

Figura 7.2: Campioni analizzati dai laboratori ARPA/APPA per domanda di informazione normativa (2001)

NUMERO DEI LABORATORI ARPA/APPA ACCREDITATI

INDICATORE – R06.006



DESCRIZIONE

Una misura della competenza dei laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio e controllo sull'ambiente è l'accreditamento delle prove analitiche condotte in laboratorio da parte di Enti preposti a tale certificazione e sorveglianza, quali il SINAL o l'ISS. Quest'ultimo è l'organismo responsabile della valutazione e del riconoscimento dei laboratori preposti al controllo ufficiale dei prodotti alimentari e delle acque potabili. La norma europea EN 45003 espone i criteri generali in base ai quali devono operare gli organismi di accreditamento dei laboratori di prova, prescindendo dai settori di attività. I criteri della norma costituiscono i requisiti minimi, integrabili quando applicati a uno specifico settore, finalizzati a garantire la funzione di parte terza dell'organismo di accreditamento. In Italia, l'organismo di accreditamento che, essendo indipendente e rappresentativo di tutte le parti interessate, garantisce gli utenti attraverso verifiche tecniche periodiche sulla competenza e imparzialità dei laboratori nella effettuazione delle prove accreditate, è il SINAL, il quale, operando secondo la norma UNI CEI EN 45003, verifica e sorveglia la conformità dei laboratori rispetto alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 e alle prescrizioni SINAL. Il SINAL è stato costituito il 26 aprile 1988.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

ARPA Veneto; APAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Occasionale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

L'affidabilità delle fonti dei dati, la validazione (effettuata da tutte le ARPA/APPA) e la rilevanza determinano una buona qualità dell'informazione, anche se la serie temporale è riferita a soli due anni.

★★★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'indicatore è quello di verificare nel tempo l'efficacia delle misure messe in campo dalle ARPA/APPA per il miglioramento del dato ambientale e gli esiti dell'impegno, anche legislativo (L 93/2001), portato avanti per il rafforzamento dei laboratori del Sistema delle Agenzie ambientali. La qualità dell'ambiente in cui viviamo dipende anche dalla capacità di effettuare misure di laboratorio accurate e affidabili. Molte decisioni in materia di politiche ambientali richiedono, a supporto, dati analitici di qualità adeguata, in particolare nel caso di dati critici per la collettività, come la qualità dell'aria nelle nostre città. Anche le normative europee richiedono di garantire informazioni ambientali comparabili fra gli Stati membri. Uno dei metodi per garantire una buona qualità dei dati è, appunto, l'accreditamento delle prove di laboratorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Anche se due anni sono troppo pochi per poter fare una valutazione esauriente, si può comunque dire che il raddoppio del numero dei laboratori accreditati in due anni è positivo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Si precisa che, nel 2003, l'ARPA Marche è passata dall'accreditamento SINAL per singolo laboratorio, all'accreditamento multisito. Ciò significa che alle quattro sedi laboratoristiche si aggiunge la Direzione generale dell'ARPA in cui sono centralizzate alcuni importanti funzioni come: qualità, formazione, approvvigionamenti e interventi tecnici. Si può, quindi, parlare di cinque sedi accreditate di un'unica agenzia.

L'esigenza di accreditare le prove di laboratorio è molto sentita presso le ARPA/APPA ed è necessario, quindi, che l'APAT moltiplichi i suoi sforzi in tale direzione, aiutando i laboratori delle Agenzie ad avere la possibilità di fare interconfronti per dimostrare agli Enti di accreditamento la validità delle proprie capacità analitiche.

Tabella 7.2: Confronto del numero dei laboratori ARPA/APPA accreditati nel 2002 e nel 2004

Regione/ Provincia autonoma	Laboratori ARPA/APPA	Laboratori accreditati (SINAL/ISS)		Laboratori ARPA/APPA	Laboratori accreditati (SINAL/ISS)	
		2002			2004	
		n.	%		n.	%
Piemonte	10	8	80	9	8	89
Valle d'Aosta	1	1	100	1	1	100
Lombardia	12	0	0	12	0	0
Trentino Alto Adige	4	1	25	4	0	0
<i>Bolzano-Bozen</i>	2	0	0	2	0	0
<i>Trento</i>	2	1	50	2	0	0
Veneto	8	8	100	8	8	100
Friuli Venezia Giulia	4	0	0	5	0	0
Liguria	4	3	75	4	3	75
Emilia Romagna	9	3	33	10	9	90
Toscana	11	4	36	11	11	100
Umbria	2	0	0	2	2	100
Marche	4	4	100	4	4	100
Lazio	5	0	0	5	5	100
Abruzzo	4	0	0	4	0	0
Molise	3	0	0	3	0	0
Campania	5	0	0	5	0	0
Puglia	5	0	0	5	0	0
Basilicata	2	0	0	2	0	0
Calabria	6	0	0	6	0	0
Sicilia	9	0	0	9	0	0
Sardegna	5	1	20	5	1	20
ITALIA	113	33	29	114	52	46

Fonte: APAT

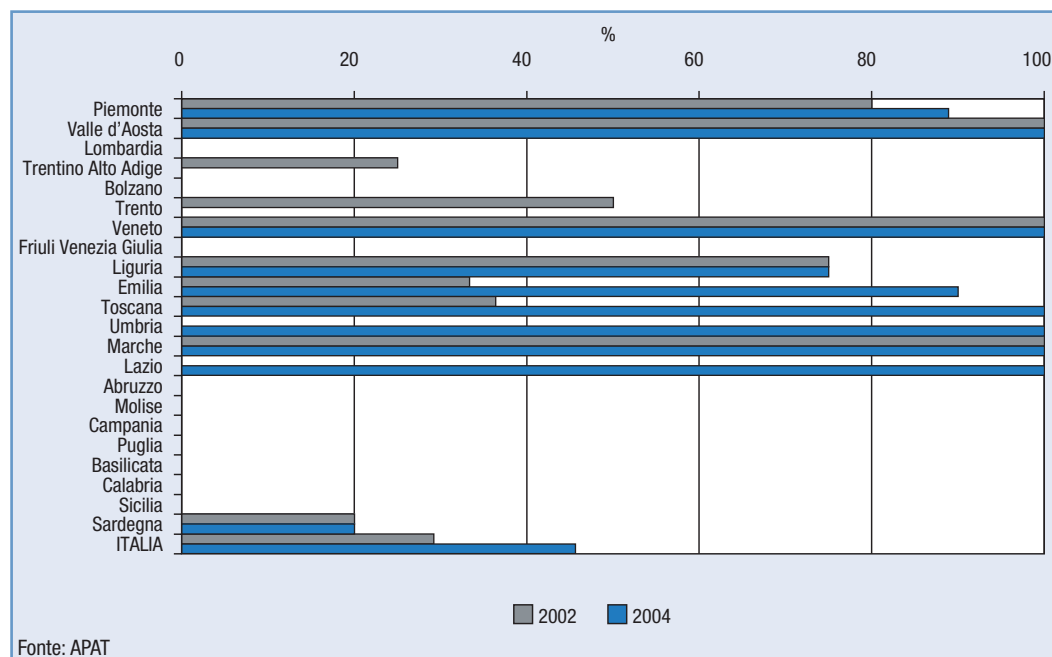


Figura 7.3: Confronto tra la percentuale dei laboratori ARPA/APPA accreditati nel 2002 e nel 2004



NUMERO DI LABORATORI PARTECIPANTI AGLI INTERCONFRONTI ORGANIZZATI DA APAT

INDICATORE – R06.007

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta, su base regionale, il numero dei laboratori del Sistema delle Agenzie che hanno partecipato, a partire dal 2002, a interconfronti organizzati dall'APAT. Gli interconfronti sono esercizi di tipo analitico che, attraverso una valutazione oggettiva delle prestazioni analitiche rispetto a un materiale di riferimento a concentrazione nota, consentono di controllare la qualità delle misure e di migliorarne nel tempo il livello. Agli interconfronti organizzati da APAT i laboratori ARPA/APPA partecipano gratuitamente, così come sono gratuiti i materiali di riferimento prodotti e distribuiti da APAT ai laboratori medesimi. Non è esplicitato l'oggetto del singolo interconfronto che, nel caso specifico è di tipo chimico e biologico.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); Percentuale (%).

FONTE DEI DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	2	1

La rilevanza e l'accuratezza dell'informazione mostrano problemi a causa dell'esiguo numero di materiale di riferimento preparati da APAT e del numero (insufficiente) di interconfronti organizzati. I laboratori partecipanti agli interconfronti rappresentano discretamente il territorio, ma la comparabilità temporale è ancora troppo bassa. Complessivamente, la qualità dell'informazione è buona.

★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore consente di valutare in termini assoluti e percentuali, rispetto al numero totale dei laboratori agenziali esistenti, il grado di partecipazione delle ARPA/APPA a iniziative specifiche rivolte al miglioramento della qualità delle misure ambientali adottate in ambito nazionale.

L'indicatore è strettamente legato al numero dei laboratori esistenti. La valutazione dell'andamento nel tempo deve tenere conto di eventuali variazioni di tale dato.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non vi sono limiti imposti dalla normativa.

STATO e TREND

L'indicatore presenta diversificazioni tra regione e regione, dovute sia alle specifiche esperienze dei laboratori sui temi oggetto dell'interconfronto, sia a una diversa abitudine alla partecipazione a livello nazionale e/o internazionale a esercizi di interconfronto. Il valore relativo al territorio nazionale, ancora inferiore al 50 %, potrà essere superato con il progressivo diffondersi di tali iniziative e l'aumento della produzione dei materiali di riferimento da parte di APAT.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

1° Interconfronto - anno 2002: tipo biologico - *test* di ecotossicità acuta con *Daphnia magna*. 1° Interconfronto - anno 2003: tipo biologico - *test* di ecotossicità acuta con *Daphnia magna*. 2° interconfronto - anno 2003: tipo chimico - determinazione di metalli in sedimenti lacustri.

L'affidabilità e la comparabilità nel tempo dei dati prodotti dai diversi laboratori territoriali viene generalmente garantita anche tramite l'effettuazione di circuiti di interconfronto, in cui vengono utilizzati materiali di riferimento per valutare le prestazioni analitiche dei diversi laboratori e individuare eventuali scostamenti tra valori misurati e valori di riferimento. Nel 2002 e nel 2003 sono stati realizzati 3 interconfronti: due (1°-2002 e 1°-2003) di tipo biologico e uno (2°-2003) di tipo chimico. L'indicatore testimonia, seppure in una fase di avvio di tali iniziative a livello nazionale, un'attiva partecipazione dei laboratori ai primi circuiti di interconfronto organizzato dall'APAT e un sensibile interesse delle istituzioni italiane coinvolte nel sistema dei controlli ambientali ad assicurare la reciproca fiducia tra chi produce misure e chi le utilizza. La differenza tra alcune realtà regionali può scontare la maggiore o minore strutturazione dei laboratori agenziali, ma al tempo stesso evidenzia, nei casi di valori significativi dell'indicatore a livello regionale, anche la necessità di utilizzare tutti gli strumenti che APAT rende disponibili per un concreto miglioramento della qualità delle proprie misure ambientali. Pur considerando la specificità di ogni interconfronto, l'obiettivo del 50% dei laboratori partecipanti per ciascuna regione, mantenendo il livello attualmente raggiunto nelle regioni più attive, è da perseguire nei prossimi anni.

Tabella 7.3: Partecipazione dei laboratori ARPA/APPA a circuiti di interconfronto APAT

Regione/ Provincia autonoma	2002		2003			
	1° interconfronto		1° interconfronto		2° interconfronto	
	n.	%	n.	%	n.	%
Piemonte	8	80	1	10	3	30
Valle d'Aosta	1	100	1	100	1	100
Lombardia	1	8	2	17	5	42
Trentino Alto Adige	1	25	2	50	1	25
<i>Bolzano-Bozen</i>	1	50	1	50	0	0
<i>Trento</i>	0	0	1	50	1	50
Veneto	6	75	6	75	7	88
Friuli Venezia Giulia	1	25	1	25	3	75
Liguria	3	75	0	0	3	75
Emilia Romagna	3	33	3	33	4	44
Toscana	6	55	7	64	8	73
Umbria	1	50	1	50	1	50
Marche	2	50	1	25	2	50
Lazio	0	0	0	0	3	60
Abruzzo	2	50	2	50	0	0
Molise	2	67	1	33	0	0
Campania	2	40	0	0	2	40
Puglia	0	0	0	0	2	20
Basilicata	1	50	0	0	0	0
Calabria	0	0	0	0	1	17
Sicilia	1	11	1	11	7	78
Sardegna	0	0	0	0	2	40
ITALIA	41	35	29	25	55	47

Fonte: APAT - Servizio di Metrologia Ambientale

NUMERO DI AZIONI MESSE IN CAMPO DA APAT/ARPA/APPA PER LA QUALITÀ DEL DATO

INDICATORE – R06.008



DESCRIZIONE

La qualità dell'ambiente in cui viviamo dipende dalla capacità di effettuare misure di laboratorio accurate e affidabili. Nel caso di analisi ambientali, l'impatto di una misura sbagliata può comportare, ad esempio, la mancata individuazione di sostanze inquinanti nocive, può indurre in errori nella gestione dei rischi sanitari di esposizione, in una gestione inadeguata del territorio. È necessaria, quindi, una strategia a livello nazionale per la definizione di norme e protocolli di campionamento e di misura armonizzati e omogenei in tutti i laboratori ambientali. Questo permette di disporre di risultati analitici accurati in tutti i laboratori territoriali e di garantire che gli interventi e le eventuali azioni correttive siano omogenei sul territorio nazionale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

Le informazioni per la costruzione dell'indicatore sono di tipo bibliografico (siti internet, sito APAT, siti delle Agenzie ambientali) con un alto livello di aggregazione, ciò rende scarsa la comparabilità nello spazio. La comparabilità nel tempo, la rilevanza e l'accuratezza risultano discrete. Nel complesso risulta media la qualità dell'informazione.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'indicatore è quello di seguire, nel tempo, il numero delle azioni messe in campo dall'APAT e dalle Agenzie regionali e delle province autonome per il raggiungimento dell'obiettivo di una buona qualità del dato analitico per la descrizione dello stato dell'ambiente. Deve essere seguito nel tempo perché tali informazioni possono variare enormemente negli anni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Tale indicatore può dare indicazioni concrete solo dopo una valutazione delle azioni messe sotto osservazione tramite un'analisi di lungo periodo. Questo perché nel breve periodo le azioni possono non dare i risultati sperati e quindi, per raggiungere l'obiettivo di migliorare e omogeneizzare la qualità del dato analitico a livello nazionale, devono essere utilizzate strategie diverse e cambiamenti di rotta.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Non tutte le azioni considerate mostrano un aumento negli anni. Si nota il forte impulso che ha avuto il numero dei laboratori accreditati e il numero dei progetti in corso per l'adeguamento dei laboratori delle ARPA/APPA a *standard* sempre più omogenei sul territorio nazionale; di contro alcune azioni sembrano diminuire, come, ad esempio, le pubblicazioni su tale argomento. L'APAT ha realizzato e attivato un laboratorio per la produzione e caratterizzazione di materiali di riferimento presso il Servizio di Metrologia Ambientale che li mette a disposizione gratuitamente del Sistema delle Agenzie ambientali per l'effettuazione di circuiti-interlaboratorio. Tale struttura è diventata operativa nel 2003 e per questo c'è stato subito un forte impulso alla preparazione di materiali di riferimento che poi sono stati utilizzati nell'organizzazione degli interconfronti tra i laboratori delle ARPA/APPA; di conseguenza si è avuto un aumento, spostato di un anno, del numero di interconfronti organizzati dall'APAT. Anche i corsi di formazione sembrano subire una battuta di arresto, ma ciò è dovuto al fatto che nei progetti della L 93/2001 sono stati inseriti una serie di corsi di formazione per le ARPA recettrici (generalmente ARPA delle regioni a obiettivo 1) che hanno necessariamente diminuito la domanda di formazione interna.

Tabella 7.4: Iniziative intraprese da APAT/ARPA/APPA per la qualità del dato

ANNO	Laboratori APAT/ARPA/ APPA accreditati	Materiali di riferimento prodotti da APAT	Interconfronti	Corsi di formazione	Volumi pubblicati	Progetti sulla qualità del dato (L. 93/01)
	n.					
2002	26	0	1	-	7	-
2003	-	3	2	6	6	8
2004	53	2	3	5	2	10

Fonte: APAT



MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE

INDICATORE – R06.009

DESCRIZIONE

L'indicatore è costituito dal numero di misure di concentrazione di attività su varie matrici ambientali e alimentari, eseguite durante il 2003 dai laboratori del Sistema delle Agenzie ARPA/APPA facenti capo alla Rete nazionale per il controllo sulla radioattività ambientale (RECORAD) degli enti, istituti e organismi idoneamente attrezzati (art. 104 D.Lgs. 230/95 e s.m.i). I dati vengono raggruppati per località di campionamento, seguendo lo schema della Raccomandazione CE 08/06/2000 n. 473; essa suggerisce un modello di rete nazionale adeguato alle attuali esigenze di monitoraggio con un'architettura suddivisa in punti di eccellenza in alta sensibilità, appartenenti a una "rete diradata" (almeno uno per ciascuna delle macroregioni "Nord", "Centro", "Sud" nelle quali viene suddivisa l'Italia) e punti di rilevazione di "rete fitta", con sensibilità ordinaria.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ARPA/APPA/APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	2	3

La rilevanza dell'indicatore e la leggibilità dei dati che lo rappresentano miglioreranno sensibilmente una volta che sarà ultimato il processo di revisione della Rete nazionale RECORAD, poiché il numero di misure eseguite potrà essere rapportato al numero previsto dal piano di campionamento aggiornato. La comparabilità spaziale e l'accuratezza sono buone.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Rappresentare lo stato della rete RECORAD.

Sono raccolti solo i dati associati alla rete RECORAD di interesse nazionale, anche se rappresentativi delle macroregioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il rispetto delle attività di monitoraggio individuate sulla base dell' art. 104 del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.. La Raccomandazione CE 08/06/2000 in applicazione degli artt. 35 e 36 del trattato Euratom fornisce un modello di rete nazionale delle attività essenziali di monitoraggio.

STATO e TREND

L'indicatore fornisce informazioni di carattere generale sull'attività di monitoraggio della rete RECORAD riguardo al Sistema delle Agenzie. Una volta ultimato il processo di revisione della rete medesima e ridefinita la pianificazione delle attività di campionamento e misura, esso fornirà indicazioni più puntuali sullo stato del monitoraggio.

Al momento si manifestano, nel funzionamento della rete, rilevanti disomogeneità sul territorio nazionale che non ne modificano lo stato e il *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Si noti che la Raccomandazione CE 08/06/2000 n. 473 aggrega la Sardegna alla macroregione Centro e non, come è consuetudine, al Sud.

Dall'esame della tabella 7.5 è possibile innanzitutto trarre delle indicazioni di carattere generale sullo stato attuale della rete RECORAD e di carattere operativo, sul percorso di revisione che è necessario portare a compimento. Il sistema dei laboratori facenti capo alla rete RECORAD è in grado di produrre una notevole mole di dati, soprattutto facendo uso di tecniche di spettrometria gamma. Questa è la tecnica utilizzata per la rilevazione della concentrazione di attività di Cs-137, essenziale nel monitoraggio della radioattività. Si osserva che, per i controlli sul latte e sugli alimenti, si ha una buona copertura spaziale sul territorio (righe del Cs-137 nelle matrici del latte e degli alimenti); si può anche affermare che il livello di sensibilità è adeguato alle richieste della Raccomandazione CE 08/06/2000. Nella produzione di questi specifici dati risulta perciò la presenza di alti livelli qualitativi e quantitativi. Per quanto riguarda l'analisi di radiocesio nel particolato atmosferico, la copertura al Nord e al Centro è soddisfacente, sempre in riferimento alla Raccomandazione CE 08/06/2000. Lo stesso si può dire per le misure di dose gamma in aria, con la precisazione che va ripensata la localizzazione delle centraline, allo scopo di rappresentare significativamente anche la situazione ambientale presso i centri abitati più rilevanti. È necessario pianificare un razionale ed efficace schema di monitoraggio delle acque potabili e delle acque superficiali. La copertura spaziale per misure di ⁹⁰Sr non è in generale soddisfacente. Occorre un grande sforzo organizzativo che metta a disposizione del sistema le risorse necessarie alla conduzione di analisi al Sud. In Italia vengono condotte storicamente analisi su importanti matrici che non appartengono all'elenco essenziale e "minimale" della raccomandazione citata (es. *fallout*, sedimenti, vegetazione acquatica, DMOS, ecc.).

Tabella 7.5: Monitoraggio della radioattività ambientale - Misure eseguite (2003)

Matrice	Radionuclide	NORD	CENTRO	SUD	TOTALE	
		n.				
Particolato atmosferico	CS 137	175	312	0	487	
	BE 7	174	317	0	491	
	T-BETA	236	433	0	669	
	I 131	102	0	0	102	
	T-ALFA	12	0	0	12	
Dose gamma in aria	T-GAMMA	128	73	0	201	
Acque superficiali	CS 137	66	8	0	74	
	CO 60	6	0	0	6	
	I 131	6	0	0	6	
	RN 222	12	0	0	12	
	SR 90	0	5	0	5	
Acque potabili	CS 137	89	12	7	108	
	H 3	7	0	0	7	
	SR 90	3	6	0	9	
	CO 60	9	0	0	9	
	I 131	9	0	0	9	
	K 40	12	0	0	12	
	RA 226	24	0	0	24	
	SR 90	3	6	0	9	
	T-ALFA	4	0	23	27	
	T-BETA	4	0	23	27	
	U 235	12	0	0	12	
	U238	12	0	0	12	
	Latte	CS 137	646	173	134	953
		K 40	595	171	131	897
SR 90		78	54	0	132	
I 131		41	0	0	41	
CO-60		41	0	0	41	
Alimenti	CS 137	1.548	686	625	2.859	
	SR 90	4	26	0	30	
	BE 7	4	0	0	4	
	CO 60	159	0	0	159	
	I 131	159	0	0	159	
	K 40	195	306	350	851	
Vegetazione acquatica	CS-137	4	49	0	53	
Deposizione	CS-137	115	35	0	150	
	BE-7	94	35	0	129	
DMOS	CS-137	0	4	0	4	
	I-131	0	4	0	4	
Fallout	BE-7	24	4	0	28	
	CS-137	34	4	0	38	
	I-131	12	0	0	12	
	PU(239+240)	1	0	0	1	
	PU-238	1	0	0	1	
	SR-90	2	0	0	2	
Suolo	CS-137	16	5	0	21	
	CO-60	12	0	0	12	
	I-131	12	0	0	12	
	PU(239+240)	1	0	0	1	
	PU-238	1	0	0	1	
	SR-90	1	0	0	1	
Licheni	CS-137	0	0	1	1	
	K-40	0	0	1	1	
Muschio	CS-137	0	5	0	5	
Sedimenti	CS-137	15	49	0	64	
	CO-60	2	0	0	2	
	I-131	5	0	0	5	
TOTALE		4.927	2.782	1.295	9.004	

Fonte: ARPA/APPA; APAT

7.2 CONTROLLO

I controlli ambientali rispondono alla duplice esigenza di accertare il rispetto della normativa vigente e di promuovere, in caso di inosservanze, le necessarie azioni per il raggiungimento della conformità richiesta. Tali azioni si possono tradurre in provvedimenti sia di carattere amministrativo sia sanzionatorio e costituiscono il deterrente per comportamenti irregolari in campo ambientale.

Le possibili conseguenze amministrative o penali, derivanti dalle attività di controllo, impongono che siano garantite la qualità dei dati, dei metodi, delle procedure e delle strutture a loro dedicate.

I controlli sono quindi, nel senso del modello DPSIR, una risposta delle Istituzioni per prevenire e contenere fenomeni di inquinamento e di impatto ambientale.

La responsabilità dei controlli è affidata al Sistema delle Agenzie ambientali (APAT, ARPA, APPA) e a altri soggetti istituzionali quali il Comando Carabinieri Tutela Ambiente (CCTA), la Guardia di Finanza (GDF), il Corpo Forestale dello Stato (CFS), le Capitanerie di Porto, il Magistrato alle acque e altri organismi centrali e locali. All'APAT è stata affidata la funzione di coordinamento e raccordo tra i soggetti appartenenti al Sistema agenziale e quelli degli Istituti centrali e altri Corpi dello Stato, al fine di ottimizzare la pianificazione dell'attività di controllo.

L'attività dei controlli ambientali è una materia complessa per la varietà dei soggetti preposti, per le richieste sempre più stringenti da parte della Comunità Europea, per l'approccio di tipo integrato nell'effettuazione dei controlli che ha un carattere più specialistico e interdisciplinare. Ciò richiede un modo di operare sempre più pianifica-

to e programmato da parte dei soggetti istituzionali che devono attivarsi, operando in sinergia, con competenze e procedure chiaramente definite sia negli obiettivi sia nelle metodologie di applicazione. Perché il sistema dei controlli nel nostro Paese sia efficace ed efficiente, è necessario che sia attuata una buona programmazione e che vi sia omogeneità di comportamento fra i vari soggetti competenti. Per una migliore pianificazione delle ispezioni è necessaria l'istituzione di una Banca Dati Nazionale dove far confluire tutti i dati disponibili sulle ispezioni effettuate dai singoli soggetti e che sia a disposizione di chiunque abbia competenze per i controlli. Ciò eviterebbe il ripetersi di ispezioni effettuate, a uno stesso utente, da soggetti istituzionali diversi e consentirebbe di aumentare il numero, il tipo e la copertura spaziale dei controlli.

Nelle tabelle che seguono sono riportati, anche se parzialmente, il numero dei controlli per matrici ambientali e il numero di misure e sanzioni comminate dagli organismi citati nel 2003. A questo riguardo bisogna precisare che, a fronte di un aumento di risposte da parte degli Istituti centrali e altri Corpi dello Stato, vi è stata una consistente diminuzione di risposte da parte del Sistema delle Agenzie ambientali.

I dati riportati si riferiscono agli ultimi tre anni e, rispetto al passato, si è riscontrata una maggiore uniformità nella metodologia seguita per la registrazione dei dati stessi, che consente un miglior confronto dei risultati.

Nel quadro Q7.2 sono riportati per ciascuno dei tre indicatori, le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q7.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI CONTROLLO

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
R06.001	Attività di controllo per matrici ambientali	Prevenire o limitare i fenomeni di inquinamento e i conseguenti livelli di contaminazione ambientale	R	L 61/94 art. 1 c. 1 e art. 3 c. 1
R06.002	Misure e sanzioni verso illeciti	Valutare il rispetto delle leggi in tema ambientale	R	Legislazione ambientale nel suo complesso
R06.003	Controllo balneazione	Evidenziare la risposta delle diverse amministrazioni per adeguare i propri programmi alla prescrizione normativa	R	DPR 470/82

BIBLIOGRAFIA

Ministero della salute, *Rapporto sulla qualità delle acque di balneazione 2003*



ATTIVITÀ DI CONTROLLO PER MATRICI AMBIENTALI

INDICATORE - R06.001

DESCRIZIONE

Quantifica il numero degli atti formali e tecnici eseguiti, in un determinato territorio, dalle autorità competenti per le varie matrici ambientali, quali: aria, acqua, suolo, gestione dei rifiuti, agenti fisici (rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non), rischio antropogenico, ecc.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

Agecontrol S.p.A.; Corpo Forestale dello Stato; Comando Carabinieri Tutela Ambiente; Capitaneria di Porto; Magistrato alle acque; Guardia di Finanza; ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	3

L'indicatore risponde adeguatamente alle richieste, consente di valutare il rispetto delle normative ambientali e analizzare lo stato dell'ambiente. I dati, pur se di difficile reperimento e di scarsa rappresentatività a livello nazionale, sono affidabili e confrontabili nel tempo.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Prevenire o limitare i fenomeni d'inquinamento e i conseguenti livelli di contaminazione ambientale, al fine di tutelare e migliorare lo stato di qualità dell'ambiente. Basso livello di dettaglio dell'informazione fornita.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Rispettare gli adempimenti dettati dalla legislazione ambientale nel suo complesso, atti a prevenire o limitare i fenomeni d'inquinamento e i conseguenti livelli di contaminazione ambientale, con l'obiettivo generale di tutelare e migliorare lo stato di qualità degli ecosistemi nel loro complesso e delle risorse.

STATO e TREND

In considerazione della molteplicità di soggetti deputati allo svolgimento dei controlli e dunque alla diversificazione delle fonti dei dati (ARPA, APPA, CCTA, CFS, Capitanerie di Porto, Magistrato alle Acque, Agecontrol), risulta difficile fornire un quadro generale completo dell'indicatore. Nel 2003 i controlli sono aumentati per le Istituzioni centrali e diminuiti per il Sistema agenziale rispetto al 2002.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Mentre risultano aumentati i controlli effettuati da Istituti centrali e altri Corpi dello Stato, si riscontra una diminuzione dei controlli da parte delle ARPA/APPA. Bisogna comunque considerare che la risposta da parte di questi ultimi organismi è stata parziale e incompleta, come si può dedurre dal fatto che si dispone solo dei dati di 13 ARPA/APPA su 21.

Tabella 7.6 : Attività di controllo ambientale effettuata in Italia dalle ARPA/APPA

Oggetto del controllo	Controlli		Campioni e/o misure		Pareri e/o certificazioni	
	n.					
	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Tutela acque	46.310	209.904	101.575	91.394	10.711	13.192
Tutela aria	13.547	19.153	288.072	142.308	6.971	3.984
Tutela suolo	6.667	36.808	17.900	20.206	7.102	1.259
Rifiuti	14.137	19.309	5.526	7.977	4.737	1.231
Agenti fisici (rumore, radiazioni ionizzanti e non)	11.226	61.921	134.915	190.351	14.498	3.808
Rischio industriale (igiene ind.le e ambienti di lavoro)	3.211	2.007	3	934	167	681
Alimenti	7.235	17.941	81.471	67.056	4.606	151
Amianto e polveri	1.214	7.633	6.550	20.234	5.025	1.081
Altro	92.642	9.574	255.108	10.016	17.476	333
OGM	-	29	-	688	-	2
Balneazione	-	64.141	-	41.416	-	96
TOTALE	196.189	448.420	891.120	592.580	71.293	25.818

Fonte: Elaborazione APAT su dati forniti da ARPA/APPA

LEGENDA:
I dati riguardano 18 ARPA/APPA su 21

Tabella 7.7: Attività di controllo ambientale effettuata in Italia dagli Istituti centrali e altri Corpi dello Stato (2003)

Istituti centrali e altri Corpi dello Stato	Oggetto del controllo	Controlli
		n.
Corpo Forestale dello Stato	Tutela suolo (rifiuti)	55.963
	Conservazione natura	76.813
	Tutela aria (emissioni)	726
	Tutela acque (scarichi superficiali e sotterranei)	4.918
	Agenti fisici (rumore, radiazioni ionizzanti e non)	117
	Altro (agro-alimentare, forestale, edilizia, frodi a danno della CE)	20.911
	TOTALE	159.448
Comando Carabinieri Tutela Ambiente (ex Nucleo Operativo Ecologico)	Tutela acque (scarichi)	2.771
	Tutela aria (emissioni)	1.587
	Agenti fisici (rumore, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti)	1.054
	Tutela suolo (rifiuti)	3.737
	Conservazione natura (paesaggistico ed edilizio)	987
	Rischio industriale	178
	TOTALE	10.314
Capitanerie di Porto	Tutela acque marino-costiere:	
	Controlli antinquinamento con mezzi navali	27.305
	Controlli difesa archeologica con mezzi navali	2.284
	Interventi prevenzione inquinamento	29.128
	Ispezioni in materia d'inquinamento	85.627
	Ispezioni in materia archeologica	8.571
	TOTALE	152.915
Magistrato alle acque	Tutela acque (scarichi)	615
	Rifiuti	20
	TOTALE	635
Agecontrol S.p.A. ^a	Controllo reflui, sanse e frantoi	3.124
	TOTALE	3.124
Guardia di Finanza	Interventi con violazioni	2.018
	TOTALE	2.018
TOTALE GENERALE		328.454

Fonte: Elaborazione APAT, su dati CFS, CCTA, Capitanerie di Porto, Magistrato alle acque, Agecontrol S.p.A e GdF

LEGENDA:
^a - Agecontrol = Agenzia di controllo per le azioni comunitarie nel quadro del regime di aiuto all'olio di oliva

Tabella 7.8: Attività di controllo ambientale effettuata in Italia dalle ARPA/APPA (2003)

Oggetto del controllo	Controlli	Campioni e/o misure	Analisi e determinazioni n.	Interventi e pareri per autorizzazioni	Altro
Tutela acque (totale)	30.106	74.078	799.405	7.071	77
Scarichi	13.393	15.754	200.023	7.036	61
Acque superficiali	13.441	50.149	544.348	0	0
Acque sotterranee	3.272	8.175	55.034	35	16
Tutela aria (emissioni)	7.926	20.961	25.298	2.292	101
Tutela suolo	8.346	10.964	286.555	34	74
Rifiuti	6.176	16.274	50.979	45	175
Agenti fisici (totale)	13.349	19.911	17.145	0	868
Rumore	4.958	4.017	3.495	0	198
NIR	4.983	5.517	5.909	0	499
Radiazioni ionizzanti	3.408	10.377	7.741	0	171
Alimenti	5.726	46.590	573.599	0	0
Amianto	2.086	5.315	6.036	0	260
Rischio industriale	368	1.108	0	0	0
Balneazione	26.509	60.383	186.365	0	0
OGM	0	2.804	1.071	0	0
Altro	41.261	52.980	353.267	0	0
TOTALE	141.853	311.368	2.299.720	9.442	1.555
Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA					
LEGENDA:					
I dati riguardano 13 ARPA/APPA su 21					

MISURE E SANZIONI VERSO ILLECITI

INDICATORE - R06.002



DESCRIZIONE

Quantificare in un arco di tempo il numero degli atti emessi dagli organi competenti (sanzioni, notizie di reato, ecc.) a chi non rispetta le norme di legge e i regolamenti.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

CFS; CCTA; Magistrato alle acque; GdF; ARPA/APPA; Agecontrol S.p.A.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	1

L'indicatore consente di valutare, nel tempo, il rispetto della normativa ambientale e di servire da deterrente per comportamenti irregolari e fenomeni di inquinamento ambientale. Pur essendo la comparabilità dei dati nel tempo soddisfacente, non è possibile fare un confronto a carattere nazionale poiché i dati stessi non sono rappresentativi di tutto il territorio.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare gli effetti e le conseguenze sia amministrative, sia penali, derivanti dalle attività di controllo, qualora non vengano rispettate le prescrizioni e gli adempimenti richiesti dalla legislazione, dai regolamenti e dagli organi di controllo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Prevenire o limitare i fenomeni d'inquinamento e i conseguenti livelli di contaminazione ambientale, con l'obiettivo generale di tutelare e migliorare lo stato di qualità degli ecosistemi nel loro complesso, e delle risorse, mediante l'utilizzo di provvedimenti sanzionatori e penali.

STATO e TREND

Data la molteplicità dei soggetti deputati allo svolgimento dei controlli e, dunque, alla diversificazione delle fonti dei dati (ARPA, APPA, CCTA, CFS, Capitanerie di Porto, Magistrato alle Acque, Agecontrol), risulta difficile fornire un quadro quantitativo omogeneo e completo dell'indicatore. I dati del 2003 evidenziano un aumento delle misure e sanzioni verso illeciti applicate dal Sistema agenziale, mentre vi è stata una diminuzione del numero di controlli. Per le Istituzioni centrali, invece, le sanzioni comminate sono diminuite, mentre sono aumentati i controlli effettuati; il rapporto tra numero di sanzioni e numero di controlli è notevolmente migliorato rispetto agli anni precedenti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le tabelle riportano il numero delle sanzioni amministrative e/o le misure giudiziarie verso illeciti (denunce penali, sequestri e altro) effettuate dal Sistema delle agenzie e dagli altri Corpi dello Stato negli anni 2000 - 2003. È difficile fare una valutazione su questo indicatore in quanto i dati pervenuti sono discordanti. Per quanto riguarda gli Istituti centrali e altri Corpi dello Stato, si è notata una diminuzione delle sanzioni comminate a fronte di un notevole aumento del numero dei controlli, mentre per quanto riguarda il Sistema delle Agenzie, i cui dati sono però parziali (tredici ARPA/APPA su ventuno), si è visto un aumento delle sanzioni comminate a fronte di un minor numero di controlli effettuati.

Tabella 7.9: Misure e sanzioni verso illeciti derivanti dall'attività di controllo effettuata dalle ARPA/APPA

Oggetto del controllo	Misure e sanzioni		
	2000	2001	2002
	n.		
Tutela acque	11.732	1.433	1.766
Tutela aria	283	200	853
Tutela suolo	66	32	252
Agenti fisici (rumore, radiazioni ionizzanti e non)	3.731	272	959
Rifiuti	520	702	1.831
Rischio industriale	331	-	28
Alimenti	21.187	-	137
Amianto e polveri	527	-	8
OGM	-	-	-
Balneazione	-	-	30
Altro	8.696	433	572
TOTALE	47.073	3.072	6.436

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA

Tabella 7.10: Misure e sanzioni verso illeciti derivanti dall'attività di controllo, effettuata dalle ARPA/APPA (2003)

Oggetto del controllo	Sanzioni amministrative	Denunce e sequestri
	n.	
Tutela acque (totale)	759	289
<i>Scarichi</i>	759	229
<i>Acque superficiali</i>	0	14
<i>Acque sotterranee</i>	0	46
Tutela aria (emissioni)	166	557
Tutela suolo	125	77
Rifiuti	482	388
Agenti fisici (totale)	564	155
<i>Rumore</i>	562	150
<i>NIR</i>	2	0
<i>Radiazioni ionizzanti</i>	0	5
Alimenti	2	5
Amianto	0	0
Rischio industriale	0	0
Balneazione	0	0
OGM	0	0
Altro	177	178
TOTALE	2.275	1.649

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA

Tabella 7.11: Misure e sanzioni verso illeciti derivanti dall'attività di controllo, effettuata dagli Istituti centrali e altri Corpi dello Stato

Istituti centrali e altri Corpi dello Stato	Oggetto del controllo	Misure e sanzioni			
		2000	2001	2002	2003
		n.			
Corpo Forestale dello Stato	Tutela suolo (rifiuti)			7.618	5.468
	Conservazione della natura			959	863
	Altro (edilizia)			2.359	241
	Tutela acque (scarichi)			0	262
	Tutela aria (emissioni)			305	60
	Agenti fisici			1	1
	Altro (agro-alimentare, forestale frodi a danno della CE)			0	0
	TOTALE	59.067	50.702	11.242	6.895
Comando Carabinieri Tutela Ambiente (ex Nucleo Operativo Ecologico)	Tutela acque (scarichi)		3.461	202	213
	Tutela aria (emissioni)		1.269	37	9
	Agenti fisici		767	1	4
	Rifiuti		4.958	0	0
	Conservazione della natura		1.575	98	18
	Rischio industriale		0	0	0
	Tutela suolo		0	553	308
	TOTALE	17.173	12.030	891	552
Capitanerie di Porto	Unità navali mercantili	0			
	Altro (vigilanza pesca)	7.000			
	Tutela ambiente	2.241			
	Conservazione della natura e del demanio	4.417			
	Archeologia marina	48			13
	Tutela acque marino-costiere		171	298	1.354
	TOTALE	13.706	171	298	1.367
Magistrato alle acque	Tutela acque (scarichi)	132	92	32	23
	Rifiuti				
	TOTALE	132	92	32	23
Agecontrol S.p.A.	Segnalazioni sanse, reflui e frantoi	199	170	139	0
	TOTALE	199	170	139	0
Guardia di Finanza	Reati			943	1.200
	Illeciti amministrativi			858	970
	TOTALE			1.801	2.170
TOTALE GENERALE		90.277	63.165	14.403	11.007

Fonte: Elaborazione APAT su dati CFS, CCTA, Capitanerie di Porto, Magistrato alle acque, Agecontrol S.p.A e GdF



CONTROLLO BALNEAZIONE

INDICATORE - R06.003

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta la percentuale di coste controllate in relazione alla costa totale comprendente anche tutte quelle zone che, per caratteristiche morfologiche, idrologiche e geografiche, si possono considerare, in gran parte, esenti da fenomeni di inquinamento antropico diretto, salvo casi sporadici, e comunque poco o nulla utilizzate dai bagnanti (coste alte e rocciose o difficilmente raggiungibili via terra). Queste tipologie sono maggiormente presenti nelle coste insulari e soprattutto nelle isole minori. Tali zone, che teoricamente non sarebbero da controllare, vengono ugualmente inserite dal Ministero della salute nel computo dei chilometri di costa da controllare, escludendo solo quei tratti espressamente sottoposti a divieto di balneazione.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

Ministero della salute

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore evidenzia la risposta, da parte delle amministrazioni competenti, alle richieste della normativa in materia di controllo delle acque di balneazione, in termini di rapporto percentuale della costa controllata rispetto al totale. La conformità dei criteri e degli *standard* adottati nell'identificazione delle coste interessate dai controlli, la serie storica dei dati rappresentativa e affidabile e l'interessamento di tutte le regioni costiere sono i motivi che permettono di affermare che la qualità dell'informazione, per quanto riguarda l'indicatore, è ottima.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Mettere in evidenza la risposta delle diverse amministrazioni per adeguare i propri programmi di monitoraggio alla prescrizione della normativa.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il controllo della qualità delle acque di balneazione è regolamentato dal DPR 470/82 e successive modifiche, in base al quale sono individuati i parametri (microbiologici, chimici e fisici) da analizzare e le modalità per dare il giudizio di idoneità alla balneazione o, all'opposto, per porre i divieti temporanei e/o permanenti. Le norme vigenti, si pongono l'obiettivo di ridurre l'inquinamento delle acque di balneazione e preservare queste ultime da un ulteriore deterioramento.

STATO e TREND

Rispetto all'anno 2002, la percentuale totale della costa controllata è rimasta pressoché invariata, con piccole variazioni per alcune province; il quadro d'insieme, peraltro significativo, conferma la buona attuazione di una norma consolidata da un lungo periodo di applicazione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 7.12 viene indicata, per il 2003, la percentuale di costa controllata sulla costa da controllare con le variazioni percentuali rispetto al monitoraggio dell'anno precedente. Nella figura 7.4 è rappresentata graficamente la tabella 7.12. Nella figura 7.5 viene riportato il *trend* per gli anni 1999-2003 della percentuale di costa controllata.

Dall'esame dei dati del 2003 possiamo osservare che, per la maggioranza delle province, viene controllata tutta la costa o quasi: su cinquantasei province, ventinove hanno effettuato il 100% del controllo, rispetto alle trenta del monitoraggio 2002. In altre dieci la percentuale del controllo è risultata tra il 95 e il 99%. La parte restante di province è al di sotto di questo controllo, pressoché totale, per le considerazioni fatte sopra a proposito dello scarso significato ambientale di monitorare zone insulari esenti da impatti significativi per proprie caratteristiche socio-geografiche (lontananza dalle coste continentali, scarsa antropizzazione, presenza di acque dal buono o elevato ricambio, ecc.). Di questo gruppo di province, considerato soprattutto il patrimonio insulare di cui dispongono, fanno parte Livorno e Grosseto (Arcipelago Toscano), Lecce e Taranto (comprese isolette e coste alte), tutte le province sarde e gran parte di quelle siciliane (tra cui Trapani con le Egadi e Pantelleria, Palermo con Ustica, Messina con le Eolie, Agrigento con le Pelagie, Catania e Ragusa con coste rocciose).

Tabella 7.12: Percentuale di costa controllata sul totale di costa da controllare delle province italiane (2003)

Regione	Provincia	Costa controllata / costa da controllare	
		2003	2003/2002
		%	Variazione %
Liguria	Imperia	100	0,0
	Savona	100	0,0
	Genova	100	0,0
	La Spezia	100	0,0
Toscana	Massa Carrara	100	0,0
	Lucca	100	0,0
	Pisa	100	0,0
	Livorno	73	0,0
	Grosseto	71	0,0
Lazio	Viterbo	100	0,0
	Roma	100	0,0
	Latina	100	0,0
Campania	Caserta	100	0,0
	Napoli	98	-0.1
Calabria	Salerno	99	+0.9
	Cosenza	98	-0.4
	Vibo Valentia	99	-0.3
	Reggio Calabria	100	+0.1
	Catanzaro	99	-0.4
Basilicata	Crotone	99	+2.1
	Potenza	94	0,0
	Matera	100	0,0
Puglia	Taranto	78	0,0
	Lecce	88	-0.1
	Brindisi	97	0,0
	Bari	93	0,0
	Foggia	99	0,0
Molise	Campobasso	100	0,0
Abruzzo	Chieti	100	0,0
	Pescara	100	0,0
	Teramo	100	0,0
Marche	Ascoli Piceno	100	0,0
	Macerata	99	0,0
	Ancona	100	0,0
	Pesaro e Urbino	100	0,0
Emilia Romagna	Rimini	99	+1.9
	Forlì-Cesena	100	0,0
	Ravenna	100	0,0
	Ferrara	100	0,0
Veneto	Rovigo	100	0,0
	Venezia	100	0,0
Friuli Venezia Giulia	Udine	100	0,0
	Gorizia	100	0,0
	Trieste	100	0,0
Sardegna	Sassari	51	0,0
	Oristano	85	+3.7
	Cagliari	65	0,0
	Nuoro	68	0,0
Sicilia	Messina	93	0,0
	Palermo	81	-0.7
	Trapani	46	0,0
	Agrigento	62	0,0
	Caltanissetta	100	0,0
	Ragusa	90	+1.1
	Siracusa	97	+0.1
Catania	89	0,0	

Fonte: Ministero della salute

Tabella 7.13: Confronto, a livello nazionale, dei dati relativi alla balneazione delle coste

Parametri	2002		2003	
	km	%	km	%
Lunghezza totale costa	7.375,3	100,0	7.375,3	100,0
Costa non controllata	1.058,5	14,4	1.057,2	14,3
Costa permanentemente vietata per motivi non dovuti all'inquinamento	884,4	12,0	877,1	
Costa permanentemente vietata per motivi dovuti all'inquinamento	254,0	3,4	244,80	3,3
Costa temporaneamente non idonea alla balneazione	177,4	2,4	160,9	2,2
Costa balneabile	5.000,6	67,8	5.017,8	68

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

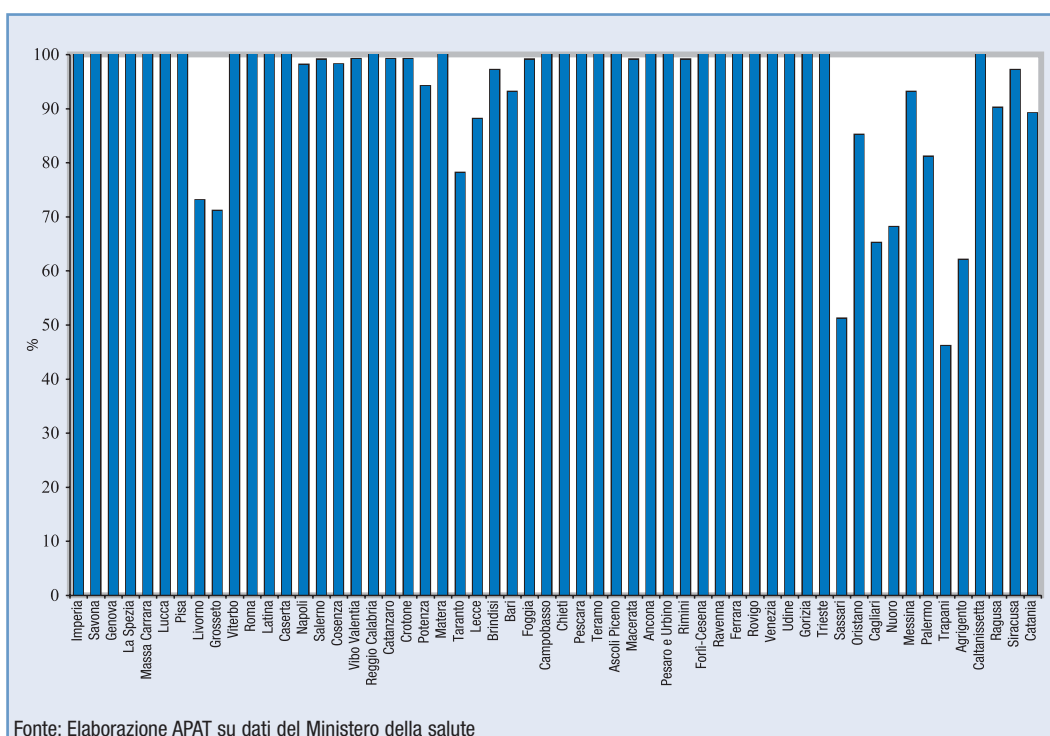


Figura 7.4: Percentuale di costa controllata rispetto alla costa da controllare nelle province italiane (2003)

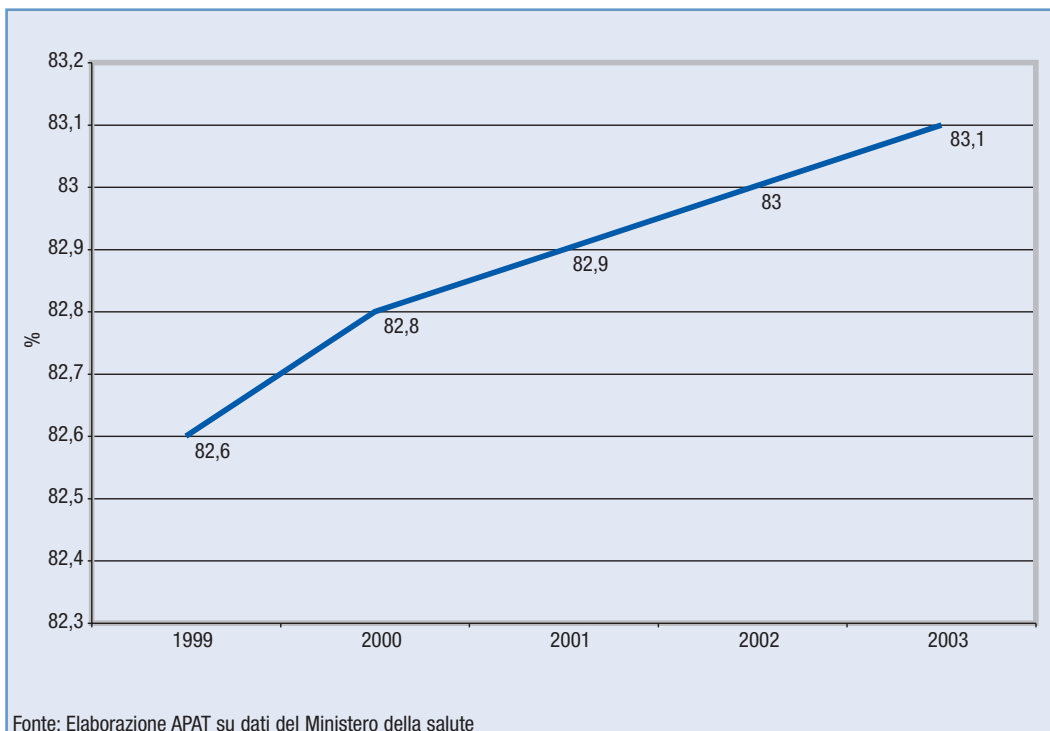


Figura 7.5: Percentuale di costa controllata rispetto a quella da controllare per le acque di balneazione a livello nazionale

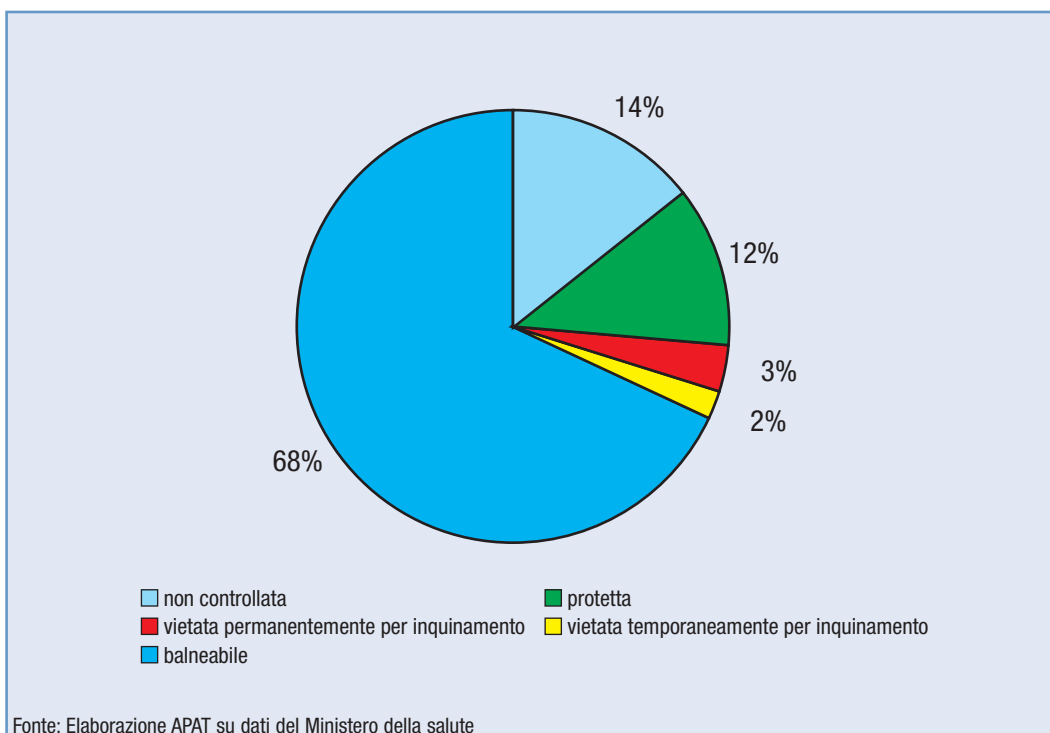


Figura 7.6: Controllo della balneazione riferito alla lunghezza totale della costa marina (2003)



PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE

CAPITOLO 8

Autori: Daniela ANTONIETTI⁽¹⁾, Stefania CALICCHIA⁽¹⁾, Alessandra CASALI⁽¹⁾, Teresa CINTI⁽¹⁾, Fabrizio CIOCCA⁽¹⁾, Veronica DE LEO⁽¹⁾, Alessandra ENSOLI⁽¹⁾, Guido FIORAVANTI⁽¹⁾, Giorgio GIARDINI⁽¹⁾, Carolina LAUDIERO⁽¹⁾, Patrizia POLIDORI⁽¹⁾, Annamaria RIZZO⁽¹⁾, Filomena SEVERINO⁽¹⁾

Curatore: Veronica DE LEO⁽¹⁾

Referenti: Stefania CALICCHIA⁽¹⁾, Giulio ERCOLANI⁽¹⁾, Rita CALICCHIA⁽¹⁾, Carolina LAUDIERO⁽¹⁾, Giorgio GIARDINI⁽¹⁾

1) APAT



INTRODUZIONE

Con “cultura ambientale” si intende qui indicare l’obiettivo della complessa e articolata attività che le autorità pubbliche competenti in campo ambientale sviluppano affin-

ché la relativa conoscenza scientifica e tecnica, che esse possiedono e che rendono disponibile alle varie categorie di cittadini, possa avere, relativamente all’ambiente, riflessi positivi su stili di vita/comportamenti della collettività nazionale (nel modo che compete a ciascuna categoria).

Non risulta che l’area tematica sia presente tra quelle della base solitamente analizzata dai principali organismi ambientali comunitari e sovranazionali: ne consegue, pertanto, che non sono disponibili riferimenti metodologici riconosciuti da qualificati consessi. L’APAT ha ritenuto opportuno, tuttavia, continuare ad approfondire lo studio di tale area (nell’edizione 2003 dell’Annuario sono stati riportati gli esiti della fase iniziale), con l’obiettivo di formulare prime proposte di indicatori che consentano di rappresentarla e di monitorarne gli aspetti più salienti, in quanto ritiene che costituisca una quota importante del pacchetto delle risposte che la collettività nazionale deve mettere a punto per un’efficace gestione dell’ambiente.

È interessante conoscere la natura del contributo che ciascuna autorità pubblica ambientale fornisce perché sia continuamente alimentata la cultura dell’ambiente. Per raggiungere questo obiettivo, APAT ha avviato un lavoro finalizzato all’acquisizione di elementi conoscitivi in merito, per cui si può ragionevolmente ipotizzare che, già nella prossima edizione dell’Annuario, sarà possibile presentare un quadro più articolato.

Al momento si può offrire qualche particolarità per quanto riguarda l’impegno di APAT e delle Agenzie locali per la protezione dell’ambiente. Si può affermare che, sin dalle prime fasi operative, esse hanno contribuito alla nascita in Italia di una cultura ambientale nazionale, sia con la realizzazione di iniziative specifiche mirate alla raccolta, interpretazione, elaborazione e diffusione delle informazioni sull’ambiente, sia con l’avvio di attività e servizi offerti al cittadino secondo modalità e termini omogenei e coordinati.

In particolare, in APAT la promozione della cultura ambientale è identificabile storicamente nella proget-

tazione e nello sviluppo di un programma di attività specifiche volte sostanzialmente a coniugare la tutela dell’ambiente – attraverso sia il coordinamento e l’indirizzo delle Agenzie regionali e delle province autonome, sia il supporto tecnico-scientifico al Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio – con la diffusione dell’informazione ambientale.

Anche sulla base di riferimenti metodologici sui quali hanno convenuto qualificati consessi di cui l’Italia fa parte, negli anni recenti il Sistema agenziale ha avviato un programma di diffusione di dati/informazioni ambientali relativi alle più significative aree tematiche ambientali.

Parte fondamentale di tale programma è rappresentata dall’attività di definizione di indicatori, quali strumenti di eccellenza per comunicare e diffondere efficacemente dati/informazioni sull’ambiente in modo aggregato e confrontabile. Sono state avviate attività di comunicazione, informazione, formazione, educazione e documentazione ambientale al fine di promuovere e diffondere una cultura basata sulla fondatezza scientifica del dato e orientata a favorire la consapevolezza dei cittadini circa le problematiche ambientali.

Il Sistema agenziale si mostra particolarmente sensibile a tutto ciò che può contribuire a rendere la comunicazione ambientale viepiù efficace e corretta dal punto di vista tecnico-scientifico (anche a fronte degli obblighi in materia di accesso alle informazioni ambientali previsti sia con la Convenzione di Aarhus e con le direttive comunitarie sia con norme nazionali). Verso il raggiungimento di un tale obiettivo deve essere interpretato l’impegno volto a un sempre più ampio coinvolgimento di qualificati soggetti che operano in tale settore (giornalisti, stampa, TV, radio, cinema, fumetti, ecc.), alla cura posta nella realizzazione di campagne di comunicazione e sensibilizzazione sulle problematiche ambientali al fine tanto di favorire la consapevolezza (*awareness*) dei cittadini, quanto di poter opportunamente valutare la percezione del rischio ambientale da parte degli stessi quale risultato delle medesime campagne di comunicazione.

I problemi relativi all’ambiente e le loro conseguenze sulla vita quotidiana, infatti, sono sempre più sentiti da parte dell’opinione pubblica, come risulta anche dalle più recenti ricerche svolte a livello sia europeo sia nazionale. Anche nell’ambito del Sistema APAT/ARPA/APPA sono

Q8: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Informazione ambientale	Numero di prodotti editoriali di informazione ambientale	R	★	I, R 15/20	2003	-	8.1-8.3	8.1
	Servizi bibliotecari e risorse per l'utenza	R	★	I, R 9/20	2003	-	8.4-8.5	-
	Informazione ambientale e mezzi di comunicazione di massa	R	★	I, R 15/20	2003	-	8.6	-
	Informazione ambientale su <i>web</i>	R	★	I, R 19/20	2003	-	8.7-8.8	8.2
Comunicazione ambientale	Attività di comunicazione ambientale	R	★	I, R 15/20	2003	-	8.9	8.3
	Comunicazione ambientale su <i>web</i>	R	★	I, R 19/20	2003	-	8.10	8.4
Formazione ambientale	Offerta formativa ambientale	R	★	I, R 15/20	2003	-	8.11	8.5
	Offerta di <i>e-learning</i>	R	★	I, R 15/20	2003	-	8.12	8.6-8.7
Educazione ambientale	Offerta di educazione ambientale	R	★	I, R 15/20	2003	-	8.13	8.8
	Operatività nella rete locale di educazione ambientale	R	★	I, R 15/20	2003	-	8.14	8.9

state avviate indagini analoghe, volte a cogliere aspetti specifici della consapevolezza dei cittadini e della loro propensione ad adottare comportamenti rispettosi dell'ambiente.

In particolare, l'APAT ha condotto un'indagine sul livello di conoscenza che cittadini e operatori della comunicazione hanno delle istituzioni ambientali. Sono così emersi alcuni aspetti particolarmente significativi in fatto di propensione alla protezione dell'ambiente, utili all'identificazione di strategie di comunicazione ambientale più efficaci. Infatti, il comunicare in maniera adeguata i fenomeni legati all'ambiente e le relazioni che questi hanno con la vita quotidiana può favorire nei cittadini una maggiore capacità di comprensione dell'importanza della salvaguardia e della tutela dell'ambiente.

Tale lavoro, per alcuni aspetti innovativo nell'ambito del Sistema agenziale, non esaurisce certo l'analisi dei fenomeni complessi legati all'opinione pubblica, ma piuttosto rappresenta uno stimolo per un dibattito all'interno delle

istituzioni ambientali in merito a come coinvolgere e informare i cittadini in misura sempre più efficace.

In questo capitolo, l'argomento è presentato secondo un'articolazione in 4 temi (temi SINAnet) – informazione, comunicazione, formazione ed educazione ambientali – con i quali dovrebbe essere assicurata la copertura dei principali aspetti.




Con riferimento all'edizione 2003, da registrare alcuni progressi fatti, per ciascuno dei temi SINAnet, nella raccolta dei dati (ancora non del tutto esaustivi), nel processo di costruzione di una prima proposta di indicatori e nell'organizzazione dei contenuti del capitolo. Anche in questa edizione, i dati presentati riguardano soltanto il Sistema APAT/ARPA/APPA. È attualmente in fase di svolgimento un lavoro finalizzato all'ampliamento, per numero e per specie, del bacino delle autorità pubbliche da prendere in esame: sembra ragionevole ipotizzare che, già nella prossima edizione, sarà possibile presentare un quadro più articolato dell'attività a livello nazionale. La raccolta è stata effettuata

ricorrendo, per massima parte, alla rete dei Referenti del Sistema agenziale per la Comunicazione, Informazione, Formazione ed Educazione ambientale – CIFE, fatta eccezione per i dati relativi ai servizi bibliotecari, raccolti tramite la Rete delle Biblioteche del Sistema (alla quale aderiscono 9 Agenzie su 21).

Anzitutto, si è proceduto, con il contributo di un apposito sottogruppo del Gruppo CIFE, ad analizzare lo strumento di rilevazione (questionario tabellare) dei dati presentati nell'Annuario 2003 e a modificarlo, laddove necessario, provvedendo a un'identificazione più funzionale dei temi di riferimento e a una definizione più

dettagliata dei campi da compilare. Il questionario utilizzato per la rilevazione è composto di 14 tabelle (alcune delle quali riferite a sottotemi) e articolato nei 4 ambiti di indagine, ed è stato corredato di un'apposita guida alla compilazione, al fine di conseguire una maggiore omogeneità tra i dati provenienti dalle diverse Agenzie.

I dati così raccolti hanno consentito di formulare una prima proposta di 10 di indicatori, così ripartiti: 4 per il tema Informazione ambientale e 2 ciascuno per Comunicazione ambientale, Formazione ambientale ed Educazione ambientale.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	-	-
	-	-
	-	-

Per gli indicatori presentati in questo capitolo non è stato possibile definire alcun *trend*, in quanto indicatori sperimentali per i quali non si dispone di serie storiche di riferimento.

8.1 INFORMAZIONE AMBIENTALE

Questo tema è qui riferito, con accezione ampia, all'articolata attività di diffusione di dati/informazioni ambientali svolta dalle autorità pubbliche che li detengono, e che sono tenute a svilupparla in base a mandato istituzionale e/o a specifiche norme comunitarie e/o nazionali.

Riguardo a queste ultime, da citare la Direttiva 90/313/CEE del Consiglio dell'Unione Europea, concernente la libertà d'accesso all'informazione in materia di ambiente in possesso delle autorità pubbliche, che è stata la prima iniziativa tesa ad assicurare a qualsiasi persona fisica o giuridica il libero accesso alle informazioni in materia ambientale. In Italia è stata recepita con il D.Lgs. 39/97, che prescrive che le autorità pubbliche rendano disponibili le informazioni relative all'ambiente a chiunque ne faccia richiesta, senza che questi debba dimostrare il proprio interesse, con possibilità di riproduzione o esame di informazioni riguardanti lo stato delle acque, dell'aria, del suolo, della fauna, della flora, del territorio e degli spazi naturali. Da ultimo, la Direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale (che, a decorrere dal 14 febbraio 2005, ha abrogato la direttiva precedentemente citata) garantisce il diritto di accesso all'informazione ambientale posseduta dalle autorità pubbliche, stabilendo condizioni e modalità per il suo esercizio. In particolare, le autorità devono mettere a disposizione del richiedente l'informazione ambientale, facendo ogni ragionevole sforzo per diffonderla in forme facilmente riproducibili e consultabili tramite mezzi elettronici. La direttiva dispone che gli Stati membri rendano l'informazione ambientale progressivamente disponibile in banche dati elettroniche, che possano garantire la qualità dell'informazione ambientale (aggiornata, precisa e confrontabile). Il contesto normativo menzionato riconosce la partecipazione del pubblico come un elemento fondamentale nei processi decisionali riguardanti l'ambiente, e riconosce ai cittadini la possibilità di avvicinarsi ai risultati della ricerca tecnico-scientifica e alle decisioni politiche. A fronte di ciò, si nota un aumento della sensibilità dei cittadini verso la tutela ambientale e, di conseguenza, la crescita della domanda di informazione ambientale, in particolare su leggi, politiche, salute e interventi sul territorio.

In questo paragrafo si intende delineare un quadro, per

il momento soltanto indicativo, dell'attività che le autorità pubbliche svolgono in riferimento a tale mandato, attività che rappresenta una particolare forma di risposta della società civile alle sollecitazioni che devono essere affrontate nella gestione dell'ambiente.

Per questo tema ha valore quanto rilevato per l'area tematica nel suo complesso, e cioè che non risulta presente tra quelli della base solitamente analizzata dai principali organismi ambientali comunitari e sovranazionali, con una conseguente non disponibilità di riferimenti metodologici riconosciuti da qualificati consessi. Quanto qui presentato è, pertanto, da ritenersi al momento quale esercizio caratterizzato da una qualità ancora da consolidare.

In questa edizione dell'Annuario sono presentati i dati relativi all'attività svolta dall'APAT e dalle ARPA/APPA. Per APAT, l'attività di diffusione dei dati ambientali è tra quelle tecnico-scientifiche elencate con lo Statuto (DPR 207/02). Per ARPA/APPA, tale compito è previsto, in linea generale, con le rispettive leggi regionali di istituzione. Il Sistema agenziale, per far fronte alla crescente domanda di un'informazione ambientale qualitativamente certificata, sta operando attivamente per garantire un efficiente scambio di informazioni su tutto il territorio nazionale e migliorare la conoscenza sullo stato dell'ambiente.

Grazie al lavoro, attualmente in fase di svolgimento, finalizzato a un ampliamento per numero e per tipologia del bacino delle autorità pubbliche da includere nell'indagine, sembra ragionevole ipotizzare che, già nella prossima edizione, sarà possibile presentare un quadro più articolato dell'attività a livello nazionale.

Gli indicatori proposti per questo primo esercizio sono, in totale, 4 e consentono di monitorare – sotto un aspetto esclusivamente quantitativo e illustrativo, senza alcun intento valutativo circa la qualità dell'attività in considerazione – come i dati/informazioni ambientali siano diffusi attraverso altrettanti possibili canali ritenuti particolarmente importanti: l'editoria, i servizi bibliotecari, i mezzi di comunicazione di massa, il *web*.

Al fine di poter tratteggiare un quadro dell'editoria ambientale è stato definito l'indicatore "Numero di prodotti editoriali di informazione ambientale". I prodotti considerati comprendono opuscoli, *brochure*, *newslet-*

ter di carattere sia istituzionale sia relativo alle tematiche ambientali nonché relazioni sullo stato dell'ambiente, annuari, rapporti tematici, ecc.

Quanto l'informazione ambientale sia diffusa per il tramite del sistema bibliotecario è stato stimato utilizzando l'indicatore "Servizi bibliotecari e risorse per l'utenza". Sono stati considerati i servizi e il patrimonio informativo sull'ambiente di cui dispongono le biblioteche e i servizi di documentazione specializzati nelle tematiche ambientali.

È da segnalare che sempre più frequentemente i risultati del lavoro delle Agenzie sono ripresi da organismi di livello nazionale. Per esempio il Touring Club Italiano ha citato l'Annuario APAT in merito agli indicatori relativi al settore turistico.

Una prima stima di quanto la diffusione di dati/informazioni ambientali sia veicolata con i *media* è stata effettuata con l'indicatore "Informazione ambientale e mezzi di comunicazione di massa". In sostanza, è stato indagato il volume delle presenze del Sistema

APAT/ARPA/APPA su quotidiani, radio, televisioni, ecc. Anche il più recente canale della comunicazione rappresentato da *internet* è stato indagato allo scopo di ricavare primi elementi per valutare quanto l'informazione ambientale sia diffusa facendo ricorso a tale mezzo. L'indicatore "Informazione ambientale su *web*" ha consentito di formulare una prima stima dell'offerta di informazione sull'ambiente disponibile sui siti *web* delle autorità pubbliche con competenze in materia. In particolare, sono state considerate le diverse tipologie dei servizi accessibili, quali: basi di dati, bollettini periodici, aree tematiche, servizi di informazione all'utenza rispetto ai procedimenti gestiti, ecc.

Gli indicatori utilizzati e qui presentati sono stati individuati applicando alcuni semplici criteri, quali consentire di delineare un quadro rappresentativo di una specifica tipologia di risposte della società, essere semplici e facili da interpretare, essere facilmente disponibili, essere aggiornabili a intervalli di tempo regolari, essere comparabili e misurabili nel tempo.

Q8.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI INFORMAZIONE AMBIENTALE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
R03.001	Numero di prodotti editoriali di informazione ambientale	Rilevare la quantità di prodotti editoriali, concernenti l'attività di diffusione dell'informazione ambientale	R	DPR 207/02 Dir. 2003/4/CE D.Lgs. 39/97 Dir. 90/313/CEE
R03.002	Servizi bibliotecari e risorse per l'utenza	Valutare l'accessibilità ai servizi bibliotecari e alle risorse informative di interesse ambientale da parte degli utenti	R	DPR 207/02
R03.003	Informazione ambientale e mezzi di comunicazione di massa	Stimare quanto la diffusione di dati/informazioni ambientali è veicolata con i <i>media</i>	R	DPR 207/02 Dir. 2003/4/CE D.Lgs. 39/97 Dir. 90/313/CEE
R03.004	Informazione ambientale su <i>web</i>	Valutare l'offerta di informazione ambientale su <i>web</i> come risposta delle Amministrazioni per il miglioramento della conoscenza e consapevolezza in materia ambientale	R	DPCM 2/5/2002 DPR 207/02 Dir. 2003/4/CE D.Lgs. 39/97 Dir. 90/313/CEE

BIBLIOGRAFIA

AIPA, *I Quaderni* – n 11, Luglio 2002

NUMERO DI PRODOTTI EDITORIALI DI INFORMAZIONE AMBIENTALE

INDICATORE - R03.001



DESCRIZIONE

L'indicatore è utilizzato per monitorare due tipologie di prodotti editoriali. La prima riguarda i prodotti con i quali l'autorità pubblica considerata dà risonanza alla propria attività istituzionale: opuscoli di carattere generale, opuscoli relativi a specifici campi di attività, *newsletter*. La seconda tipologia riguarda i prodotti con i quali la medesima svolge attività di diffusione di dati/informazioni ambientali, sia in modo sintetico – *brochure* e opuscoli informativi – sia in modo ampio e approfondito – *report* e pubblicazioni contenenti dettagliate informazioni ambientali.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	3	3

Qualità bassa in quanto l'indicatore risente di alcune importanti limitazioni legate alla difficoltà di reperimento dei dati, alla disomogeneità delle unità territoriali oggetto dell'indagine e alla mancanza di serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Rilevare la quantità di prodotti editoriali, concernenti l'attività di diffusione dell'informazione ambientale, realizzati dall'autorità pubblica competente.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Poiché è disponibile solamente il dato stimato per l'anno 2003, non è possibile alcuna valutazione del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dalla tabella 8.1 si nota che, tra i prodotti editoriali a carattere istituzionale, gli opuscoli di argomento generale e quelli riguardanti temi specifici sono, nel 2003, i documenti pubblicati dal maggior numero delle Agenzie locali. Anche per l'APAT tali tipologie rappresentano la quasi totalità dell'editoria istituzionale nell'anno di riferimento.

I dati riportati nella tabella 8.2 indicano che gli opuscoli su temi specifici sono presenti, tra i prodotti editoriali a carattere informativo ambientale, nei cataloghi 2003 dell'APAT e della quasi totalità delle Agenzie locali. I bollettini tecnici e le *newsletter* ambientali sono pubblicati da poche Agenzie ma rappresentano, in quei casi, una percentuale importante della relativa produzione complessiva a carattere informativo ambientale (sono compresi anche i prodotti riguardanti le condizioni meteorologiche).

Variegato è lo scenario relativo all'informazione ambientale a mezzo *report* e pubblicazioni, che può essere delineato sulla base dei dati della tabella 8.3. I rapporti tematici e i documenti tecnici specialistici sono i prodotti di questo filone editoriale realizzati, nel 2003, dal numero più elevato di Agenzie locali. Per l'APAT la produzione di manuali e linee guida è stata significativa tanto quanto quella dei rapporti tematici.

Tabella 8.1: Prodotti editoriali a carattere istituzionale (2003)

Agenzia	Opuscoli di carattere generale	Opuscoli su temi specifici	Newsletters istituzionali	Guida ai servizi
	n.			
Piemonte	-	-	-	-
Lombardia	0	0	12	0
Provincia autonoma di Trento	2	0	0	0
Veneto	1	3	0	0
Friuli Venezia Giulia	-	-	-	-
Liguria	1	-	-	-
Emilia Romagna	1	1	10	0
Toscana	1	10	40	1
Umbria	1	1	-	-
Marche	1	1	0	1
Lazio	-	-	-	-
Abruzzo	1	10	0	1
Molise	1	1	0	0
Campania	0	0	0	0
Puglia	-	-	-	-
Basilicata	3	1	-	-
Calabria	0	0	0	0
Sicilia	1	4	-	-
APAT	1	2	0	1
TOTALE	15	34	62	4

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

Tabella 8.2: Prodotti editoriali a carattere informativo ambientale (2003)

Agenzia	Opuscoli di carattere generale	Opuscoli su temi specifici	Bollettini tecnici ^a	Riviste e pubblicazioni periodiche	Newsletters ambientali
	n.				
Piemonte	-	-	-	1	-
Lombardia	1	2	0	0	12
Provincia autonoma di Trento	0	2	0	0	2
Veneto	0	3	30	3	7
Friuli Venezia Giulia	-	-	-	-	-
Liguria	-	2	54	-	-
Emilia Romagna	3	5	100	10	50
Toscana	2	3	0	3	40
Umbria	-	1	2	-	-
Marche	0	4	1	0	0
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	0	10	0	0	0
Molise	1	1	0	0	0
Campania	1	2	0	0	0
Puglia	-	5	-	-	-
Basilicata	1	2	-	4	-
Calabria	0	0	0	0	0
Sicilia	-	2	-	3	-
APAT	1	2	0	2	0
TOTALE	10	46	187	26	111

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

LEGENDA:
^a - È stato considerato il numero di "notiziari" a frequenza fissa (giornaliera, settimanale, mensile, ecc.) che presentano dati provenienti da attività di monitoraggio ambientale e/o simulazioni a computer

Tabella 8.3: Informazione ambientale a mezzo *report* e pubblicazioni (2003)

Agenzia	Annuari dati ambientali	Relazioni stato ambiente	Manuali e linee guida	Rapporti tematici	Atti di convegni	Editoria tecnica specialistica
	n.					
Piemonte	-	-	-	-	-	-
Lombardia	0	1	0	2	1	0
Provincia autonoma di Trento	0	0	1	1	1	0
Veneto	0	0	1	5	0	8
Friuli Venezia Giulia	-	-	-	-	-	-
Liguria	-	1	1	20	3	3
Emilia Romagna	1	0	2	15	5	20
Toscana	0	0	2	8	2	2
Umbria	-	-	-	3	1	2
Marche	1	1	7	28	3	13
Lazio	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	0	0	0	0	0	0
Molise	0	0	0	6	0	0
Campania	0	1	0	1	0	22
Puglia	-	1	-	-	-	5
Basilicata	1	-	-	1	-	-
Calabria	0	0	0	0	0	2
Sicilia	1	-	-	-	-	-
APAT	1	0	13	15	3	0
TOTALE	5	5	27	105	19	77

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

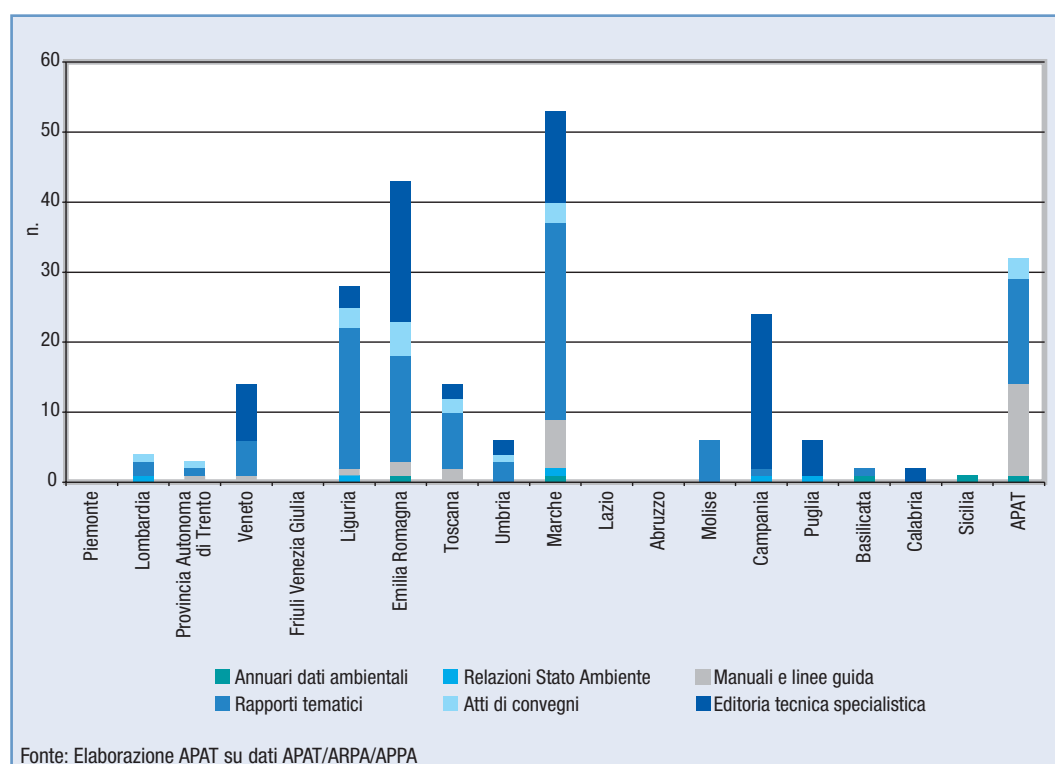


Figura 8.1: Informazione ambientale a mezzo *report* e pubblicazioni (2003)



SERVIZI BIBLIOTECARI E RISORSE PER L'UTENZA

INDICATORE - R03.002

DESCRIZIONE

L'indicatore consente di effettuare una stima dei servizi offerti e delle risorse informative possedute dalle Biblioteche italiane e dai centri di documentazione specializzati nelle tematiche ambientali. Tali servizi e risorse sono acquisiti, gestiti e organizzati dalle biblioteche per consentire la ricerca e l'accesso all'informazione al fine di soddisfare i bisogni informativi degli utenti.

Per valutare i servizi e le risorse offerti agli utenti, come espressione delle attività biblioteconomiche fondamentali, sono stati individuati alcuni requisiti di carattere quantitativo e qualitativo. Per la stima dei servizi bibliotecari è stata verificata la presenza di un catalogo informatizzato e del suo eventuale collegamento con reti bibliotecarie attive sul territorio nazionale; inoltre è stato rilevato il numero di raccolte (monografie, periodici o altri tipi di documentazione) e di acquisizioni annuali.

Per valutare le risorse per l'utenza è stata verificata l'apertura al pubblico delle Biblioteche (numero di sale lettura e numero di *computer*) e il numero di utenti annuali che accedono ai servizi.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); presenza/assenza.

FONTE dei DATI

APAT/ARPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	3	3

Qualità bassa in quanto l'indicatore risente di limitazioni dovute alla circoscritta quantità di dati raccolti e alla mancanza di serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

L'indicatore è utilizzato per effettuare una valutazione dell'accessibilità ai servizi e alle risorse da parte degli utenti prendendo in considerazione i servizi bibliotecari e le risorse informative di interesse ambientale presenti nelle Biblioteche e nei Centri di documentazione.

Si ravvisa una limitazione di carattere spaziale dell'indicatore in quanto non è stato possibile raccogliere i dati relativi a tutti i soggetti istituzionali dotati di Biblioteca (o Centro di documentazione) presenti sul territorio italiano e provvisti di documentazione di interesse ambientale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Poiché è disponibile solamente il dato stimato per l'anno 2003, non è possibile alcuna valutazione del *trend*.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

I dati analizzati sono il frutto di una ricognizione dei servizi e delle risorse presenti nelle Agenzie partecipanti alla Rete delle Biblioteche e dei Centri di documentazione del Sistema agenziale, istituita allo scopo di individuare e rendere accessibile il materiale bibliografico di interesse ambientale, offrendo all'utenza un supporto nella ricerca e nel recupero di documenti.

Le Agenzie appartenenti a questa Rete sono le seguenti: APAT, ARPA Campania, ARPA Emilia Romagna, ARPA Lazio, ARPA Liguria, ARPA Lombardia, ARPA Marche, ARPA Molise, ARPA Toscana, ARPA Veneto.

I dati rilevati sono sia di natura qualitativa (presenza/assenza; presenza = 1, assenza = 0), sia di natura quantitativa espressi in valori assoluti.

Dalle tabelle 8.4 e 8.5 emerge un quadro informativo parziale, ma risulta evidente una distribuzione differenziata dei servizi e delle risorse presenti nelle strutture bibliotecarie delle Agenzie. Tale disomogeneità va interpretata in considerazione del diverso livello di operatività delle Agenzie stesse dovuto, in parte, ai ritardi nel percorso istitutivo e, in parte, alla diversa organizzazione della struttura interna di ciascuna. È esemplificativo il caso dell'ARPA Emilia Romagna, che annovera nelle sue raccolte 40.000 monografie, risultanti dalla somma delle monografie possedute dalle 9 Sezioni provinciali in cui è organizzata l'Agenzia.

Tabella 8.4: Servizi della biblioteca (2003)

Agenzia	Cat. Informatizzato		Collegamento con reti bibliotecarie	Raccolte			Acquisizioni annuali
	su <i>internet</i>	interno		monografie	periodici	altro	
	Si/No			n.			
Lombardia	0	0	0	92	48	-	113
Veneto ^a	1	1	0	1.800	30	6	100
Liguria	1	1	1	1.512	85	1.000	249
Emilia Romagna	0	1	1	40.000	45	-	-
Toscana	1	1	1	6.300	290	-	160
Marche	0	1	0	738	258	21	75
Lazio	1	1	0	1.600	130	0	200
Molise	0	1	0	-	200	-	250
Campania	0	0	0	421	33	20	0
APAT	1	1	1	19.359	2.443	50.691 ^b	5.000

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA

LEGENDA:

^a - Dati riferiti alla sede centrale

^b - Carte

Tabella 8.5: Informazioni sull'utenza (2003)

Agenzia	Apertura al pubblico	Sala di lettura		Utenti annuali
		posti	computer ^a	
		n.		
Lombardia	0	2	0	101
Veneto ^b	1	4	1	300
Liguria	1	0	0	-
Emilia Romagna	0	0	-	100
Toscana	1	5	1	430
Marche	1	20	-	50
Molise	0	30	-	150
Campania	0	0	0	75
Lazio	1	44	4	-
APAT	1	20	6	1.760

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA

LEGENDA:

^a - Presenza di computer all'interno della sala di lettura a disposizione degli utenti per la consultazione e la ricerca di documenti di informazione

^b - Dati riferiti alla sede centrale

INFORMAZIONE AMBIENTALE E MEZZI DI COMUNICAZIONE DI MASSA

INDICATORE - R03.003



DESCRIZIONE

L'indicatore è utilizzato per monitorare in termini quantitativi la presenza sui mezzi di comunicazione di massa, ai fini della diffusione di dati/informazioni ambientali, dei soggetti istituzionali tenuti a svolgere tale attività.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	2

Qualità bassa in quanto l'indicatore risente di alcune importanti limitazioni legate alla difficoltà di reperimento dei dati, alla disomogeneità delle unità territoriali oggetto dell'indagine e alla mancanza di serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Stimare quanto la diffusione di dati/informazioni ambientale è veicolata con i *media*.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Poiché è disponibile solamente il dato stimato per l'anno 2003, non è possibile alcuna valutazione del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dalla tabella 8.6 si nota che, nel 2003, la maggior parte delle Agenzie locali ha utilizzato, tra i mezzi di comunicazione di massa, i comunicati stampa e le conferenze stampa per diffondere informazioni ambientali. Risulta, inoltre, che quasi tutte le Agenzie sono state citate dai quotidiani (in prevalenza, di ambito locale, come è emerso da un'indagine collaterale) in articoli riguardanti argomenti di carattere ambientale. La maggior parte di esse è stata, poi, citata da radio e televisioni (ancora, prevalentemente locali) in notizie e servizi vari o è stata protagonista di interviste rilasciate da proprio personale. Una buona percentuale ha, inoltre, pubblicato articoli su quotidiani e periodici.

L'APAT ha avuto una buona presenza su quotidiani (prevalentemente nazionali) e agenzie di stampa.

Tabella 8.6: Attività svolta attraverso i mezzi di comunicazione di massa (stampa, radio, televisioni) (2003)

Agenzia	Comunicati stampa	Articoli su quotidiani e periodici ^a	Conferenze stampa	Presenze su quotidiani ^b	Presenze radio	Presenze tv	Agenzie di stampa
	n.						
Piemonte	46	53	0	460	-	-	-
Lombardia	12	-	3	100	20	-	-
Provincia autonoma di Trento	66	0	6	n.d.	0	6	-
Veneto	17	55	8	^c 3.438	40	300	24
Friuli Venezia Giulia	-	-	-	-	-	-	-
Liguria	1	-	2	184	352	303	-
Emilia Romagna	20	100	5	500	150	30	-
Toscana	52	-	10	^c 1.800	-	-	-
Umbria	20	6	2	150	30	40	-
Marche	178	193	21	532	213	88	-
Lazio	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	21	21	2	21	-	-	-
Molise	10	2	0	50	15	15	-
Campania	^d 14	0	4	^c 1.491	-	-	-
Puglia	3	7	2	15	-	-	-
Basilicata	22	5	3	10	10	10	-
Calabria	9	16	0	225	77	6	54
Sicilia	-	2	-	-	-	-	-
APAT	50	10	15	210	15	30	100
TOTALE	527	470	83	2.457	922	828	178

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

LEGENDA:

^a - Il dato è riferito al numero di articoli realizzati direttamente dal personale dell'Agenzia e pubblicati su quotidiani e periodici

^b - Il dato è riferito al numero totale di articoli, di quotidiani e periodici che, nel trattare argomenti di carattere ambientale, riportano notizie e informazioni sull'Agenzia

^c - Il dato è ricavato dal monitoraggio di tutte le testate quotidiane locali

^d - Il dato è relativo unicamente alla sede centrale

INFORMAZIONE AMBIENTALE SU WEB

INDICATORE - R03.004



DESCRIZIONE

L'indicatore consente di effettuare una stima dell'offerta di informazione ambientale sui siti *web* del Sistema delle Agenzie in base alle diverse tipologie dei servizi disponibili. In particolare tiene conto della presenza sui siti di servizi quali: basi di dati ambientali, bollettini periodici, aree tematiche, servizi di informazioni all'utenza rispetto ai procedimenti gestiti.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); presenza/assenza.

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	2

Qualità bassa in quanto il dato risente di limitazioni dovute a non omogeneità delle fonti, scarsa reperibilità delle informazioni e mancanza di serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Valutare l'offerta di informazione ambientale su *web* come risposta delle Amministrazioni per il miglioramento della conoscenza e consapevolezza in materia ambientale.

L'indicatore è stato elaborato in forma ancora sperimentale e popolato soltanto con i dati della Rete delle Agenzie ambientali (APAT/ARPA/APPA).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Poiché è disponibile solamente il dato stimato per l'anno 2003, non è possibile alcuna valutazione del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 8.7 sono riportati i dati relativi alla presenza/assenza (presenza = 1, assenza = 0) dei servizi di informazione ambientale sui siti *web*. Il totale (23) è costituito, rispettivamente, da 15 siti i cui dati sono stati raccolti tramite il gruppo CIFE, e da 8 siti i cui dati sono stati raccolti direttamente da APAT in base a un'indagine condotta *on-line*.

Visto che la raccolta dei dati tramite questionario condotta dal gruppo CIFE contiene informazioni aggiuntive riguardo ai siti oggetto d'indagine, in tabella 8.8 sono presentati, per i 13 siti in questione, i dati riguardanti la data di pubblicazione del sito, il numero di accessi e il numero di documenti scaricabili dal sito stesso.

L'analisi effettuata evidenzia l'efficace utilizzo del *web* da parte del Sistema delle Agenzie nel divulgare l'informazione ambientale nelle sue diverse componenti, sfruttando il suo largo utilizzo.

La quasi totalità dei siti esaminati offre la possibilità di scaricare i documenti editi dalle Agenzie e di accedere a informazioni relative ai tematismi ambientali di interesse, con un diverso livello di approfondimento.

Oltre il 60% dei siti offre servizi di accesso a banche dati e bollettini periodici di informazione ambientale. Alta risulta anche la percentuale (circa il 70%) dei siti che agevolano la propria utenza (imprese, amministrazioni e privati) a espletare procedure derivanti dalle normative vigenti in campo ambientale.

È auspicabile un incremento del numero di siti corredati della versione in almeno una lingua estera: nel 2003 è pari a circa il 35%.

Tabella 8.7: Servizi di informazione ambientale su *web* (2003)

Agenzia	URL	Servizi di informazione ambientale						
		A	B	C	D	E	F	G
		Si/No						
Piemonte ^b	http://www.arpa.piemonte.it	1	1	1	1	1	0	1
Valle d'Aosta ^b	http://www.arpa.vda.it	0	1	1	1	0	0	0
Lombardia ^a	http://www.arpalombardia.it/	1	1	1	1	1	0	0
Provincia autonoma di Bolzano ^b	http://www.provincia.bz.it/agenzia%2Dambiente/	1	1	1	1	0	1	1
Provincia autonoma di Trento ^a	http://www.provincia.tn.it/appa/	0	1	1	0	1	1	0
Veneto ^a	http://www.arpa.veneto.it	1	1	1	1	1	1	1
Friuli Venezia Giulia ^b	http://www.arpa.fvg.it	0	1	1	1	0	1	1
Liguria ^a	http://www.arpal.org www.meteoliguria.it	1	1	1	1	1	1	0
Emilia Romagna ^a	http://www.arpa.emr.it	1	1	1	1	1	1	1
Toscana ^a	http://www.arpat.toscana.it	0	1	1	1	1	1	0
Umbria ^a	http://www.arpa.umbria.it	1	0	1	1	1	0	0
Marche ^a	http://www.arpa.marche.it	0	1	1	1	1	1	0
Lazio ^b	http://www.arpalazio.it	0	1	0	0	0	0	0
Abruzzo ^a	http://www.artaabruzzo.it/	0	1	1	1	1	1	1
Molise ^b	http://www.arpamolise.it	0	1	1	0	0	1	1
Campania ^a	http://www.arpacampania.it/	0	1	1	1	0	1	0
Basilicata ^a	http://www.arpb.it/	0	1	1	1	1	1	0
Calabria ^a	http://www.idrocz.it	0	1	1	1	1	1	0
Sicilia ^a	http://www.arpa.sicilia.it	0	1	0	0	0	0	0
Sardegna ^b	http://www.arpa.sardegna.it	0	0	1	1	0	0	0
APAT ^a	http://www.apat.gov.it	0	1	1	1	1	1	1
	http://www.sinanet.apat.it	0	1	1	0	1	1	1
TOTALE siti	23	8	21	21	18	15	15	9

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

LEGENDA:

A - Versione del sito in almeno una lingua diversa dall'italiano
B - Documenti scaricabili: si intende qualsiasi tipologia di documento (pubblicazioni, *brochure* istituzionale, guida ai servizi, ecc.) a cura dell'Agenzia
C - Aree tematiche: si intende la disponibilità sul sito di contenuti (pagine dedicate, dati, documenti,..) relativi a specifici temi dell'ambiente (es. cambiamenti climatici, rifiuti, ...) al fine di fornire un quadro conoscitivo alla larga utenza
D - Bollettini periodici
E - Basi di dati ambientali: si intende un sistema basato su una struttura organizzata di dati che supporta l'utente nella ricerca delle informazioni attraverso mappe interattive
F - Guida ai servizi: informazioni per imprese, altre amministrazioni, privati relativi ai procedimenti gestiti (es. procedimento per ottenere la registrazione EMAS da parte di imprese)
G - Altri servizi di informazione ambientale

^a - Dati raccolti dal CIFE
^b - Dati raccolti dall'APAT

Tabella 8.8: Altre informazioni sui siti rilevati dal CIFE e da APAT (2003)

Agenzia	URL	Data di pubblicazione	Numero di accessi	Documenti scaricabili
			n.	
Provincia autonoma di Trento	http://www.provincia.tn.it/appa/	Giugno 1998	130.600	70
Veneto	http://www.arpa.veneto.it	Luglio 1999	4.000.000	1.200
Lombardia	http://www.arpalombardia.it	Settembre 2002	-	4
Liguria	http://www.arpa.org	Ottobre 2002	-	47
	www.meteoliguria.it	Agosto 2001	-	10
Emilia Romagna	http://www.arpa.emr.it	1997	2.200.000	10.000
Toscana	http://www.arpat.toscana.it	Giugno 2001	400.000	100
Marche	http://www.arpa.marche.it	Giugno 2001	45.608	66
Abruzzo	http://www.artaabruzzo.it/	Novembre 2003	18.198	100
Campania	http://www.arpacampania.it/	Febbraio 2002	-	100
Basilicata	http://www.arpab.it/	Agosto 2001	4.445	6
Calabria	http://www.idrocz.it	2001	25.000	98
Sicilia	http://www.arpa.sicilia.it	Gennaio 2003	300	4
APAT	http://www.sinanet.apat.it	1997	200.000	10
	http://www.apat.gov.it	Novembre 2003	20.000	104
TOTALE siti	15			

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

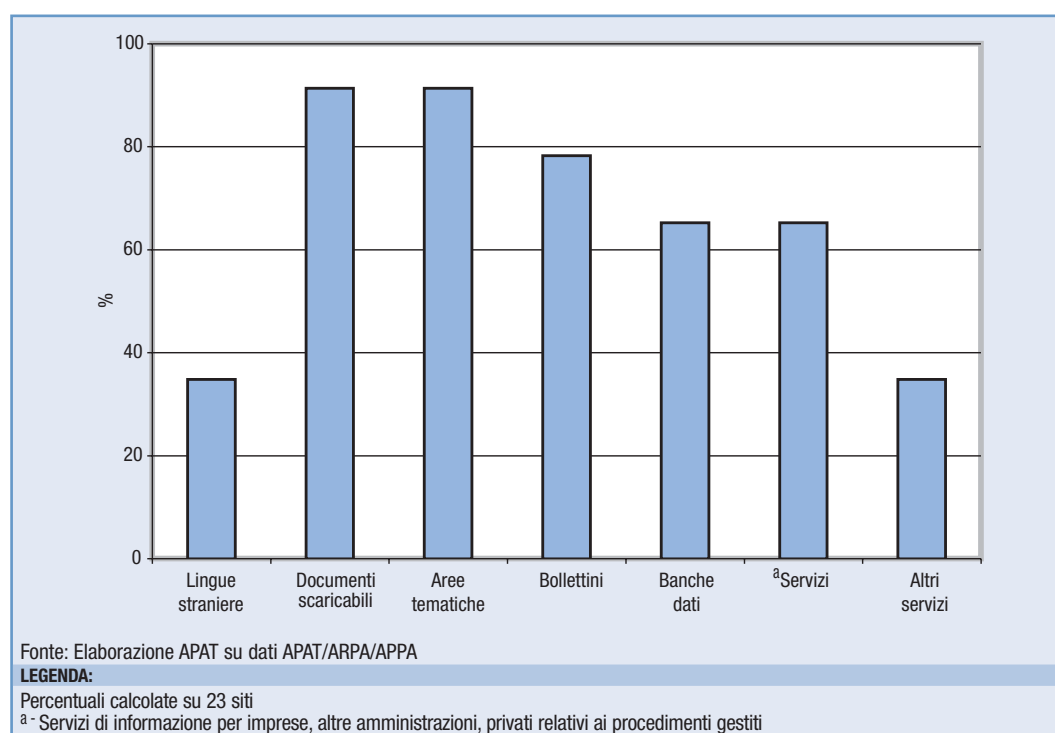


Figura 8.2: Servizi di informazione ambientale su *web* (2003)

8.2 COMUNICAZIONE AMBIENTALE

La comunicazione ambientale in APAT e nel Sistema agenziale si svolge attraverso varie forme tra cui si possono citare l'organizzazione di conferenze e convegni, la partecipazione a eventi, la cura e diffusione di documentazione informativa, l'accesso all'informazione, la cura delle relazioni con i mezzi di comunicazione di massa, la promozione di forme di comunicazione ambientale specialistica attraverso strumenti come i video e la cinematografia, i fumetti, i videogiochi, i sistemi radiofonici e televisivi, il rilevamento delle opinioni dei cittadini sui temi ambientali.

Una comunicazione ambientale viene fatta anche attraverso i *network* di addetti ai lavori, sia a carattere nazionale quale per esempio il Gruppo di lavoro CIFE, sia internazionale, come il *Network Green Spider* dell'Unione Europea, che raggruppa i Referenti nazionali della comunicazione ambientale dei 25 Paesi membri, di cui APAT per l'Italia ha avuto la presidenza nel corso del 2004.

Il tema della comunicazione ambientale, per la grande potenzialità intrinseca, vede da un lato i soggetti professionisti abilitati e dall'altro i tecnici specialisti operare congiuntamente con l'obiettivo del coinvolgimento dei cittadini, secondo la distinzione tra comunicazione ambientale e informazione ambientale: la prima basata sul messaggio e la seconda basata sull'organizzazione sistematizzata in aree tematiche e indicatori dei dati ambientali.

Un primo esempio di riflessione sugli strumenti per divulgare i dati tecnico-scientifici della protezione ambientale a fini educativi e formativi è stato il seminario sperimentale promosso dal Gruppo CIFE e svolto a Roma presso la sede dell'APAT (01/12/2004).

All'interno di questo processo teso alla necessità di divulgare messaggi in grado di sensibilizzare l'opinione pubblica su valori, comportamenti e stili di vita in linea con la tutela e il rispetto dell'ambiente, un ruolo fondamentale è svolto dall'annuale Conferenza Nazionale delle Agenzie ambientali, che rappresenta un riferimento fondamentale per la comunicazione ambientale a livello nazionale, sia per i tecnici ed esperti del settore sia per i cittadini.

Una particolare funzione nella divulgazione delle tema-

tiche ambientali e delle attività istituzionali connesse alla protezione dell'ambiente è svolta anche dai siti *web* delle Agenzie ambientali, il cui obiettivo è quello di facilitare e guidare l'utente nella ricerca in rete sul vasto tema dell'ambiente, fornendogli il punto di vista razionale e scientifico delle istituzioni preposte.

Nell'ambito di questo contesto generale, la necessità di avere dati statistici certi per una valutazione quantitativa delle attività in questo settore ha portato, per la prima volta in forma sperimentale, all'elaborazione di 2 indicatori, "Attività di comunicazione ambientale" e "Comunicazione ambientale su *web*", il cui obiettivo è quello di fornire una prima stima delle attività svolte nel settore della comunicazione ambientale all'interno del panorama nazionale.

Il primo indicatore, "Attività di comunicazione ambientale", è di tipo quantitativo e ha lo scopo di rilevare il numero delle attività di comunicazione ambientale realizzate a livello nazionale, regionale e provinciale: al momento viene applicato solo al Sistema ARPA/APPA. Questo indicatore, consente una prima valutazione quantitativa e specifica delle attività di comunicazione ambientale realizzate dal Sistema agenziale.

Il secondo indicatore, "Comunicazione ambientale su *web*", è stato elaborato considerando le diverse tipologie di servizi di comunicazione presenti sui siti delle Agenzie ambientali che favoriscono l'interazione con l'utenza a diversi livelli. Le tipologie di servizi considerate fanno riferimento sia a strumenti di comunicazione bidirezionale (*e-mail*, forum di discussione, *mailing list*, sondaggi, ecc.), sia a strumenti di comunicazione unidirezionale (*news*, rassegna stampa, eventi agenziali, ecc.). La presenza di tali strumenti sui siti delle Agenzie offre la possibilità di stimare la disponibilità delle stesse a coinvolgere l'utenza interessata ai temi dell'ambiente e al dialogo con essa.

L'indagine svolta fa riferimento a studi e analoghe indagini sui siti *web* condotte in ambito nazionale ed europeo; essa si limita a cogliere l'offerta dei servizi di comunicazione sotto un aspetto esclusivamente illustrativo e non fornisce alcuna valutazione sulla qualità degli stessi.

Q8.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI COMUNICAZIONE AMBIENTALE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
R03.005	Attività di comunicazione ambientale	Fornire un quadro di riferimento delle attività di comunicazione ambientale realizzate nel contesto nazionale	R	Legge 150/2000 DPR 207/02; Dir. 2003/4 CE D.Lgs. 39/97; Dir. 90/313/CEE
R03.006	Comunicazione ambientale su <i>web</i>	Valutare l'offerta dei servizi di comunicazione e interazione su <i>web</i> come risposta delle Amministrazioni ai bisogni dell'utenza interessata alla materia ambientale	R	DPCM 2/5/2002 DPR 207/02; Dir. 2003/4 CE D.Lgs. 39/97; Dir. 90/313/CEE

BIBLIOGRAFIA

AIPA, *I Quaderni* – n. 11, luglio 2002

Rur, Censis, Dip. Funzione Pubblica, Formez, *7° Rapporto Le Città Digitali*, 2003

Simonetti E., *Guida alla comunicazione istituzionale on line*, Dip. della Funzione Pubblica Regione Emilia Romagna, 2003

ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE AMBIENTALE

INDICATORE - R03.005



DESCRIZIONE

L'indicatore illustra il numero delle attività di comunicazione ambientale realizzate a livello nazionale, regionale e provinciale. A tal fine è stato rilevato il numero complessivo di eventi, campagne e manifestazioni realizzati, servizi di comunicazione ambientale forniti ai cittadini, attività e strumenti multimediali di comunicazione ambientale attuati.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	2

Qualità bassa in quanto il dato risente di alcune limitazioni: le informazioni provengono da dati aggregati per la prima volta, secondo criteri sperimentali; le fonti sono ancora non definitivamente individuate e non completamente omogenee; mancano serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro di riferimento delle attività di comunicazione ambientale realizzate nel contesto nazionale. L'indicatore è stato elaborato in forma ancora sperimentale e popolato soltanto con i dati della Rete delle Agenzie ambientali (APAT/ARPA/APPA).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Indicatore sperimentale che non permette una comparazione con serie storiche precedenti in quanto assenti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati riportati in tabella 8.9 sono sia di natura qualitativa (presenza/assenza; presenza = 1, assenza = 0), sia di natura quantitativa espressi in valori assoluti.

Il quadro della situazione complessiva mostra un ampio utilizzo da parte del Sistema agenziale dei *forum* e delle assemblee pubbliche per la diffusione di messaggi di comunicazione ambientale, seguiti da convegni e seminari.

Tabella 8.9: Attività di comunicazione ambientale (2003)

Agenzia	Realizzazione di campagne di comunicazione	Mostre	Org. di convegni e seminari	Att. standistica	Part. a forum o assemblee pubbliche	URP				Strumenti multimediali			
						A	B	C	D	E	F	G	H
						n.				Si/No			
Piemonte	0	0	10	4	-	1	1	0	1	0	0	2	1
Lombardia	2	0	11	3	5	1	1	0	0	-	-	-	-
Provincia autonoma di Trento	2	2	1	3	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Veneto	5	0	62	8	20	1	1	0	1	0	0	1	-
Friuli Venezia Giulia													
Liguria	0	0	1	6	4	1	0	1	0	0	0	0	1
Emilia	2	0	20	6	100	1	0	1	0	0	0	1	0
Romagna													
Toscana	0	5	4	5	-	1	1	1	0	0	11	0	0
Umbria	1	1	10	3	15	0	0	0	0	-	-	1	-
Marche	7	0	15	3	79	0	0	0	0	3	1	12	1
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	1	1	3	4	-	1	0	0	0	0	1	2	0
Molise	0	0	4	1	5	0	0	0	0	0	0	1	0
Campania	1	1	4	11	16	1	0	0	0	0	0	1	0
Puglia	1	-	2	3	6	0	0	0	0	0	0	1	4
Basilicata	2	2	3	6	10	0	0	0	0	-	1	1	-
Calabria	1	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	0
Sicilia	13	-	9	1	-	-	-	-	-	1	2	-	-
APAT	-	-	17	-	0	1	0	0	0	0	0	3	0
TOTALE	38	12	176	67	270	8	4	3	2	4	16	27	7

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

LEGENDA:

A - Presenza URP	E - Video
B - Informatizzazione URP	F - Spot pubblicitari
C - Presenza di uno sportello informativo in comune con altri centri	G - Cd-Rom
D - Presenza di numero verde o call center	H - Prodotti interattivi

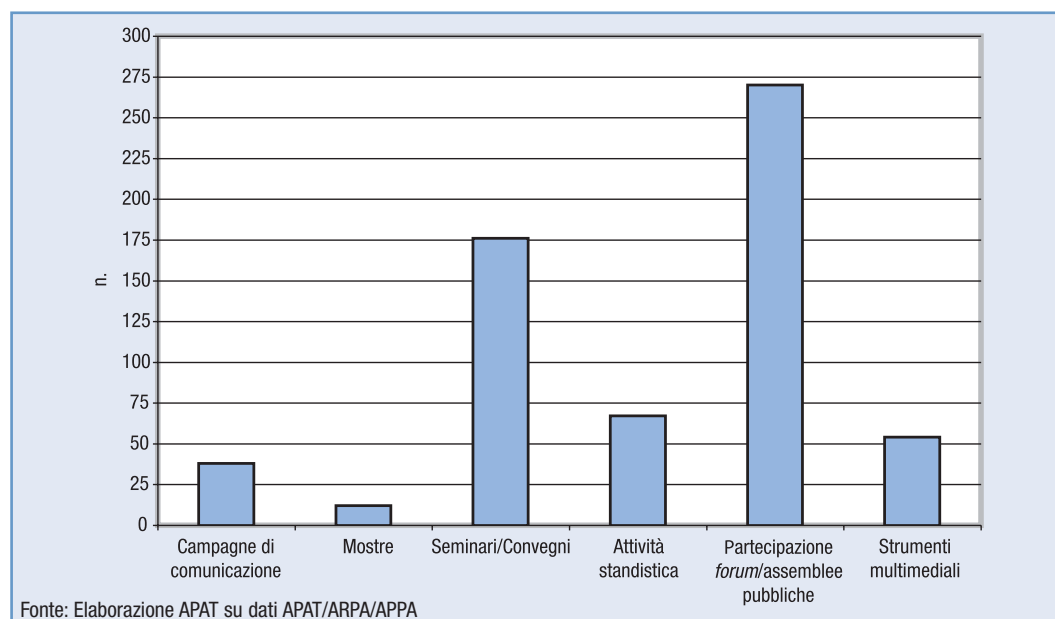


Figura 8.3: Attività di comunicazione ambientale (2003)

COMUNICAZIONE AMBIENTALE SU WEB

INDICATORE - R03.006



DESCRIZIONE

L'indicatore consente di effettuare una stima della disponibilità delle Istituzioni al dialogo con l'utenza attraverso servizi che favoriscono la comunicazione con essa a diversi livelli d'interazione. In particolare tale indicatore tiene conto della presenza sui siti di servizi quali: relazioni dirette tra l'utenza e gli uffici preposti tramite la posta elettronica, *forum* di discussione e/o *mailing list*, sondaggi, rassegna stampa di notizie ambientali, *news* ed eventi.

UNITÀ di MISURA

Presenza/assenza

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	2

Qualità bassa in quanto il dato risente di limitazioni dovute alla non omogeneità delle fonti, alla scarsa reperibilità delle informazioni e alla mancanza di serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Valutare l'offerta dei servizi di comunicazione e interazione su *web* come risposta delle Amministrazioni ai bisogni dell'utenza interessata alla materia ambientale. L'indicatore è stato elaborato in forma ancora sperimentale e popolato soltanto con i dati della Rete delle Agenzie ambientali (APAT/ARPA/APPA)

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Poiché è disponibile solamente il dato stimato per l'anno 2003, non è possibile alcuna valutazione del *trend*.

COMMENTI a TABELLE E FIGURE

In tabella 8.10 sono riportati dati relativi alla presenza/assenza (presenza = 1, assenza = 0) dei servizi di comunicazione ambientale sui siti *web*. Il totale (23) è costituito, rispettivamente, da 15 siti i cui dati sono stati raccolti tramite il gruppo CIFE, e da 8 siti i cui dati sono stati raccolti direttamente da APAT in base a un'indagine condotta *on-line*. L'analisi effettuata evidenzia la disponibilità da parte del Sistema delle Agenzie al dialogo con l'utenza interessata alle problematiche ambientali attraverso i canali *web* di comunicazione e interazione.

I servizi di comunicazione, quali la rassegna stampa (43% dei siti analizzati) e le *news* di interesse ambientale (65%) come pure i servizi di posta elettronica (65%) verso gli uffici preposti, risultano più diffusi rispetto a servizi interattivi riguardanti i *forum* di discussione (4%), i sondaggi (17%) e le registrazioni *on-line* (4%), essendo questi ultimi legati a tecnologie più avanzate e ancora poco considerati nella cultura di comunicazione dell'amministrazione.

Tabella 8.10: Comunicazione ambientale su *web* (2003)

Agenzia	URL	Servizi di comunicazione ambientale						
		A	B	C	D	E	F	G
		Si/No						
Piemonte ^b	http://www.arpa.piemonte.it	1	0	0	0	1	1	1
Valle d'Aosta ^b	http://www.arpa.vda.it	0	0	0	0	0	1	1
Lombardia ^a	http://www.arpalombardia.it/	1	0	0	1	0	0	1
Provincia autonoma di Bolzano ^b	http://www.provincia.bz.it/agenzia%2Dambiente/	0	0	0	0	0	1	0
Provincia autonoma di Trento ^a	http://www.provincia.tn.it/appa/	1	0	0	0	0	1	0
Veneto ^a	http://www.arpa.veneto.it	1	1	1	1	1	1	1
Friuli Venezia Giulia ^b	http://www.arpa.fvg.it	0	0	0	0	0	1	1
Liguria ^a	http://www.arpal.org	1	0	0	0	0	0	1
	www.meteoliguria.it	1	0	0	0	1	0	1
Emilia Romagna ^a	http://www.arpa.emr.it	1	0	0	1	0	0	1
Toscana ^a	http://www.arpat.toscana.it	1	0	0	0	1	1	1
Umbria ^a	http://www.arpa.umbria.it	0	0	0	0	0	0	0
Marche ^a	http://www.arpa.marche.it	1	0	0	1	1	1	1
Lazio ^b	http://www.arpalazio.it	1	0	0	0	0	1	1
Abruzzo ^a	http://www.artaabruzzo.it/	1	0	0	0	1	1	0
Molise ^b	http://www.arpamolise.it	0	0	0	0	1	1	1
Campania ^a	http://www.arpacampania.it/	1	0	0	0	1	1	1
Basilicata ^a	http://www.arpab.it/	0	0	0	0	1	1	1
Calabria ^a	http://www.idrocz.it	1	0	0	0	0	0	0
Sicilia ^a	http://www.arpa.sicilia.it	0	0	0	0	0	0	0
Sardegna ^b	http://www.arpa.sardegna.it	0	0	0	0	0	0	0
APAT ^a	http://www.apat.gov.it	1	0	1	0	1	1	1
	http://www.sinanet.apat.it	1	0	0	0	0	1	1
TOTALE siti	23	15	1	2	4	10	15	16

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

LEGENDA:

A - E-mail e/o moduli *on-line* per richieste di informazioni ambientali agli uffici preposti. Si fa riferimento alla disponibilità sul sito di indirizzi di posta elettronica di uffici preposti all'interazione con l'utenza (per esempio URP) o di indirizzi degli uffici competenti nelle materie ambientali

B - Forum di discussione su tematiche ambientali e/o *mailing list*

C - Servizi di registrazione *on-line* (a seminari, convegni, ecc.)

D - Sondaggi attraverso questionari *on-line*

E - Rassegna stampa di notizie ambientali da quotidiani e riviste

F - News ed eventi di interesse ambientale

G - Altri servizi di interazione e comunicazione

a - Dati raccolti dal CIFE

b - Dati raccolti dall'APAT

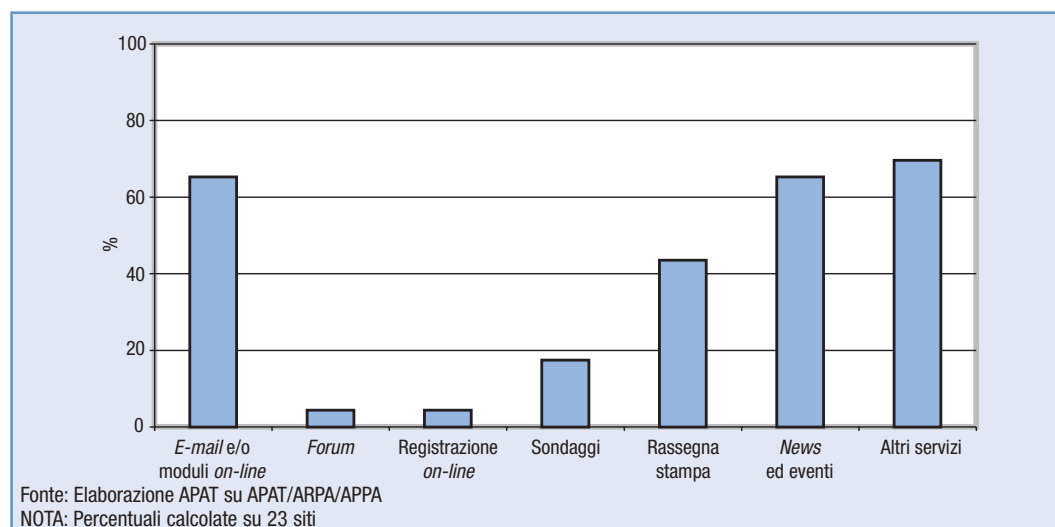


Figura 8.4: Servizi di comunicazione ambientale su *web* (2003)

8.3 FORMAZIONE AMBIENTALE

Le attività di formazione ambientale sono caratterizzate a livello generale da iniziative volte al trasferimento delle conoscenze tecnico-scientifiche nei diversi campi della protezione dell'ambiente, secondo schemi caratteristici con iniziative metodologiche e strumentali di larga applicabilità sia per la crescita delle competenze di base e specialistiche, sia per l'approfondimento degli studi nelle diverse materie che per l'interfaccia con il mondo professionale e lavorativo.

Lo scenario di riferimento resta ancora di sviluppo di progetti e azioni mirate alla definizione, indagine e trasferimento delle tematiche principali della tutela ambientale, con un approccio sempre più orientato a definire specializzazioni e professionalità specifiche; tale modalità identifica esigenze di razionalizzazione in termini di confronto con le reali esigenze del mercato lavorativo e professionale e di sistematizzazione anche territoriale delle offerte formative.

La definizione di profili professionali, chiaramente delineati e caratterizzati dalle rispettive competenze tecnico-scientifiche proprie del campo della protezione dell'ambiente, si configura come un'esigenza di qualità del quadro generale di riferimento entro cui la formazione ambientale opera, anche al fine di poter avviare utili interscambi a livello nazionale e internazionale per il rafforzamento istituzionale e la crescita delle competenze tecnico-scientifiche.

Nell'ambito del Sistema agenziale, il tema della formazione ambientale è inteso soprattutto come elemento strategico di sviluppo e rafforzamento delle competenze tecnico-scientifiche, attraverso un' incisiva azione di formazione ambientale rivolta sia al personale stesso delle Agenzie sia all'esterno. Le prime attività di formazione, pertanto, storicamente sono state destinate a una valorizzazione delle risorse umane e delle competenze professionali interne alle Agenzie e/o al Sistema agenziale, e rivolte alla formazione manageriale dei dirigenti e dei funzionari e alla formazione tecnica degli operatori. Le Agenzie stesse, portatrici di un sapere tecnico-scientifico di qualità sull'ambiente, sono in grado di offrire all'esterno del Sistema e nei diversi contesti in cui sono presenti con le proprie attività istituzionali, una formazione ambientale di interesse ed entità basata sul dato ambientale rilevato.

Pertanto, come impostato nei seminari "Valorizzazione delle risorse umane" della Seconda Conferenza nazionale delle Agenzie (Firenze, 1998) e "Verso un sistema di comunicazione, formazione ed educazione alla sostenibi-

lità" della Quinta Conferenza nazionale (Bologna, 2001), largo spazio è stato dato alla formazione ambientale come fattore strategico sul quale far leva per supportare lo sviluppo delle competenze. Il carattere funzionale delle attività formative nei confronti della tematica della sostenibilità è stato presentato come opportunità per promuovere un'offerta formativa rivolta all'esterno, in integrazione con gli altri sistemi formativi esistenti, con l'individuazione di strumenti e metodi condivisi, con il potenziamento delle competenze tecniche e metodologiche necessarie e con la messa a punto di adeguati processi di valutazione e accreditamento delle Agenzie stesse, per un miglioramento della qualità delle iniziative.

Attualmente, alcune Agenzie hanno ottenuto un accreditamento regionale o provinciale, nel caso in cui l'Agenzia è accreditata quale ente di formazione legalmente riconosciuto dalla Regione o Provincia, e Accreditamento MIUR, nel caso in cui l'Agenzia è accreditata quale ente di formazione legalmente riconosciuto dal Ministero dell'istruzione, università e ricerca. In tale ambito le attività consistono nella promozione e gestione di corsi di formazione ambientale attraverso un'ampia offerta formativa a catalogo indirizzata a un pubblico di amministratori, operatori di organizzazioni pubbliche e private, professionisti, responsabili di aziende. Nel complesso del Sistema agenziale, le iniziative di formazione ambientale sono rappresentate un po' ovunque, anche se in misura quantitativamente diversa, e sono svolte sia tramite gestione diretta sia attraverso la collaborazione con altri soggetti, nell'ambito delle reti locali; infatti vi sono attività formative a livello universitario, cui le Agenzie partecipano con docenze in corsi, seminari e *master*, con un servizio di tutoraggio in tirocini *pre* e *post lauream* e in *stage* di formazione ambientale svolti presso l'Agenzia stessa.

APAT e le altre Agenzie, in base alle attribuzioni delle leggi istitutive, promuovono seminari e corsi di formazione organizzati per operatori del Sistema agenziale e per esterni. Inoltre, al fine di promuovere una maggiore diffusione delle attività di formazione ambientale realizzate nell'ambito del Sistema agenziale, è in corso nell'ambito del Gruppo di lavoro CIFE la predisposizione del documento "Analisi dell'offerta di formazione ambientale del Sistema agenziale" (meta-catalogo) che raccoglie in modo sistematico le informazioni relative a ciascun corso promosso da ogni singola Agenzia, con l'obiettivo di realizzare un quadro di sintesi sui corsi di formazione ambientale attivati, come primo documento di diffusione

delle informazioni inerenti alle attività formative a carattere ambientale promosse dal Sistema agenziale. In questo contesto, e al fine di una programmazione più vicina alle esigenze dettate dal territorio, sono in fase di avvio alcuni studi preliminari a livello nazionale, indirizzati all'identificazione dei profili professionali emergenti nel campo delle attività legate alla tutela dell'ambiente. Tali studi sono stati inoltrati per evidenziare i fabbisogni formativi, ossia le carenze di professionalità colmabili attraverso azioni di formazione a carattere ambientale opportunamente mirate, quali corsi, *stages* e tirocini di formazione e orientamento finalizzati allo studio di tematiche specialistiche nel campo della protezione dell'ambiente. Tra le altre attività di formazione ambientale, l'*e-learning* rappresenta uno strumento innovativo per lo sviluppo della consapevolezza ambientale e per la promozione delle conoscenze tecnico-scientifiche nel campo della protezione dell'ambiente, secondo le esigenze formative degli utenti che possono accedervi senza vincoli spazio-temporali. Pertanto, sono in fase di sviluppo numerosi progetti di divulgazione e di formazione su tematiche ambientali basati sull'utilizzo di metodologie didattiche innovative (formazione ambientale a distanza).

Le metodologie di *e-learning* permettono di sviluppare un sistema integrato di formazione ambientale mediante l'utilizzo di tecnologie di rete per progettare e diffondere contenuti formativi basati su dati tecnico-scientifici anche e soprattutto su base territoriale e locale. Ogni singola Agenzia del Sistema promuove attività formative sulla base di specifiche esigenze riscontrate sul territorio e applicando diverse metodologie, relative sia ad attività formative in presenza sia ad attività formative di *e-learning*.

Vengono quindi proposti, in via sperimentale e popolati per ora soltanto con i dati della Rete delle Agenzie ambientali, due indicatori.

Il primo indicatore, "Offerta formativa ambientale", ha lo scopo di fornire un quadro di riferimento sulle attività di formazione ambientale promosse, mostrando il livello di diffusione dell'offerta formativa ambientale.

A tale fine è stato rilevato il numero di corsi di formazione ambientale, realizzati in presenza, classificati secondo le seguenti tematiche:

- matrici ambientali: Atmosfera, Biosfera, Idrosfera, Geosfera, Rifiuti, Radiazioni ionizzanti, Radiazioni non ionizzanti, Rumore, Rischio naturale, Rischio antropogenico;
- promozione dello sviluppo sostenibile;
- educazione e comunicazione ambientale.

I dati rilevati sono stati successivamente aggregati ed è stato calcolato il numero complessivo di corsi di formazione ambientale realizzati in presenza, il corrispondente numero di partecipanti e di ore erogate.

Per quanto riguarda le attività di formazione ambientale in modalità *e-learning*, l'indicatore proposto, "Offerta di *e-learning*", è di tipo quantitativo volto a evidenziare il grado di diffusione delle attività di formazione ambientale basate sulla metodologia didattica *e-learning*, che permette di divulgare contenuti formativi via *internet*, *intranet* o *extranet* a livello nazionale, regionale e provinciale.

Questa metodologia didattica di formazione ambientale permette agli utenti un apprendimento flessibile, personalizzabile e facilmente accessibile.

L'indicatore è stato costruito sulla base dei dati quantitativi raccolti nell'ambito del Sistema agenziale, con metodologia analoga a quella illustrata per i corsi di formazione ambientale in presenza. I dati sono relativi al numero dei corsi di formazione ambientale erogati *on-line* nel 2003.

Q8.3: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI FORMAZIONE AMBIENTALE				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
R03.007	Offerta formativa ambientale	Fornire un quadro di riferimento sulle attività di formazione ambientale	R	DPR 207/02
R03.008	Offerta di <i>e-learning</i>	Fornire un quadro di riferimento sulle attività di formazione ambientale sviluppate tramite <i>e-learning</i>	R	DPR 207/02

BIBLIOGRAFIA

OFFERTA FORMATIVA AMBIENTALE

INDICATORE - R03.007



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce una stima dell'offerta formativa ambientale. A tal fine sono stati rilevati: numero di corsi organizzati, numero di partecipanti, numero totale di ore erogate per Agenzia a livello nazionale, regionale e provinciale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	2

Qualità bassa in quanto il dato risente di alcune limitazioni: le informazioni provengono da dati aggregati per la prima volta, secondo criteri sperimentali; le fonti sono ancora non definitivamente individuate e non completamente omogenee; mancano serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro di riferimento sulle attività di formazione ambientale promosse, mostrando il livello di diffusione dell'offerta formativa ambientale.

L'indicatore è stato elaborato in forma ancora sperimentale e popolato soltanto con i dati della Rete delle Agenzie ambientali (APAT/ARPA/APPA).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Indicatore sperimentale che non permette una comparazione con serie storiche precedenti in quanto assenti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 8.11 il numero totale delle ore di formazione ambientale è stato rapportato, rispettivamente, al numero complessivo dei corsi realizzati e al numero complessivo di partecipanti.

I risultati evidenziano che la durata media di ciascun corso di formazione ambientale erogato è pari a circa 21 ore e che il numero medio di partecipanti a ogni corso è, in media, di 21 persone.

Tabella 8.11: Offerta formativa ambientale (2003)

Agenzia	Corsi realizzati (A)	Partecipanti (B)	Ore totali (C) ^a	Media ore erogate per corso (C/A)	Media partecipanti per corso (B/A)
	n.				
Piemonte	-	-	-	-	-
Lombardia	6	176	104	17	29
Provincia autonoma di Trento	9	65	70	7	7
Veneto	41	829	589	14	20
Friuli Venezia Giulia	3	60	90	30	20
Liguria	6	569	137	23	95
Emilia Romagna	18	297	1.448	80	17
Toscana	60	629	622	13	10
Umbria	5	-	56	11	-
Marche	9	783	55	6	87
Lazio	7	72	163	23	10
Abruzzo	1	41	20	20	41
Molise	0	0	0	0	0
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-
Basilicata	1	50	27	27	50
Calabria	0	0	0	0	0
Sicilia	1	36	144	144	36
APAT	3	164	86	29	55
TOTALE	170	3.771	3.611	21	21

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA
LEGENDA:
^a - il dato riportato si riferisce a 49 corsi

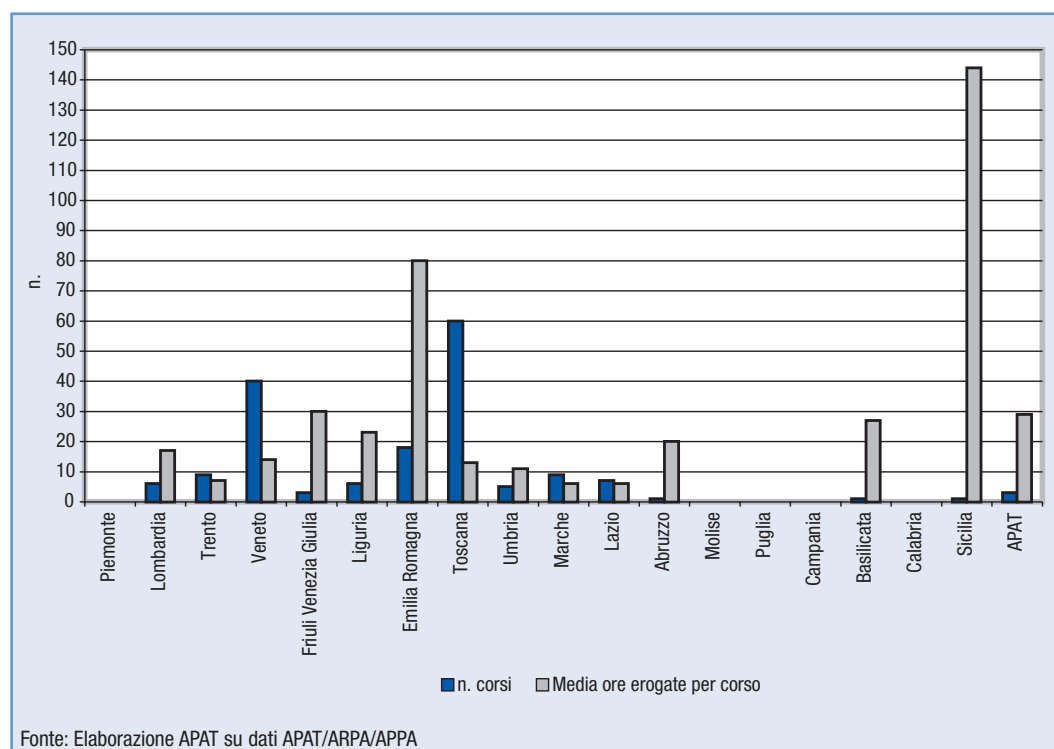


Figura 8.5: Offerta formativa ambientale: media per corso (2003)

OFFERTA DI *E-LEARNING*

INDICATORE - R03.008



DESCRIZIONE

L'indicatore illustra il grado di utilizzo della modalità *e-learning* nell'ambito dei corsi di formazione ambientale, promossi a livello nazionale, regionale e provinciale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	2

Qualità bassa in quanto il dato risente di alcune limitazioni: le informazioni provengono da dati aggregati per la prima volta, secondo criteri sperimentali; le fonti sono ancora non definitivamente individuate e non completamente omogenee; mancano serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro di riferimento sulle attività di formazione ambientale sviluppate tramite *e-learning* mostrando il livello di utilizzo di tale modalità formativa.

L'indicatore è stato elaborato in forma ancora sperimentale e popolato soltanto con i dati della Rete delle Agenzie ambientali (APAT/ARPA/APPA).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e *TREND*

Indicatore sperimentale che non permette una comparazione con serie storiche precedenti in quanto assenti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I corsi di formazione ambientale sviluppati in modalità *e-learning* sono corsi che si avvalgono di reti *internet*, *extranet* e *intranet*, della trasmissione via satellite, dell'utilizzo di materiale analogico, della televisione interattiva e dell'uso di CD-Rom per la didattica.

I risultati in tabella 8.12 mostrano che la formazione ambientale in modalità *e-learning* costituisce il 14% delle ore erogate con i corsi di formazione ambientale promossi dal Sistema ARPA/APPA/APAT, per un totale di 449 ore. Questo dato indica come la formazione tramite *e-learning* stia divenendo un rivelante strumento di supporto didattico alla formazione ambientale.

Tabella 8.12: Offerta di *e-learning* (2003)

Agenzia	Ore erogate corsi di formazione ambientale	Ore erogate in presenza	Ore erogate in modalità <i>e-learning</i>	Ore erogate in presenza	Ore erogate in modalità <i>e-learning</i>
	n.			%	
Piemonte	0	0	0	0	0
Lombardia	104	104	0	100	0
Provincia autonoma di Trento	70	70	0	100	0
Veneto	589	569	20	97	3
Friuli Venezia Giulia	90	63	27	70	30
Liguria	137	137	0	100	0
Emilia Romagna	1.448	1.137	311	79	21
Toscana	622	590	32	95	5
Umbria	56	56	0	100	0
Marche	55	55	0	100	0
Lazio	163	163	0	100	0
Abruzzo	20	20	0	100	0
Molise	0	0	0	0	0
Campania	0	0	0	0	0
Puglia	0	0	0	0	0
Basilicata	27	22	5	81	19
Calabria	0	0	0	0	0
Sicilia	144	112	32	78	22
APAT	86	44	42	51	49
TOTALE	3.122	3.142	449	86	14

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

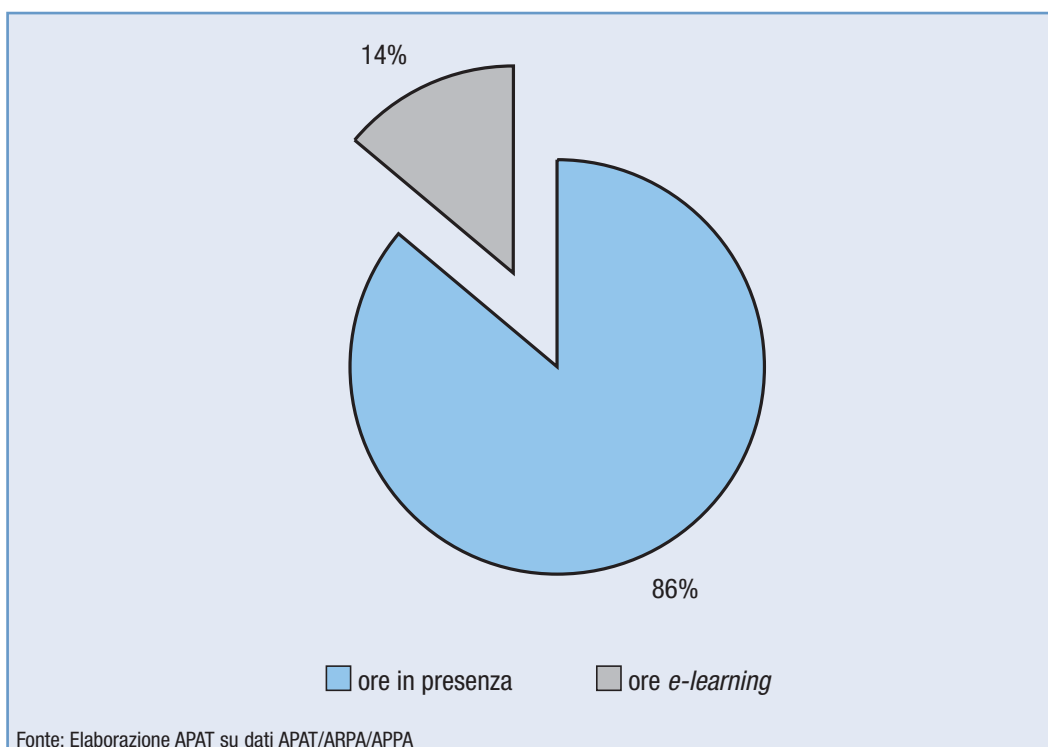


Figura 8.6: Incidenza della modalità *e-learning* sui corsi di formazione ambientale (2003)

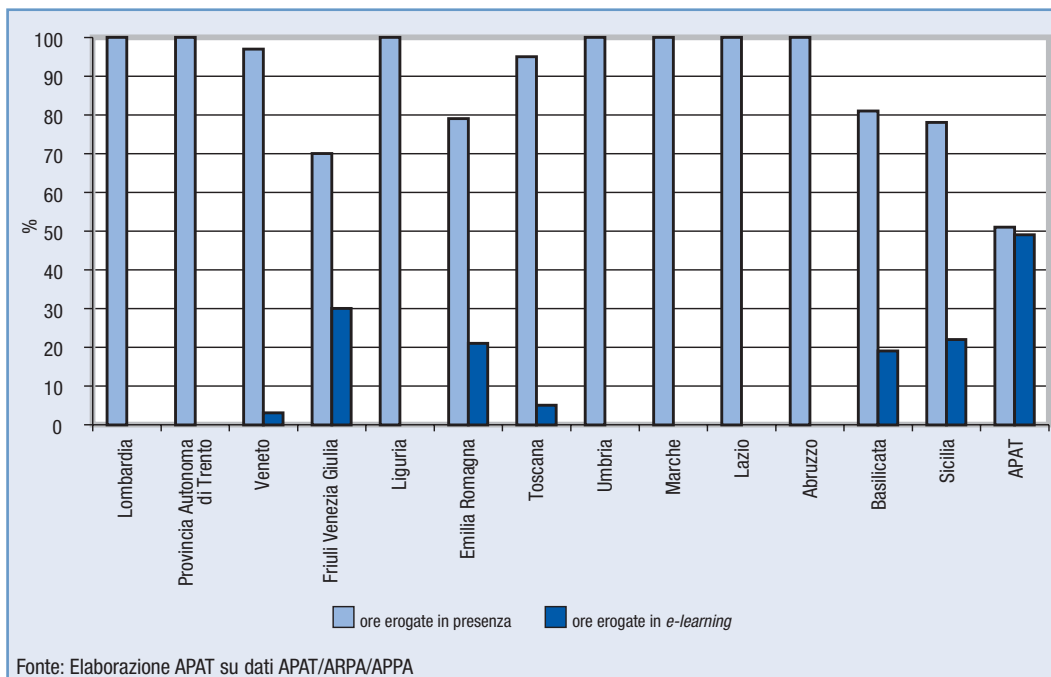


Figura 8.7: Percentuale di ore erogate in modalità *e-learning* in corsi di formazione ambientale (2003)

8.4 EDUCAZIONE AMBIENTALE

Il volto dell'educazione ambientale sta subendo una profonda trasformazione in questo inizio del ventunesimo secolo, con il rafforzamento, a livello internazionale, del suo ruolo strumentale posto al servizio delle strategie di promozione dello sviluppo sostenibile, e con il suo inserimento, in ambito nazionale, come parte integrante del nuovo ordinamento scolastico.

Per quanto riguarda il primo aspetto, l'educazione ambientale si presenta come una delle componenti dell'Educazione per lo Sviluppo Sostenibile, che sarà al centro dell'attenzione internazionale in quanto tema prescelto della prossima decade delle Nazioni Unite (2005 – 2014). In tale ambito l'UNESCO ha elaborato un'apposita Strategia, recentemente approvata, che sarà sviluppata nei prossimi anni nei Paesi dell'area ONU, secondo una precisa tempistica volta a monitorare l'efficacia della sua attuazione.

Ripercorrendo le varie tappe, dall'*Earth Summit* di Rio de Janeiro (1992) al *World Education Forum* di Dakar (2000), fino al più recente *Summit* di Johannesburg (2002), il ruolo dell'educazione ambientale si è a mano a mano ampliato includendo tra le sue finalità, oltre a quella di favorire maggiore conoscenza e rispetto per l'ambiente, anche quelle di promuovere la giustizia sociale e i principi di solidarietà, equità e cooperazione che sono alla base della sostenibilità. Così essa oggi viene riconosciuta quale elemento indispensabile per conseguire uno sviluppo sostenibile, in un mondo in cui, come sottolinea la Strategia UNESCO, siano riconosciuti per tutti i diritti alla pace, alla salute e alla sicurezza, al rispetto interculturale e alla partecipazione democratica, e infine a un ambiente integro. Un mondo nel quale tutti potranno continuare ad avere accesso alle risorse naturali e in cui le problematiche ambientali più urgenti, quali quella dei cambiamenti climatici, potranno trovare soluzioni adeguate.

In tal senso, la Strategia afferma che il primo passo verso il conseguimento di tutti questi obiettivi consiste nel garantire a ogni individuo la possibilità di accedere all'istruzione e di trarne profitto apprendendo i valori, i comportamenti e gli stili di vita richiesti per costruire uno sviluppo sostenibile e per realizzare una positiva trasformazione della società.

In sede europea, d'altro canto, è già stato avviato il recepimento della Strategia UNESCO con la preparazione di una Strategia riguardante i Paesi della regione UNECE. Tale regione comprende l'Europa (inclusi i Paesi ancora non membri dell'Unione Europea, quali quelli del Caucaso e dei Balcani e la Turchia), l'Asia Centrale (Kazakistan, Turkmenistan e Kirgizistan) e il Nord America (Stati Uniti e Canada). La Strategia UNECE afferma una visione in cui l'educazione è considerata anzitutto un diritto umano, nonché un prerequisito dello sviluppo sostenibile e uno strumento essenziale di governo democratico. Afferma inoltre che essa si basa sul principio dell'integrazione tra varie forme di apprendimento (formale, non formale e informale) e sulla collaborazione tra più soggetti, in primo luogo quelli istituzionalmente preposti sia all'istruzione sia alla tutela dell'ambiente insieme a tutti gli altri attori coinvolti, quali organizzazioni non governative, associazioni ambientaliste e *mass media*.

Particolare rilevanza viene posta sulla formazione dei docenti, sull'adozione di nuove metodologie didattiche anche attraverso l'utilizzo di tecnologie innovative, sull'integrazione dell'ambiente nei programmi disciplinari tradizionali, ma anche sulla costruzione di percorsi curriculari nuovi e specifici, e infine sul monitoraggio di tutte le azioni intraprese tramite l'individuazione di indicatori per la valutazione quantitativa e qualitativa dei risultati.

Molti degli elementi citati collegano quanto avviene in sede internazionale ed europea alla realtà italiana, dove l'educazione ambientale sta assumendo una valenza in parte nuova grazie anche a una maggiore sinergia di intenti e di azioni tra il Ministero dell'ambiente e tutela del territorio e il Ministero dell'istruzione, università e ricerca. Pertanto l'educazione ambientale sta originando iniziative convergenti, che hanno la finalità sia di accrescere la conoscenza e la sensibilità verso l'ambiente, sia di perseguire gli obiettivi di crescita e formazione degli individui attraverso un'educazione permanente.

In particolare, occorre evidenziare la nuova posizione assunta dall'educazione ambientale a seguito della recente legge di riforma scolastica (il Decreto Legisla-

tivo n. 59 del 19 febbraio 2004, o Riforma Moratti), la quale, nel riorganizzare gli obiettivi formativi fondamentali dell'istituzione scolastica, colloca l'educazione ambientale tra le sei discipline raggruppate nell'*Educazione alla Convivenza Civile* (Educazione alla Cittadinanza, Educazione Stradale, Educazione Ambientale, Educazione alla Salute, Educazione Alimentare, Educazione all'Affettività), e apre un nuovo cammino in cui la ricerca scientifica e le competenze educativo-didattiche acquistano un peso sempre maggiore.

Il Sistema APAT/ARPA/APPA si colloca all'interno di questo quadro in evoluzione, ponendosi con la sua specifica configurazione tecnico-scientifica al servizio dello sviluppo di attività educative coerenti con i principi enunciati a livello internazionale e nazionale, in particolare quello dell'integrazione con il sistema educativo presente nei diversi ambiti territoriali e quello dell'elaborazione di programmi e progetti capaci di tenere in considerazione i fabbisogni specifici dei destinatari, coinvolgendoli attivamente nella condivisione del processo educativo e dei suoi obiettivi.

È importante, inoltre, sottolineare come in questi ultimi anni si stia sviluppando una riflessione sulla ricerca di parametri di valutazione più rigorosa delle attività di educazione ambientale che favoriscano un incremento della qualità delle azioni stesse. Da questo punto di vista, sono in atto vari percorsi, tra cui ricordiamo quello promosso nell'ambito del Sistema nazionale INFEA, che vede impegnate alcune regioni in un progetto volto alla definizione di un sistema di indicatori di qualità per l'educazione ambientale, mentre, nell'ambito del Sistema agenziale, un lavoro specifico sul tema "qualità" nella progettazione degli interventi di educazione ambientale viene condotto all'interno del Gruppo di lavoro CIFE per sfociare in un documento condiviso di prossima pubblicazione.

Non si deve infine dimenticare l'aspetto delle relazioni, ovvero della capacità da parte del Sistema agenziale di dialogare e di cooperare con gli altri soggetti istituzionali e non nel campo dell'educazione ambientale.

In tal senso, il ruolo dell'APAT è soprattutto quello di coordinamento (Gruppo CIFE) e di collegamento con il Sistema INFEA, sul piano nazionale, e di raccordo con organismi istituzionali e *network*, sul piano internazionale (la DG Ambiente dell'Unione Europea, l'UNECE, il

MEDIES in ambito mediterraneo). Tale raccordo si esprime poi anche attraverso la partecipazione a progetti educativi condivisi, come è avvenuto nel caso del Progetto Flepy.

I compiti delle Agenzie regionali e delle province autonome sono invece maggiormente legati al territorio, e si esprimono sia attraverso il loro coinvolgimento nei Piani regionali/provinciali di educazione ambientale che beneficiano dei finanziamenti del Sistema INFEA, sia spesso attraverso la messa in rete con i vari operatori dell'educazione presenti sul territorio di riferimento.

A tutti i principi finora enunciati si è ispirata anche la scelta, in via sperimentale, dei due indicatori che sono stati individuati per rappresentare il quadro nazionale, limitatamente per ora al Sistema agenziale (per i motivi già detti nell'Introduzione generale del capitolo), del complesso di attività riconducibili all'educazione ambientale.

Il primo indicatore, "Offerta di educazione ambientale", prende in considerazione il dato quantitativo costituito dal numero dei progetti di educazione ambientale realizzati da ciascuna Agenzia del Sistema, in quanto dato oggettivo che garantisce un'omogeneità nella rilevazione ed elaborazione dei dati e una possibilità di confrontabilità spaziale e temporale dei dati stessi.

Nello stesso tempo, l'indicatore tenta di introdurre anche alcuni criteri qualitativi nella valutazione complessiva delle attività, quali la scelta di una modalità di co-progettazione nella definizione delle attività e dell'ampiezza territoriale di realizzazione dei progetti, per cercare di caratterizzare il ruolo educativo delle Agenzie per la protezione dell'ambiente e il contributo che queste offrono al Sistema educativo integrato nazionale.

Il secondo indicatore, "Operatività nella rete locale di educazione ambientale", intende rappresentare il livello di integrazione delle Agenzie all'interno dei rispettivi sistemi locali (regionali e delle province autonome), nei quali un qualificato e attivo contributo tecnico-scientifico delle Agenzie costituisce indubbiamente un valore aggiunto all'operatività delle reti educative, comprovato d'altronde dal conferimento a esse, in alcuni casi, del ruolo di centro di coordinamento delle attività di educazione ambientale o, in altri casi, dalla loro partecipazione a un organo collettivo di coordinamento della rete educativa stessa, insieme ad altri soggetti istituzionali.

Q8.4: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI EDUCAZIONE AMBIENTALE

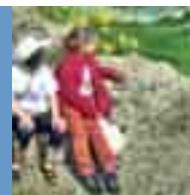
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
R03.009	Offerta di educazione ambientale	Descrivere lo stato dell'arte delle iniziative di educazione ambientale realizzate	R	DPR 207/02
R03.010	Operatività nella rete locale di educazione ambientale	Fornire un'indicazione complessiva sul grado di operatività e di integrazione tra soggetti	R	DPR 207/02

BIBLIOGRAFIA

- APAT, 2004 *Report per l'Educazione ambientale nelle agenzie per la protezione dell'ambiente*
APAT, 2004 *Linee guida per l'Educazione ambientale nel Sistema Agenziale APAT/ARPA/APPA*

OFFERTA DI EDUCAZIONE AMBIENTALE

INDICATORE - R03.009



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce una stima del numero complessivo di progetti di educazione ambientale promossi a livello nazionale, regionale e provinciale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	2

Qualità bassa in quanto il dato risente di alcune limitazioni: le informazioni provengono da dati aggregati per la prima volta, secondo criteri sperimentali, le fonti sono ancora non definitivamente individuate e non completamente omogenee; mancano serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Descrivere lo stato dell'arte delle iniziative di educazione ambientale realizzate, fornendo un dato di riferimento quantitativo associato all'indicazione di alcune informazioni più specifiche sulla tipologia dei progetti e sulla loro destinazione (scuole e/o adulti). L'indicatore è stato elaborato in forma ancora sperimentale e popolato soltanto con i dati della Rete delle Agenzie ambientali (APAT/ARPA/APPA).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Indicatore sperimentale che non permette una comparazione con serie storiche precedenti in quanto assenti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La situazione relativa ai progetti di educazione ambientale nell'anno preso in considerazione è parzialmente confrontabile con quella evidenziata nella precedente edizione dell'Annuario (Sez. C - Cap. 8 - tabella 8.14 - Iniziative di educazione ambientale e numero di risorse dedicate). Infatti, rispetto al numero totale dei progetti educativi riportati nella suddetta tabella, i dati relativi al 2003 mostrano un discreto incremento delle attività e il coinvolgimento di un maggior numero di agenzie promotrici. Tra le attività di educazione ambientale, oltre ai 202 progetti educativi, vanno citati anche gli interventi didattici singoli svolti presso le scuole da parte di operatori di educazione ambientale (2.306 nell'anno di riferimento). Inoltre si sottolinea la prevalenza dei progetti aventi come destinatari gli alunni (81% del totale) rispetto a quelli rivolti agli adulti (26% del totale). Per quanto riguarda gli altri elementi considerati, il 15% dei progetti ha una durata pluriennale, il 14% è esteso a tutto il territorio regionale/provinciale e il 40% è realizzato in modalità di co-progettazione.

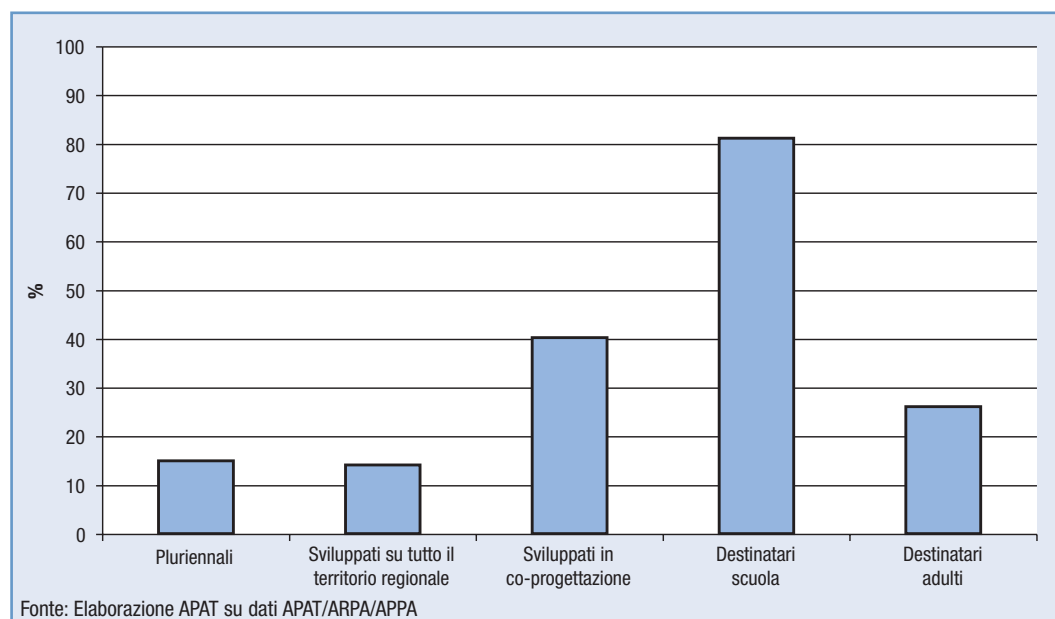
Tabella 8.13: Offerta di educazione ambientale (2003)

Agenzia	Interventi didattici ^a	Progetti educativi ^b	Progetti di educazione ambientale per tipologia				
			Pluriennali	Sviluppati su tutto il territorio regionale	Sviluppati in co-progettazione	Progetti destinatari scuola	Progetti destinatari adulti
Piemonte	371	87	5	1	11	74	13
Lombardia	-	-	-	-	-	-	-
Provincia autonoma di Trento	1.576	15	3	3	4	11	4
Veneto ^c	13	8	8	4	7	3	8
Friuli Venezia Giulia	20	15	5	3	15	12	3
Liguria	20	1	1	1	1	1	1
Emilia Romagna	150	5	3	3	3	3	2
Toscana	5	43	2	1	29	38	14
Umbria	0	0	0	0	0	0	0
Marche	55	20	1	3	9	16	4
Lazio	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	20	1	0	1	0	1	1
Molise	5	1	0	1	0	1	0
Campania	5	0	0	-	-	-	-
Puglia	5	2	-	-	-	2	-
Basilicata	60	2	-	1	1	1	1
Calabria	1	1	1	1	1	1	0
Sicilia	2	4	-	4	2	2	2
APAT	0	1	1	1	0	1	0
TOTALE	2.308	206	30	28	83	167	53

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

LEGENDA:

- a - Gli interventi didattici rappresentano tutte le attività educative singole ed episodiche su una tematica ambientale specifica, effettuate dall'Agenzia su richiesta di un soggetto esterno (scuola, ente, associazione, ecc.) a supporto e completamento di un programma didattico
- b - I progetti educativi sono percorsi di durata variabile, articolati in una serie di attività teorico-pratiche integrate, che possono essere relative a una tematica ambientale specifica oppure inglobare più di una tematica, i cui destinatari possono essere sia la popolazione scolastica sia quella adulta di una comunità locale
- c - Il dato riportato nella colonna "Interventi didattici" si riferisce alla sede centrale



Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

Figura 8.8: Progetti di educazione ambientale per tipologia (2003)

OPERATIVITÀ NELLA RETE LOCALE DI EDUCAZIONE AMBIENTALE

INDICATORE - R03.010



DESCRIZIONE

L'indicatore consente di effettuare una stima del grado di operatività e di integrazione dei soggetti considerati nell'ambito della rete locale di educazione ambientale, a livello nazionale, regionale e provinciale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	2

Qualità bassa in quanto il dato risente di alcune limitazioni: le informazioni provengono da dati aggregati per la prima volta, secondo criteri sperimentali, le fonti sono ancora non definitivamente individuate e non completamente omogenee; mancano serie storiche di riferimento.



SCOPO e LIMITI

Fornire un'indicazione complessiva sul grado di operatività e di integrazione tra soggetti, che caratterizza le attività di educazione ambientale, basata su una rilevazione oggettiva delle funzioni espletate. L'indicatore è stato elaborato in forma ancora sperimentale e popolato soltanto con i dati della Rete delle Agenzie ambientali (APAT/ARPA/APPA).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non fissano alcun obiettivo.

STATO e TREND

Non è possibile attribuire un *trend* in quanto mancano dati di confronto con le precedenti annualità.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati presentati in tabella 8.14 sono essenzialmente di natura qualitativa (presenza = 1, assenza = 0) intesa nel senso di partecipazione alla Rete locale di educazione ambientale. Al fine di stimare il grado di operatività nella rete stessa sono state sommate le singole partecipazioni che si registrano rispettivamente al Sistema di Coordinamento di reti locali di EA (riferita a livello nazionale per quanto riguarda l'APAT, e a quella regionale e provinciale per quanto riguarda ARPA/APPA), di Reti educative nazionali/internazionali, di un Supporto educativo/metodologico per AG 21 locale e di Orientamento e *tutoring*. Pertanto l'indicatore varia da 0 a 6, rispettivamente grado minimo e massimo di operatività di ciascuna Agenzia all'interno della Rete locale delle Agenzie. I dati presentati evidenziano una sensibile differenza nel grado di operatività stimato nelle Agenzie delle regioni del Nord e in quelle del Sud. In particolare, molte Agenzie del Nord Italia e, in parte, quelle del Centro presentano situazioni caratterizzate nella maggior parte dei casi dalla presenza della funzione di Coordinamento di reti locali e della partecipazione alla Rete INFEA.

Tabella 8.14: Operatività nella Rete locale di educazione ambientale (2003)

Agenzia	Coordinamento di reti locali di EA	Partecipazione a reti		Supporto educativo/metodologico per AG 21 locale	Orientamento e tutoring	GRADO DI OPERATIVITÀ COMPLESSIVA
		INFEA	ALTRE			
Si/No						n.
Piemonte	0	1	0	1	1	3
Lombardia	-	-	-	-	-	-
Provincia autonoma di Trento	1	1	0	1	0	3
Veneto	1	1	1	1	1	5
Friuli Venezia Giulia	1	1	1	1	1	5
Liguria	1	1	1	0	1	4
Emilia Romagna	0	1	1	-	1	3
Toscana	1	1	1	1	1	5
Umbria	0	0	0	0	0	0
Marche	0	1	1	1	1	4
Lazio	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	0	0	0	0	1	1
Molise	0	0	0	0	0	0
Campania	0	0	0	0	0	0
Puglia	1	1	-	-	-	2
Basilicata	0	0	-	1	-	1
Calabria	0	0	0	0	0	0
Sicilia	0	1	1	0	0	2
APAT	1	1	1	0	0	3
TOTALE	7	11	8	7	8	41

Fonte: Elaborazione APAT su dati APAT/ARPA/APPA

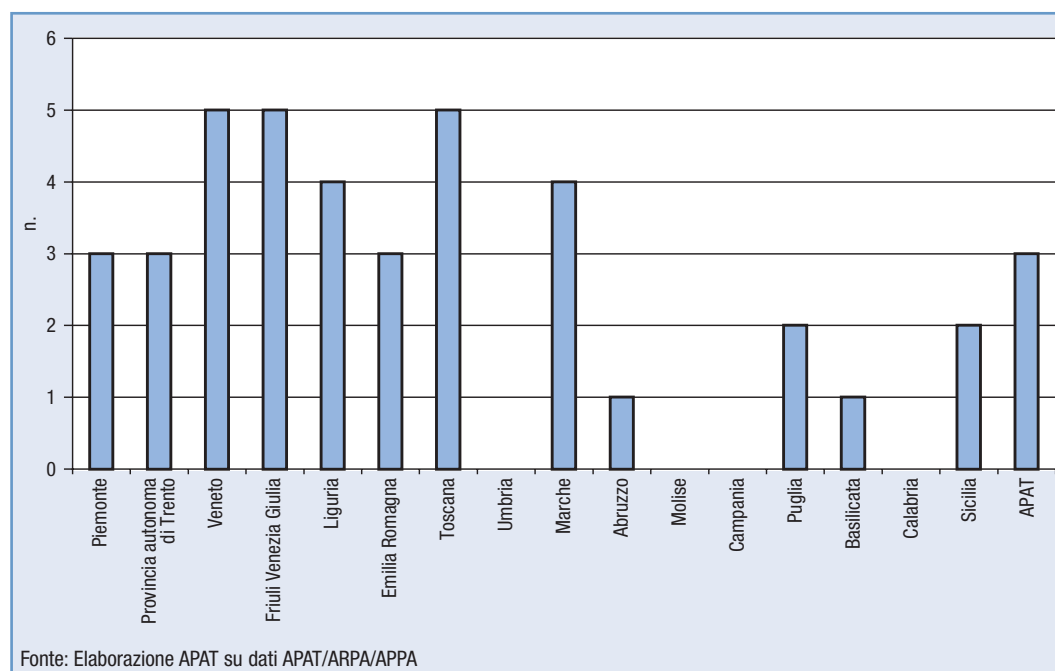


Figura 8.9: Grado di operatività delle Agenzie (2003)



AMBIENTE E SALUTE

CAPITOLO 9

Autori: Antonio DE MAIO⁽¹⁾, Sara FARCHI⁽²⁾, Marco GIUSTINI⁽³⁾, Arianna LEPORE⁽¹⁾, Gisela OTERO⁽¹⁾, Stefano PRANZO⁽¹⁾, Paolo GIORGI ROSSI⁽²⁾, M. Gabriella SIMEONE⁽¹⁾, Luciana SINISI⁽¹⁾, Franco TAGGI⁽³⁾, Vanessa UBALDI⁽¹⁾

Curatore: Cristina FRIZZA⁽¹⁾

Referente: Luciana SINISI⁽¹⁾

1) APAT, 2) ASP Lazio, 3) ISS



INTRODUZIONE

La definizione di “ambiente e salute” dell’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), a cui si riferiscono anche le politiche degli Stati Comunitari, comprende “*sia gli effetti pato-*

logici diretti delle sostanze chimiche, delle radiazioni e di alcuni agenti biologici, sia gli effetti (spesso indiretti) sulla salute e sul benessere dell’ambiente fisico, psicologico, sociale ed estetico in generale, compresi l’alloggio, lo sviluppo urbano, l’utilizzo del territorio e i trasporti”.

Questa definizione mette in luce come il governo della materia “ambiente e salute” comprenda percorsi strategici diversi anche se complementari: la *prevenzione delle malattie* e la *promozione della salute* nelle politiche di altri settori non strettamente sanitari.

L’informazione sugli aspetti di prevenzione delle malattie afferenti al più vasto capitolo della tutela della salute è già disponibile sugli attuali sistemi sanitario e statistico.

Un’informazione che consenta di misurare e monitorare l’efficacia della promozione della salute nelle politiche ambientali e territoriali necessita ancora d’implementazione e può realizzarsi attraverso lo sviluppo d’indicatori ambiente e salute.

Tali indicatori consentono anche di valutare gli aspetti socio-economici di sostenibilità dipendenti dalle scelte gestionali, di pianificazione e di programmazione.

Il tempo speso in macchina e l’uso dell’auto, la qualità dei nostri alloggi e la distanza dal luogo di lavoro quotidiano sono tutte condizioni di esposizione a fattori di rischio che concorrono a determinare lo stato di salute, inteso nella sua accezione più moderna di stato di benessere fisico, mentale e sociale, della popolazione con impatti globali sulla sostenibilità.

Gli effetti dei determinanti di salute correlati alle scelte di pianificazione dei vari settori hanno anche un loro peso economico e sociale sostanziale. Ad oggi una moderna scelta “informata” delle alternative di pianificazione e/o della necessità di interventi sul territorio e del monitoraggio della loro efficacia, non può prescindere da una valutazione integrata o estesa degli impatti, specie a supporto delle analisi di costo/beneficio per le scelte di pianificazione e governo del territorio.

Tale valutazione deve essere supportata da indicatori non inerenti ai dati di dettaglio ma che consentano una lettura globale della relazione determinanti-pressione-impatto.

Ad esempio, i costi totali degli impatti socio-ambientali locali e globali del trasporto (congestione, incidenti, inquinamento atmosferico, *global warming*, inquinamento acustico) sono stati stimati dall’EEA (1999) nell’ordine del 7,1% del PIL europeo, di cui il 50% circa è attribuito complessivamente agli incidenti stradali e agli impatti da congestione.

Sotto il profilo della sostenibilità globale la rilevanza di effetti come la mortalità ha un “peso” diverso se investe soggetti giovani (si pensi, ad esempio, alla perdita di forza lavoro in un Paese come il nostro a indice di natalità tra i più bassi d’Europa) anziché soggetti in età avanzata. Tale rilevanza non può essere descritta solo dal numero di decessi o dal tasso di mortalità, ma può essere pesata sull’aspettativa di vita a ogni età, in termini di anni di vita potenziali persi (PYLL - *Potential Years of Life Lost*). Il PYLL, ad esempio, applicato agli incidenti stradali, confrontato con altri indici di mortalità, fornisce un’informazione più completa dal punto di vista qualitativo, in quanto descrivendo anche le caratteristiche della popolazione coinvolta costituisce un indicatore di mortalità prematura. Infatti l’informazione fornita evidenzia il peso, in termini di costi sociali, della mortalità per incidenti stradali sulle fasce d’età più giovani. L’indicatore costituisce in tal senso un valido supporto nella scelta delle priorità nelle politiche di prevenzione e programmazione e nel monitoraggio della loro efficacia, attribuendo pesi differenti alle singole età di morte (pesi maggiori per decessi in giovane età). Dagli indicatori sviluppati si evince che il maggior numero di anni potenziali di vita persi per incidenti stradali si concentra nelle fasce di età più giovani (18-30 anni) e che a 18 anni la percentuale di anni di vita persi per incidente stradale rispetto agli anni di vita persi per tutte le cause di morte è del 53%.

La congestione da traffico, così peculiare delle nostre aree urbane e suburbane, oltre a determinare pressioni ambientali (inquinamento atmosferico, consumi energetici, emissioni gas serra) con effetti diretti e indiretti sulla salute, è fattore di rischio non solo per l’esposizione (anche per i bambini) a inquinamento *indoor* autoveicolare, acustico, e a condizioni di *stress* psico-fisico, ma è anche un fenomeno correlato all’insalubre uso preferenziale dell’auto privata, con una riduzione globale dell’attività fisica ordinaria. Tale esposizione nel nostro Paese è importante sotto il profilo quantitativo: dall’ultimo censimento ISTAT del 2001 sugli spostamenti per motivi di




Q9: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tablette	Figure
Pianificazione territoriale e determinanti di salute	Affollamento	S	★★	I R	1991, 2001	😊	9.1	9.1
	Disponibilità economica per l'acquisto di una casa di qualità	D	★★	C - 9/8101	2002-2003	😞	9.2	9.2
	Tasso di incidentalità stradale	S	★★★	I R	1997-2002	😊	9.3	9.3-9.4
	Infortuni da incidenti stradali	I	★★★	I R	1997-2002	😞	9.4	9.5-9.6
	Mortalità da incidenti stradali	I	★★★	I R	1991-2002	😊	9.5	9.7-9.9
	Anni di vita potenziali persi attribuibili a incidenti stradali	I	★★★	I	1997-2001	😊	9.6-9.8	9.10-9.12

lavoro e di studio si evidenzia che, complessivamente, quasi il 75% privilegia l'uso dell'auto privata, come guidatore, per motivi di studio (7,6%) e di lavoro (66,3%). Nel Libro bianco dei Trasporti della Commissione Europea è stimato che circa il 30% degli spostamenti urbani nelle città europee (Paesi UE 15) si compie per tratte inferiori ai 3 km (il 50% per meno di 5 km). Lo stesso percorso di 3 km di passeggiata a piedi consentirebbe in 30 minuti di attività fisica raccomandata nelle linee guida internazionali. L'assenza/riduzione di attività fisica quotidiana, non quella collegata ad attività sportiva regolare, quali l'uso della bicicletta, l'attitudine a privilegiare il camminare a piedi per brevi distanze, sta ricevendo sempre più attenzione e peso quale fattore concorrente al dilagante fenomeno dell'obesità, specie nei bambini, i cui impatti a lungo termine (diabete, malattie cardiovascolari e respiratorie, disturbi psicologici) hanno costi sociali altissimi (spese sanitarie, invalidità precoce, perdita di produttività, diminuzione della speranza di vita). Recenti statistiche indicano che il fenomeno del sovrappeso interessa oltre il 25% dei nostri bambini, la percentuale più alta d'Europa.

Il costo delle case sta diventando uno dei *driver* principali dell'espansione urbana (*urban sprawling*) specie in Europa, e di tutte quelle pressioni ambientali connesse quali, ad esempio, l'occupazione di suolo, l'erogazione di energia o di acqua, la gestione dei rifiuti urbani e l'aumento dei flussi di traffico che, nelle nostre realtà, in assenza di una pianificazione strutturata della mobilità, si traduce in un aumento della congestione da traffico con

esposizione ai fattori di rischio già brevemente descritti. La visione globale di questi scenari d'impatto impone sostanziali novità nell'approccio alla pianificazione e programmazione a supporto del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità. Sotto il profilo tecnico rappresenta ancora una sfida per il perfezionamento di metodologie di valutazione (di facile utilizzo e implementabilità) degli *end point* degli impatti sociali e nella costruzione (e gestione) delle informazioni di supporto a tali metodologie. Nella realtà attuale i dati elementari, o di base necessari, sono presenti in sistemi informativi separati (ambientale, sanitario e statistico) ed è in atto un primo processo di costruzione di un approccio integrato dell'informazione ambiente e salute (vedi Sez. A cap. III) in grado di definire e monitorare l'efficacia (e il peso) delle *policy* adottate e di evidenziare elementi di valutazione di costo beneficio delle scelte da adottare. La finalità è duplice: da una parte consentire una pianificazione informata dei decisori pubblici – di ogni livello e negli strumenti applicativi delle politiche ambientali quali VIA e VAS –, dall'altra una più consistente comunicazione istituzionale sulla materia ambiente e salute, anche al fine di promuovere comportamenti individuali consapevoli.

Lo sviluppo degli indicatori ambiente e salute è tra gli obiettivi compresi nel VI Programma di Azione in materia Ambientale nonché della Strategia comunitaria Ambiente e Salute del 2003 (COM(2003) 338) e il suo Piano d'Azione attuativo per il primo ciclo di attività 2004-2010 (COM(2004) 416).

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Mortalità da incidenti stradali	L'indicatore, proposto dall'OMS nell'ambito dello studio di fattibilità di indicatori Ambiente e Salute (progetto ECOEHIS), descrive l'evoluzione della mortalità causata da incidenti stradali rapportata al numero di residenti nell'area considerata. Il decesso causato da incidente stradale viene riconosciuto come tale se verificatosi entro trenta giorni dalla data del sinistro.
	Anni di vita potenziali persi attribuibili a incidenti stradali	L'indicatore quantifica gli anni potenziali di vita persi (PYLL) a causa della mortalità per incidente stradale. Gli anni potenziali di vita persi vengono calcolati come prodotto del numero di morti a una determinata età per la speranza di vita attesa alla medesima età. La scelta della speranza di vita attesa come limite superiore si basa sul suo largo utilizzo in molti studi costi/efficacia. I PYLL costituiscono un indicatore di mortalità prematura in quanto non fornisce solo una misura dell'impatto della mortalità, ma fornisce anche una misura delle caratteristiche della popolazione coinvolta. Esso, infatti, attribuisce pesi differenti alle singole età di morte (pesi maggiori per decessi prematuri).
	Infortuni da incidenti stradali	Il tasso di infortuni, derivanti da incidenti stradali, viene definito come il numero di feriti dovuto a incidenti stradali rapportato ai residenti in una determinata area. Nell'analisi vengono prese in considerazione tutte le tipologie di infortuni attribuibili direttamente o indirettamente a un incidente stradale.

9.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DETERMINANTI DI SALUTE

Le valutazioni degli impatti ambientali-sociali ed economici del *built environment* (ambiente antropizzato) rappresentano ad oggi una sfida metodologica e informativa e, allo stesso tempo, il *core* degli obiettivi di sostenibilità rientra, a pieno titolo, nel supporto tecnico per le scelte strategiche del governo del territorio.

La pianificazione territoriale, da un lato, risponde in maniera organica e strutturata alle esigenze di sviluppo e a specifiche domande sociali (es. mobilità, servizi idrici, smaltimento di rifiuti ecc.), dall'altro, prevede interventi che incidono direttamente sulla qualità e disponibilità delle risorse naturali, le stesse risorse che consentono la fruizione di elementi determinanti di salute e di benessere fondamentali quali la disponibilità energetica, la fertilità dei suoli o le risorse idriche per uso potabile, irriguo e industriale.

Il trasporto è tra i maggiori determinanti di salute e di benessere con effetti diretti sullo stato di salute collegati all'inquinamento atmosferico (*outdoor*, *indoor* e *indoor* autoveicolare), all'inquinamento acustico, all'incidentalità stradale e alla diminuzione dell'attività fisica, e così effetti indiretti sul benessere sostenibile quali i consumi energetici, il surriscaldamento globale, la perdita di aree naturali da infrastrutture. Gli indicatori sviluppati hanno la finalità di monitorare gli impatti sullo stato di salute della popolazione connessi

si alle politiche di trasporto; sono stati sviluppati secondo il modello DPSEEA proposto dall'OMS (Sez. A cap. III). Gli indicatori relativi all'incidentalità rappresentano indicatori di Effetto che consentono di valutare il peso economico e sociale degli impatti derivanti dalla mobilità, a supporto delle decisioni strategiche della pianificazione dei trasporti e delle scelte di alternative di piano basate su analisi costo-beneficio.

Il costo delle case sta diventando uno dei *driver* principali dell'espansione urbana (*urban sprawling*) specie in Europa, e di tutte quelle pressioni ambientali connesse quale, tra l'altro, l'aumento dei flussi di traffico che, nelle nostre realtà, in assenza di una pianificazione strutturata della mobilità si traduce in un aumento della congestione da traffico. L'affollamento, oltre a fornire informazioni generiche sulla qualità *indoor* in quanto indice di densità abitativa, può essere utile alle esigenze di indagini conoscitive in un contesto di pianificazione, in particolare per la quantificazione di popolazione esposta a fattori di rischio ambientali *indoor* e *outdoor* (inquinamento acustico e atmosferico) e per la gestione delle pressioni ambientali quali rifiuti o uso delle risorse idriche.

Gli indicatori presenti nel capitolo comprendono parte degli indicatori ambiente e salute proposti dall'OMS Europa per i Paesi comunitari (vedi progetto ECOEHIS Sez. A cap. III) sviluppati nell'ambito dello studio di

fattibilità nazionale coordinato da APAT in qualità di NFP del progetto europeo. Gli indicatori sono stati indicati dal Piano d'Azione attuativo della Strategia comunitaria Ambiente e Salute (COM(2003) 338). Gli indicatori sono stati selezionati sulla base dei seguenti criteri:

- rilevanza per le politiche di pianificazione e le politiche ambientali di sostenibilità;
- assenza dell'informazione in altro capitolo dell'Annuario;
- disponibilità dell'indicatore;
- metodologie di costruzione dell'indicatore condivise a livello nazionale ed europeo.

Q9.1 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI AMBIENTE E SALUTE			
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR Riferimenti Normativi
A09.001	Affollamento	Valutare il grado di affollamento delle abitazioni, indice di una condizione che può influire sullo stato di salute e di benessere degli occupanti	S DPR n. 380 del 06/06/2001 RD n.1265 del 27/07/1934
A09.002	Disponibilità economica per l'acquisto di una casa di qualità	Valutare la disponibilità economica all'acquisto di una casa di buona qualità, realizzata con materiali di fabbricazione e secondo standard qualitativamente adeguati, determinanti ai fini della qualità dell'aria <i>indoor</i> e delle condizioni abitative in generale	D DPR n. 380 del 06/06/2001
A09.004	Tasso di incidentalità stradale	Soddisfare la crescente domanda di informazioni in tema di incidentalità stradale, fenomeno che coinvolge aspetti economici e socio-demo-culturali. Gli incidenti stradali, ogni anno, sottopongono la nostra società a ingenti costi sociali e umani. A livello europeo la stima del solo costo sociale è del 2% del PIL dell'UE. Pertanto il monitoraggio del fenomeno supporta il pianificatore nelle scelte e interventi da attuare sul territorio nell'ottica di una sua gestione integrata	S PNSS (Del. CIPE 100/2002)
A09.005	Infortuni da incidenti stradali	Monitorare il grado di sicurezza stradale e la sua evoluzione, fornendo in tal modo informazioni oggettive sull'entità dell'impatto diretto sulla salute e programmare di conseguenza le azioni da intraprendere sul territorio che integrino aspetti di natura ambientale, economica e sociale	I PNSS (Del. CIPE 100/2002)
A09.006	Mortalità da incidenti stradali	Supportare le valutazioni dell'efficacia delle politiche di sicurezza promosse negli ultimi anni, fornendo a pianificatori e studiosi informazioni utili circa le scelte e le azioni future da intraprendere nel campo della programmazione e gestione del territorio e delle infrastrutture, della sicurezza dei veicoli, dell'efficienza delle strutture sanitarie, della normativa in materia di sicurezza e della gestione del traffico	I PNSS (Del. CIPE 100/2002)
A09.007	Anni di vita potenziali persi attribuibili a incidenti stradali	Gli anni di vita persi a causa degli incidenti stradali (PYLL), rappresentano un indicatore di mortalità prematura. Rispetto al tasso di mortalità esso tiene conto della struttura per età della popolazione coinvolta. Pertanto l'informazione fornita evidenzia il peso della mortalità per incidenti stradali sulle fasce d'età più giovani. L'indicatore costituisce in tal senso un valido supporto nella scelta delle priorità nelle politiche di prevenzione e programmazione	I -

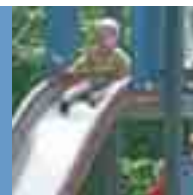


BIBLIOGRAFIA

- ISTAT, *13° Censimento della popolazione e delle abitazioni, 1991*
ISTAT, *14° Censimento della popolazione e delle abitazioni, 2001*
Nomisma, Osservatorio del mercato Immobiliare di Nomisma, 3-03
ISTAT, 2004, *La povertà relativa in Italia nel 2003*
ISTAT, 2003, *La povertà in Italia nel 2002*
Strategia Europea Ambiente e Salute COM(2003) 338
Piano d'Azione Europeo per l'Ambiente e La Salute COM (2004) 416
VI Programma di Azione in materia Ambientale
Direttiva 2001/42/CE (Direttiva VAS)
Comunicazione della Commissione in materia di valutazione d'impatto COM(2002) 276
ISTAT, *Annuario Statistico Italiano 2004*
ISTAT, *Statistica degli incidenti stradali Anno 2002*

AFFOLLAMENTO

INDICATORE - A09.001



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce una valutazione del numero medio di stanze di un'abitazione rispetto al numero dei residenti. Condizioni abitative di affollamento possono determinare l'insorgere di alcune problematiche e situazioni di rischio favorendo la diffusione di malattie infettive, aumentando la probabilità di incidenti domestici e influenzando sulle condizioni microclimatiche dell'ambiente interno. Più in generale, spazi inadeguati influiscono sul benessere mentale di un individuo, provocano *stress* e insoddisfazione e si accompagnano ad altri disagi socio-sanitari all'interno delle famiglie. L'affollamento è comunque indice di densità abitativa e può fornire, specie nel dettaglio territoriale, informazioni di vari profili alle esigenze di pianificazione per lo studio della qualità *indoor* e dell'inquinamento acustico nelle aree urbane, nella pianificazione urbana e territoriale: quantificazione di popolazione esposta, pressioni ambientali quali rifiuti, uso risorse idriche, sviluppo aree ricreative, ecc.

UNITÀ di MISURA

Numero per abitante (n./abit.)

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Decennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	1

L'indicatore è generico per la definizione del benessere abitativo ma al tempo stesso è informazione di base a supporto di varie attività di studio della qualità *indoor* e della valutazione dell'esposizione a fattori ambientali. L'accuratezza dei dati è buona, la comparabilità nello spazio è alta essendo i dati omogenei su tutto il territorio nazionale, anche la comparabilità nel tempo è buona perché, nonostante la decorrenza decennale del censimento della popolazione e delle abitazioni, non si attendono comunque variazioni significative.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare il grado di affollamento delle abitazioni, indice di una condizione che può influire sulla qualità *indoor* e, in generale, sul benessere psico-fisico degli occupanti. L'indicatore è anche utile per gli studi di valutazione dell'esposizione e a supporto della pianificazione urbana.

La disponibilità dei dati è limitata dalla cadenza decennale del censimento sulla popolazione e sulle abitazioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nella normativa nazionale e internazionale.

STATO e TREND

I dati relativi agli anni 1991 e 2001 non rilevano condizioni critiche di affollamento in tutto il territorio italiano. In generale il *trend* dell'indicatore è positivo si osserva, infatti, che, passando dal 1991 al 2001, il dato nazionale relativo al numero medio di stanze per residente aumenta quasi del 7%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi della tabella 9.1 si può notare che, nelle regioni italiane, ogni abitante dispone di almeno una stanza. In particolare nel 2001, nella regione Campania un abitante ha il minor numero di stanze a disposizione (1,54) rispetto alle altre regioni, mentre in Valle d'Aosta un abitante vive in uno spazio medio costituito da 2,79 stanze.

Tabella 9.1: Affollamento abitativo espresso in numero medio di stanze per residente

Regione/Provincia autonoma	1991	2001
	n./abit.	
Piemonte	1,92	2,01
Valle d'Aosta	2,74	2,79
Lombardia	1,72	1,80
TrentinoAlto Adige	1,98	2,03
<i>Bolzano-Bozen</i>	1,64	1,76
<i>Trento</i>	2,31	2,30
Veneto	1,93	2,00
Friuli Venezia Giulia	2,09	2,19
Liguria	2,27	2,40
Emilia Romagna	2,01	2,08
Toscana	2,01	2,12
Umbria	1,93	1,97
Marche	2,02	2,05
Lazio	1,76	1,89
Abruzzo	2,09	2,22
Molise	2,00	2,25
Campania	1,43	1,54
Puglia	1,65	1,81
Basilicata	1,65	1,80
Calabria	1,93	2,17
Sicilia	1,90	2,10
Sardegna	1,86	2,08
ITALIA	1,83	1,95

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

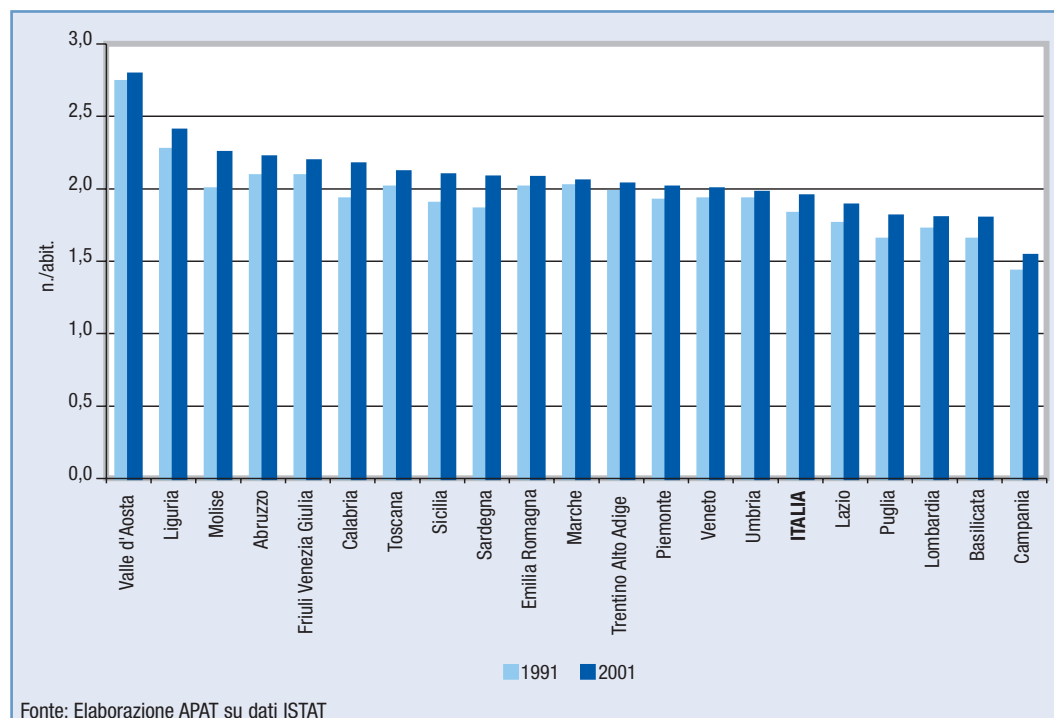


Figura 9.1: Affollamento abitativo espresso come numero medio di stanze per residente

DISPONIBILITÀ ECONOMICA PER L'ACQUISTO DI UNA CASA DI QUALITÀ

INDICATORE - A09.002



DESCRIZIONE

La disponibilità all'acquisto di una casa di qualità è rappresentata dal reddito annuo necessario per comprare un'abitazione di 60 m² (superficie media standard indicatori europei ambiente e salute). Il costo delle case è, in Europa, tra i *driver* principali dell'espansione delle aree urbane con impatti sulla mobilità e sulle risorse ambientali. L'informazione è quindi di supporto alle politiche di pianificazione urbana e del territorio e, in particolare, alla valutazione dell'offerta relativa ai trasporti. Le caratteristiche delle costruzioni sono inoltre rilevanti per la qualità ambientale *indoor*. Si assume che per l'acquisto sia sufficiente il 15% del reddito familiare per un periodo di tempo di 25 anni. Sono stati utilizzati i valori di costo/m² relativi agli immobili residenziali nuovi o ristrutturati nei comuni delle nove città metropolitane in esame, basandosi sull'ipotesi che questi siano realizzati con materiali di fabbricazione e secondo standard qualitativamente adeguati.

UNITÀ di MISURA

Euro (€)

FONTE dei DATI

Osservatorio sul Mercato Immobiliare di Nomisma (Nomisma è una società che opera in vari settori dell'economia applicata, in grado di offrire un'articolata gamma di prodotti & servizi che si riferiscono a ricerche e studi, *policy advice*, assistenza tecnica e consulenza).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

L'indicatore possiede una buona rilevanza ai fini della caratterizzazione dei *trend* di espansione urbana e della qualità *indoor* delle abitazioni. Ha una buona accuratezza dei dati rilevati. La comparabilità temporale e spaziale sono anch'esse di discreta qualità in quanto, pur riferendosi a un numero limitato di comuni e a un ristretto intervallo temporale, si avvalgono di una metodologia di rilevazione omogenea.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Scopo dell'indicatore è quello di valutare la disponibilità economica all'acquisto di una casa di buona qualità, realizzata con materiali di fabbricazione e secondo standard qualitativamente adeguati, determinanti ai fini della qualità dell'aria *indoor*, delle condizioni abitative in generale e dei *trend* di espansione urbana.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nella normativa nazionale e internazionale.

STATO e TREND

L'andamento dell'indicatore è negativo in quanto nel 2003, in generale, si sono verificati aumenti del costo delle case con variazioni in media superiori all'11% rispetto al 2002. È per questo motivo che la disponibilità economica all'acquisto di una casa di buona qualità diminuisce dal 2002 al 2003.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il reddito necessario varia molto tra le nove città metropolitane (a cui si riferiscono i dati). L'acquisto di un'abitazione a Milano, che ha il costo più elevato al metro quadro, richiede una disponibilità, per 25 anni, di un reddito annuale complessivo di 56.608 euro nel 2003 e 50.633 euro nel 2002; a Palermo, invece, un'abitazione di nuova costruzione e della stessa metratura può essere acquistata con un reddito annuale, disponibile per un periodo di 25 anni, di 21.888 euro nel 2003 e di 19.953 euro nel 2002.

Tabella 9.2: Reddito annuale necessario per acquistare una casa di qualità

Città metropolitana	2002		2003	
	Costo ^a medio/m ²	Reddito annuale necessario per acquistare una casa ^b	Costo ^a medio/m ²	Reddito annuale necessario per acquistare una casa ^b
	€/m ²	€/a	€/m ²	€/a
Torino	1.893	30.284	2.029	32.464
Milano	3.165	50.633	3.538	56.608
Genova	1.492	23.873	1.689	27.024
Bologna	2.520	40.318	2.787	44.592
Firenze	2.800	44.794	3.116	49.856
Roma	2.384	38.148	2.780	44.480
Napoli	1.946	31.140	2.172	34.752
Bari	1.667	26.676	1.839	29.424
Palermo	1.247	19.953	1.368	21.888

Fonte: Elaborazione APAT su dati Nomisma

LEGENDA:
^a - Costo medio di abitazioni nuove o ristrutturate
^b - Assumendo una metratura di 60 m² e che il 15% del reddito annuo in un periodo di 25 anni dovrebbe essere sufficiente per tale acquisto

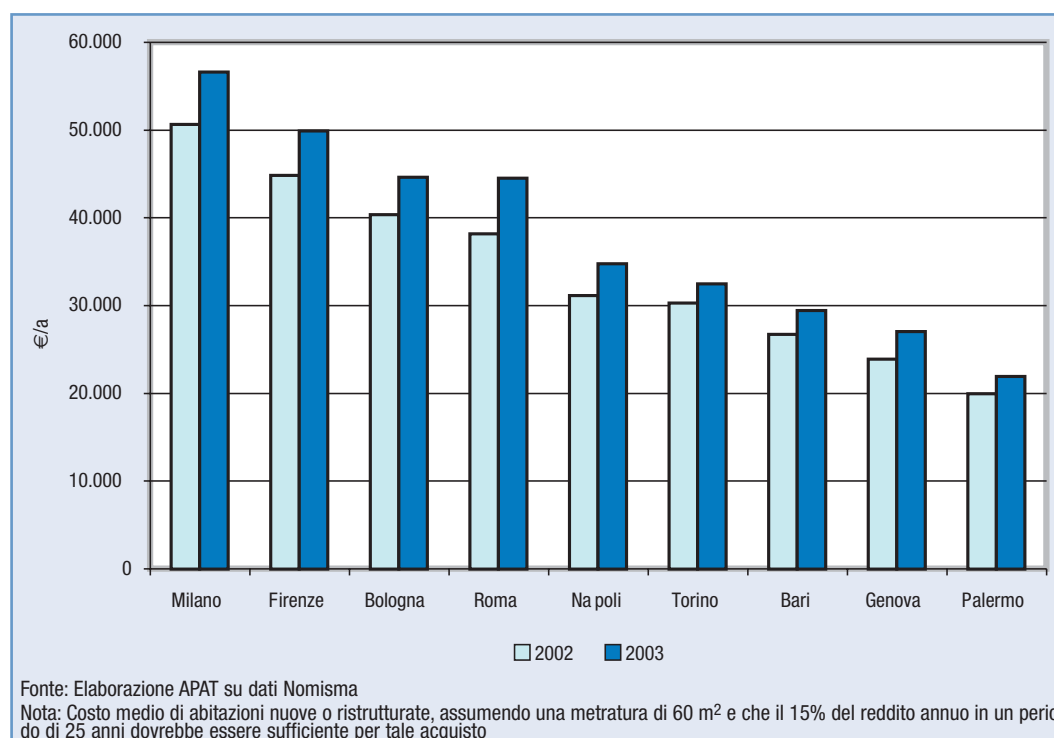


Figura 9.2: Reddito annuale necessario per acquistare una casa di qualità (2002-2003)

TASSO DI INCIDENTALITÀ STRADALE

INDICATORE - A09.004



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sull'incidentalità stradale rapportata al parco veicolare circolante. Al riguardo viene identificato come sinistro stradale, qualsiasi collisione che coinvolge almeno un veicolo in movimento su una strada aperta al traffico, comprendente anche il coinvolgimento di pedoni in cui si rileva almeno un ferito.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'interpretazione dell'indicatore non presenta alcuna difficoltà, vista la correlazione diretta tra la causa (gli incidenti) e l'effetto sulla salute. Inoltre i dati utilizzati, le metodologie di raccolta e le fonti stesse per la validazione (ISTAT) sono ormai consolidate nel tempo. L'informazione fornita dall'indicatore non presenta, pertanto, alcun tipo di carenza informativa e conoscitiva.

★★★

SCOPO e LIMITI

Soddisfare la crescente domanda di informazioni in tema di incidentalità stradale, fenomeno che coinvolge aspetti economici e socio-demo-culturali. Gli incidenti stradali, ogni anno, sottopongono la nostra società a ingenti costi sociali e umani. A livello europeo la stima del solo costo sociale è del 2% del PIL dell'UE. Pertanto il monitoraggio del fenomeno supporta il pianificatore nelle scelte e interventi da attuare sul territorio nell'ottica di una sua gestione integrata.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore fa riferimento al Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (Del. CIPE 100/2002), derivato dalle valutazioni effettuate sullo stato della sicurezza stradale in Italia e dal riconoscimento dell'elevato onere socio-economico (inabilità temporanee, giornate di lavoro perse, spese sanitarie, costi per le famiglie delle vittime, danni agli autoveicoli, ecc.) che gli incidenti stradali impongono al paese. Questo fornisce un sistema articolato di indirizzi, di misure per la promozione e l'incentivazione di piani e strumenti per migliorare i livelli di sicurezza da parte degli enti proprietari e gestori delle reti stradali, di interventi (infrastrutturali, di prevenzione e controllo, normativi e organizzativi), di strumenti per migliorare la conoscenza dello stato della sicurezza stradale e della sua evoluzione.

STATO e TREND

Nel 2002 sono stati rilevati dagli organi di polizia 237.812 incidenti. L'andamento negli ultimi 6 anni evidenzia un aumento del numero di incidenti pari a circa il 40%, nonostante ciò, tale valore, se rapportato al parco veicolare circolante, registra un leggero decremento nel triennio 2000-2002.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi della figura 9.4 si può notare che il tasso di incidentalità presenta, a livello regionale, valori diversificati. Si passa, infatti, da 8 incidenti ogni 1.000 veicoli circolanti in Emilia Romagna, a un valore poco superiore a 2 in Basilicata.

Tabella 9.3: Tasso di incidenti stradali (numero di incidenti per 1.000 veicoli)

Regione	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	n./veicoli*1.000					
Piemonte	4,0	4,0	5,3	4,9	4,9	5,1
Valle d'Aosta	3,6	2,8	2,8	2,4	2,8	2,9
Lombardia	6,1	7,1	7,4	7,7	7,8	7,8
Trentino Alto Adige	5,3	5,7	6,2	6,1	6,1	5,6
Veneto	5,9	5,3	6,2	6,2	6,4	5,7
Friuli Venezia Giulia	8,1	8,1	8,0	6,8	6,7	6,6
Liguria	8,0	8,4	8,8	7,9	7,9	7,8
Emilia Romagna	8,2	8,0	8,7	8,5	8,3	8,1
Toscana	7,1	7,2	6,4	6,8	6,8	6,6
Umbria	5,2	5,7	6,0	5,8	5,6	5,3
Marche	6,9	6,3	6,3	7,1	6,6	6,5
Lazio	5,9	6,6	5,5	7,3	7,2	7,0
Abruzzo	5,2	5,3	5,7	5,5	5,7	5,0
Molise	5,2	6,4	9,4	5,6	4,4	3,6
Campania	1,6	1,7	2,1	2,0	2,0	2,5
Puglia	2,0	2,0	2,1	2,6	2,7	3,1
Basilicata	4,2	4,3	5,1	3,4	2,3	2,2
Calabria	2,7	2,8	3,5	2,8	2,7	2,8
Sicilia	3,6	3,9	4,1	3,8	3,8	3,7
Sardegna	3,8	3,9	4,2	4,1	4,0	4,1
ITALIA	5,1	5,4	5,7	5,7	5,7	5,6

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

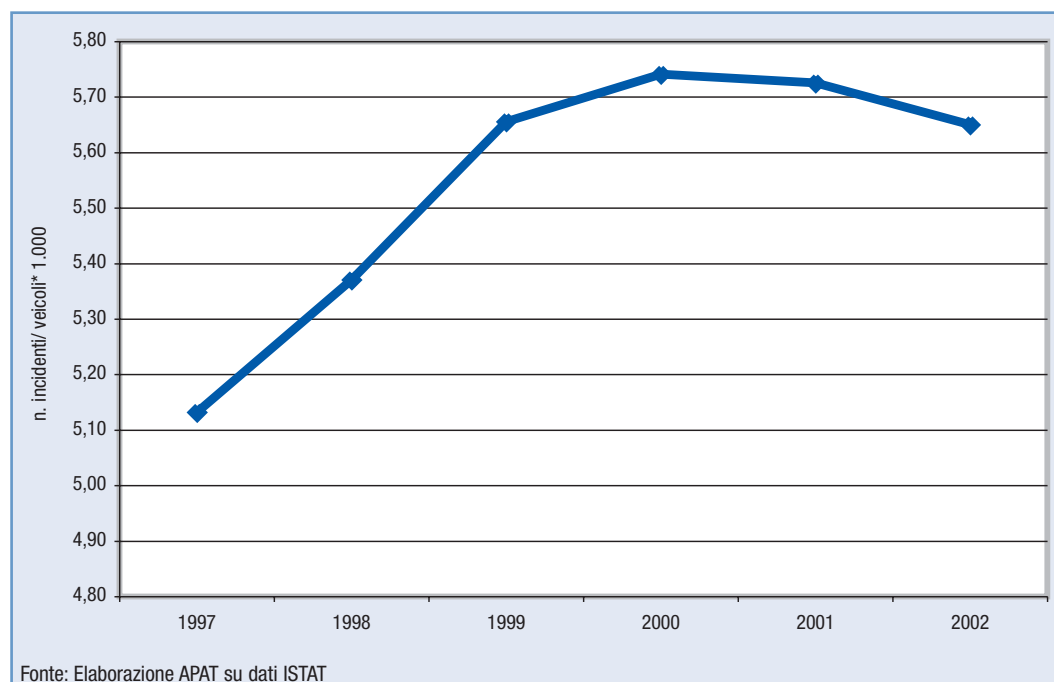


Figura 9.3: *Trend* del tasso di incidenti stradali a livello nazionale (numero di incidenti per 1.000 veicoli)

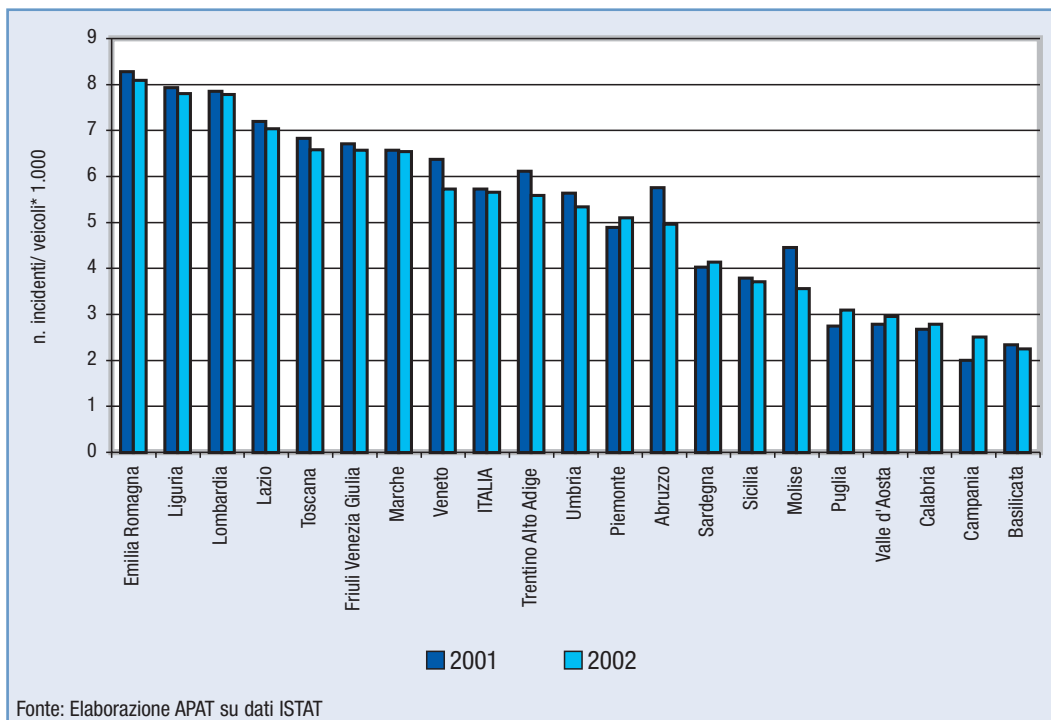


Figura 9.4: Tasso di incidenti stradali a livello regionale (numero di incidenti per 1.000 veicoli)



INFORTUNI DA INCIDENTI STRADALI

INDICATORE - A09.005

DESCRIZIONE

Il tasso di infortuni, derivanti da incidenti stradali, viene definito come il numero di feriti dovuto a incidenti stradali rapportato ai residenti in una determinata area. Nell'analisi vengono prese in considerazione tutte le tipologie di infortuni attribuibili, direttamente o indirettamente, a un incidente stradale.

UNITÀ di MISURA

Numero per abitante (n./abit.); numero (n.).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'interpretazione dell'indicatore non presenta alcuna difficoltà vista la correlazione diretta tra la causa (gli incidenti) e l'effetto sulla salute (feriti e costi sociali associati). Inoltre i dati utilizzati, le metodologie di raccolta e le fonti stesse per la validazione (ISTAT) sono ormai consolidate nel tempo. L'informazione fornita dall'indicatore non presenta, pertanto, alcun tipo di carenza informativa e conoscitiva.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Monitorare il grado di sicurezza stradale e la sua evoluzione, fornendo in tal modo informazioni oggettive sull'entità dell'impatto diretto sulla salute e programmare, di conseguenza, le azioni da intraprendere sul territorio che integrino aspetti di natura ambientale, economica e sociale. I dati sono disaggregati a vari livelli territoriali (regioni) per venire in contro alle esigenze della pianificazione e programmazione a diverse scale territoriali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'Italia, come gli altri Paesi dell'Unione Europea, si è posta l'obiettivo di ridurre del 40%, entro il 2010, il numero di feriti causati da incidenti stradali. Tale obiettivo di riferimento, assunto nel Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (PNSS), si basa sulle indicazioni contenute nel Secondo programma per la sicurezza stradale elaborato dalla Commissione Europea - Com (97) 131 def. "Promuovere la sicurezza stradale nell'Unione Europea: programma 1997-2001".

STATO e TREND

Osservando l'andamento del fenomeno dell'incidentalità negli ultimi sei anni, si rileva che il tasso di infortuni, anche se con qualche oscillazione, tende ad aumentare. In tale periodo sia il numero di incidenti sia quello dei feriti è aumentato del 25% circa, anche a seguito dell'incremento del numero di veicoli circolanti compresi i ciclomotori (+ 27%).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il valore medio nazionale del tasso di infortuni è in continuo aumento, infatti, dal 1997 al 2002 l'incremento è stato del 25%. A livello regionale non è sempre rispettato un simile andamento. La figura 9.6 mostra come l'Emilia Romagna registri il valore più alto nonostante non abbia subito negli ultimi due anni incrementi, di contro regioni quali Campania, Puglia, Basilicata e Calabria registrano i valori più bassi.

Tabella 9.4: Tasso di infortunio da incidenti stradali a livello regionale

Regione	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	n./abit.*100.000					
Piemonte	419,4	438,4	588,5	536,9	568,1	593,8
Valle d'Aosta	451,4	436,6	600,8	525,5	516,9	552,5
Lombardia	586,4	698,7	752,1	772,3	806,4	792,5
Trentino Alto Adige	445,5	489,1	559,1	542,7	566,8	513,0
Veneto	542,3	506,7	601,7	616,1	643,5	589,2
Friuli Venezia Giulia	732,1	757,0	774,5	658,9	671,9	655,3
Liguria	690,9	750,6	819,2	739,4	792,0	795,8
Emilia Romagna	815,9	818,3	909,3	908,4	907,8	893,1
Toscana	654,1	694,1	639,2	682,2	725,8	708,5
Umbria	507,7	589,0	658,9	638,0	658,4	635,7
Marche	702,4	665,8	691,5	752,1	746,4	759,9
Lazio	544,8	656,2	556,4	705,7	788,0	790,5
Abruzzo	485,3	500,7	553,7	533,8	612,3	558,6
Molise	400,6	485,4	720,0	459,7	429,5	374,1
Campania	162,9	180,5	208,2	194,1	206,8	261,7
Puglia	182,3	189,4	200,1	246,1	271,4	318,7
Basilicata	307,8	315,6	386,5	290,8	218,6	232,1
Calabria	246,1	246,1	337,3	261,2	281,3	303,8
Sicilia	326,7	360,5	378,9	360,0	385,5	392,4
Sardegna	317,9	339,3	369,5	361,5	381,6	394,0
ITALIA	471,1	510,2	549,4	557,1	587,2	589,4

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

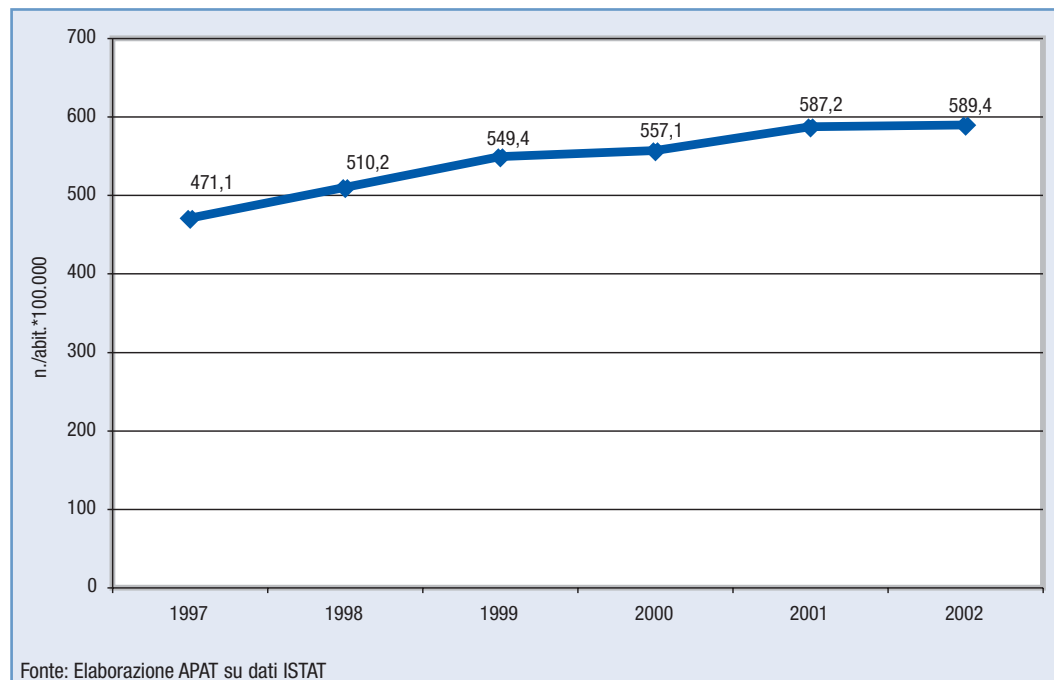


Figura 9.5: Trend del tasso di infortunio da incidenti stradali a livello nazionale

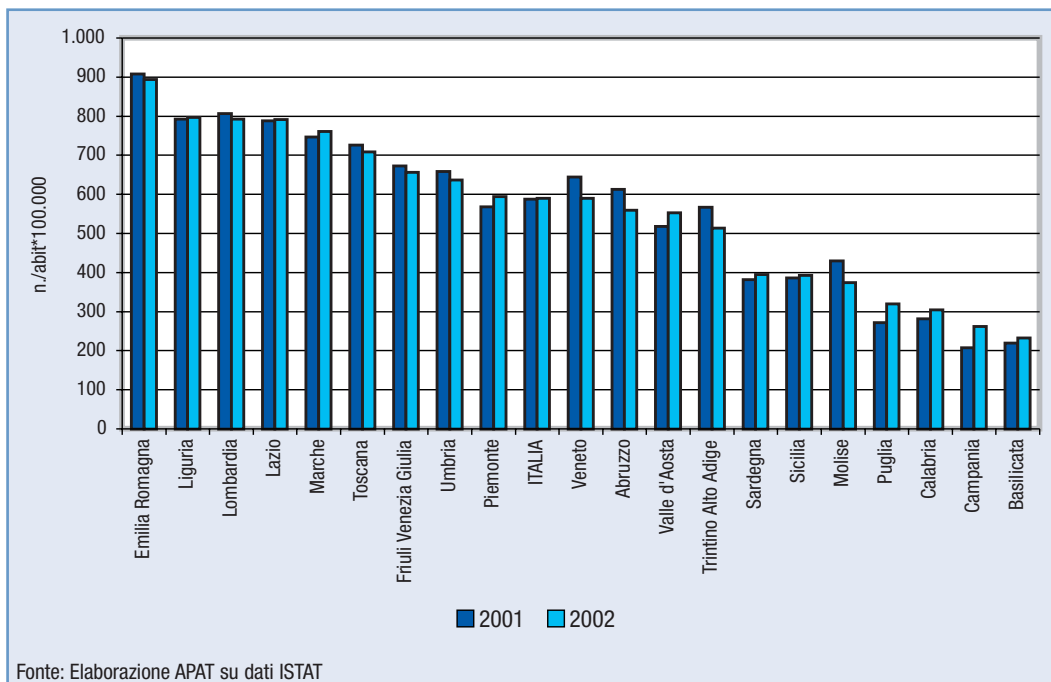


Figura 9.6: Tasso di infortunio da incidenti stradali a livello regionale

MORTALITÀ DA INCIDENTI STRADALI

INDICATORE - A09.006



DESCRIZIONE

L'indicatore, proposto dall'OMS nell'ambito dello studio di fattibilità di indicatori Ambiente e Salute (progetto ECOEHIS), descrive l'evoluzione della mortalità causata da incidenti stradali rapportata al numero di residenti nell'area considerata. Il decesso causato da incidente stradale viene riconosciuto come tale se verificatosi entro trenta giorni dalla data del sinistro.

UNITÀ di MISURA

Numero per abitante (n./abit.) (numero decessi da incidenti stradali per 100.000 abitanti)

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'interpretazione dell'indicatore non presenta alcuna difficoltà vista la correlazione diretta tra la causa (gli incidenti) e l'effetto sulla salute (decessi e costi sociali associati). Inoltre i dati utilizzati, le metodologie di raccolta e le fonti stesse per la validazione (ISTAT) sono ormai consolidate nel tempo. L'informazione fornita dall'indicatore pertanto non presenta alcun tipo di carenza informativa e conoscitiva.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Supportare le valutazioni dell'efficacia delle politiche di sicurezza promosse negli ultimi anni, fornendo a pianificatori e studiosi informazioni utili circa le scelte e le azioni future da intraprendere nel campo della sicurezza dei veicoli, dell'efficienza delle strutture sanitarie, della normativa in materia di sicurezza e della gestione del traffico e, più in generale, della programmazione e gestione del territorio e delle infrastrutture.

I dati impiegati per la costruzione dell'indicatore (numero di decessi) derivano dalle rilevazioni degli organi di polizia. Essi risultano leggermente sottostimati rispetto ai dati sanitari sulle cause di morte, la qualità della stima è comunque in continuo miglioramento nel corso degli ultimi anni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore supporta le normative in tema di sicurezza stradale finalizzate alla riduzione dei tassi di mortalità da incidenti stradali. L'Italia, come gli altri Paesi dell'Unione Europea, si è posta l'obiettivo di ridurre del 40% entro il 2010 il numero di morti e di feriti causati da incidenti stradali. L'obiettivo, assunto nel Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (Del. CIPE 100/2002), recepisce le indicazioni contenute nella Com (97) 131 def. della Commissione Europea.

STATO e TREND

Il valore nazionale della mortalità da incidenti stradali rapportato al numero dei residenti, nel periodo 1997-2002,

registra un leggero incremento pari all'8,3% a fronte di una riduzione dell'indice di mortalità (numero di decessi rapportato agli incidenti) pari a circa il 13,5% nel medesimo periodo; indice, quest'ultimo, di una riduzione della gravità dei sinistri (vedi capitolo Trasporti, tabella 3.19).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'osservazione dell'evoluzione del numero degli incidenti e dei decessi ad essi associati rivela, ad oggi rispetto al 1991, una diminuzione del 10% dei decessi a fronte di un incremento del 40% degli incidenti rilevati dagli organi di polizia (figura 9.9). Questo fenomeno è indice di una diminuzione della gravità dei sinistri. Il fenomeno riscontrato trova la sua giustificazione nei miglioramenti introdotti nel campo della sicurezza attiva e passiva dei veicoli, nell'incremento dell'efficienza delle strutture sanitarie, nelle nuove normative in materia di sicurezza e nell'adozione di politiche di gestione del traffico e pianificazione del territorio.

Tabella 9.5: Tasso di mortalità a livello regionale

Regione	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	n./abit.*100.000					
Piemonte	13,3	11,8	15,3	14,7	12,7	13,8
Valle d'Aosta	8,4	15,0	10,8	17,4	13,3	17,4
Lombardia	10,1	10,4	11,8	11,5	11,6	11,0
Trentino Alto Adige	13,5	15,2	14,0	13,0	15,4	13,1
Veneto	18,6	14,8	18,8	15,8	15,1	13,8
Friuli Venezia Giulia	17,9	15,7	18,8	16,0	17,4	17,0
Liguria	7,3	6,4	8,6	8,6	10,2	9,4
Emilia Romagna	19,6	17,8	20,4	19,7	19,8	20,1
Toscana	12,7	10,8	11,1	12,1	13,0	13,1
Umbria	13,2	12,9	15,1	18,6	13,7	12,2
Marche	16,3	11,7	13,0	12,9	15,2	13,8
Lazio	8,4	11,9	9,3	12,5	12,8	14,6
Abruzzo	11,8	11,0	12,9	14,4	12,9	14,2
Molise	13,6	12,1	14,3	10,4	10,7	9,0
Campania	4,1	4,4	5,3	5,2	5,5	5,6
Puglia	8,7	6,7	8,2	9,1	8,9	9,7
Basilicata	9,1	7,5	9,1	9,9	7,6	11,2
Calabria	7,7	6,1	8,1	7,0	7,0	7,7
Sicilia	5,7	5,6	6,0	5,8	6,5	7,3
Sardegna	9,1	8,7	10,0	10,1	11,4	11,5
ITALIA	10,8	10,2	11,5	11,5	11,5	11,7

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

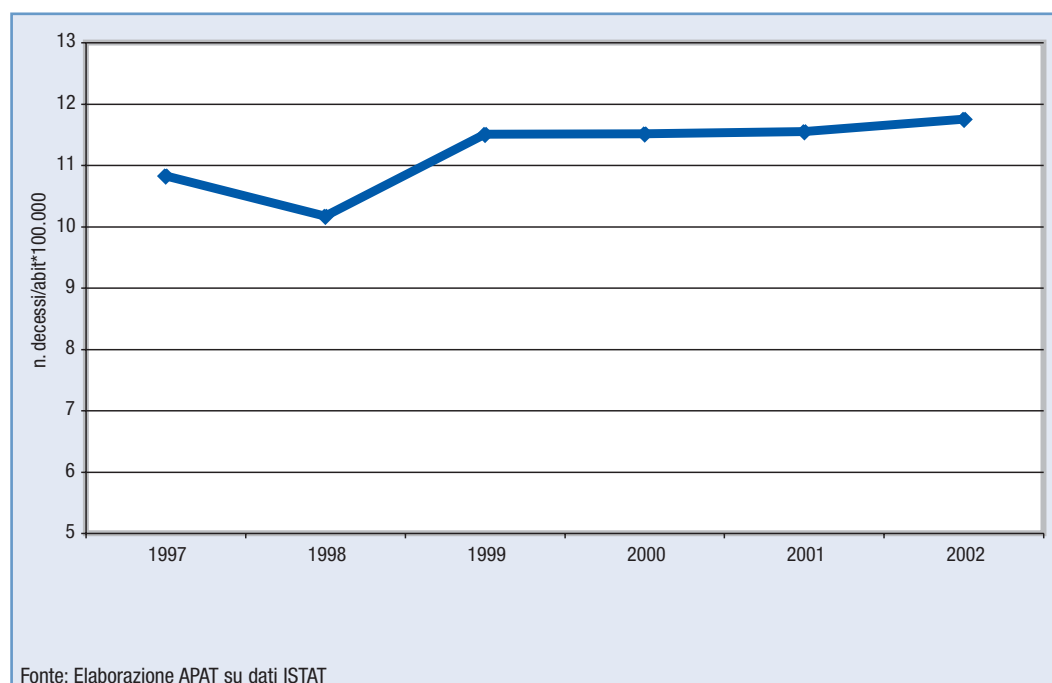


Figura 9.7: Trend del tasso di mortalità in Italia

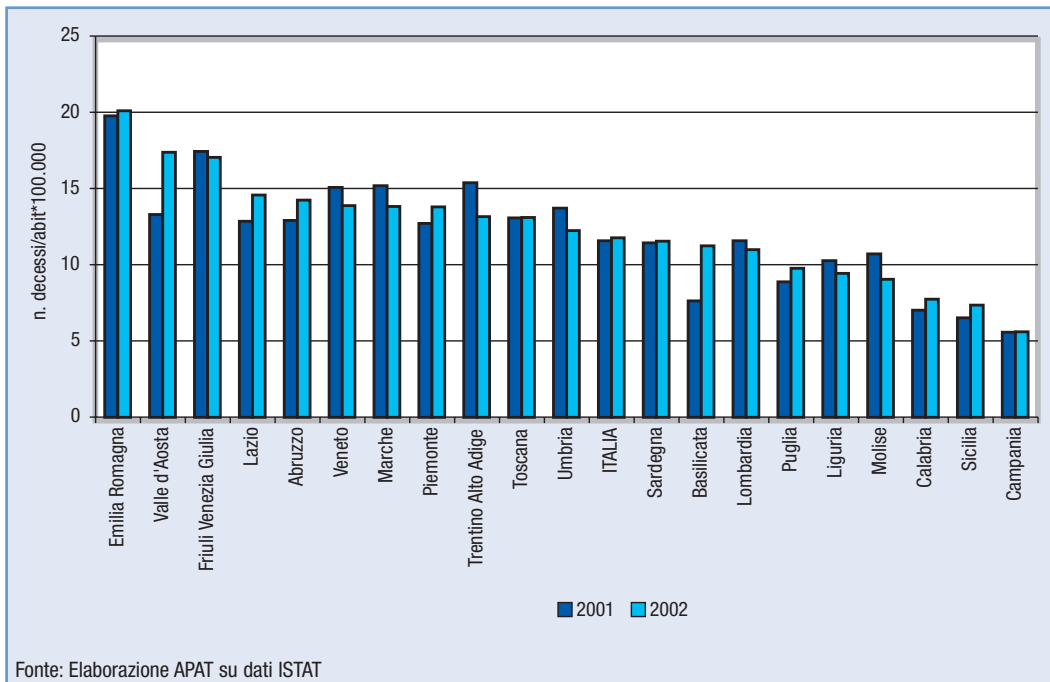


Figura 9.8: Evoluzione della mortalità da incidenti stradali per regione

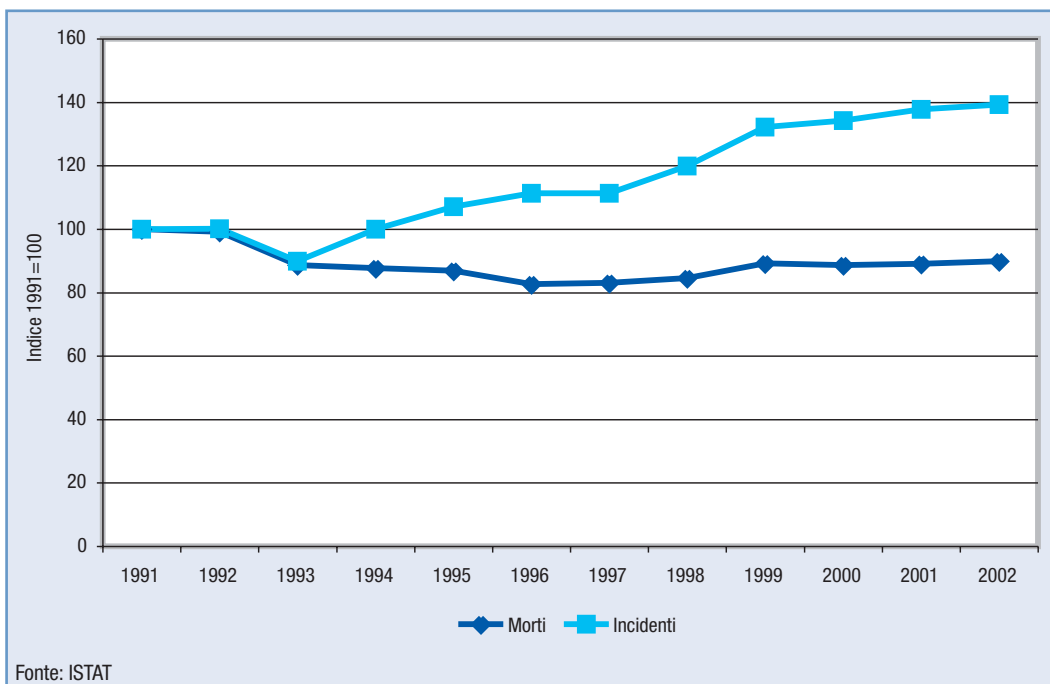
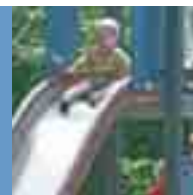


Figura 9.9: Evoluzione del numero di morti e incidenti in Italia

ANNI DI VITA POTENZIALI PERSI ATTRIBIBILI A INCIDENTI STRADALI

INDICATORE - A09.007



DESCRIZIONE

L'indicatore quantifica gli anni potenziali di vita persi (PYLL - *Potential Years of Life Lost*) a causa della mortalità per incidente stradale. Gli anni potenziali di vita persi vengono calcolati come prodotto del numero di morti a una determinata età per la speranza di vita attesa alla medesima età. La scelta della speranza di vita attesa come limite superiore si basa sul suo largo utilizzo in molti studi costi/efficacia. I PYLL costituiscono un indicatore di mortalità prematura in quanto non forniscono solo una misura dell'impatto della mortalità, ma forniscono anche una misura delle caratteristiche della popolazione coinvolta. Esso, infatti, attribuisce pesi differenti alle singole età di morte (pesi maggiori per morti premature).

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore mostra buona qualità dell'informazione in termini di affidabilità delle fonti (ISTAT) dei dati, copertura spaziale e temporale, validità nelle metodologie di costruzione, ormai consolidate nel tempo. Potrebbero presentarsi difficoltà di comprensione dell'informazione che l'indicatore tende a fornire in relazione alle problematiche ambientali, ovvero, legata a evidenziare il maggior peso che la mortalità prematura, la cui prima causa è da ricercare negli incidenti stradali, riveste sui costi sociali.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITAZIONI

L'informazione fornita dall'indicatore evidenzia il peso della mortalità da incidenti stradali sulle fasce d'età più giovani. L'indicatore può costituire, pertanto, un valido supporto nella scelta delle priorità nelle politiche di prevenzione e programmazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi fissati dalla normativa.

STATO e TREND

Il trend del rapporto tra PYLL per incidente stradale e PYLL per tutte le cause di morte mostra un leggero incremento, inferiore al 10% (circa 7%) nei cinque anni presi in considerazione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi della figura 9.10 si nota come il maggior numero di anni potenziali di vita persi per incidenti stradali si concentra nelle fasce di età più giovani, mentre per gli anni potenziali di vita persi per tutte le cause di morte esso interessa soprattutto le età più avanzate.

La figura 9.11 mostra come il maggior contributo della mortalità per incidenti stradali, in termini di PYLL, alla mortalità per tutte le cause, si ha nell'età di 18 anni in cui si registra un valore di oltre il 50%.

I PYLL, attribuendo un peso maggiore alle morti premature, mettono maggiormente in evidenza il ruolo degli incidenti stradali sulla mortalità generale. In termini assoluti l'incidente stradale è responsabile di circa 1,4% del totale della mortalità, mentre in termini di PYLL tale percentuale arriva al 4%.

Tabella 9.6: Mortalità, aspettativa di vita, anni potenziali di vita persi, per età (2001)

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	anni attesi M	anni attesi F					
	n.						anni						
0	7	4	11	1.370	1.112	2.482	77	83	868	197.084	0,44	0,32	2,92
1	5	4	9	88	69	157	76	82	709	12.362	5,73	0,26	0,18
2	3	4	7	62	54	116	75	81	550	9.039	6,08	0,20	0,13
3	5	3	8	48	36	84	74	80	611	6.444	9,48	0,22	0,10
4	6	2	8	47	39	86	73	79	597	6.525	9,15	0,22	0,10
5	4	3	7	43	22	65	72	78	523	4.823	10,85	0,19	0,07
6	3	2	5	31	29	60	71	77	368	4.445	8,28	0,13	0,07
7	3	6	9	27	23	50	70	76	668	3.647	18,31	0,24	0,05
8	7	4	11	33	22	55	69	75	785	3.937	19,94	0,29	0,06
9	12	2	14	41	22	63	68	74	967	4.428	21,83	0,35	0,07
10	5	4	9	38	21	59	67	73	629	4.091	15,37	0,23	0,06
11	7	4	11	50	24	74	66	72	752	5.044	14,92	0,28	0,07
12	8	5	13	33	34	67	65	71	878	4.574	19,19	0,32	0,07
13	16	6	22	54	30	84	64	70	1.449	5.575	25,99	0,53	0,08
14	24	8	32	72	39	111	63	69	2.072	7.254	28,56	0,76	0,11
15	37	12	49	114	54	168	62	68	3.123	10.783	28,96	1,14	0,16
16	88	14	102	159	46	205	61	67	6.334	12.838	49,34	2,32	0,19
17	71	20	91	171	64	235	60	66	5.608	14.557	38,53	2,06	0,22
18	125	34	159	222	74	296	59	65	9.640	18.011	53,53	3,53	0,27
19	127	28	155	266	71	337	58	64	9.219	20.104	45,86	3,38	0,30
20	139	36	175	267	83	350	57	63	10.268	20.600	49,84	3,76	0,31

continua

segue

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	anni attesi M	anni attesi F					
	n.						anni						
21	141	34	175	308	85	393	57	62	10.089	22.708	44,43	3,70	0,34
22	147	29	176	305	88	393	56	61	9.949	22.351	44,51	3,65	0,33
23	145	30	175	346	90	436	55	60	9.733	24.337	39,99	3,57	0,36
24	157	39	196	342	123	465	54	59	10.745	25.667	41,86	3,94	0,38
25	150	35	185	359	126	485	53	58	9.955	26.294	37,86	3,65	0,39
26	157	26	183	427	101	528	52	57	9.625	27.916	34,48	3,53	0,41
27	151	27	178	386	107	493	51	56	9.202	25.667	35,85	3,37	0,38
28	146	29	175	413	148	561	50	55	8.893	28.817	30,86	3,26	0,43
29	129	30	159	416	146	562	49	55	7.949	28.319	28,07	2,91	0,42
30	143	21	164	448	146	594	48	54	7.988	29.317	27,25	2,93	0,43
31	116	22	138	439	167	606	47	53	6.614	29.430	22,47	2,42	0,44
32	112	18	130	463	175	638	46	52	6.092	30.370	20,06	2,23	0,45
33	110	26	136	467	188	655	45	51	6.283	30.600	20,53	2,30	0,45
34	115	17	132	523	194	717	44	50	5.928	32.747	18,10	2,17	0,49
35	94	19	113	535	237	772	43	49	4.991	34.674	14,39	1,83	0,51
36	109	24	133	567	270	837	42	48	5.757	36.865	15,62	2,11	0,55
37	81	21	102	594	297	891	41	47	4.332	38.443	11,27	1,59	0,57
38	91	28	119	606	284	890	40	46	4.959	37.484	13,23	1,82	0,56
39	81	26	107	613	350	963	39	45	4.361	39.866	10,94	1,60	0,59
40	64	20	84	666	320	986	39	44	3.342	39.675	8,42	1,22	0,59
41	87	28	115	715	370	1.085	38	43	4.469	42.719	10,46	1,64	0,63

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte			
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	anni attesi M	anni attesi F								
	n.						anni							%		
42	68	11	79	696	385	1.081	37	42	2.952	41.619	7,09	1,08	0,62			
43	62	23	85	722	412	1.134	36	41	3.154	42.625	7,40	1,16	0,63			
44	51	15	66	816	430	1.246	35	40	2.372	45.538	5,21	0,87	0,67			
45	40	21	61	815	466	1.281	34	39	2.172	45.732	4,75	0,80	0,68			
46	53	20	73	928	529	1.457	33	38	2.504	50.641	4,94	0,92	0,75			
47	55	14	69	975	566	1.541	32	37	2.277	52.151	4,37	0,83	0,77			
48	55	18	73	1.040	602	1.642	31	36	2.358	54.034	4,36	0,86	0,80			
49	67	8	75	1.150	642	1.792	30	35	2.300	57.231	4,02	0,84	0,85			
50	44	10	54	1.317	717	2.034	29	34	1.628	63.023	2,58	0,60	0,93			
51	74	4	78	1.458	825	2.283	28	33	2.227	68.743	3,24	0,82	1,02			
52	55	18	73	1.697	928	2.625	27	32	2.090	76.543	2,73	0,77	1,13			
53	57	20	77	1.893	1.067	2.960	27	31	2.140	83.732	2,56	0,78	1,24			
54	49	20	69	2.047	1.118	3.165	26	31	1.866	86.578	2,16	0,68	1,28			
55	51	15	66	2.084	1.098	3.182	25	30	1.706	84.089	2,03	0,63	1,25			
56	49	10	59	2.010	978	2.988	24	29	1.458	76.078	1,92	0,53	1,13			
57	45	18	63	2.384	1.221	3.605	23	28	1.537	88.846	1,73	0,56	1,32			
58	36	16	52	2.507	1.325	3.832	22	27	1.229	91.265	1,35	0,45	1,35			
59	44	22	66	2.810	1.449	4.259	21	26	1.512	97.693	1,55	0,55	1,45			
60	56	23	79	3.220	1.633	4.853	21	25	1.728	107.151	1,61	0,63	1,59			
61	52	17	69	3.639	1.857	5.496	20	24	1.439	116.825	1,23	0,53	1,73			
62	60	20	80	3.935	2.024	5.959	19	23	1.605	121.848	1,32	0,59	1,81			

continua

Tabella 9.6: Mortalità, aspettativa di vita, anni potenziali di vita persi, per età (2001)

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	anni attesi M	anni attesi F					
	n.						anni						
0	7	4	11	1.370	1.112	2.482	77	83	868	197.084	0,44	0,32	2,92
1	5	4	9	88	69	157	76	82	709	12.362	5,73	0,26	0,18
2	3	4	7	62	54	116	75	81	550	9.039	6,08	0,20	0,13
3	5	3	8	48	36	84	74	80	611	6.444	9,48	0,22	0,10
4	6	2	8	47	39	86	73	79	597	6.525	9,15	0,22	0,10
5	4	3	7	43	22	65	72	78	523	4.823	10,85	0,19	0,07
6	3	2	5	31	29	60	71	77	368	4.445	8,28	0,13	0,07
7	3	6	9	27	23	50	70	76	668	3.647	18,31	0,24	0,05
8	7	4	11	33	22	55	69	75	785	3.937	19,94	0,29	0,06
9	12	2	14	41	22	63	68	74	967	4.428	21,83	0,35	0,07
10	5	4	9	38	21	59	67	73	629	4.091	15,37	0,23	0,06
11	7	4	11	50	24	74	66	72	752	5.044	14,92	0,28	0,07
12	8	5	13	33	34	67	65	71	878	4.574	19,19	0,32	0,07
13	16	6	22	54	30	84	64	70	1.449	5.575	25,99	0,53	0,08
14	24	8	32	72	39	111	63	69	2.072	7.254	28,56	0,76	0,11
15	37	12	49	114	54	168	62	68	3.123	10.783	28,96	1,14	0,16
16	88	14	102	159	46	205	61	67	6.334	12.838	49,34	2,32	0,19
17	71	20	91	171	64	235	60	66	5.608	14.557	38,53	2,06	0,22
18	125	34	159	222	74	296	59	65	9.640	18.011	53,53	3,53	0,27
19	127	28	155	266	71	337	58	64	9.219	20.104	45,86	3,38	0,30
20	139	36	175	267	83	350	57	63	10.268	20.600	49,84	3,76	0,31

continua

segue

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	anni attesi M	anni attesi F							
	n.						anni							%	
21	141	34	175	308	85	393	57	62	10.089	22.708	44,43	3,70	0,34		
22	147	29	176	305	88	393	56	61	9.949	22.351	44,51	3,65	0,33		
23	145	30	175	346	90	436	55	60	9.733	24.337	39,99	3,57	0,36		
24	157	39	196	342	123	465	54	59	10.745	25.667	41,86	3,94	0,38		
25	150	35	185	359	126	485	53	58	9.955	26.294	37,86	3,65	0,39		
26	157	26	183	427	101	528	52	57	9.625	27.916	34,48	3,53	0,41		
27	151	27	178	386	107	493	51	56	9.202	25.667	35,85	3,37	0,38		
28	146	29	175	413	148	561	50	55	8.893	28.817	30,86	3,26	0,43		
29	129	30	159	416	146	562	49	55	7.949	28.319	28,07	2,91	0,42		
30	143	21	164	448	146	594	48	54	7.988	29.317	27,25	2,93	0,43		
31	116	22	138	439	167	606	47	53	6.614	29.430	22,47	2,42	0,44		
32	112	18	130	463	175	638	46	52	6.092	30.370	20,06	2,23	0,45		
33	110	26	136	467	188	655	45	51	6.283	30.600	20,53	2,30	0,45		
34	115	17	132	523	194	717	44	50	5.928	32.747	18,10	2,17	0,49		
35	94	19	113	535	237	772	43	49	4.991	34.674	14,39	1,83	0,51		
36	109	24	133	567	270	837	42	48	5.757	36.865	15,62	2,11	0,55		
37	81	21	102	594	297	891	41	47	4.332	38.443	11,27	1,59	0,57		
38	91	28	119	606	284	890	40	46	4.959	37.484	13,23	1,82	0,56		
39	81	26	107	613	350	963	39	45	4.361	39.866	10,94	1,60	0,59		
40	64	20	84	666	320	986	39	44	3.342	39.675	8,42	1,22	0,59		
41	87	28	115	715	370	1.085	38	43	4.469	42.719	10,46	1,64	0,63		

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte			
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	anni attesi M	anni attesi F								
	n.						anni							%		
42	68	11	79	696	385	1.081	37	42	2.952	41.619	7,09	1,08	0,62			
43	62	23	85	722	412	1.134	36	41	3.154	42.625	7,40	1,16	0,63			
44	51	15	66	816	430	1.246	35	40	2.372	45.538	5,21	0,87	0,67			
45	40	21	61	815	466	1.281	34	39	2.172	45.732	4,75	0,80	0,68			
46	53	20	73	928	529	1.457	33	38	2.504	50.641	4,94	0,92	0,75			
47	55	14	69	975	566	1.541	32	37	2.277	52.151	4,37	0,83	0,77			
48	55	18	73	1.040	602	1.642	31	36	2.358	54.034	4,36	0,86	0,80			
49	67	8	75	1.150	642	1.792	30	35	2.300	57.231	4,02	0,84	0,85			
50	44	10	54	1.317	717	2.034	29	34	1.628	63.023	2,58	0,60	0,93			
51	74	4	78	1.458	825	2.283	28	33	2.227	68.743	3,24	0,82	1,02			
52	55	18	73	1.697	928	2.625	27	32	2.090	76.543	2,73	0,77	1,13			
53	57	20	77	1.893	1.067	2.960	27	31	2.140	83.732	2,56	0,78	1,24			
54	49	20	69	2.047	1.118	3.165	26	31	1.866	86.578	2,16	0,68	1,28			
55	51	15	66	2.084	1.098	3.182	25	30	1.706	84.089	2,03	0,63	1,25			
56	49	10	59	2.010	978	2.988	24	29	1.458	76.078	1,92	0,53	1,13			
57	45	18	63	2.384	1.221	3.605	23	28	1.537	88.846	1,73	0,56	1,32			
58	36	16	52	2.507	1.325	3.832	22	27	1.229	91.265	1,35	0,45	1,35			
59	44	22	66	2.810	1.449	4.259	21	26	1.512	97.693	1,55	0,55	1,45			
60	56	23	79	3.220	1.633	4.853	21	25	1.728	107.151	1,61	0,63	1,59			
61	52	17	69	3.639	1.857	5.496	20	24	1.439	116.825	1,23	0,53	1,73			
62	60	20	80	3.935	2.024	5.959	19	23	1.605	121.848	1,32	0,59	1,81			

continua

segue

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	anni attesi M	anni attesi F							
	n.						anni							%	
63	73	22	95	4.169	2.219	6.388	18	22	1.823	125.695	1,45	0,67	1,86		
64	43	14	57	4.207	2.190	6.397	17	22	1.053	120.679	0,87	0,39	1,79		
65	59	23	82	4.697	2.453	7.150	17	21	1.463	129.346	1,13	0,54	1,92		
66	43	21	64	5.094	2.748	7.842	16	20	1.105	136.098	0,81	0,41	2,02		
67	59	20	79	5.669	3.169	8.838	15	19	1.283	147.015	0,87	0,47	2,18		
68	56	15	71	5.917	3.304	9.221	15	18	1.091	146.569	0,74	0,40	2,17		
69	52	23	75	6.418	3.568	9.986	14	17	1.124	151.454	0,74	0,41	2,24		
70	61	22	83	7.140	4.129	11.269	13	17	1.175	163.238	0,72	0,43	2,42		
71	74	30	104	7.700	4.493	12.193	13	16	1.409	168.195	0,84	0,52	2,49		
72	53	24	77	7.767	4.772	12.539	12	15	997	164.861	0,60	0,37	2,44		
73	60	31	91	8.348	5.438	13.786	11	14	1.125	172.577	0,65	0,41	2,56		
74	76	22	98	8.802	6.070	14.872	11	13	1.118	176.966	0,63	0,41	2,62		
75	66	26	92	9.213	6.646	15.859	10	13	1.007	178.966	0,56	0,37	2,65		
76	75	30	105	9.549	7.220	16.769	10	12	1.086	179.174	0,61	0,40	2,66		
77	74	29	103	10.078	8.218	18.296	9	11	1.004	185.069	0,54	0,37	2,74		
78	68	20	88	9.975	8.883	18.858	9	11	798	180.444	0,44	0,29	2,67		
79	71	30	101	10.514	9.795	20.309	8	10	876	183.184	0,48	0,32	2,71		
80	54	25	79	9.963	10.344	20.307	8	9	647	173.022	0,37	0,24	2,56		
81	60	29	89	9.627	10.247	19.874	7	9	685	159.037	0,43	0,25	2,36		
82	31	16	47	5.799	6.616	12.415	7	8	340	93.348	0,36	0,12	1,38		
83	14	11	25	5.548	6.861	12.409	6	8	173	87.530	0,20	0,06	1,30		

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	anni attesi M	anni attesi F					
	n.						anni						
84	21	15	36	6.267	7.930	14.197	6	7	231	93.514	0,25	0,08	1,39
85	33	17	50	7.887	10.738	18.625	6	7	295	114.631	0,26	0,11	1,70
86	30	17	47	8.741	12.717	21.458	5	6	260	123.196	0,21	0,10	1,83
87	23	9	32	8.371	13.298	21.669	5	6	163	115.999	0,14	0,06	1,72
88	21	11	32	8.201	13.186	21.387	5	5	153	106.321	0,14	0,06	1,58
89	15	6	21	6.758	12.179	18.937	4	5	92	87.615	0,11	0,03	1,30
90	7	6	13	6.016	11.453	17.469	4	4	54	74.971	0,07	0,02	1,11
91	9	3	12	5.034	10.533	15.567	4	4	45	61.979	0,07	0,02	0,92
92	6	1	7	4.077	9.194	13.271	3	4	24	48.961	0,05	0,01	0,73
93	7	3	10	3.006	7.700	10.706	3	4	33	36.612	0,09	0,01	0,54
94	2	0	2	2.269	6.085	8.354	3	3	6	26.421	0,02	0,00	0,39
95	0	1	1	1.625	4.985	6.610	3	3	3	19.365	0,02	0,00	0,29
96	1	1	2	1.158	3.708	4.866	3	3	5	13.184	0,04	0,00	0,20
97	1	0	1	765	2.729	3.494	2	3	2	8.767	0,03	0,00	0,13
98	0	0	0	496	1.977	2.473	2	2	0	5.750	0,00	0,00	0,09
99 e oltre	0	0	0	850	3.813	4.663	1	1	0	6.341	0,00	0,00	0,09
TOTALE	5.749	1.670	7.419	279.032	277.860	556.892			272.874	6.748.515			

Fonte: Elaborazione APAT/ISS su dati ISTAT

Tabella 9.7: Peso in percentuale dei PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause

Anno	PYLL		
	Incidente stradale	Cause di morte	PYLL incid. strad.
	n.		%
1997	260.348	6.908.747	3,77
1998	271.733	6.906.381	3,93
1999	264.399	6.792.520	3,89
2000	267.452	6.739.034	3,97
2001	272.874	6.748.515	4,04

Fonte: Elaborazione APAT/ISS su dati ISTAT

Tabella 9.8: Aspettativa di vita per età

Età	Anni attesi											
	M		F		M		F		M		F	
	1997		1998		1999		2000		2001		F	
0	75,4	81,7	75,5	81,8	76,0	82,1	76,5	82,5	76,7	82,7		
1	74,8	81,2	75,0	81,2	75,4	81,5	75,9	81,9	76,1	82,1		
2	73,9	80,2	74,0	80,2	74,4	80,6	75,0	80,9	75,1	81,1		
3	72,9	79,2	73,0	79,3	73,4	79,6	74,0	79,9	74,1	80,2		
4	71,9	78,2	72,1	78,3	72,5	78,6	73,0	78,9	73,1	79,2		
5	70,9	77,3	71,1	77,3	71,5	77,6	72,0	77,9	72,2	78,2		
6	69,9	76,3	70,1	76,3	70,5	76,6	71,0	77,0	71,2	77,2		
7	68,9	75,3	69,1	75,3	69,5	75,6	70,0	76,0	70,2	76,2		
8	68,0	74,3	68,1	74,3	68,5	74,6	69,0	75,0	69,2	75,2		
9	67,0	73,3	67,1	73,3	67,5	73,7	68,0	74,0	68,2	74,2		
10	66,0	72,3	66,1	72,3	66,5	72,7	67,0	73,0	67,2	73,2		
11	65,0	71,3	65,1	71,3	65,5	71,7	66,1	72,0	66,2	72,2		
12	64,0	70,3	64,1	70,3	64,5	70,7	65,1	71,0	65,2	71,2		
13	63,0	69,3	63,2	69,4	63,6	69,7	64,1	70,0	64,2	70,2		
14	62,0	68,3	62,2	68,4	62,6	68,7	63,1	69,0	63,2	69,3		
15	61,0	67,4	61,2	67,4	61,6	67,7	62,1	68,0	62,3	68,3		
16	60,1	66,4	60,2	66,4	60,6	66,7	61,1	67,0	61,3	67,3		
17	59,1	65,4	59,3	65,4	59,6	65,7	60,2	66,1	60,3	66,3		
18	58,2	64,4	58,3	64,4	58,7	64,7	59,2	65,1	59,4	65,3		
19	57,2	63,4	57,3	63,4	57,7	63,8	58,2	64,1	58,4	64,3		
20	56,3	62,4	56,4	62,5	56,8	62,8	57,3	63,1	57,5	63,3		
21	55,3	61,5	55,4	61,5	55,8	61,8	56,3	62,1	56,5	62,4		
22	54,4	60,5	54,5	60,5	54,9	60,8	55,4	61,1	55,6	61,4		
23	53,4	59,5	53,6	59,5	53,9	59,8	54,5	60,2	54,6	60,4		
24	52,5	58,5	52,6	58,5	53,0	58,9	53,5	59,2	53,7	59,4		
25	51,5	57,5	51,7	57,6	52,1	57,9	52,6	58,2	52,7	58,4		
26	50,6	56,5	50,7	56,6	51,1	56,9	51,6	57,2	51,8	57,4		
27	49,6	55,6	49,8	55,6	50,1	55,9	50,7	56,2	50,8	56,5		
28	48,7	54,6	48,8	54,6	49,2	54,9	49,7	55,3	49,9	55,5		
29	47,7	53,6	47,9	53,6	48,2	53,9	48,7	54,3	48,9	54,5		
30	46,8	52,6	46,9	52,7	47,3	53,0	47,8	53,3	48,0	53,5		
31	45,8	51,7	46,0	51,7	46,3	52,0	46,8	52,3	47,0	52,5		
32	44,9	50,7	45,0	50,7	45,4	51,0	45,9	51,3	46,1	51,6		
33	44,0	49,7	44,1	49,7	44,4	50,0	44,9	50,3	45,2	50,6		
34	43,0	48,7	43,1	48,8	43,5	49,1	44,0	49,4	44,2	49,6		
35	42,1	47,8	42,2	47,8	42,5	48,1	43,0	48,4	43,3	48,6		
36	41,2	46,8	41,3	46,8	41,6	47,1	42,1	47,4	42,3	47,7		
37	40,2	45,8	40,3	45,8	40,6	46,1	41,1	46,4	41,4	46,7		
38	39,3	44,9	39,4	44,9	39,7	45,2	40,2	45,5	40,4	45,7		

Età	Anni attesi									
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	1997		1998		1999		2000		2001	
39	38,4	43,9	38,4	43,9	38,7	44,2	39,2	44,5	39,5	44,8
40	37,4	42,9	37,5	42,9	37,8	43,2	38,3	43,5	38,5	43,8
41	36,5	42,0	36,5	42,0	36,9	42,3	37,3	42,6	37,6	42,8
42	35,5	41,0	35,6	41,0	35,9	41,3	36,4	41,6	36,6	41,9
43	34,6	40,0	34,7	40,0	35,0	40,3	35,4	40,6	35,7	40,9
44	33,7	39,1	33,7	39,1	34,0	39,4	34,5	39,7	34,8	39,9
45	32,7	38,1	32,8	38,1	33,1	38,4	33,6	38,7	33,8	39,0
46	31,8	37,2	31,9	37,2	32,2	37,5	32,6	37,8	32,9	38,0
47	30,9	36,2	31,0	36,2	31,3	36,5	31,7	36,8	32,0	37,1
48	30,0	35,3	30,1	35,3	30,4	35,6	30,8	35,9	31,0	36,1
49	29,1	34,4	29,1	34,4	29,5	34,6	29,9	34,9	30,1	35,2
50	28,2	33,4	28,3	33,4	28,6	33,7	29,0	34,0	29,2	34,2
51	27,3	32,5	27,4	32,5	27,7	32,8	28,1	33,1	28,3	33,3
52	26,4	31,6	26,5	31,6	26,8	31,8	27,2	32,1	27,4	32,4
53	25,5	30,7	25,6	30,6	25,9	30,9	26,3	31,2	26,5	31,4
54	24,7	29,7	24,7	29,7	25,0	30,0	25,4	30,3	25,6	30,5
55	23,8	28,8	23,9	28,8	24,2	29,1	24,6	29,4	24,8	29,6
56	23,0	27,9	23,0	27,9	23,3	28,2	23,7	28,5	23,9	28,7
57	22,2	27,0	22,2	27,0	22,5	27,3	22,9	27,6	23,0	27,8
58	21,3	26,1	21,4	26,1	21,6	26,4	22,1	26,7	22,2	26,9
59	20,5	25,2	20,5	25,2	20,8	25,5	21,2	25,8	21,4	26,0
60	19,7	24,3	19,7	24,3	20,0	24,6	20,4	24,9	20,6	25,1
61	18,9	23,5	18,9	23,5	19,2	23,7	19,6	24,0	19,8	24,2
62	18,2	22,6	18,1	22,6	18,4	22,8	18,8	23,1	19,0	23,3
63	17,4	21,7	17,4	21,7	17,7	21,9	18,0	22,2	18,2	22,4
64	16,7	20,9	16,6	20,9	16,9	21,1	17,3	21,4	17,5	21,6
65	15,9	20,0	15,9	20,0	16,2	20,2	16,5	20,5	16,7	20,7
66	15,2	19,2	15,2	19,2	15,4	19,4	15,8	19,7	16,0	19,9
67	14,5	18,3	14,5	18,3	14,7	18,5	15,0	18,8	15,3	19,0
68	13,9	17,5	13,8	17,5	14,0	17,7	14,3	18,0	14,6	18,2
69	13,2	16,7	13,1	16,7	13,4	16,9	13,7	17,2	13,9	17,4
70	12,6	15,9	12,5	15,9	12,7	16,1	13,0	16,4	13,3	16,6
71	11,9	15,1	11,9	15,1	12,1	15,3	12,3	15,6	12,6	15,8
72	11,3	14,4	11,3	14,4	11,4	14,5	11,7	14,8	12,0	15,0
73	10,7	13,6	10,7	13,6	10,8	13,8	11,1	14,0	11,4	14,2
74	10,2	12,9	10,1	12,9	10,3	13,0	10,5	13,3	10,8	13,5
75	9,6	12,2	9,6	12,2	9,7	12,3	9,9	12,5	10,2	12,7
76	9,1	11,5	9,0	11,5	9,2	11,6	9,4	11,8	9,7	12,0
77	8,5	10,8	8,5	10,8	8,6	10,9	8,8	11,1	9,1	11,3
78	8,0	10,1	8,0	10,1	8,1	10,2	8,3	10,5	8,6	10,7
79	7,5	9,5	7,5	9,5	7,6	9,6	7,8	9,8	8,1	10,0
80	7,1	8,9	7,0	8,8	7,1	8,9	7,3	9,2	7,6	9,4
81	6,7	8,3	6,6	8,2	6,6	8,3	6,8	8,5	7,2	8,8
82	6,3	7,8	6,2	7,7	6,2	7,8	6,3	7,9	6,8	8,2
83	5,9	7,3	5,8	7,2	5,9	7,3	5,9	7,4	6,3	7,6
84	5,5	6,8	5,5	6,8	5,5	6,8	5,6	6,9	5,9	7,1
85	5,2	6,3	5,1	6,3	5,2	6,4	5,2	6,5	5,6	6,6
86	4,8	5,8	4,8	5,8	4,9	5,9	4,9	6,0	5,2	6,1
87	4,5	5,4	4,5	5,4	4,6	5,5	4,6	5,6	4,8	5,7
88	4,2	5,0	4,2	5,0	4,3	5,1	4,3	5,2	4,5	5,2
89	3,9	4,6	3,9	4,6	4,0	4,7	4,0	4,8	4,2	4,9

continua

segue

Età	Anni attesi									
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
	1997		1998		1999		2000		2001	
90	3,7	4,3	3,6	4,3	3,7	4,3	3,8	4,5	3,9	4,5
91	3,4	4,0	3,4	3,9	3,5	4,0	3,5	4,1	3,7	4,1
92	3,2	3,7	3,2	3,7	3,2	3,7	3,3	3,8	3,4	3,8
93	3,0	3,4	3,0	3,4	3,0	3,4	3,1	3,5	3,2	3,5
94	2,8	3,1	2,7	3,1	2,8	3,2	2,8	3,2	2,9	3,2
95	2,6	2,9	2,5	2,9	2,6	2,9	2,6	3,0	2,7	3,0
96	2,4	2,7	2,3	2,6	2,4	2,7	2,4	2,8	2,5	2,8
97	2,2	2,5	2,2	2,4	2,2	2,5	2,3	2,5	2,3	2,6
98	2,0	2,3	2,0	2,2	2,1	2,3	2,1	2,4	2,2	2,4
99 e oltre	1,9	2,1	1,9	2,1	1,9	2,1	1,9	2,2	1,3	1,4

Fonte: Elaborazione APAT/ISS su dati ISTAT

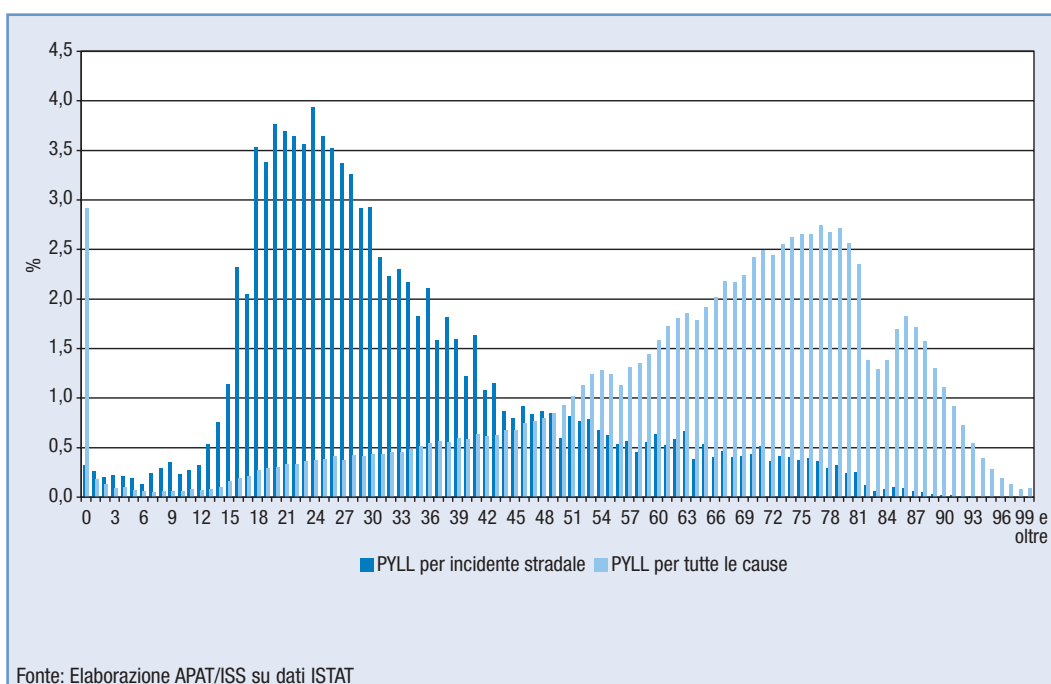


Figura 9.10: Distribuzione (%) per età dei PYLL per incidenti stradali e dei PYLL per tutte le cause di morte (2001)

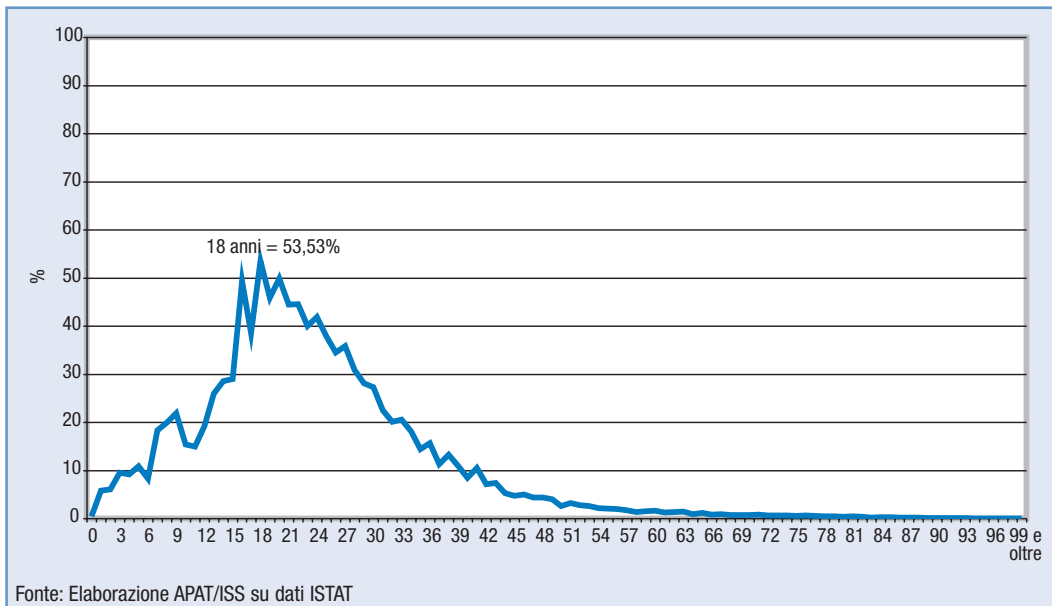


Figura 9.11: Peso (%) dei PYLL per incidenti stradali sui PYLL per tutte le cause di morte, associato a ogni età (2001)

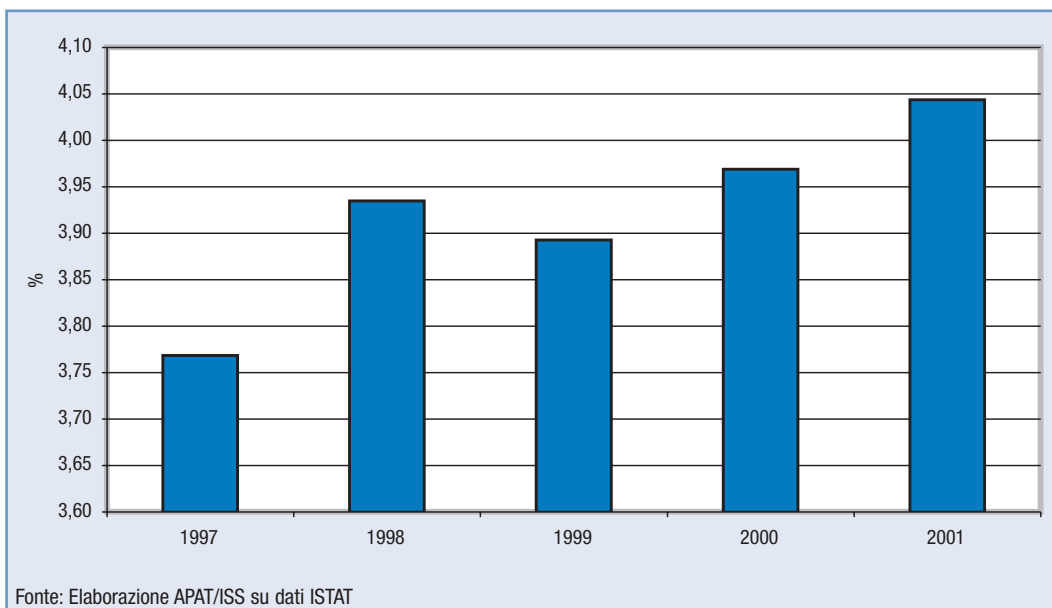
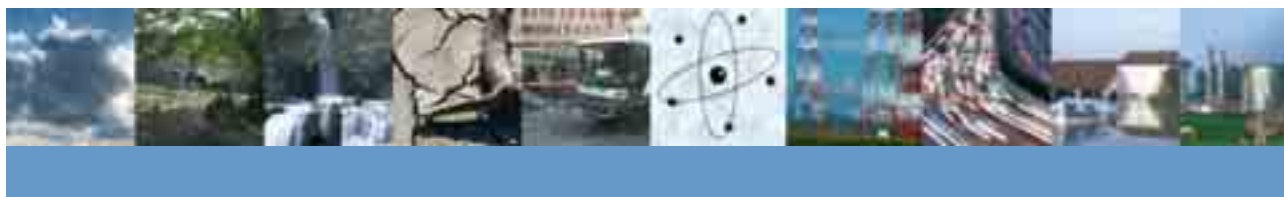


Figura 9.12: Evoluzione dei PYLL per incidente stradale rapportato ai PYLL per tutte le cause di morte



SEZIONE D

CONDIZIONI AMBIENTALI



ATMOSFERA

CAPITOLO 10

Autori: Massimo BONANNINI⁽³⁾, Nadia CARFAGNO⁽²⁾, Riccardo DE LAURETIS⁽¹⁾, Antonino DEMASI⁽¹⁾, Anna DI LEO⁽²⁾, Alessandra GAETA⁽¹⁾, Giuseppe GANDOLFO⁽¹⁾, Roberto GUALDI⁽²⁾, Riccardo LIBURDI⁽¹⁾

Curatore: Guido FIORAVANTI⁽¹⁾

Referenti: P. BONANNI (Referente CTN_ACE), R. DE LAURETIS (Emissioni), A. M. CARICCHIA (Qualità dell'aria)

1) APAT, 2) ARPA Lombardia, 3) ARPA Toscana



INTRODUZIONE

L'inquinamento atmosferico rappresenta ogni modificazione della composizione dell'atmosfera per la presenza di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da

alterare le normali condizioni ambientali e costituire un pericolo diretto o indiretto per la salute dell'uomo, per gli ecosistemi e i beni materiali. Le sostanze inquinanti liberate nell'atmosfera sono in gran parte prodotte dall'attività umana (attività industriali, centrali termoelettriche, riscaldamento domestico, trasporti) e solo in misura minore sono di origine naturale (aerosol marini, esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, incendi).

Le problematiche riguardanti l'atmosfera coinvolgono diverse scale spaziali e temporali. Da un lato la qualità dell'aria in ambiente urbano ha una valenza strettamente locale ed è caratterizzata da processi di diffusione, che si esplicano nell'ambito di poche ore o giorni. Dall'altro, gli effetti delle emissioni di sostanze acidificanti hanno un carattere transfrontaliero, quindi di estensione, in genere, continentale. Hanno, invece, una rilevanza globale le emissioni di sostanze che contribuiscono ai cambiamenti climatici e alle variazioni dello strato di ozono stratosferico.

Per valutare lo stato dell'ambiente atmosferico e le pressioni che agiscono su di esso è necessario utilizzare strumenti conoscitivi consolidati, confrontabili, affidabili, nonché facilmente comprensibili in modo da

consentire la comunicazione dei dati ambientali e permettere ai decisori di adottare le opportune politiche di controllo, gestione e risanamento. I dati presentati nel capitolo Atmosfera sono organizzati nei due temi SINAnet, *Emissioni* (indicatori di pressione) e *Qualità dell'aria* (indicatori di stato). La quantificazione delle emissioni, la loro distribuzione settoriale e l'evoluzione temporale derivano da processi di stima. I livelli degli inquinanti al suolo, invece, sono misure raccolte in ambito territoriale da diversi soggetti sia pubblici sia privati.

La Direttiva quadro 96/62/CE, recepita con il D.Lgs. n. 351 del 04/08/99, definisce le modalità di realizzazione della valutazione e gestione della qualità dell'aria, sia in termini di protezione della popolazione, sia di salvaguardia dell'ambiente nel suo complesso. Questo obiettivo è perseguito mediante l'adozione di strumenti conoscitivi integrati quali il monitoraggio della qualità dell'aria, gli inventari delle emissioni e la modellistica di trasporto, dispersione e trasformazione chimica. Da ciò deriva il bisogno di definire un sistema armonizzato di produzione, raccolta e diffusione delle informazioni, con lo scopo di garantire la prevenzione, l'eliminazione o riduzione degli agenti inquinanti, in un'ottica di valutazione integrata dello stato dell'ambiente.

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento, nella loro articolazione tra *Emissioni* e *Qualità dell'aria*, rappresentano in tal senso un buon compromesso tra esigenze conoscitive di dettaglio ed efficacia informativa.




Q10: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend*	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Emissioni	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	★★★	I	1990-2002		10.1-10.7	10.1-10.4
	Produzione di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCL ₄ , HCFCs)	D	★★★	I	1990-2003		10.8	10.5
	Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	★★★	I R	1980, 1985, 1990-2002		10.9-10.10	10.6-10.13
	Emissioni di precursori di ozono troposferico (NO _x e COVNM): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	★★★	I R	1980, 1985, 1990-2002		10.11-10.12	10.14-10.17
	Emissioni di particolato (PM ₁₀): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	★★★	I R	1990-2002		10.13	10.18-10.20
	Emissioni di monossido di carbonio (CO): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	★★★	I R	1980, 1985, 1990-2002		10.14	10.21-10.22
	Emissioni di benzene (C ₆ H ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	★★★	I	1990-2002		10.15	10.23
	Emissioni di composti organici persistenti (IPA, diossine e furani): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	★★★	I	1990, 1995-2002		10.16-10.17	10.24
	Emissioni di metalli pesanti (Cd, Hg, Pb, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	★★★	I	1990, 1995-2002		10.18	10.25
	Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale) ^a	R	★★	I	2003		-	-
Qualità dell'aria	Qualità dell'aria ambiente: stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria		★★	I R17/20	2003		10.19-10.20	10.26
	Qualità dell'aria ambiente: particolato PM ₁₀	S	★★	I R16/20	2002-2003		10.21	-
	Qualità dell'aria ambiente: ozono troposferico (O ₃)	S	★★★	I R16/20	2002-2003		10.22-10.24	10.27-10.29
	Qualità dell'aria ambiente: biossido di azoto (NO ₂)	S	★★★	I R16/20	2002-2003		10.25	-
	Qualità dell'aria ambiente: benzene (C ₆ H ₆)	S	★★★	I R13/20	2002-2003		10.26	-
	Qualità dell'aria ambiente: biossido di zolfo (SO ₂)	S	★★★	I R16/20	2002-2003		10.27	-

* - La valutazione dello stato e del *trend* delle emissioni è relativa al raggiungimento degli obiettivi da conseguire e si basa sullo stato consolidato delle conoscenze.

^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Riduzione delle emissioni dall'anno 2001 di SO _x del 10%, di NO _x del 7% e emissioni stabili di NH ₃ . Globalmente diminuzione del 5% circa. Per raggiungere gli obiettivi prefissati occorre diminuire entro il 2010 del 28% le emissioni di SO _x , del 22% di NO _x e del 8,3% di NH ₃ .
	Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	Rispetto ai risultati della precedente indagine si può notare che alcune regioni si stanno muovendo verso la compilazione dell'inventario regionale (gli inventari già compilati rimangono consolidati) mentre alcune regioni non si sono ancora organizzate in tal senso.
	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Riduzione della CO ₂ dall'anno 2001 di 0,1%, del 2,9% di CH ₄ , dell'1,0% di N ₂ O e aumento di F-gas del 21,6%. Dal 1990 al 2002 crescita di emissioni di gas serra totali in CO ₂ equivalente del 8,8%.

10.1 EMISSIONI

Le sostanze emesse nell'ambiente atmosferico contribuiscono ai seguenti fenomeni di deterioramento dello stesso: i cambiamenti climatici, la diminuzione dell'ozono stratosferico, l'acidificazione, lo smog fotochimico, l'alterazione della qualità dell'aria. La valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per quanto riguarda i gas serra, la metodologia di riferimento è quella indicata dall'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). Per gli altri inquinanti la metodologia utilizzata è quella indicata dal Progetto CORINAIR (*COoRdination-Information-AIR*) dell'Agenzia Europea dell'Ambiente secondo la nomenclatura per le sorgenti emissive SNAP97 (*Selected Nomenclature for Air Pollution*).

L'analisi delle emissioni nazionali, dei contributi settoriali, delle evoluzioni temporali e spaziali è un elemento chiave per stabilire le priorità ambientali, individuare gli obiettivi e le relative politiche da adottare, sia a scala nazionale sia locale. Per questo, gli indicatori selezionati rispondono a criteri di reperibilità, affidabilità

e semplicità di lettura e sono rilevanti per le principali problematiche inerenti l'atmosfera. Essi permettono di valutare il *trend* delle emissioni e i contributi di ogni singolo settore di attività. Gli indicatori si riferiscono alle emissioni nazionali, di cui sono presentate serie storiche disaggregate per settore e contributi regionali. Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, così come stabilito a livello internazionale, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica, sulla base della maggiore disponibilità di informazione e dei più recenti sviluppi metodologici.

Per la tematica dell'ozono stratosferico è utilizzato un indicatore costruito sulla base dei soli dati di produzione nazionale di sostanze lesive, unici dati disponibili. È inoltre presente un meta indicatore che fornisce alcune informazioni riguardo alla presenza di inventari locali delle emissioni (regionali e/o provinciali).

Nel quadro Q10.1 sono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q10.1 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI EMISSIONI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A01.001	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati	P	Convenzione quadro sui Cambiamenti Climatici (1992) ratificata con L 65/94 Protocollo di Kyoto (1997) ratificato con L 120/02 Delib. CIPE (19/12/02)
A01.002	Produzione di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCL ₄ , HCFCs)	Valutare la produzione di sostanze lesive dell'ozono stratosferico per verificare il conseguimento degli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Montreal e successivi emendamenti	D	Protocollo Montreal (1987) L 549/93 e s.m.i. (L 179/97 in adeguamento al Reg. CE 3093/94) L 179/02
A01.003	Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati	P	Protocollo di Göteborg (1999) Dir. NEC (2001/81/CE)
A01.004	Emissioni di precursori di ozono troposferico (NO _x e COVNM): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati	P	Protocollo di Göteborg (1999) Dir. NEC (2001/81/CE) D.Lgs. 171/04
A01.005	Emissioni di particolato (PM ₁₀): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni	P	Dir. LCP 2001/80/CE Raccomandazione 2003/47/CE DM n. 60 del 02/04/02
A01.006	Emissioni di monossido di carbonio (CO): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare gli andamenti a fronte di azioni adottate per la riduzione delle emissioni principalmente da traffico e da impianti termici	P	Dir. 97/68/CE Dir. 98/77/CE DM del 12/07/90 D.Lgs. 351/99 (Direttiva 96/62) DM n. 503 del 19/11/97
A01.007	Emissioni di benzene (C ₆ H ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni	P	L 413/97 DM del 25/11/94 DM n. 163 del 21/04/99 DM n. 60 del 02/04/02
A01.016	Emissioni di composti organici persistenti (IPA, diossine e furani): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni	P	Protocollo di Aarhus (1998) Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti (2001)
A01.017	Emissioni di metalli pesanti (Cd, Hg, Pb, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni	P	Protocollo di Aarhus (1998)
A01.008	Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	Verificare presso gli enti locali (regioni e/o province) la disponibilità degli inventari locali di emissioni in atmosfera (inventari compilati o in fase di compilazione)	R	D.Lgs. 351/99 (Direttiva 96/62) DM 261/02

BIBLIOGRAFIA

Emissioni di gas serra:

APAT CTN_ACE, *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni*, Rapporto finale, 2004.
F. Colombari, R. De Lauretis, P. De Stefanis, D. Gaudioso, *Stima delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti in Italia e scenari futuri di emissione*, Rapporto tecnico ENEA, Dipartimento Ambiente, 1999.

M. Contaldi, R. De Lauretis, D. Romano, *Analisi delle emissioni dei gas serra dal 1990 al 1998*, ANPA, RTI AMB-EMISS 2/2000, 2000.

M. Contaldi, R. De Lauretis, D. Gaudioso, D. Romano, *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2001*, National Inventory Report 2003, Rapporti APAT n. 42/2004.

M. Contaldi, R. De Lauretis, D. Gaudioso, B. Gonella, D. Romano, *Italian Greenhouse gas Inventory 1990-2002*, National Inventory Report 2004, Rapporti APAT in pubblicazione.

M. Contaldi, M. Ilacqua, *Analisi dei fattori di emissione di CO₂ dal settore dei trasporti*, Rapporti 28/2003, APAT.
IPCC/OECD/IEA, *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventories*, Revised 1996, IPCC, 1997.

IPCC/WMO/UNEP, *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, IPCC, 2000.

Ministero per l'ambiente e per la tutela del territorio, *Terza comunicazione nazionale dell'Italia alla convenzione quadro sui cambiamenti climatici*, MATT, 2002.

D. Romano, A. Bernetti, R. De Lauretis, *Different Methodologies to Quantify Uncertainties of Air Emissions*, Environment International 30 (2004) pp. 1099-1107, Elsevier, 2004.

Produzione di sostanze lesive per l'ozono stratosferico:

UNEP, *Production and Consumption of Ozone Depleting Substances under the Montreal Protocol 1986-2000*, April 2002, 2002.

Emissioni di sostanze acidificanti:

APAT CTN_ACE, *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni*, Rapporto finale, 2004.
R. De Lauretis, *Scenari di emissioni di ossidi di zolfo e di azoto, di componenti organici volatili e di ammoniaca*, in "Il processo di attuazione del Protocollo di Kyoto in Italia. Metodi, scenari e valutazione di politiche e misure", ENEA, 2000.
EMEP/CORINAIR, *Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, 3rd edition, 2002.

Ministero per l'ambiente e per la tutela del territorio, *Programma nazionale per la riduzione delle emissioni annue di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniaca*, MATT, comunicazione alla CE ai sensi della Direttiva 2001/81/CE, 2003.

G. Vialetto, M. Lelli, V. Mazzotta, R. De Lauretis, *Emissioni di ammoniaca: scenari e prospettive*, in Energia Ambiente ed Innovazione 1/04, 2004.

Emissioni di precursori di ozono troposferico:

APAT CTN_ACE, *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni*, Rapporto finale, 2004.
R. De Lauretis, D. Gaudioso, D. Romano, *Aircraft Emission: a Comparison of Methodologies Based on Different Data Availability*, su Environmental Monitoring and Assessment n. 56 pp. 51-74, Kluwer Academic Publisher, 1999.

R. De Lauretis, *Scenari di riduzione delle emissioni in atmosfera dei ciclomotori*, ANPA, RTI AMB-EMISS 1/2000, 2000.
EMEP/CORINAIR, *Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, 3rd edition, 2002.

Ministero per l'ambiente e per la tutela del territorio, *Programma nazionale per la riduzione delle emissioni annue di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniaca*, MATT, comunicazione alla CE ai sensi della Direttiva 2001/81/CE, 2003.

D. Romano, S. Saija, *A Methodology for the Estimation of Road Transport Air Emission in Urban Areas of Italy*, Atmospheric Environment vol.36 pp.5377-5383, Elsevier Science, 2002.

S. Saija, M. Contaldi, R. De Lauretis, M. Ilacqua, R. Liburdi, *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*, Serie stato dell'Ambiente n 12/2000, ANPA, 2000.

S. Saija, R. De Lauretis, R. Liburdi, *Sviluppo ed uso di metodologie per la stima delle emissioni atmosferiche da trasporto stradale in Italia su scala provinciale*, ANPA, Rapporti 4/2001, 2001.

Emissioni di PM₁₀:

APAT CTN_ACE, *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni*, Rapporto finale, 2004.

R. De Lauretis, B. Gonella, M. Ilacqua, D. Romano, *Emissioni di PM₁₀ dal 1990 al 2002*, Rapporto APAT in pubblicazione.

Emissioni di monossido di carbonio:

APAT CTN_ACE, *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni*, Rapporto finale, 2004.

S. Saija, M. Contaldi, R. De Lauretis, M. Ilacqua, R. Liburdi, *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*, Serie stato dell'Ambiente n. 12/2000, ANPA, 2000.

Emissioni di benzene:

R. De Lauretis, M. Ilacqua, D. Romano, *Emissioni di Benzene in Italia dal 1990 al 2000*, APAT, Rapporti 29/2003, 2003.

Emissioni di composti organici persistenti:

R. De Lauretis, *Dioxin and Furan Italian National and Local Emission Inventories*, in "Dioxin 99, 19th International Symposium", vol. 41 pp.487-490, Venezia, 1999.

G. Pastorelli, R. De Lauretis, P. De Stefanis, R. Fanelli, C. Martines, L. Morselli, L. Pistone, G. Viviano, *Sviluppo di fattori di emissione da inceneritori di rifiuti urbani lombardi e loro applicazione all'inventario nazionale delle diossine*, su Ingegneria Ambientale ANNO XXX n. 1 Gennaio 2001, 2001;

S. Caserini, A. Monguzzi, *Le emissioni in atmosfera di diossine in Lombardia: stime e incertezze*, su Ingegneria Ambientale, n. 3/4, pag. 169-185, 2002.

Inventari locali:

G. Bini, S. Magistro, *Inventari locali di emissioni in atmosfera: prima indagine conoscitiva*, RTI CTN_ACE 1/2000, CTN_ACE, 2000.

G. Bini, S. Magistro, E. Angelino, E. Peroni, G. Fossati, R. De Lauretis, *Linee guida agli inventari locali di emissioni in atmosfera*, RTI CTN_ACE 3/2001, CTN_ACE, 2001.

APAT CTN_ACE, *Inventari locali delle emissioni in atmosfera, seconda indagine conoscitiva*, 2004.

D. Gaudioso, R. De Lauretis, D. Romano, *Inventaires d'Emissions Regionaux et Urbains en Italie*, CITEPA Meeting Report Inventaires d'émissions dans l'air à l'échelle locale et régionale, Paris 6th January 2000, 2000.

D. Romano, S. Saija, *Top-down Methodology and Multivariate Statistical Analysis to Estimate Road Transport Emissions at Different Territorial Levels*, Rapporti 5/2001, ANPA, 2001.



EMISSIONI DI GAS SERRA (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.001

DESCRIZIONE

L'aumento dell'effetto serra è attribuito in gran parte alle emissioni di anidride carbonica (CO₂), connesse, per quanto riguarda le attività antropiche, principalmente all'utilizzo dei combustibili fossili. Contribuiscono all'effetto serra anche il metano (CH₄), la cui emissione è legata ad attività agricole (allevamento), smaltimento di rifiuti, settore energetico (principalmente perdite) e il protossido di azoto (N₂O), derivante principalmente da agricoltura e settore energetico (inclusi i trasporti) e da processi industriali. Il contributo generale all'effetto serra degli F-gas o gas fluorurati (HFCs, PFCs, SF₆), è minore rispetto ai suddetti inquinanti e la loro presenza deriva essenzialmente da attività industriali e di refrigerazione. Le emissioni sono calcolate attraverso opportuni processi di stima, secondo la metodologia di riferimento indicata dall'IPCC.

UNITÀ di MISURA

- CO₂: milioni di tonnellate (Mt);
- CH₄ e N₂O: migliaia di tonnellate (kt);
- F-gas: tonnellata (t).

Le emissioni di gas serra vengono quindi convertite in termini di CO₂ equivalente, moltiplicando le emissioni di ogni gas per il *Global Warming Potential* (GWP), potenziale di riscaldamento globale di ogni specie in rapporto al potenziale dell'anidride carbonica.

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'informazione relativa alle emissioni dei gas serra è rilevante ai fini del rispetto dell'obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni previsto dal Protocollo di Kyoto. Le stime sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità, completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

★★★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali degli inquinanti a effetto serra e la relativa disaggregazione settoriale per verificare l'andamento delle emissioni e il raggiungimento dell'obiettivo individuato dal Protocollo di Kyoto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nell'ambito della Convenzione sui Cambiamenti Climatici e in particolare del Protocollo di Kyoto, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive di gas serra nel periodo 2008-2012 del 6,5% rispetto all'anno base (1990 per anidride carbonica, metano e protossido di azoto, 1995 per i gas fluorurati). Il Protocollo stesso prevede complessivamente per i paesi industrializzati l'obiettivo di riduzione del 5,2%, mentre per

i paesi dell'Unione Europea una riduzione complessiva delle emissioni pari all'8%. La Delibera CIPE approvata il 19 dicembre 2002, relativa alla revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra, istituisce un Comitato Tecnico Emissioni Gas Serra al fine di monitorare l'attuazione delle politiche di riduzione delle emissioni.

STATO e TREND

Le emissioni totali di gas serra, pur non registrando incrementi rispetto al 2001, sono comunque lontane dal raggiungimento dell'obiettivo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. I dati presentati utilizzano la disaggregazione settoriale in riferimento alle Linee Guida dell'IPCC (*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, IPCC/OECD 1997).

Tabella 10.1: Emissioni nazionali di biossido di carbonio (CO₂) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	Mt/a												
1 - Settore energetico	402,72	403,19	401,17	398,51	392,05	420,28	415,51	419,68	431,47	435,12	436,17	443,16	443,03
A - Processi di combustione: metodo sett.	399,68	400,19	398,25	395,43	389,14	417,43	412,81	416,81	428,70	433,03	433,87	440,98	441,11
Industrie energetiche	132,81	127,59	127,28	123,21	124,93	139,98	135,34	136,58	135,77	131,21	150,06	146,75	153,15
Industria manifatturiera ed edilizia	87,85	85,38	82,72	82,34	83,58	88,35	85,72	89,08	95,11	98,69	84,51	89,87	84,94
Trasporti	101,86	104,35	108,67	110,39	110,31	112,07	113,23	114,91	118,73	119,88	120,41	122,82	124,94
Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	76,12	81,69	78,30	78,04	68,87	75,60	77,34	74,71	78,06	82,15	78,08	81,19	77,76
Altro (consumi militari)	1,04	1,19	1,28	1,44	1,46	1,44	1,18	1,53	1,04	1,11	0,81	0,35	0,31
B - Emissioni da perdite di combustibile	3,05	2,99	2,93	3,08	2,91	2,84	2,69	2,87	2,77	2,09	2,30	2,18	1,92
Combustibili solidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrolio e metano	3,05	2,99	2,93	3,08	2,91	2,84	2,69	2,87	2,77	2,09	2,30	2,18	1,92
2 - Processi industriali	26,15	25,82	26,36	23,33	22,40	24,25	22,17	22,54	22,64	23,17	24,30	24,79	24,41
A - Prodotti minerali	21,71	21,65	22,35	20,04	19,51	21,22	19,49	19,77	19,94	20,72	21,61	22,18	22,08
B - Industria chimica	2,24	2,11	2,13	1,35	0,96	0,94	0,64	0,72	0,67	0,59	0,67	0,69	0,55
C - Produzione di metalli	2,20	2,06	1,88	1,94	1,93	2,09	2,04	2,06	2,03	1,86	2,02	1,92	1,78
D - Altre produzioni (ind. cartaria e alimentare)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - Produzione di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F - Consumo di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Uso di solventi	1,73	1,72	1,63	1,56	1,51	1,47	1,43	1,42	1,36	1,35	1,33	1,26	1,24
4 - Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	-23,53	-23,18	-21,82	-20,69	-19,45	-19,60	-20,22	-17,76	-17,43	-17,71	-16,94	-18,30	-20,39
A - Cambiamenti nelle foreste e negli altri accumuli di biomassa legnosa	-28,61	-28,96	-28,31	-27,42	-26,98	-27,32	-27,89	-27,26	-25,75	-25,67	-25,54	-26,91	-27,58
B - Conversione di foreste e praterie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - Abbandono di terreni coltivati	-0,10	-0,10	-0,12	-0,13	-0,14	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,14
D - Emissioni e assorbimenti di CO ₂ dal suolo	5,17	5,88	6,61	6,86	7,67	7,87	7,82	9,64	8,47	8,11	8,75	8,76	7,33
E - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - Rifiuti	0,54	0,54	0,59	0,62	0,62	0,59	0,54	0,54	0,33	0,44	0,28	0,30	0,28
A - Discariche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - Trattamento acque reflue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C - Incenerimento di rifiuti	0,54	0,54	0,59	0,62	0,62	0,59	0,54	0,54	0,33	0,44	0,28	0,30	0,28
D - Altro (compostaggio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	407,62	408,10	407,93	403,33	397,13	426,98	419,42	426,42	438,37	442,36	445,13	451,21	448,58

Fonte: APAT

Tabella 10.2: Emissioni nazionali di metano (CH₄) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	kt/a												
1 - Settore energetico	397,27	393,33	388,58	375,43	372,51	364,29	358,65	358,92	351,67	351,09	346,48	330,42	324,72
A - Processi di combustione: metodo sett.	74,27	77,67	80,73	81,01	83,28	87,68	87,67	89,73	83,13	86,67	83,55	80,02	78,76
Industrie energetiche	15,05	14,71	14,29	14,06	13,67	16,01	16,05	16,81	11,49	12,64	12,34	13,56	17,93
Industria manifatturiera ed edilizia	6,76	6,64	6,46	6,66	6,64	7,06	6,52	6,93	6,92	6,70	6,62	6,64	6,60
Trasporti	36,90	39,12	42,13	43,12	44,26	45,20	46,00	44,96	43,61	43,70	40,00	33,97	30,90
Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	15,39	17,02	17,66	16,95	18,49	19,18	18,90	20,67	20,95	23,45	24,47	25,76	23,27
Altro (consumi militari)	0,17	0,19	0,20	0,22	0,21	0,22	0,19	0,35	0,16	0,18	0,13	0,09	0,07
B - Emissioni da perdite di combustibile	322,99	315,66	307,85	294,42	289,23	276,61	270,99	269,18	268,54	264,42	262,93	250,40	245,97
Combustibili solidi	5,58	5,25	4,91	3,86	3,39	3,07	2,88	2,85	2,63	2,52	3,05	3,35	3,12
Petrolio e metano	317,41	310,41	302,94	290,56	285,84	273,53	268,11	266,34	265,91	261,90	259,87	247,05	242,84
2 - Processi industriali	5,76	5,56	5,42	5,45	5,69	6,04	5,53	5,83	5,86	5,72	5,78	5,47	5,50
A - Prodotti minerali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - Industria chimica	3,05	3,04	2,99	2,86	3,11	3,34	3,14	3,21	3,34	3,26	3,17	2,96	3,13
C - Produzione di metalli	2,71	2,51	2,43	2,59	2,58	2,71	2,39	2,61	2,52	2,46	2,61	2,51	2,37
D - Altre produzioni (ind. cartaria e alimentare)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - Produzione di idrocarburi alogenati e SF6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F - Consumo di idrocarburi alogenati e SF6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Uso di solventi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 - Agricoltura	839,14	859,57	834,20	823,86	836,52	845,92	840,39	838,19	828,50	811,74	812,20	815,01	787,50
A - Fermentazione enterica	573,55	598,42	574,99	561,06	576,71	580,10	573,24	572,72	564,59	551,40	552,72	551,77	525,80
B - Deiezioni	191,71	190,30	184,97	183,36	178,93	183,84	185,73	185,72	187,53	184,63	183,97	188,70	186,73
C - Coltivazione del riso	73,26	70,17	73,58	78,81	80,24	81,36	80,78	79,18	75,73	75,08	74,93	74,01	74,36
D - Terreni agricoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - Incendi savana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F - Combustione di rifiuti agricoli	0,62	0,68	0,66	0,64	0,64	0,62	0,64	0,57	0,64	0,62	0,58	0,53	0,60
G - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	7,75	1,55	2,40	5,25	2,64	1,61	0,87	2,58	3,43	2,19	3,36	2,64	1,18
6 - Rifiuti	521,31	536,99	488,52	493,41	509,17	529,13	531,91	535,21	525,91	519,97	523,40	530,75	516,47
A - Discariche	453,96	461,84	416,71	421,12	437,42	457,24	462,20	462,83	455,11	446,95	451,72	457,56	443,73
B - Trattamento acque reflue	59,74	60,41	60,24	59,71	59,96	59,00	58,83	59,13	59,03	58,60	59,67	60,10	60,01
C - Incenerimento di rifiuti	7,60	14,73	11,56	12,57	11,77	12,87	10,86	13,20	11,72	14,35	11,91	12,96	12,57
D Altro (compostaggio)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,16
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	1.771,23	1.797,00	1.719,13	1.703,40	1.726,53	1.747,00	1.737,36	1.740,72	1.715,37	1.690,71	1.691,22	1.684,30	1.635,37

Fonte: APAT

Tabella 10.3: Emissioni nazionali di protossido di azoto (N₂O) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	kt/a												
1 - Settore energetico	27,51	27,41	26,9	26,42	25,78	27,8	28,1	28,37	29,05	30,99	31,35	32,11	33,51
A - Processi di combustione: metodo sett.	27,51	27,41	26,9	26,42	25,78	27,8	28,1	28,37	29,05	30,99	31,35	32,11	33,51
Industrie energetiche	5,39	5,13	4,88	4,55	4,73	5,33	5,13	5,09	4,87	4,78	5,47	5,55	6,12
Industria manifatturiera ed edilizia	5,25	5,22	5,25	4,88	4,86	4,97	4,89	4,96	5,2	5,27	5,11	5,3	5,33
Trasporti	5,55	5,59	5,78	6,01	6,43	7	7,57	8,09	9,14	9,92	10,28	10,73	11,79
Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	11,09	11,24	10,75	10,7	9,51	10,29	10,33	10,02	9,66	10,87	10,35	10,49	10,25
Altro (consumi militari)	0,23	0,24	0,24	0,28	0,25	0,21	0,18	0,22	0,17	0,14	0,14	0,03	0,02
B - Emissioni da perdite di combustibile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibili solidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrolio e metano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 - Processi industriali	18,74	20,11	18,54	19,28	18,54	21,35	20,67	20,79	21,37	22,17	23,55	24,61	24,09
A - Prodotti minerali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - Industria chimica	18,74	20,11	18,54	19,28	18,54	21,35	20,67	20,79	21,37	22,17	23,55	24,61	24,09
C - Produzione di metalli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - Altre produzioni (ind. cartaria e alimentare)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E - Produzione di idrocarburi alogenati e SF6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F - Consumo di idrocarburi alogenati e SF6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Uso di solventi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 - Agricoltura	73,38	76,49	76,57	77,15	76,45	75,19	74,37	77,77	75,83	75,91	75,11	76,85	74,7
A - Fermentazione enterica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B - Deiezioni	12,41	12,87	12,4	12,08	12,37	12,86	12,97	13,13	13,33	13,27	13,02	13,68	13,45
C - Coltivazione del riso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D - Terreni agricoli	60,96	63,61	64,16	65,05	64,07	62,32	61,38	64,63	62,48	62,62	62,08	63,15	61,24
E - Incendi savana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F - Combustione di rifiuti agricoli	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
G - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	0,05	0,01	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
6 - Rifiuti	3,66	3,84	3,76	3,79	3,78	3,82	3,76	3,84	3,78	3,86	3,78	3,81	3,81
A Discariche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Trattamento acque reflue	3,37	3,35	3,36	3,37	3,38	3,39	3,4	3,41	3,4	3,4	3,41	3,41	3,43
C Incenerimento di rifiuti	0,29	0,49	0,4	0,42	0,4	0,43	0,36	0,44	0,37	0,46	0,37	0,4	0,38
D Altro (compostaggio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	123,34	127,86	125,79	126,67	124,58	128,16	126,91	130,79	130,04	132,94	133,81	137,39	136,12

Fonte: APAT

Tabella 10.4: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF₆)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	GWP ^a
	t/a													
HFCs														
HFC-23	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,13	0,20	0,26	1,83	2,08	0,89	1,15	1,11	11.700
HFC-32	0	0	0	0	0	0	0,29	0,78	18,62	32,81	77,43	143,28	225,71	650
HFC-41														150
HFC-43-10mee														1.300
HFC-125	0	1	2	1	2	10,66	11,86	43,69	54,35	65,69	137,32	241,89	369,72	2.800
HFC-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,11	1.000
HFC-134a	0	1,26	1,68	1,24	96,38	202,56	288,15	430,81	678,52	829,04	1.001,47	1.203,11	1.394,60	1.300
HFC-152a														140
HFC-143														300
HFC-143a	0	0	0	0	0	6,72	10,08	17,05	26,76	33,97	62,83	101,31	147,44	3.800
HFC-227ea	0	0	0	0	0	0	53,83	161,21	407,57	556,11	728,33	974,69	1.219,82	2.900
HFC-236fa														6.300
HFC-245ca														560
PFCs														
CF ₄	213,34	166,82	95,02	75,88	42,15	36,54	26,81	27,53	28,07	25,06	35,83	47,06	42,19	6.500
C ₂ F ₆	45,75	36,8	19,71	14,96	8,78	10,78	7,51	7,95	9,56	10,32	12,24	14,69	15,06	9.200
C ₃ F ₈														7.000
C ₄ F ₁₀														7.000
c-C ₄ F ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,04	1,30	0,09	8.700
C ₅ F ₁₂														7.500
C ₆ F ₁₄														7.400
SF₆														
SF ₆	13,93	14,91	14,99	15,50	17,39	25,17	28,56	30,49	25,31	16,92	20,65	33,28	31,81	23.900

Fonte: APAT
LEGENDA:
a - Global Warming Potential

Tabella 10.5: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF₆) espresse in termini di CO₂ equivalente

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	ktCO ₂ eq/a												
HFCs	351,00	355,43	358,78	355,42	481,90	671,29	604,70	1.218,23	2.351,39	3.049,22	4.098,02	5.559,56	7.105,72
PFCs	1.807,65	1.422,87	798,94	630,85	354,77	336,71	243,39	252,08	270,43	258,00	345,85	452,37	413,58
SF ₆	332,92	356,39	358,26	370,40	415,66	601,45	682,56	728,64	604,81	404,51	493,43	795,34	760,22
TOTALE	2.491,57	2.134,69	1.515,98	1.356,67	1.252,33	1.609,45	1.530,65	2.198,95	3.226,63	3.711,73	4.937,30	6.807,27	8.279,52

Fonte: APAT

Tabella 10.6: Emissioni nazionali complessive di gas serra

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	MtCO ₂ eq/a												
CO ₂ con emissioni/assorbimenti	407,62	408,10	407,93	403,33	397,13	426,98	419,42	426,42	438,37	442,36	445,13	451,21	448,58
CO ₂ senza gli assorbimenti	431,16	431,27	429,75	424,02	416,58	446,58	439,64	444,18	455,8	460,08	462,08	469,52	468,96
CH ₄ 37,20	37,74	36,10	35,77	36,26	36,69	36,48	36,56	36,02	35,50	35,52	35,37	34,34	
N ₂ O	38,23	39,64	38,99	39,27	38,62	39,73	39,34	40,55	40,31	41,21	41,48	42,59	42,20
F-gas	2,49	2,13	1,52	1,36	1,25	1,61	1,53	2,20	3,23	3,71	4,94	6,81	8,28
TOTALE con emissioni/assorbimenti	485,55	487,60	484,55	479,72	473,26	505,01	496,78	505,72	517,93	522,79	527,06	535,98	533,40
TOTALE senza gli assorbimenti	509,08	510,78	506,36	500,42	492,70	524,61	517,00	523,48	535,36	540,50	544,01	554,28	553,78

Fonte: APAT
LEGENDA:
Fattore di conversione in CO₂eq: N₂O=310, CH₄=21

Tabella 10.7: Emissioni nazionali complessive di gas serra per macrosettori IPCC

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	MtCO ₂ eq/a												
1 - Settore energetico	419,59	419,94	417,67	414,58	407,87	436,54	431,75	436,01	447,86	452,10	453,16	460,05	460,24
CO ₂	402,72	403,19	401,17	398,51	392,05	420,28	415,51	419,68	431,47	435,12	436,17	443,16	443,03
CH ₄	8,34	8,26	8,16	7,88	7,82	7,65	7,53	7,54	7,39	7,37	7,28	6,94	6,82
N ₂ O	8,53	8,50	8,34	8,19	7,99	8,62	8,71	8,80	9,01	9,61	9,72	9,95	10,39
2 - Processi industriali	34,58	34,31	33,74	30,78	29,52	32,60	30,22	31,31	32,61	33,87	36,66	39,34	40,27
CO ₂	26,15	25,82	26,36	23,33	22,40	24,25	22,17	22,54	22,64	23,17	24,30	24,79	24,41
CH ₄	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12
N ₂ O	5,81	6,23	5,75	5,98	5,75	6,62	6,41	6,44	6,62	6,87	7,30	7,63	7,47
HFCs	0,35	0,36	0,36	0,36	0,48	0,67	0,60	1,22	2,35	3,05	4,10	5,56	7,11
PFCs	1,81	1,42	0,80	0,63	0,35	0,34	0,24	0,25	0,27	0,26	0,35	0,45	0,41
SF ₆	0,33	0,36	0,36	0,37	0,42	0,60	0,68	0,73	0,60	0,40	0,49	0,80	0,76
3 - Uso di solventi	1,73	1,72	1,63	1,56	1,51	1,47	1,43	1,42	1,36	1,35	1,33	1,26	1,24
CO ₂	1,73	1,72	1,63	1,56	1,51	1,47	1,43	1,42	1,36	1,35	1,33	1,26	1,24
4 - Agricoltura	40,37	41,76	41,25	41,22	41,27	41,07	40,70	41,71	40,90	40,58	40,34	40,94	39,69
CH ₄	17,62	18,05	17,52	17,30	17,57	17,76	17,65	17,60	17,40	17,05	17,06	17,12	16,54
N ₂ O	22,75	23,71	23,74	23,92	23,70	23,31	23,05	24,11	23,51	23,53	23,28	23,82	23,16
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	-23,35	-23,14	-21,76	-20,57	-19,38	-19,56	-20,20	-17,70	-17,35	-17,66	-16,87	-18,24	-20,36
CO ₂	-23,53	-23,18	-21,82	-20,69	-19,45	-19,60	-20,22	-17,76	-17,43	-17,71	-16,94	-18,30	-20,39
CH ₄	0,16	0,03	0,05	0,11	0,06	0,03	0,02	0,05	0,07	0,05	0,07	0,06	0,02
N ₂ O	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
6 - Rifiuti	12,63	13,01	12,01	12,15	12,48	12,88	12,88	12,97	12,55	12,56	12,44	12,63	12,31
CO ₂	0,54	0,54	0,59	0,62	0,62	0,59	0,54	0,54	0,33	0,44	0,28	0,30	0,28
CH ₄	10,95	11,28	10,26	10,36	10,69	11,11	11,17	11,24	11,04	10,92	10,99	11,15	10,85
N ₂ O	1,13	1,19	1,16	1,17	1,17	1,18	1,17	1,19	1,17	1,20	1,17	1,18	1,18
TOTALE	485,55	487,60	484,55	479,72	473,26	505,01	496,78	505,72	517,93	522,79	527,06	535,98	533,40

Fonte: APAT

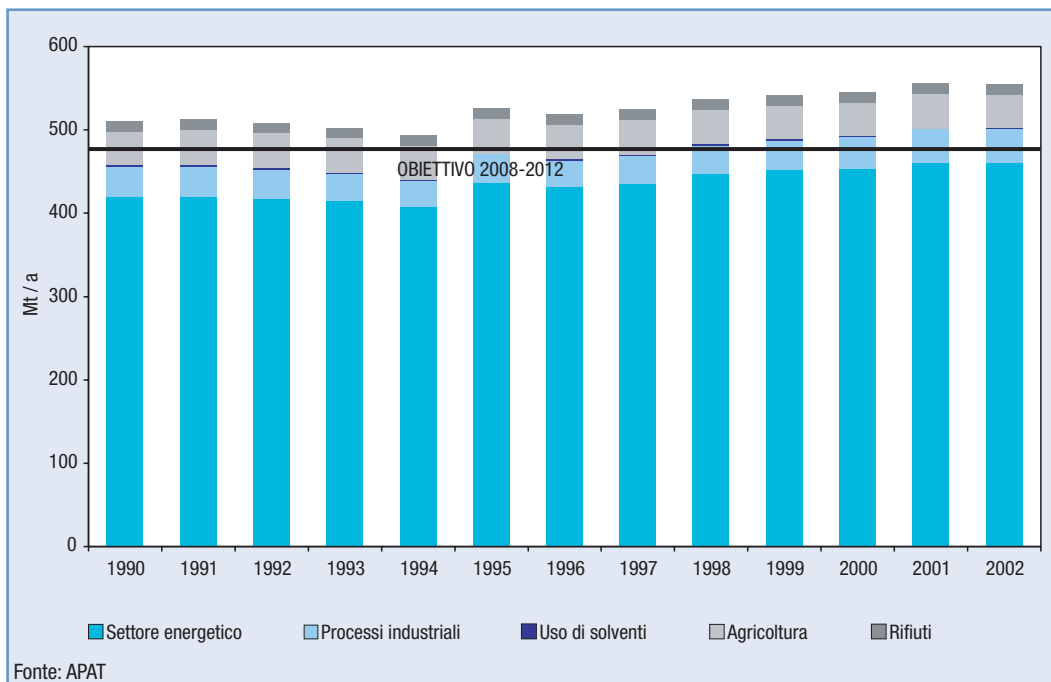


Figura 10.1: Emissioni nazionali complessive di gas serra

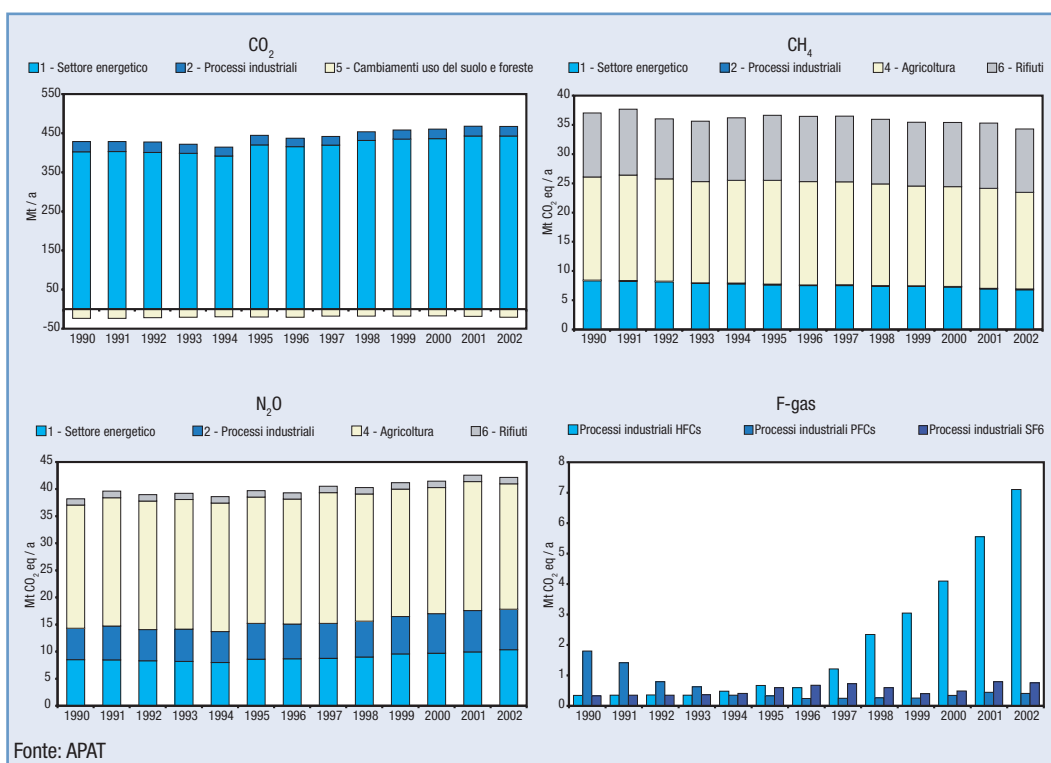


Figura 10.2: Emissioni nazionali settoriali dei gas serra secondo la classificazione IPCC (per gli F-gas è presente solo il settore "Processi Industriali")

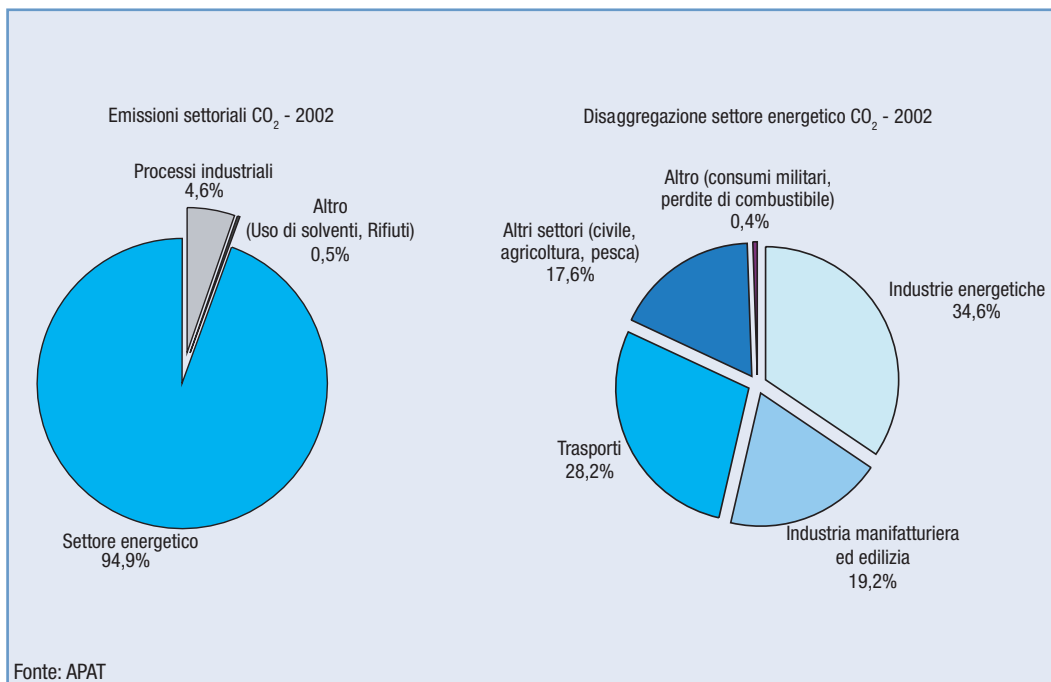


Figura 10.3: Emissioni nazionali settoriali di CO₂ senza gli assorbimenti secondo la classificazione IPCC e dettaglio del settore energetico

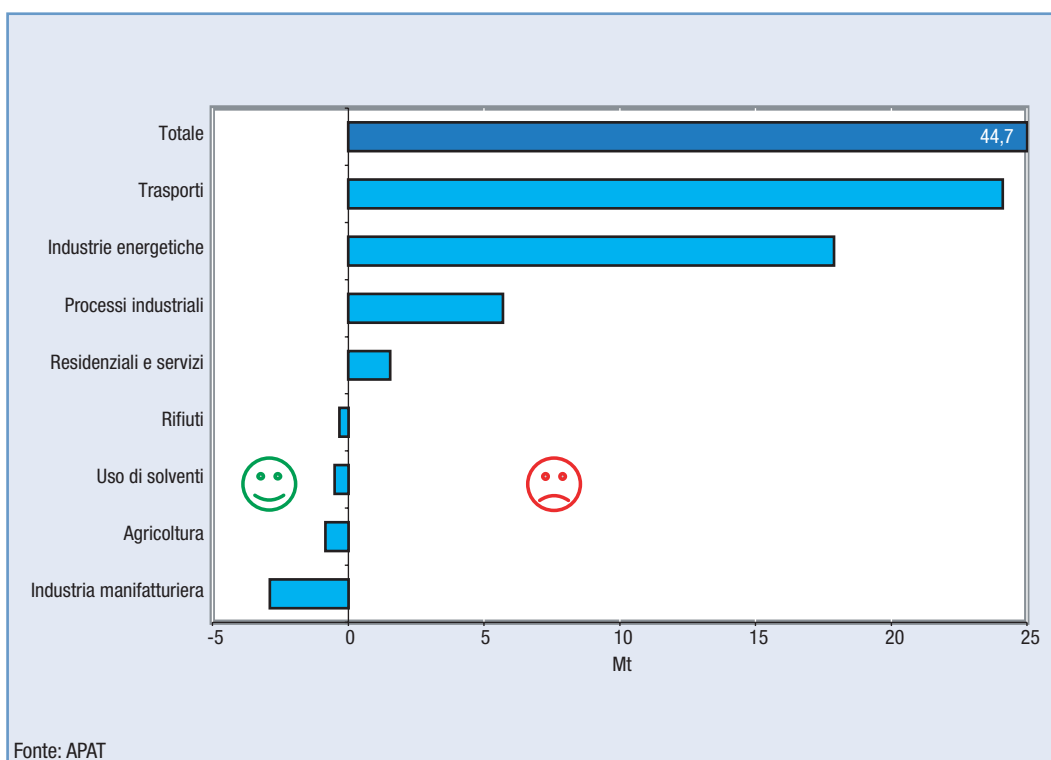
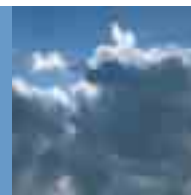


Figura 10.4: Variazioni delle emissioni nazionali di gas serra per settore

PRODUZIONE DI SOSTANZE LESIVE PER L'OZONO STRATOSFERICO (CFCs, CCL₄, HCFCs)

INDICATORE - A01.002



DESCRIZIONE

La quantità di ozono stratosferico varia a seconda dei cicli stagionali e in funzione della latitudine, ed è il risultato di un complesso equilibrio tra processi di formazione/distruzione, distribuzione e trasporto dell'ozono nell'alta atmosfera. L'emissione in atmosfera di composti organici del cloro, fluoro e bromo, ha determinato un'alterazione di questo equilibrio provocando una riduzione dello strato di ozono stratosferico e, di conseguenza, l'aumento dell'intensità della radiazione ultravioletta al suolo.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate di ODP (tODP) che rappresenta il potenziale di distruzione dell'ozono di ciascuna sostanza rispetto al composto CFC-11.

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e per la tutela del territorio; UNEP.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le produzioni e i consumi delle sostanze lesive dell'ozono stratosferico sono informazioni necessarie per il monitoraggio degli obiettivi previsti dal Protocollo di Montreal e dalla legislazione nazionale.

L'informazione riportata, relativa solo alle produzioni di alcune sostanze, o gruppi di sostanze, è la migliore informazione disponibile e si ritiene sufficientemente accurata e completa in considerazione della caratteristica di confidenzialità dei dati di base.

I dati relativi alle produzioni delle altre sostanze lesive dell'ozono stratosferico incluse nel Protocollo (*halons*, altri CFCs totalmente alogenati, metilcloroformio e bromuro di metile) non sono stati riportati, in quanto, nel periodo in esame risultano pari a zero o, come nel caso degli altri CFCs totalmente alogenati, negativi perché riferiti a quantità distrutte o usate come carica per la produzione di altre sostanze chimiche.

L'informazione riportata è completa su base nazionale e non riveste particolare significato la sua distribuzione spaziale.

Per quanto riguarda l'informazione relativa ai consumi delle sostanze incluse nel Protocollo, non viene qui riportata poiché viene comunicata al Segretariato del Protocollo in modo aggregato dall'Unione Europea e non è, quindi, disponibile a livello nazionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore riporta i dati relativi alla produzione nazionale di sostanze lesive dell'ozono stratosferico in relazione agli obiettivi stabiliti a partire dal Protocollo di Montreal (1987).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il Protocollo di Montreal, reso esecutivo dal Parlamento italiano con L. 393/88, impegna le parti firmatarie a stabilizzare, ridurre e bandire le produzioni e i consumi delle sostanze lesive per l'ozono secondo uno schema articolato per obiettivi e scadenze temporali. In Italia la L. 549/93 con le successive modifiche, tra cui la L. 179/97, in adeguamento al Reg. CE n. 3093/94, stabilisce le modalità di riduzione e successiva cessazione d'uso delle sostanze lesive per l'ozono. In particolare secondo la L. 179/02 (che nell'articolo 15 modifica la L. 549/93) la produzione, l'utilizzazione, la commercializzazione, l'importazione e l'esportazione delle sostanze lesive per l'ozono dovranno cessare entro il 31/12/08.

STATO e TREND

Il Protocollo di Montreal impegna le parti firmatarie a stabilizzare, ridurre e bandire le produzioni e i consumi delle sostanze lesive per l'ozono stratosferico secondo uno schema articolato per obiettivi e scadenze temporali. In Italia, la L. 549/93 e le successive modifiche e integrazioni, stabiliscono le modalità di riduzione e successiva cessazione d'uso delle sostanze lesive per l'ozono. In particolare l'utilizzazione, la commercializzazione, l'importazione e l'esportazione delle sostanze lesive per l'ozono dovranno cessare entro il 31/12/08. Il *trend* registrato è globalmente in diminuzione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati vengono raccolti e comunicati ogni anno direttamente dal Ministero dell'ambiente e del territorio al Segretariato della Convenzione di Vienna e del Protocollo di Montreal, gestito dall'UNEP.

Tabella 10.8: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl₄, HCFCs)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	tODP/a													
CFCs	36.395	35.087	40.997	36.036	9.842	6.193	8.475	7.011	7.578	6.423	7.081	8.422	9.131	7.294
CCl ₄	0	0	4.166	457	0	0	0	341	0	828	0	0	0	0
HCFCs	0	0	452	499	551	463	799	652	701	776	474	502	389	216
TOTALE	36.395	35.087	45.615	36.992	10.393	6.656	9.274	8.004	8.279	8.027	7.555	8.924	9.520	7.510

Fonte: UNEP

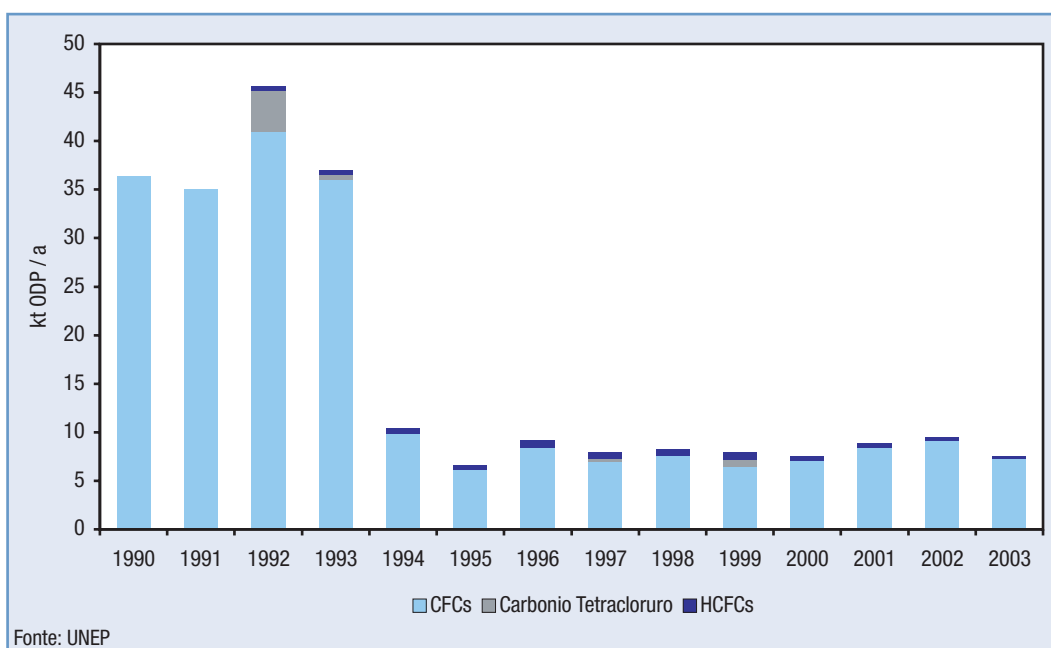


Figura 10.5: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl₄, HCFCs)



EMISSIONI DI SOSTANZE ACIDIFICANTI (SO_x, NO_x, NH₃): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.003

DESCRIZIONE

La quantificazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, secondo la metodologia indicata dal Progetto CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente. Le emissioni antropogeniche di ossidi di zolfo (SO_x) derivano in gran parte dall'uso di combustibili contenenti zolfo, mentre le sorgenti naturali sono principalmente i vulcani. Gli SO_x sono uno dei principali agenti del processo di acidificazione dell'atmosfera, con effetti negativi sugli ecosistemi e i materiali. Gli ossidi di azoto (NO_x) sono da ricondurre ai processi di combustione che avvengono ad alta temperatura e le fonti sono principalmente i trasporti, la produzione di elettricità e calore e, in misura minore, le attività industriali. Per quanto riguarda l'ammoniaca (NH₃), le emissioni derivano principalmente da attività agricole (inclusi gli allevamenti) e, in minor misura, da trasporti stradali, processi produttivi e smaltimento dei rifiuti.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate (t). Per valutare l'andamento complessivo vengono utilizzati i fattori di conversione in equivalenti acidi (H⁺). Tali fattori sono quelli utilizzati dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.

FONTE dei DATI

APAT; ISTAT per i dati relativi al valore aggiunto.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le stime delle emissioni di sostanze acidificanti (SO_x e NO_x) hanno consentito di monitorare i Protocolli di riduzione delle emissioni nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero. Insieme all'ammoniaca (NH₃) sono alla base del Protocollo di Göteborg e della Direttiva NEC (*National Emission Ceiling*). Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento. Sono realizzate a livello nazionale e disaggregate a livello spaziale tenendo in considerazione le specificità regionali di produzione e di emissioni.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare le pressioni delle sostanze acidificanti e il loro andamento negli anni a fronte degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione (D.Lgs. 171/04, Protocollo di Göteborg e Dir. NEC).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli obiettivi fissati dal Protocollo di Göteborg (1999) nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979) sono i seguenti:

- SO_x: valore limite 500 kt;
- NO_x: valore limite 1000 kt;
- NH₃: valore limite 419 kt.

I limiti nazionali di emissione da raggiungere entro il 2010, fissati dal D.Lgs. 171/04, in recepimento della Dir. NEC (2001/81/CE) sono:

- SO_x: 475 kt;
- NO_x : 990 kt;
- NH₃: 419 kt.

STATO e TREND

Nell'ambito della Dir. 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di alcuni inquinanti atmosferici, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali di biossido di zolfo a 475 kt, le emissioni nazionali di ossidi di azoto a 990 kt e le emissioni nazionali di ammoniaca a 419 kt entro il 2010. Globalmente le emissioni sono in diminuzione e l'andamento è in linea con gli obiettivi prefissi. L'ammoniaca è l'unico inquinante che mostra un lieve *trend* in crescita, dovuto in particolare a un aumento nel settore trasporti. Dopo un forte aumento delle emissioni registrato negli anni '90, con conseguente crescita della concentrazione delle specie ossidanti e formazione di smog fotochimico, il *trend* delle emissioni è comunque in diminuzione, soprattutto nel settore energetico e nei trasporti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 adottata dalla metodologia CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, terza edizione 2002 EMEP/CORINAIR).

È stata riportata, inoltre, una stima delle emissioni regionali di sostanze acidificanti per valutare il contributo di ogni regione alle emissioni nazionali.

I dati di figura 10.13 si riferiscono al valore aggiunto ai prezzi di mercato (valori a prezzi 1995).

Tabella 10.9: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃) per macrosettori SNAP 97

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	t/a														
SO_x															
A	1.792.495	1.170.421	1.000.771	918.375	838.280	779.376	773.007	776.351	726.651	706.507	644.032	565.045	463.566	413.107	373.763
B	359.945	193.941	95.613	85.374	70.136	57.749	41.989	34.632	30.369	30.487	23.679	24.362	21.612	21.544	19.841
C	928.751	357.212	325.886	296.703	299.389	262.997	245.498	238.400	223.970	220.695	147.147	150818	131.078	131.664	132.769
D	94.104	90.834	106.269	103.284	95.499	102.331	89.305	68.466	66.952	63.655	67.189	50.651	43.515	58.405	58.528
E	140.713	99.095	131.979	133.048	138.203	138.866	101.952	71.941	71.659	28.742	29.716	30.221	11.809	12.399	13.022
F	111.729	92.008	100.033	105.816	102.309	99.975	95.343	85.928	96.496	88.368	92.693	90.076	90.055	89.535	57.245
G	13.182	13.190	12.843	12.907	13.390	12.879	12.000	11.562	11.563	12.267	11.750	10.665	9.823	9.586	9.518
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	603	603	775	155	240	525	264	161	87	258	343	219	336	264	118
TOTALE	3.441.522	2.017.304	1.774.169	1.655.662	1.557.446	1.454.698	1.359.358	1.287.441	1.227.747	1.150.979	1.016.549	922.057	771.794	736.504	664.804
NO_x															
A	328.031	416.388	457.369	439.852	412.937	372.425	344.777	344.312	327.124	289.615	225.903	186.640	167.228	151.412	139.310
B	67.556	61.438	62.036	67.531	64.925	64.096	57.312	63.626	66.126	66.751	71.880	77.444	74.395	79.109	77.488
C	293.874	229.811	243.926	274.843	272.701	205.129	193.945	175.935	161.710	151.076	149.976	150.525	146.968	147.158	146.602
D	12.197	11.791	12.049	11.009	10.057	20.356	12.780	11.393	10.094	9.521	11.710	9.780	7.807	11.066	13.551
E	648.707	681.142	893.400	927.087	978.583	967.430	943.798	922.975	887.906	852.837	809.383	748.118	703.620	695.433	618.393
F	220.559	226.889	249.310	245.305	248.546	258.957	256.159	256.043	264.161	266.932	268.202	262.130	259.902	259.549	257.511
G	13.196	13.360	8.747	15.993	12.776	13.815	12.972	14.162	11.875	14.438	12.513	15.453	12.632	13.816	13.335
H	500	511	469	501	494	480	484	465	482	444	485	473	434	410	456
I	1.496	1.496	1.926	384	597	1.304	656	400	216	641	853	545	835	657	293
TOTALE	1.586.116	1.642.826	1.929.232	1.982.505	2.001.616	1.903.992	1.822.883	1.789.311	1.729.694	1.652.255	1.550.905	1.451.108	1.373.821	1.358.610	1.266.939
NH₃															
A	120	124	147	131	98	76	89	106	98	91	102	104	121	143	164
B	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
C	78	61	68	70	70	63	60	62	62	63	59	54	56	57	58
D	33.537	32.371	24.081	18.615	19.131	15.501	10.666	11.457	10.390	10.242	9091	7.962	9.079	8.579	8.827
E	455	511	681	755	834	1.813	4.254	6.151	7.827	9.557	12.356	14.154	15.342	16.424	17.269
F	33	34	37	36	36	38	37	37	38	39	39	38	38	38	37
G	4.414	4.471	4.947	5.028	4.592	4.648	4.863	5.123	5.391	5.965	5.842	5.868	6.000	6.147	6.100
H	402.091	410.824	398.394	410.751	403.086	406.579	404.584	403.393	395.657	408.507	407.522	408.185	402.025	414.624	414.510
I	678	678	872	174	270	590	297	181	98	290	386	247	378	298	133
TOTALE	441.410	449.076	429.228	435.561	428.118	429.309	424.851	426.511	419.562	434.755	435.397	436.612	433.039	446.310	447.098

Fonte: APAT
LEGENDA:
A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Produttivi;
E: Trasporti Stradali; F: Altre Sorgenti Mobili; G: Trattamento Smaltimento Rifiuti; H: Agricoltura; I: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti

Tabella 10.10: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	ktH+/a														
SO _x	107,55	63,04	55,44	51,74	48,67	45,46	42,48	40,23	38,37	35,97	31,77	28,81	24,12	23,02	20,78
NO _x	34,48	35,71	41,94	43,10	43,51	41,39	39,63	38,90	37,60	35,92	33,72	31,55	29,87	29,54	27,54
NH ₃	25,96	26,41	25,25	25,62	25,18	25,25	24,99	25,09	24,68	25,57	25,61	25,68	25,47	26,25	26,30
TOTALE	167,99	125,16	122,63	120,46	117,36	112,10	107,10	104,22	100,65	97,46	91,10	86,04	79,46	78,81	74,62

Fonte: APAT
LEGENDA:
 Fattore di conversione in equivalenti acidi (H+/kg): SO_x=31,25; NO_x=21,74; NH₃=58,82

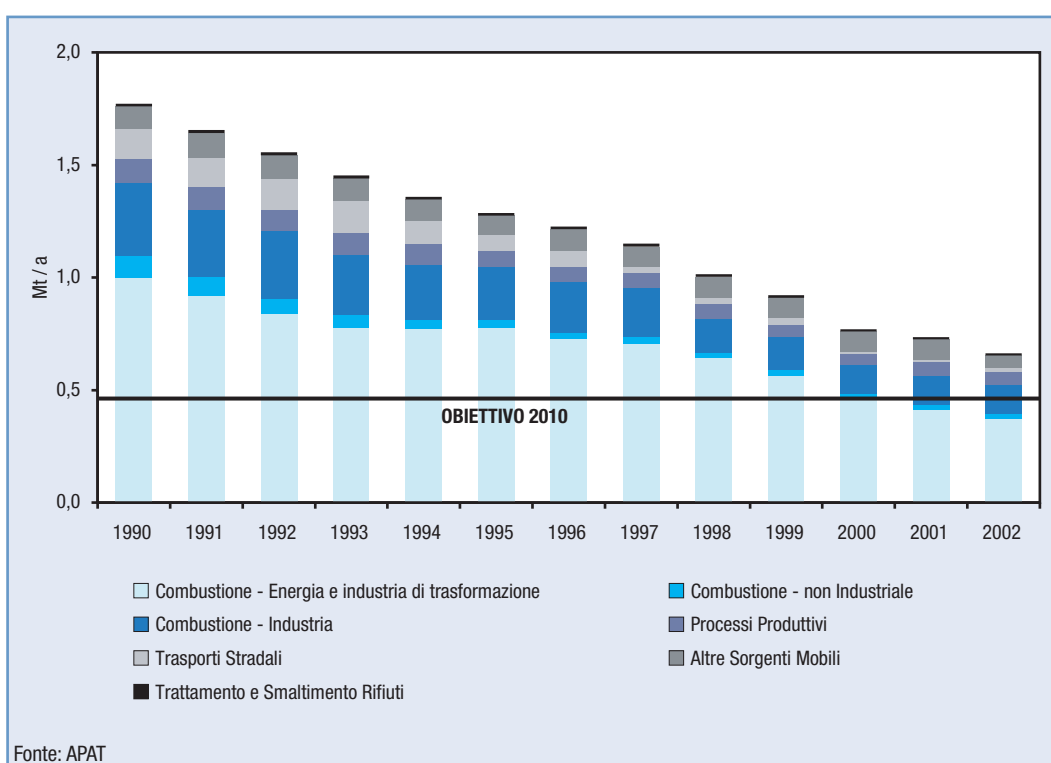


Figura 10.6: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x)

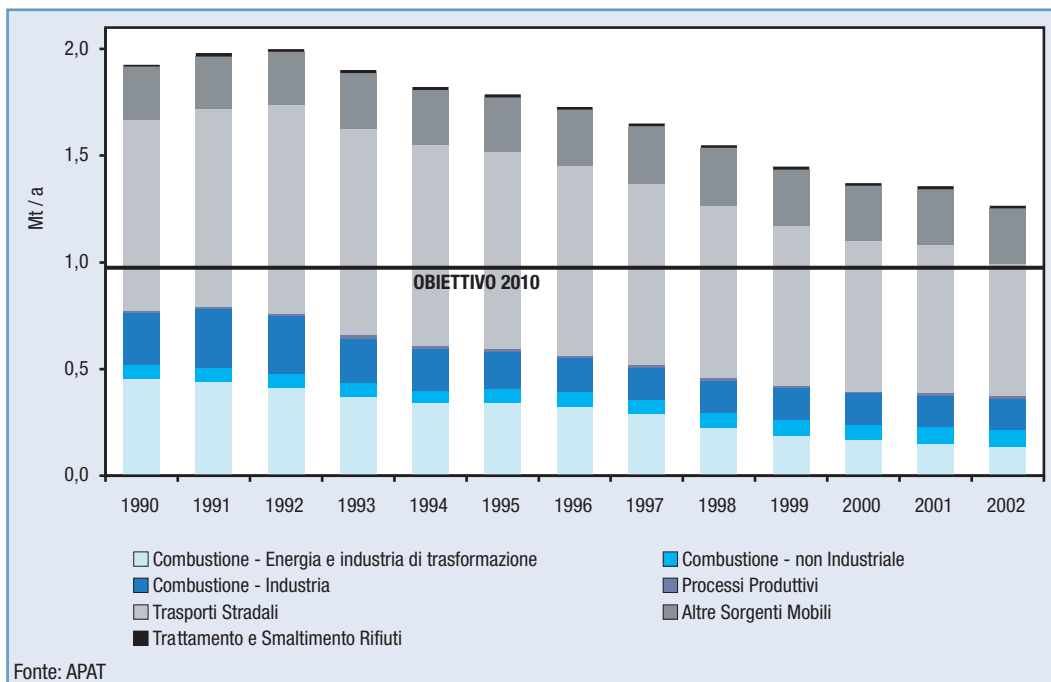


Figura 10.7: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x)

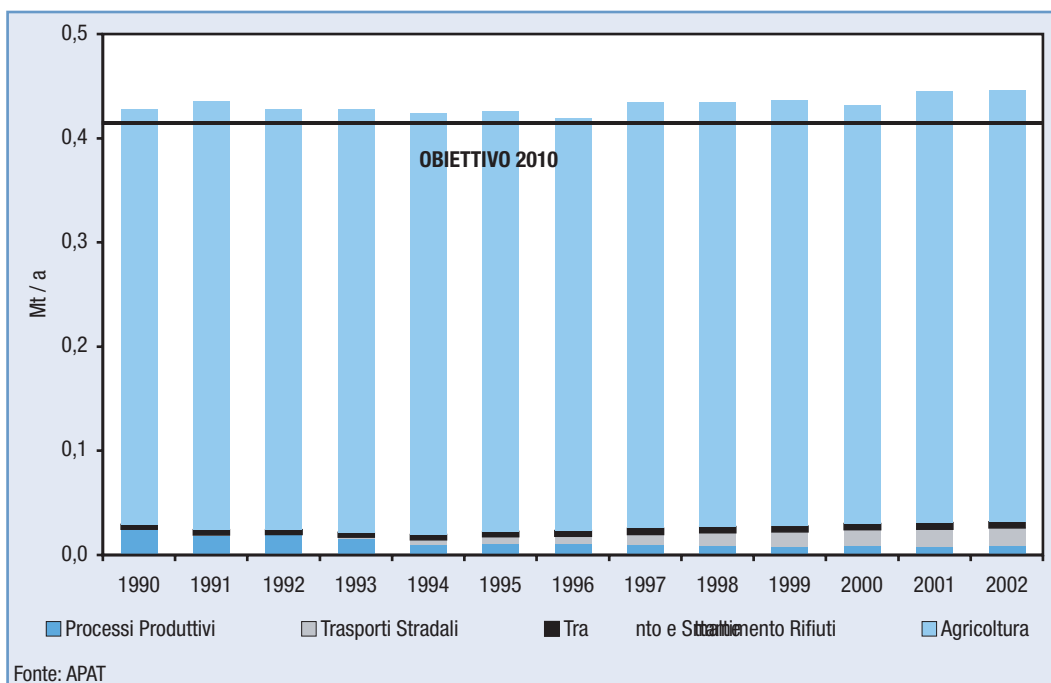


Figura 10.8: Emissioni nazionali di ammoniaca (NH_3)

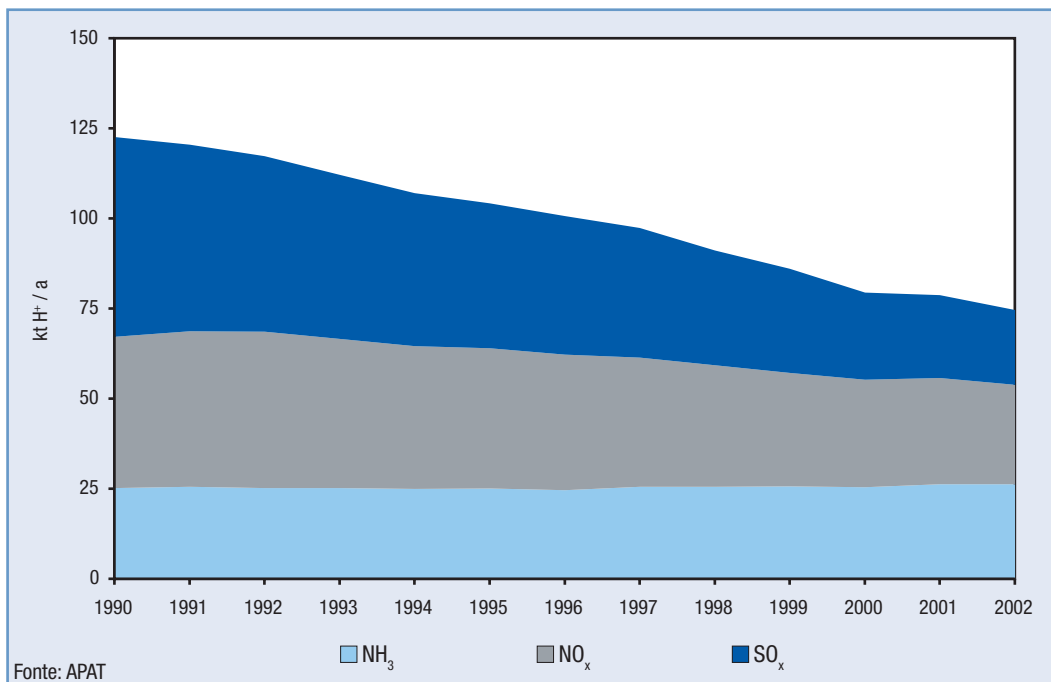


Figura 10.9: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃)

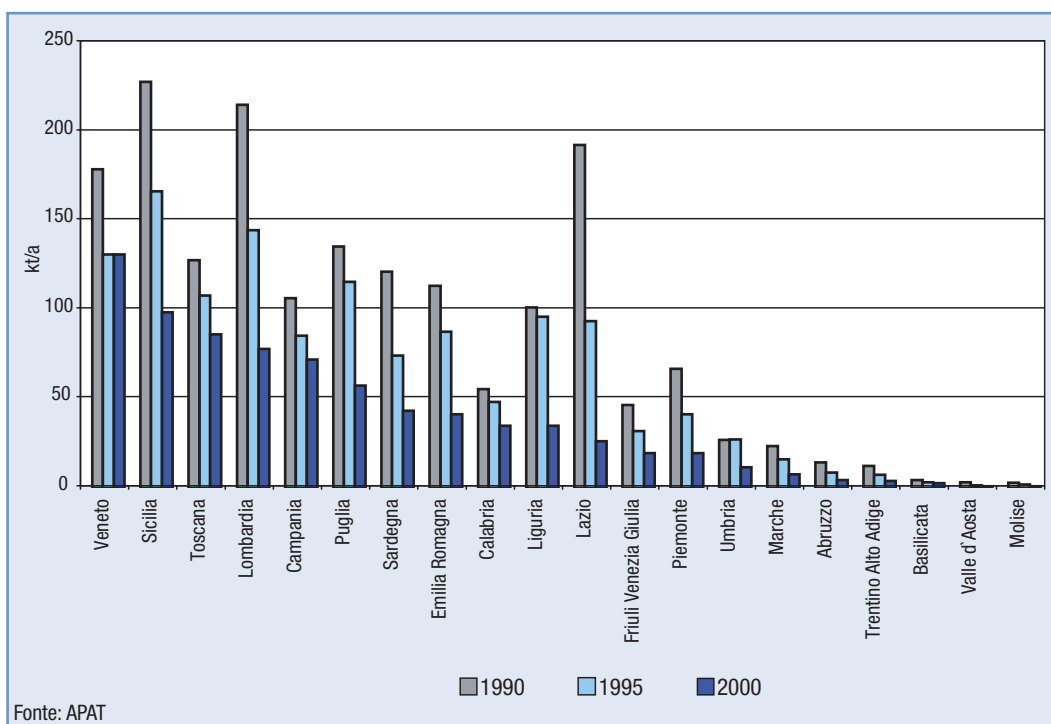


Figura 10.10: Emissioni regionali di SO_x

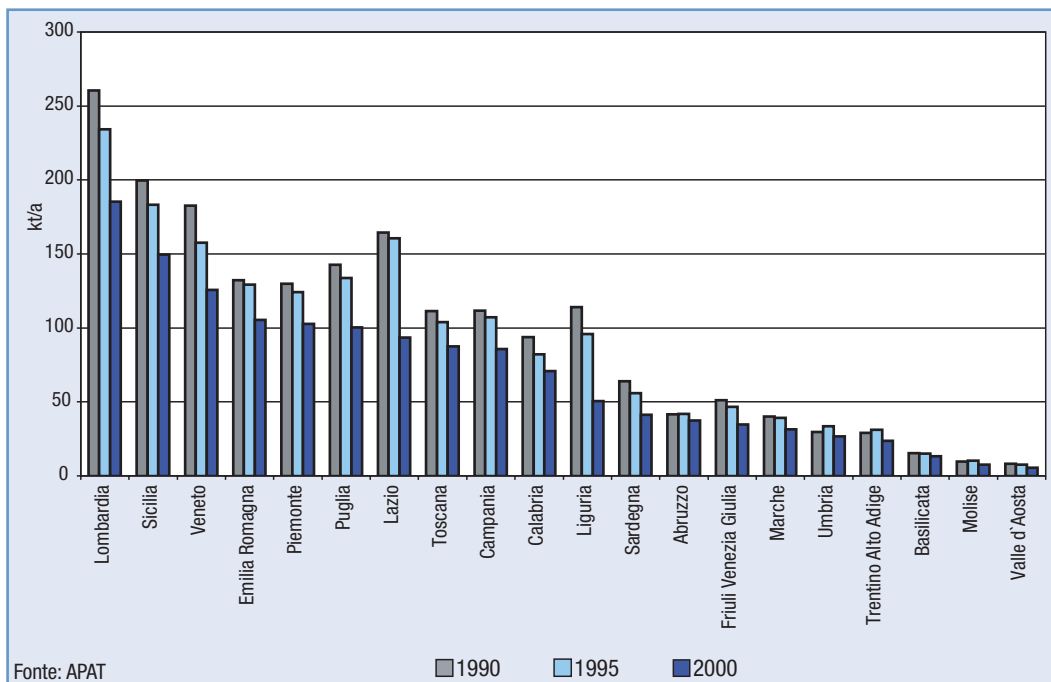


Figura 10.11: Emissioni regionali di NO_x

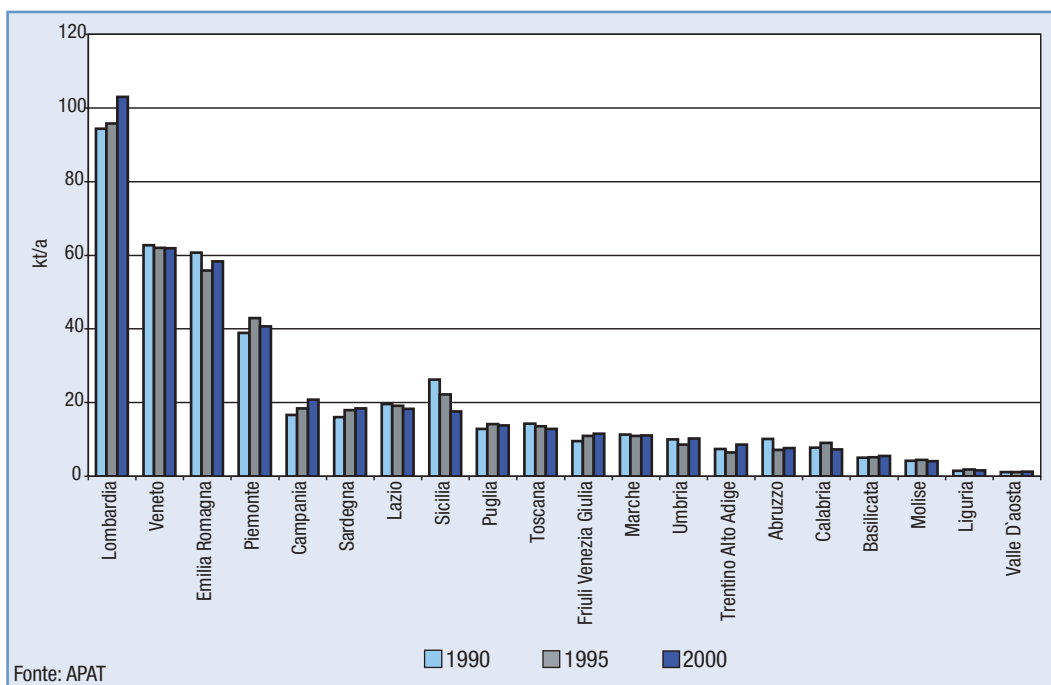


Figura 10.12: Emissioni regionali di NH₃

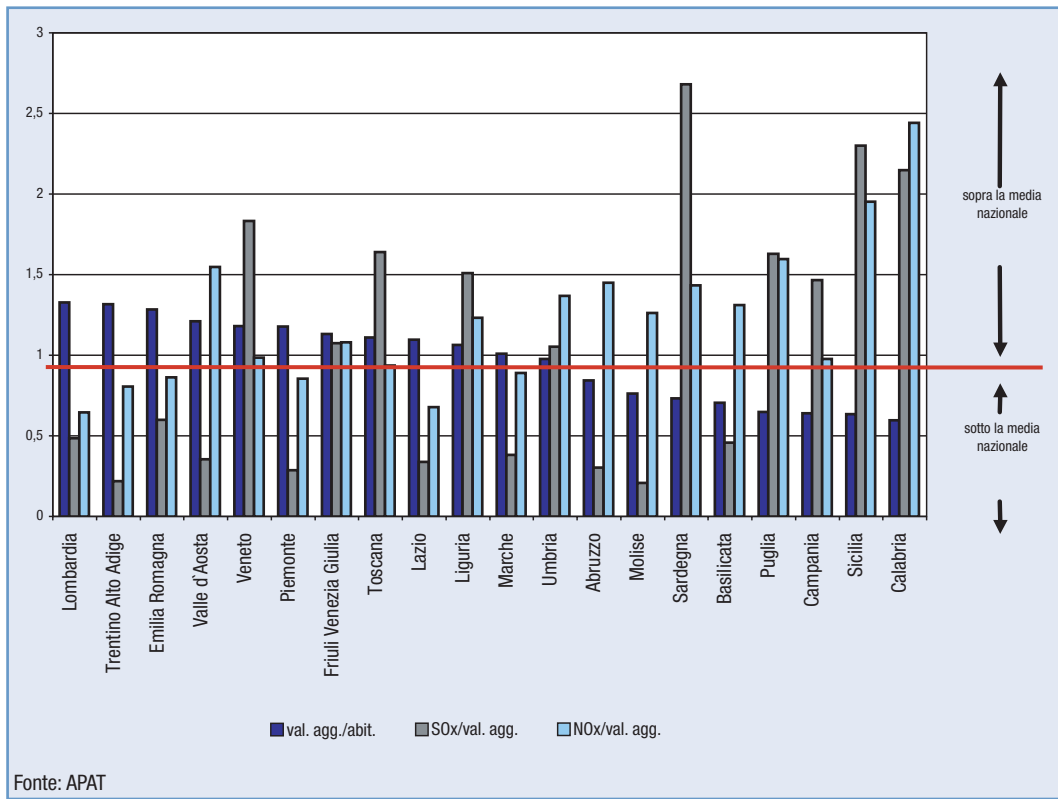


Figura 10.13: Emissioni regionali di SO_x, NO_x e valore aggiunto nel 2000. Quantità normalizzate rispetto alla media nazionale (Italia = 1)



EMISSIONI DI PRECURSORI DI OZONO TROPOSFERICO (NO_x E COVNM): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.004

DESCRIZIONE

La stima delle emissioni avviene secondo la metodologia indicata dal Progetto CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente. Il problema dell'ozono troposferico riveste notevole importanza sia nell'ambiente urbano, dove si verificano episodi acuti di inquinamento, sia nell'ambiente rurale, dove si riscontra un impatto sulle coltivazioni. Le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e di composti organici volatili non metanici (COVNM), precursori dell'ozono troposferico, hanno anche una rilevanza transfrontaliera, per fenomeni di trasporto a lunga distanza. La formazione dell'ozono avviene attraverso reazioni fotochimiche, che si verificano in concomitanza di condizioni meteorologiche tipiche del periodo estivo. L'ozono ha un elevato potere ossidante e determina effetti dannosi sulla popolazione, sull'ecosistema e sui beni storico-artistici. Le fonti principali di questi inquinanti sono i trasporti e altri processi di combustione, oltre che l'uso di solventi per quanto riguarda i COVNM.

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate (kt) e possono essere aggregate usando il *Tropospheric Ozone-Forming Potential (TOFP)*. Tali fattori di conversione sono quelli utilizzati dall'Agenzia Europea dell'Ambiente nei rapporti ambientali e sono validi, soprattutto, per la valutazione aggregata a livello europeo.

FONTE dei DATI

APAT; ISTAT per i dati relativi al valore aggiunto.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le stime delle emissioni dei precursori di ozono troposferico hanno consentito di monitorare i Protocolli di riduzione delle emissioni nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero; sono, inoltre, alla base del Protocollo di Göteborg e della Direttiva NEC. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento. Sono realizzate a livello nazionale e disaggregate a livello spaziale tenendo in considerazione le specificità regionali di produzione e di emissioni.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare le pressioni dei precursori di ozono troposferico e il loro andamento negli anni a fronte degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione delle emissioni (D.Lgs. 171/04, Protocollo di Göteborg e Dir. NEC).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli obiettivi fissati dal Protocollo di Göteborg (1999) nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979) sono i seguenti:

- NO_x: valore limite 1.000 kt;
- COV: valore limite 1.159 kt.

I limiti nazionali di emissione da raggiungere entro il 2010 fissati dal D.Lgs. 171/04, in recepimento della Dir. NEC (2001/81/CE) sono:

- $\text{NO}_x = 990$ kt;
- $\text{COV} = 1.159$ kt.

STATO e TREND

Sia le emissioni di NO_x , sia quelle antropogeniche di COVNM, sono diminuite di oltre il 35% dal 1990. Complessivamente, le emissioni di precursori di ozono troposferico sono in linea con gli obiettivi stabiliti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 adottata dalla metodologia CORINAIR.

È stata riportata, inoltre, una stima delle emissioni regionali di COVNM per valutare il contributo di ogni regione alle emissioni nazionali.

I dati di figura 10.17 si riferiscono al valore aggiunto ai prezzi di mercato (valori a prezzi 1995).

Tabella 10.11: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM) per macrosettori SNAP97

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	kt/a														
NO_x															
A	328,03	416,39	457,37	439,85	412,94	372,43	344,78	344,31	327,12	289,61	225,90	186,64	167,23	151,41	139,31
B	67,56	61,44	62,04	67,53	64,92	64,10	57,31	63,63	66,13	66,75	71,88	77,44	74,40	79,11	77,49
C	293,87	229,81	243,93	274,84	272,70	205,13	193,95	175,94	161,71	151,08	149,98	150,52	146,97	147,16	146,60
D	12,20	11,79	12,05	11,01	10,06	20,36	12,78	11,39	10,09	9,52	11,71	9,78	7,81	11,07	13,55
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	648,71	681,14	893,40	927,09	978,58	967,43	943,80	922,97	887,91	852,84	809,38	748,12	703,62	695,43	618,39
H	220,56	226,89	249,31	245,31	248,55	258,96	256,16	256,04	264,16	266,93	268,20	262,13	259,90	259,55	257,51
I	13,20	13,36	8,75	15,99	12,78	13,81	12,97	14,16	11,87	14,44	12,51	15,45	12,63	13,82	13,34
L	0,50	0,51	0,47	0,50	0,49	0,48	0,48	0,46	0,48	0,44	0,48	0,47	0,43	0,41	0,46
M	1,50	1,50	1,93	0,38	0,60	1,30	0,66	0,40	0,22	0,64	0,85	0,54	0,84	0,66	0,29
TOTALE	1.586,1	1.642,8	1.929,2	1.982,5	2.001,6	1.904,0	1.822,9	1.789,3	1.729,7	1.652,3	1.550,9	1.451,1	1.373,8	1.358,6	1.266,9
COVNM															
A	12,83	10,78	7,54	7,25	7,09	6,79	7,00	7,38	7,15	7,33	7,20	6,94	7,53	7,42	7,20
B	23,18	21,60	22,71	25,81	27,56	26,30	29,72	30,29	29,58	32,42	33,05	37,30	39,30	41,14	36,03
C	6,71	5,25	5,55	5,49	5,43	5,50	5,57	5,85	5,63	5,67	5,91	6,04	5,67	5,76	5,66
D	106,43	102,73	106,71	105,65	109,00	95,94	95,14	91,92	92,23	93,45	91,97	87,03	88,89	88,26	93,65
E	67,32	74,60	90,92	97,79	101,26	101,84	100,37	103,92	98,09	86,89	77,33	66,72	58,02	52,60	53,73
F	561,11	547,42	614,78	612,71	583,59	555,70	540,88	530,79	517,17	512,84	497,04	493,94	490,81	467,10	459,09
G	1.036,3	852,95	962,64	1.018,4	1.096,5	1.092,9	1.051,6	1.030,0	1.001,4	948,49	878,85	802,68	649,01	579,66	486,24
H	186,60	199,45	198,78	197,03	190,58	186,80	188,31	194,78	199,64	193,40	185,23	182,16	176,77	174,07	175,43
I	21,39	24,79	16,62	23,85	20,46	21,86	21,28	22,37	20,27	22,57	19,78	23,00	19,80	21,12	20,53
L	1,34	1,37	1,30	1,36	1,32	1,29	1,28	1,27	1,29	1,23	1,30	1,27	1,23	1,18	1,24
M	172,35	172,35	174,61	166,47	167,59	171,32	167,90	166,55	165,58	167,82	168,94	167,31	168,85	167,91	165,99
TOTALE	2.195,6	2.013,3	2.202,2	2.261,8	2.310,3	2.266,3	2.209,0	2.185,1	2.138,0	2.072,1	1.966,6	1.874,4	1.705,9	1.606,2	1.504,8

Fonte: APAT
LEGENDA:
A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Produttivi;
E: Estrazione Distribuzione Combustibili Fossili/Geotermia; F: Uso di Solventi G: Trasporti Stradali; H: Altre Sorgenti Mobili;
I: Trattamento Smaltimento Rifiuti; L: Agricoltura; M: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti

Tabella 10.12: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	MtTOFP/a														
NO _x	1,935	2,004	2,354	2,419	2,442	2,323	2,224	2,183	2,110	2,016	1,892	1,770	1,676	1,658	1,546
COVNM	2,196	2,013	2,202	2,262	2,310	2,266	2,209	2,185	2,138	2,072	1,967	1,874	1,706	1,606	1,505
TOTALE	4,131	4,018	4,556	4,680	4,752	4,589	4,433	4,368	4,248	4,088	3,859	3,645	3,382	3,264	3,050

Fonte: APAT
LEGENDA:
Fattore di conversione in TOFP: NO_x=1,22; COVNM=1

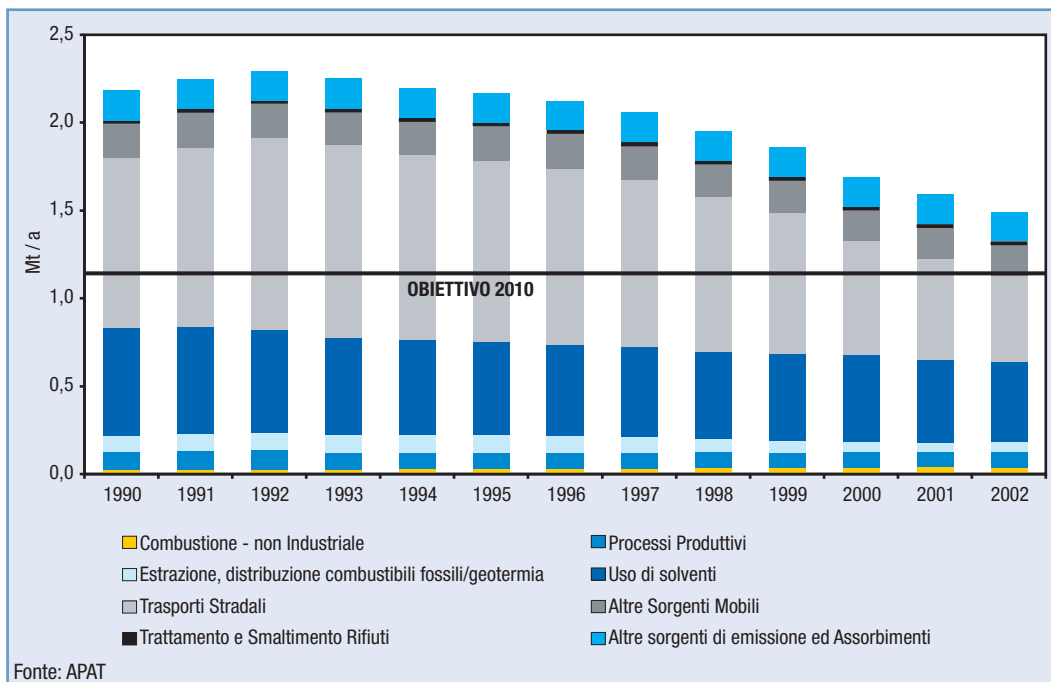


Figura 10.14: Emissioni nazionali di composti organici volatili non metanici (COVNM)

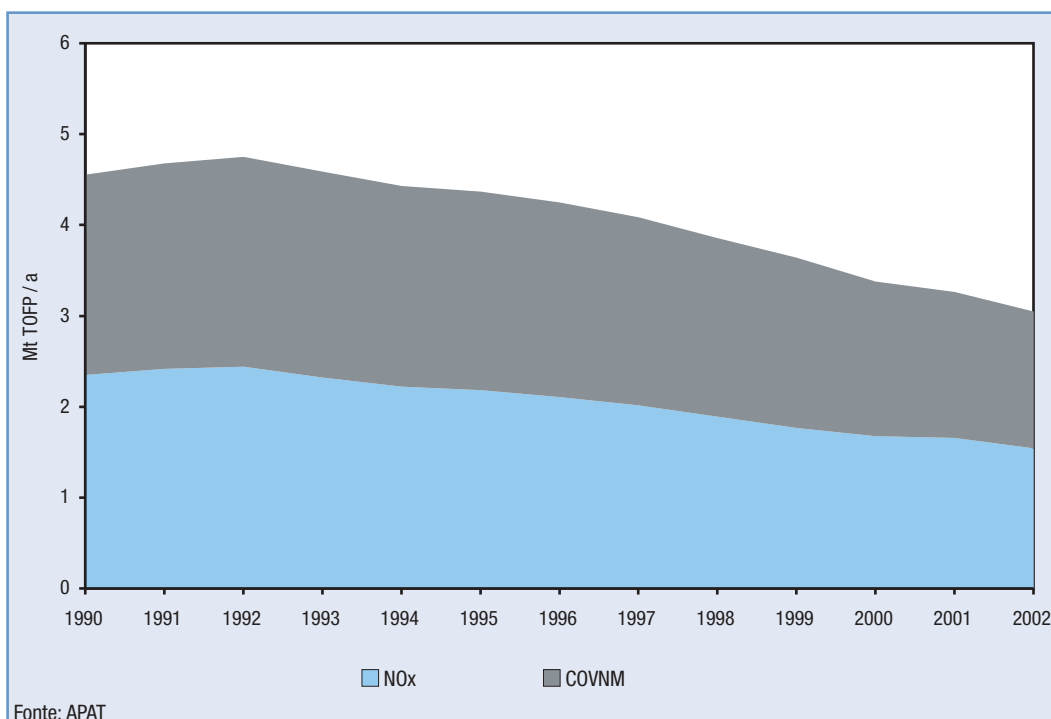


Figura 10.15: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM)

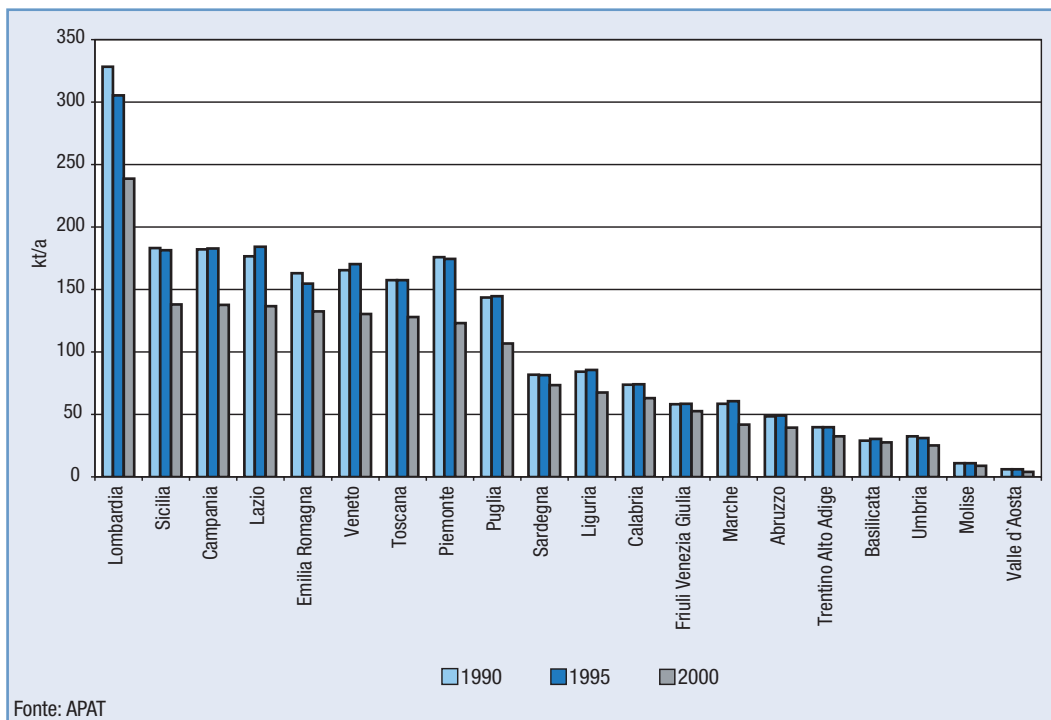


Figura 10.16: Emissioni regionali di CO₂

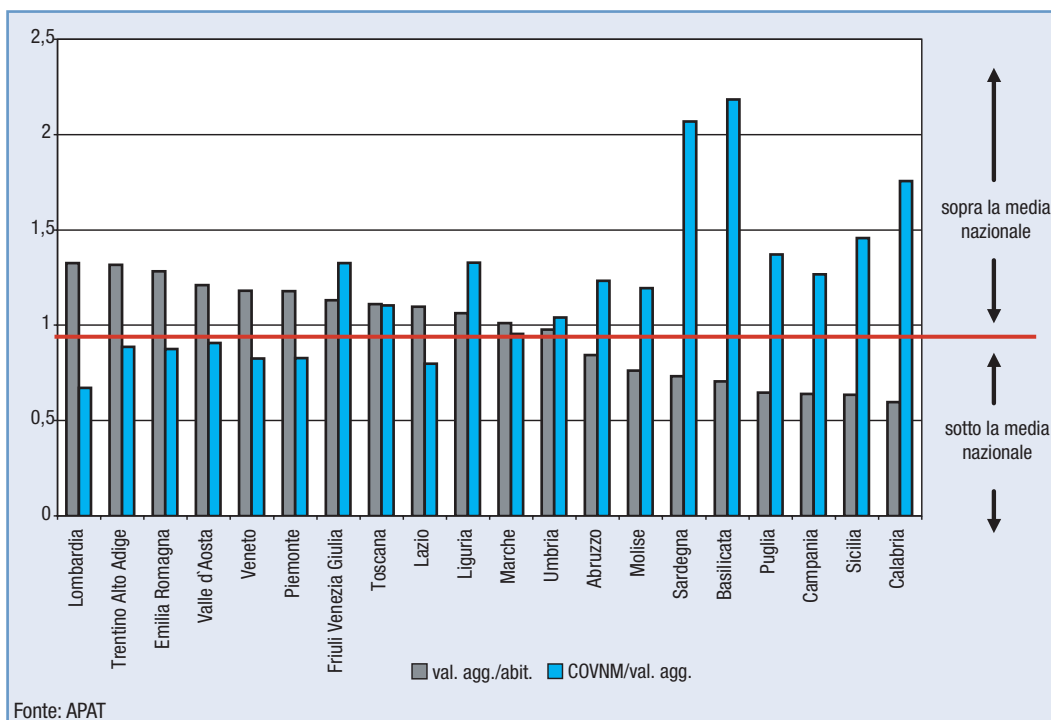
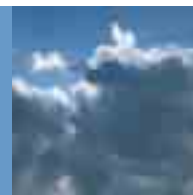


Figura 10.17: Emissioni regionali di CO₂ e valore aggiunto nel 2000. Quantità normalizzate rispetto alla media nazionale (Italia = 1)

EMISSIONI DI PARTICOLATO (PM₁₀): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.005



DESCRIZIONE

Le polveri di dimensione inferiore a 10 µm hanno origine sia naturale sia antropica. L'origine naturale è da ricondurre all'erosione dei suoli, all'aerosol marino, alla produzione di aerosol biogenico (frammenti vegetali, pollini, spore), alle emissioni vulcaniche e al trasporto a lunga distanza di sabbia. Una parte consistente delle polveri presenti in atmosfera ha origine secondaria ed è dovuta alla reazione di composti gassosi quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca e composti organici. Inoltre, tra i costituenti delle polveri rientrano composti quali idrocarburi policiclici aromatici e metalli pesanti. Le polveri, soprattutto nella loro frazione dimensionale minore, hanno una notevole rilevanza sanitaria per l'alta capacità di penetrazione nelle vie respiratorie. Le stime effettuate sono relative solo alle emissioni di origine primaria, mentre non sono calcolate quelle di origine secondaria, così come quelle dovute alla risospensione delle polveri depositatesi al suolo.

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate (kt)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le stime delle emissioni di PM₁₀ sono rilevanti per il monitoraggio dell'efficacia delle normative di riduzione delle emissioni con particolare attenzione alle aree urbane. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento. Sono realizzate a livello nazionale e disaggregate a livello spaziale tenendo in considerazione le specificità regionali di produzione e di emissioni. Un ulteriore miglioramento potrà derivare dall'individuazione di ulteriori potenziali sorgenti emissive al momento non incluse nella metodologia di stima.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore rappresenta una stima, nazionale e disaggregata per settori delle emissioni di PM₁₀ (polveri di dimensioni inferiori a 10 µm) per valutarne l'andamento nel tempo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Dir. LCP 2001/80/CE indica i valori limite di emissione di polveri per combustibili solidi, liquidi e gassosi nei grandi impianti di combustione e la Raccomandazione 2003/47/CE fornisce orientamenti per gli Stati membri nell'elaborazione del piano nazionale di riduzione delle emissioni nei grandi impianti individuati nella direttiva citata. Il DM n. 60 del 02/04/02 introduce i "valori limite" per il PM₁₀ che entreranno in vigore a partire dal 01/01/2005 (fase 1) e dal 01/01/2010 (fase 2).

STATO e TREND

Le emissioni nazionali di PM₁₀ si sono ridotte di circa il 26,5% tra il 1990 e il 2002, in particolare nei settori energetico, industriale e, in minor misura, nei trasporti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 adottata dalla metodologia CORINAIR. È stata riportata, inoltre, una stima delle emissioni regionali di PM₁₀ per valutare il contributo di ogni regione alle emissioni nazionali.

Tabella 10.13: Emissioni nazionali di PM₁₀ per macrosettori SNAP97 (1990-2002)

Macrosettori	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	kt/a												
A	45,5	44,4	43,6	43,3	43,2	39,5	33,5	28,6	25,8	21,6	18,8	16,7	16,6
B	13,9	15,0	15,9	14,6	16,2	16,2	15,6	17,6	17,0	19,1	20,0	20,7	17,2
C	36,0	34,6	33,9	32,6	32,3	33,2	31,1	29,0	28,2	26,9	24,3	23,8	23,5
D	28,1	27,2	26,7	25,2	24,9	26,1	24,5	21,7	21,6	21,4	22,5	22,3	22,2
E	69,5	69,2	71,2	70,8	67,8	66,0	64,5	63,6	62,3	61,4	57,9	58,5	56,0
F	27,8	26,2	27,2	29,1	29,1	29,3	29,4	29,3	29,2	28,5	28,4	28,7	28,6
G	10,4	15,9	13,8	14,3	13,7	14,2	13,0	14,2	13,7	15,5	13,4	13,9	13,8
H	14,0	2,8	4,3	9,5	4,8	2,9	1,6	4,7	6,2	4,0	6,1	4,8	2,1
TOTALE	245,2	235,4	236,6	239,5	231,9	227,5	213,2	208,5	203,9	198,4	191,4	189,5	180,2

Fonte: APAT
LEGENDA:
A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Industriali;
E: Trasporti Stradali; F: Altre Sorgenti Mobili; G: Trattamento Smaltimento Rifiuti; H: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti

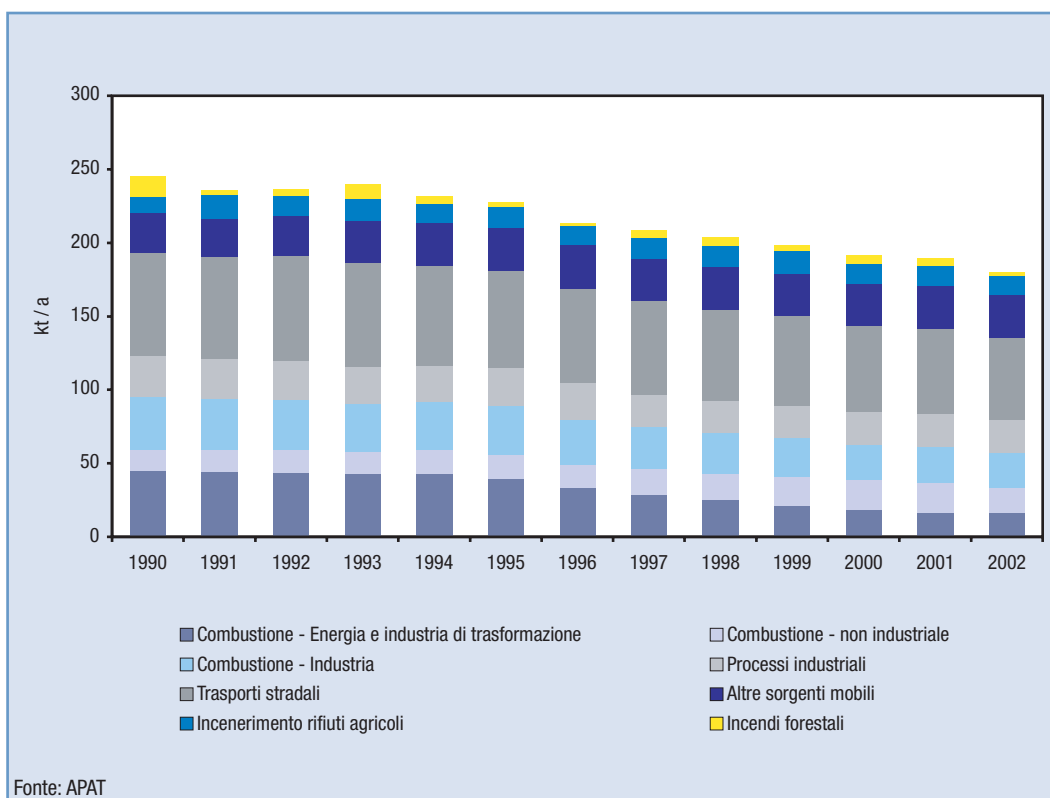


Figura 10.18: Emissioni nazionali di PM₁₀ secondo la disaggregazione settoriale SNAP97

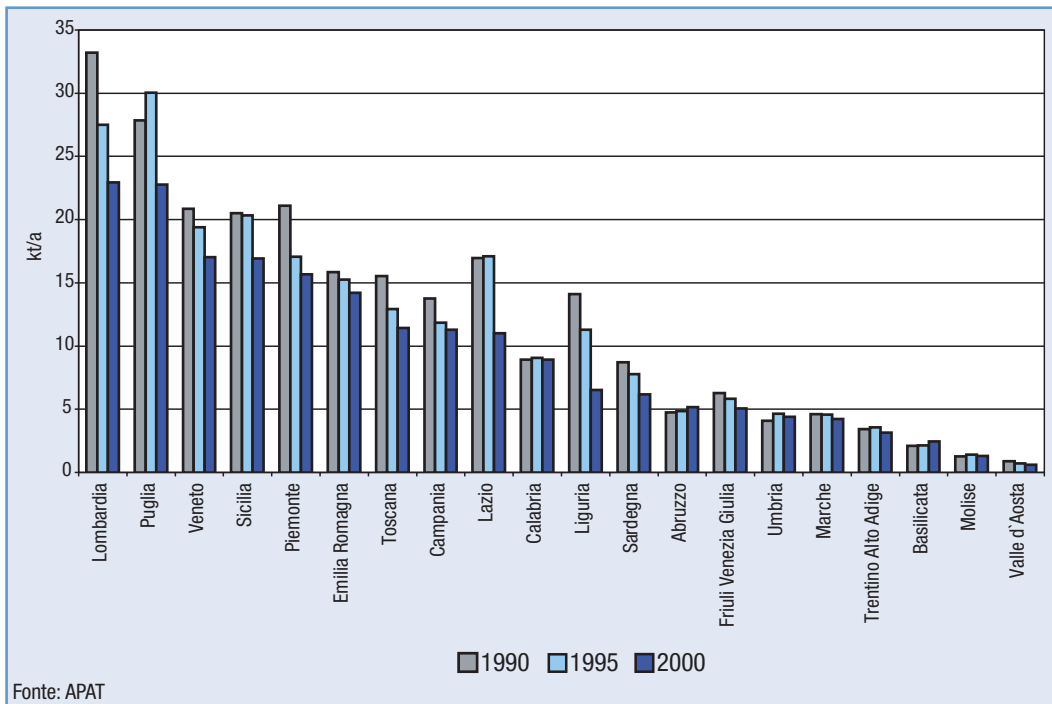


Figura 10.19: Emissioni regionali di PM₁₀

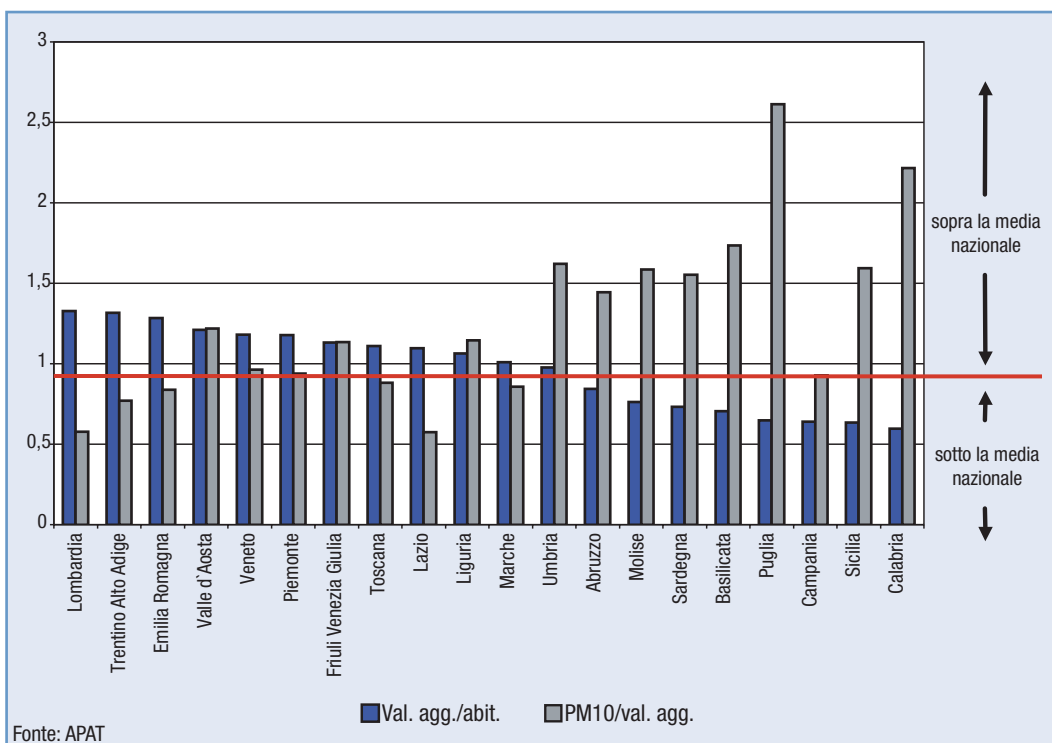


Figura 10.20: Emissioni regionali di PM₁₀ e valore aggiunto nel 2000. Quantità normalizzate rispetto alla media nazionale (Italia = 1)



EMISSIONI DI MONOSSIDO DI CARBONIO (CO): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.006

DESCRIZIONE

La quantificazione delle emissioni a livello nazionale avviene attraverso opportuni processi di stima, secondo la metodologia indicata dal Progetto CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente. Il monossido di carbonio si forma durante i processi di combustione quando questa è incompleta per difetto di ossigeno. La quantità maggiore di questo composto è prodotta dagli autoveicoli e dall'industria (impianti siderurgici e raffinerie di petrolio). In quantità minore è dovuta alle emissioni delle centrali termoelettriche e degli impianti di riscaldamento civile.

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate (kt)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le stime delle emissioni di monossido di carbonio sono rilevanti per il monitoraggio dell'efficacia delle normative di riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti e nell'industria. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento. Sono realizzate a livello nazionale e disaggregate a livello spaziale tenendo in considerazione le specificità regionali di produzione e di emissioni.

★★★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali di monossido di carbonio e della relativa disaggregazione settoriale, per valutarne l'andamento nel tempo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Numerose normative limitano le emissioni di tale sostanza in determinati settori, in particolare nei trasporti stradali e nell'industria. La Dir. 98/77/CE è relativa alle misure da adottare per ridurre le emissioni dei veicoli a motore e la 97/68/CE attiene all'emissione di inquinanti gassosi e particolato. Altri riferimenti normativi concernono le emissioni da processi di combustione, tra cui l'incenerimento dei rifiuti (DM n. 503 del 19/11/97) e la combustione in impianti industriali (DM del 12/7/90 e D.Lgs. 351/99, in recepimento della Dir. 96/62/CE sulla qualità dell'aria in ambito urbano).

STATO e TREND

Globalmente le emissioni di monossido di carbonio sono in diminuzione in tutti i settori produttivi. Dal 2001 al 2002 si registra una diminuzione totale di oltre il 10%, per la maggior parte attribuibile al settore trasporti. In questi ultimi anni si è osservato un deciso *trend* in diminuzione delle emissioni di monossido di carbonio, dovuto in gran parte al rinnovo del parco veicolare.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 adottata dalla metodologia CORINAIR. È stata riportata, inoltre, una stima delle emissioni regionali di monossido di carbonio per valutare il contributo di ogni regione alle emissioni nazionali.

Tabella 10.14: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) per macrosettori SNAP97

Macrosettori	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	kt/a														
A	31,45	30,73	30,41	29,83	30,05	28,73	28,98	31,43	30,61	31,05	30,55	30,37	36,72	35,05	35,67
B	299,15	262,56	256,22	293,12	317,90	299,67	345,66	348,01	337,74	380,09	376,86	425,44	449,83	467,70	394,81
C	348,07	272,19	263,44	259,43	256,80	343,11	341,13	374,79	334,81	363,20	346,74	340,90	352,20	335,04	310,81
D	229,70	221,72	214,49	211,14	197,78	212,83	218,97	121,87	110,23	113,64	111,61	108,41	112,40	109,04	106,55
E	5.232,1	5.493,7	5.495,0	5.674,2	5.960,7	5.799,0	5.584,5	5.389,3	5.190,9	4.857,9	4.506,3	4.140,7	3.478,2	3.398,5	2.928,0
F	602,90	617,26	617,58	604,15	568,31	544,55	541,24	549,64	556,90	610,37	486,90	491,32	459,81	439,90	424,82
G	311,15	315,13	159,20	308,74	242,02	263,00	246,14	269,34	227,10	276,48	245,32	300,42	249,05	271,15	262,92
H	15,30	15,64	12,93	14,01	13,66	13,04	13,14	12,64	13,19	11,84	13,29	12,77	11,79	10,93	12,31
I	52,67	52,67	67,81	13,54	21,01	45,92	23,10	14,09	7,62	22,58	30,04	19,18	29,42	23,14	10,33
TOTALE	7.122,5	7.281,6	7.117,1	7.408,2	7.608,2	7.549,8	7.342,9	7.111,1	6.809,1	6.667,2	6.147,6	5.869,5	5.179,4	5.090,4	4.486,2

Fonte: APAT

LEGENDA:
A: Combustione - Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Produttivi;
E: Trasporti Stradali; F: Altre Sorgenti Mobili; G: Trattamento Smaltimento Rifiuti; H: Agricoltura; I: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti

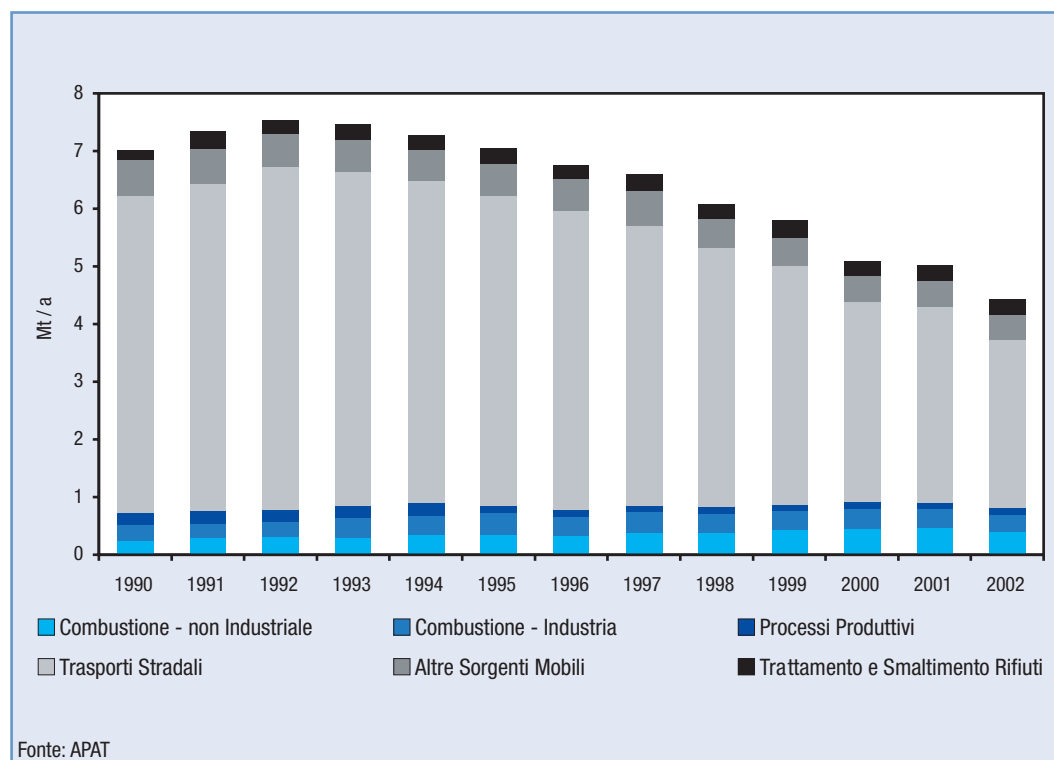


Figura 10.21: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) secondo la disaggregazione settoriale

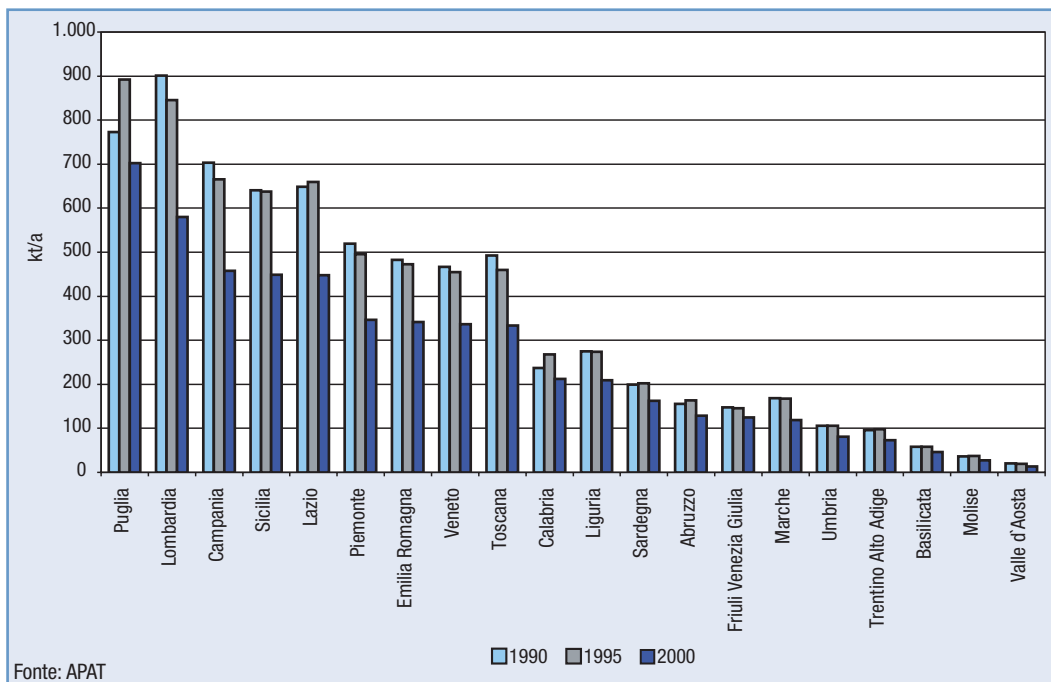
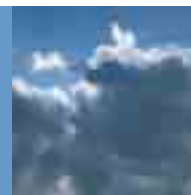


Figura 10.22: Emissioni regionali di monossido di carbonio (CO)

EMISSIONI DI BENZENE (C₆H₆): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.007



DESCRIZIONE

La valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, basati sulla metodologia indicata dal Progetto CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente. Le emissioni di benzene derivano principalmente dall'uso della benzina nei trasporti; in secondo luogo da alcuni processi produttivi e dai sistemi di stoccaggio e distribuzione dei carburanti (stazioni di servizio, depositi). Per quanto riguarda i trasporti, la maggior parte di questo inquinante (circa il 95%) ha origine dallo scarico dei veicoli, dove il benzene è presente sia come incombusto, sia come prodotto di trasformazioni chimico-fisiche di idrocarburi aromatici presenti nella benzina. Una parte (5%) deriva, invece, dalle emissioni evaporative dal serbatoio e dal carburatore anche durante la sosta. L'alto indice di motorizzazione dei centri urbani e l'accertata cancerogenicità fanno del benzene uno dei più importanti inquinanti nelle aree metropolitane.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le stime delle emissioni di benzene sono rilevanti per il monitoraggio dell'efficacia delle normative di riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali di benzene e della relativa disaggregazione settoriale per valutarne l'andamento nel tempo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In Italia la L 413/97 ha imposto quantitativi massimi di benzene e di idrocarburi aromatici totali nelle benzine con e senza piombo pari, rispettivamente, all'1% e 40% in volume (v/v). Il DM n. 60 del 02/04/02 introduce il "valore limite" per il benzene che entrerà in vigore solo a partire dal 01/01/2010.

STATO e TREND

Le emissioni di benzene sono diminuite dal 1990 al 2002 di oltre il 70%. Nel corso degli anni '90 tale fenomeno è stato determinato, sia dalla diminuzione del benzene nei combustibili, sia dal rinnovo del parco autoveicoli e della conseguente riduzione delle emissioni di COVNM. Nei prossimi anni sono attese ulteriori riduzioni nel settore dei trasporti stradali in conseguenza del rinnovo del parco autoveicoli.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 adottata dalla metodologia CORINAIR.

Tabella 10.15: Emissioni nazionali di benzene (C₆H₆) per macrosettori SNAP97

Macrosettori	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	t/a												
A	2.818	2.722	2.587	2.259	2.338	2.298	2.274	2.338	2.255	2.140	2.014	2.064	2.077
B	639	571	582	590	602	472	398	281	144	99	51	48	44
C	1.396	1.386	1.354	1.254	1.239	1.294	1.299	1.277	1.271	1.310	1.303	1.293	1.292
D	35.317	33.746	35.537	34.537	33.132	27.996	26.376	23.022	18.156	15.916	12.276	10.634	8.539
E	6.998	5.936	5.418	5.017	5.055	4248	4.163	3.543	2.676	2594	2.285	2232	2.149
TOTALE	47.168	44.361	45.478	43.657	42.366	36.308	34.510	30.461	24.502	22.059	17.929	16.271	14.101

Fonte: APAT

LEGENDA:

A: Processi produttivi; B: Estrazione e distribuzione di combustibili fossili; C: Uso di solventi; D: Trasporti stradali; E: Altre sorgenti mobili

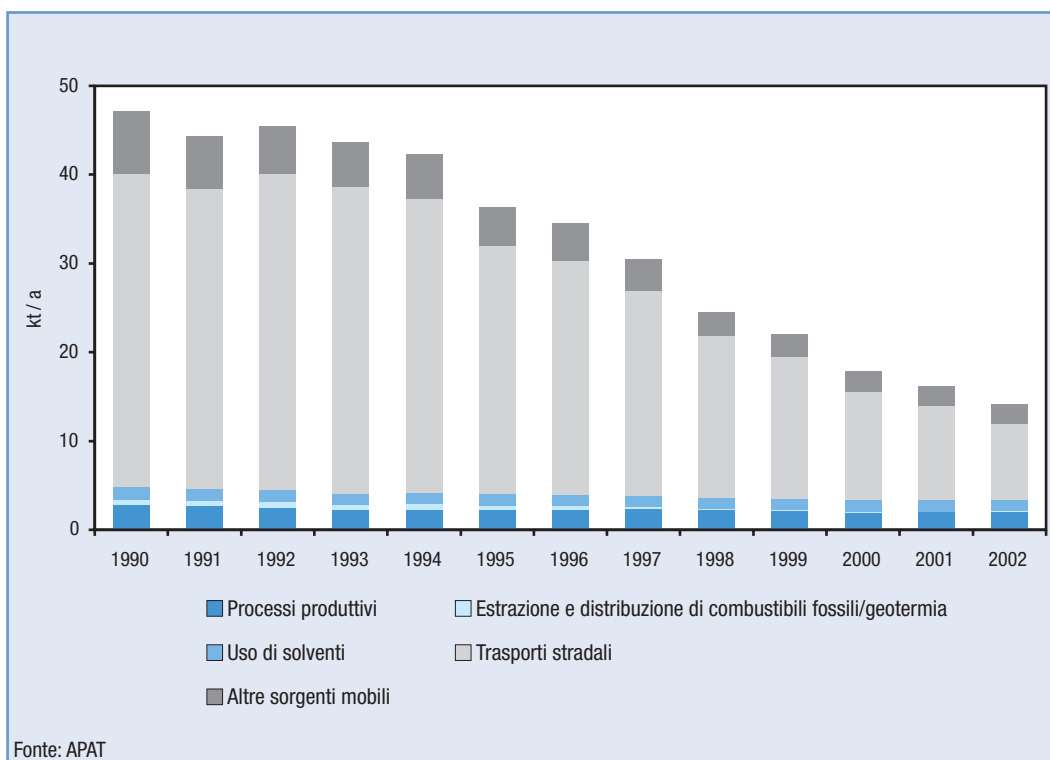
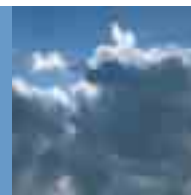


Figura 10.23: Emissioni nazionali di benzene (C₆H₆) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97

EMISSIONI DI COMPOSTI ORGANICI PERSISTENTI (IPA, DIOSINE E FURANI): *TREND* E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.016



DESCRIZIONE

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), le diossine e i furani sono composti organici che derivano da attività di produzione energetica, impianti termici e processi industriali. Altre fonti importanti di emissione sono, per gli IPA, il traffico e per le diossine e i furani l'incenerimento di rifiuti organici. Gli IPA sono rilasciati in atmosfera anche da sorgenti naturali quali eruzioni vulcaniche, incendi boschivi e dall'attività di alcune specie di microrganismi. Questi gruppi di sostanze hanno rilevanza sanitaria per la loro tossicità e persistenza nell'ambiente (danno luogo a fenomeni di bioaccumulo), e in quanto agenti cancerogeni di diversa intensità, sono infatti classificati dall'IARC come cancerogeni certi la 2,3,7,8 Tetraclorodibenzo-para-diossina, probabili gli IPA e possibili le diossine e i furani.

UNITÀ di MISURA

Per quanto riguarda gli IPA l'unità di misura è la tonnellata (t). Per quanto riguarda le diossine e i furani, le emissioni sono riportate in grammi di equivalente tossico secondo la classificazione di tossicità I-Teq (g I-Teq).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le stime delle emissioni di composti organici persistenti sono necessarie per il monitoraggio del Protocollo di Aarhus nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

La stima delle emissioni nazionali totali e disaggregate per attività produttiva di IPA, diossine e furani, permette di valutare l'andamento emissivo nel periodo 1990-2002 e confrontarlo con l'obiettivo previsto dal Protocollo di Aarhus.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il Protocollo di Aarhus sugli inquinanti organici persistenti (1998), nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979), indica come obiettivo la riduzione delle emissioni di diossine, furani e IPA al di sotto dei livelli raggiunti nel 1990 (o, in alternativa, ogni altro anno compreso tra il 1985 e il 1995).

STATO e *TREND*

Nell'ambito del Protocollo di Aarhus, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni di IPA, diossine e furani a livelli inferiori rispetto a quelli del 1990. L'obiettivo è già stato conseguito per quanto riguarda diossine e furani. Le emissioni di IPA, dopo un periodo di sostanziale stabilità, sono in lieve diminuzione grazie, in particolare, ai settori della combustione non industriale e ai processi produttivi.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 adottata dalla metodologia CORINAIR.

Tabella 10.16: Emissioni nazionali di idrocarburi policiclici aromatici per macrosettori SNAP 97

IPA	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	t/a								
A	0,83	0,98	0,95	0,95	0,79	0,71	0,69	0,64	0,73
B	22,94	32,48	31,32	35,74	36,17	41,32	44,20	45,93	39,18
C	0,13	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,08	0,08	0,09
D	44,46	44,04	39,08	42,90	40,85	40,39	42,33	40,09	37,27
F	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
G	1,85	1,85	1,86	1,85	1,88	1,95	1,97	2,02	2,18
H	0,37	0,37	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36
I	21,32	31,20	28,00	31,55	29,68	34,59	29,64	31,36	30,45
TOTALE	91,91	111,05	101,69	113,48	109,86	119,47	119,28	120,49	110,27

Fonte: APAT
LEGENDA:
A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Produttivi;
E: Estrazione Distribuzione Combustibili Fossili/Geotermia; F: Uso di Solventi; G: Trasporti Stradali; H: Altre Sorgenti Mobili;
I: Trattamento Smaltimento Rifiuti; L: Agricoltura; M: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti

Tabella 10.17: Emissioni nazionali di diossine e furani per macrosettori SNAP 97

Diossine e Furani	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	gl-Teq/a								
A	24,73	28,42	27,27	26,59	25,02	21,94	21,97	20,77	22,63
B	24,59	27,48	26,63	28,97	28,79	32,47	33,30	33,99	29,44
C	117,47	121,20	110,07	121,75	121,44	119,97	130,14	124,49	119,63
D	67,20	71,68	62,68	66,51	67,92	63,41	71,08	73,89	74,67
G	7,41	7,48	7,03	6,35	5,57	4,91	4,19	3,80	3,27
I	199,11	193,16	148,95	132,84	126,19	110,13	57,39	37,12	36,06
M	2,15	0,45	0,24	0,72	0,95	0,61	0,93	0,73	0,33
TOTALE	442,67	449,87	382,87	383,71	375,88	353,43	319,00	294,80	286,03

Fonte: APAT
LEGENDA:
A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Produttivi;
E: Estrazione Distribuzione Combustibili Fossili/Geotermia; F: Uso di Solventi; G: Trasporti Stradali; H: Altre Sorgenti Mobili;
I: Trattamento Smaltimento Rifiuti; L: Agricoltura; M: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti

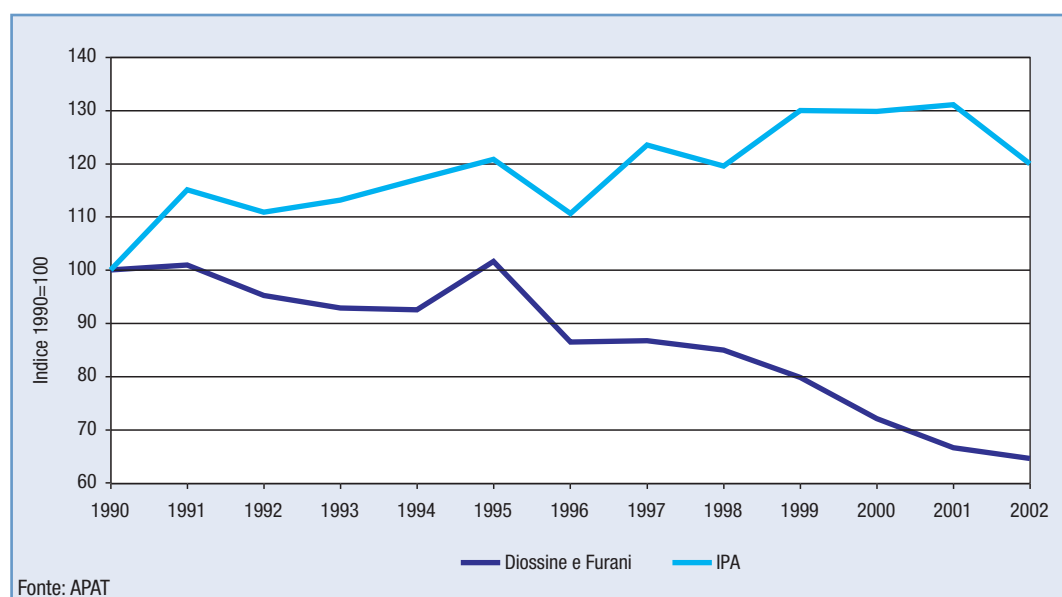
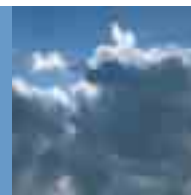


Figura 10.24: Emissioni nazionali di composti organici persistenti (Indice 1990 = 100)

EMISSIONI DI METALLI PESANTI (Cd, Hg, Pb, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.017



DESCRIZIONE

Le emissioni di metalli pesanti derivano in gran parte dalla produzione di energia, da impianti termici, da processi industriali e dal traffico. I metalli pesanti hanno una notevole rilevanza sanitaria in quanto persistono nell'ambiente dando luogo a fenomeni di bioaccumulazione e sono, inoltre, riconosciuti come importanti agenti cancerogeni, tra questi l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il cromo (Cr) e il nichel (Ni) ricadono nella classe 1 (cancerogeni certi) dell'IARC.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Le stime delle emissioni di metalli pesanti sono necessarie per il monitoraggio del Protocollo di Aarhus nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

La stima delle emissioni nazionali totali e disaggregate per settore di attività produttiva di metalli pesanti, permette di valutare l'andamento emissivo nel periodo 1990-2002.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il Protocollo di Aarhus sui metalli pesanti (1998), nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979), indica come obiettivo di riduzione per il cadmio (Cd), il mercurio (Hg) e il piombo (Pb) le emissioni del 1990 (o in alternativa ogni altro anno fra il 1985 e il 1995).

STATO e TREND

Le emissioni di cadmio, mercurio e piombo sono in linea con gli obiettivi del Protocollo di Aarhus. Le emissioni degli altri metalli pesanti sono in lieve diminuzione, a esclusione del selenio, che mostra un incremento di oltre il 20% rispetto al 1990.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nell'ambito del Protocollo di Aarhus, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni cadmio, mercurio e piombo a livelli inferiori rispetto a quelli del 1990. Per i metalli pesanti non compresi nel Protocollo, non sono ancora stati stabiliti limiti emissivi nazionali. Complessivamente le emissioni dei metalli compresi nel Protocollo sono al di sotto degli obiettivi fissati. Il cadmio presenta una diminuzione, dovuta soprattutto alla combustione industriale, il mercurio ha emissioni in lieve riduzione, mentre notevole è stato l'abbattimento dei livelli emissivi di piombo, grazie in particolare all'utilizzo di benzine verdi. Per garantire consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 adottata dalla metodologia CORINAIR.

Tabella 10.18: Emissioni nazionali di metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn), per macrosettori SNAP 97

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	t/a								
Arsenico									
A	4,48	3,03	2,73	2,49	2,61	2,55	2,90	3,22	3,63
B	1,23	0,60	0,55	0,57	0,68	0,73	0,67	0,70	0,69
C	29,50	21,69	20,29	20,63	21,82	26,63	40,94	40,98	36,49
D	1,16	1,22	1,07	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,23
H	0,89	0,90	0,92	0,96	0,98	0,97	0,97	1,00	0,97
I	61,81	64,19	57,71	57,94	39,79	53,23	34,78	38,30	35,65
TOTALE	99,07	91,62	83,27	82,87	66,15	84,38	80,51	84,44	77,68
Cadmio									
A	0,19	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,18	0,18	0,20
B	1,71	1,36	1,27	1,35	1,51	1,68	1,73	1,88	1,82
C	5,61	5,56	5,49	5,41	5,06	4,86	5,31	4,85	3,23
D	2,02	1,79	1,59	1,42	1,43	1,37	1,43	1,45	1,41
G	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
H	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
I	0,33	0,34	0,31	0,31	0,19	0,29	0,18	0,20	0,18
TOTALE	9,95	9,35	8,95	8,78	8,47	8,47	8,94	8,66	6,95
Cromo									
A	40,07	25,52	11,35	11,88	11,92	12,49	16,40	15,54	16,70
B	2,64	1,59	1,44	1,53	1,86	2,08	2,12	2,36	2,40
C	33,69	30,42	26,60	15,21	18,00	18,58	16,55	17,18	16,47
D	9,84	10,34	9,11	9,67	9,73	9,26	9,94	10,10	9,95
G	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
H	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,41
I	0,65	0,68	0,62	0,62	0,39	0,57	0,36	0,40	0,37
TOTALE	87,35	69,02	49,59	39,41	42,39	43,49	45,88	46,11	46,42
Rame									
A	7,44	6,68	6,46	6,44	6,24	5,84	6,58	6,24	6,74
B	2,53	2,80	2,62	2,73	3,00	3,40	3,75	4,24	4,29
C	39,55	41,52	37,15	39,23	30,05	29,79	36,86	29,58	28,21
D	9,34	9,86	8,66	6,21	6,26	5,94	6,43	6,57	6,50
G	2,31	2,21	2,20	2,25	2,36	2,47	2,59	2,75	2,92
H	1,37	1,40	1,42	1,46	1,47	1,45	1,45	1,47	1,45
I	0,99	1,00	0,88	0,90	0,69	0,80	0,54	0,59	0,54
TOTALE	63,53	65,47	59,40	59,22	50,07	49,68	58,20	51,43	50,65
Mercurio									
A	1,09	1,15	1,11	1,09	1,07	1,00	1,12	1,08	1,18
B	0,74	0,89	0,86	0,92	0,97	1,09	1,16	1,27	1,20
C	4,20	3,96	3,88	4,00	3,73	3,30	3,41	3,44	3,38
D	4,47	4,26	3,87	4,54	4,17	3,89	4,06	3,97	3,78
I	0,29	0,31	0,29	0,28	0,17	0,26	0,16	0,18	0,17
TOTALE	10,79	10,57	10,00	10,84	10,11	9,54	9,92	9,94	9,71

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	t/a								
Nichel									
A	30,18	34,35	33,00	32,22	30,72	27,26	28,16	26,60	28,79
B	45,97	40,07	36,70	38,59	44,83	50,81	55,69	63,65	65,67
C	35,23	34,11	31,77	14,53	15,44	14,97	13,59	14,39	14,48
D	7,35	6,73	6,35	6,61	6,64	6,44	6,79	6,86	6,87
G	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22
H	53,48	53,84	55,32	57,82	58,79	58,49	58,14	59,74	58,46
I	7,28	5,50	3,94	5,09	4,40	4,48	2,80	2,62	2,01
TOTALE	179,67	174,77	167,25	155,03	161,02	162,64	165,37	174,07	176,51
Piombo									
A	4,00	4,00	3,80	3,70	3,70	3,50	3,80	3,80	4,20
B	4,30	4,30	4,10	4,10	4,50	5,00	5,40	6,00	6,10
C	275,70	274,40	263,80	176,70	160,80	159,50	171,20	161,80	151,30
D	63,70	68,20	60,20	63,90	64,80	61,60	67,60	69,20	69,40
G	3.872,60	1.557,20	1.448,10	1.318,40	1.170,10	994,30	677,40	445,90	0
H	144,30	45,90	44,70	45,80	34,40	31,90	14,00	9,80	1,50
I	6,50	7,40	7,00	6,70	3,40	6,30	3,80	4,20	4,00
TOTALE	4.371,10	1.961,40	1.831,70	1.619,50	1.441,70	1.261,90	943,10	700,70	236,50
Selenio									
A	2,68	2,49	2,38	2,36	2,41	2,40	2,86	2,92	3,21
B	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
C	67,69	76,07	74,25	77,31	83,11	82,82	87,64	89,20	85,73
D	0,79	0,84	0,73	0,78	0,79	0,74	0,83	0,86	0,87
G	0,51	0,55	0,55	0,56	0,58	0,59	0,59	0,61	0,63
H	0,79	0,80	0,82	0,86	0,87	0,87	0,86	0,88	0,86
I	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
TOTALE	72,53	80,81	78,79	81,92	87,82	87,47	92,84	94,53	91,37
Zinco									
A	6,23	6,04	5,71	5,47	5,51	5,09	5,44	5,68	6,32
B	6,84	8,28	7,97	9,00	9,27	10,53	11,10	11,51	9,93
C	271,12	250,30	231,54	234,86	201,64	200,39	231,69	204,10	193,50
D	531,00	567,03	496,52	526,71	535,60	503,15	558,77	576,09	579,96
G	0,88	0,97	0,98	0,99	1,02	1,04	1,04	1,07	1,09
H	1,74	1,76	1,80	1,88	1,91	1,90	1,89	1,93	1,89
I	3,30	3,90	3,76	3,51	1,80	3,31	2,02	2,31	2,22
TOTALE	821,12	838,29	748,28	782,43	756,76	725,41	811,94	802,69	794,92
Fonte: APAT									
LEGENDA:									
A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Produttivi;									
E: Estrazione Distribuzione Combustibili Fossili/Geotermia; F: Uso di Solventi; G: Trasporti Stradali; H: Altre Sorgenti Mobili;									
I: Trattamento Smaltimento Rifiuti; L: Agricoltura; M: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti									

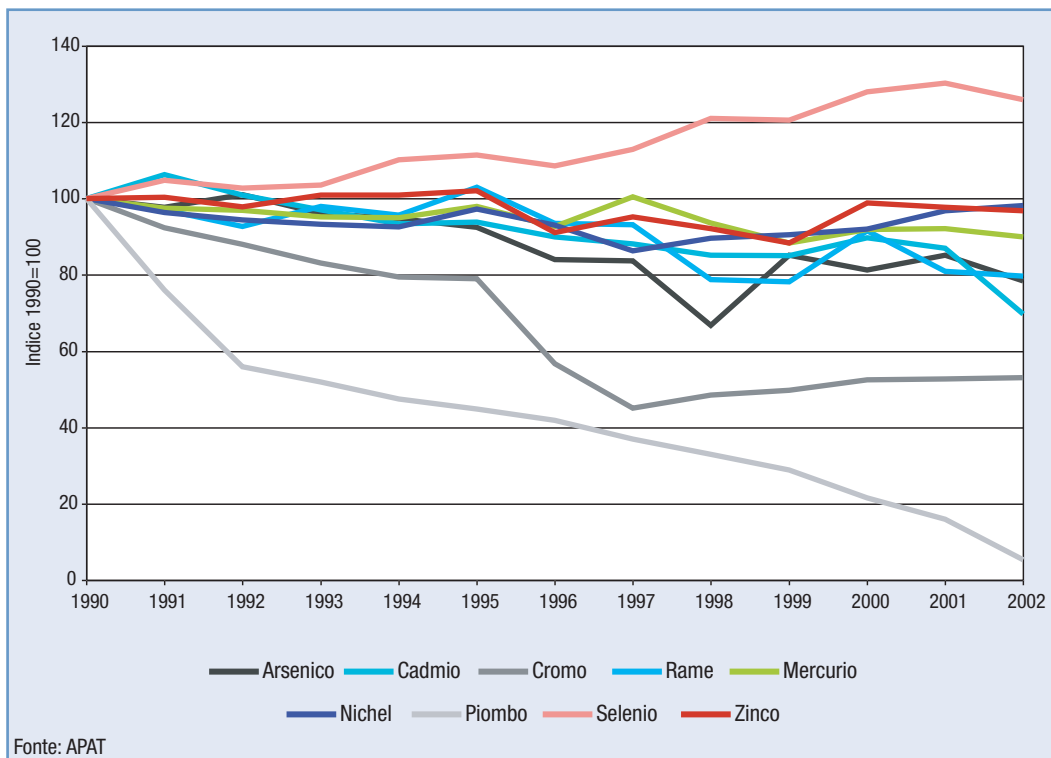


Figura 10.25: Emissioni nazionali di metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn)

10.2 QUALITÀ DELL'ARIA

Per l'elaborazione degli indicatori della qualità dell'aria, nella presente edizione dell'Annuario sono state utilizzate le informazioni che l'APAT raccoglie annualmente in base alla normativa europea sullo scambio di informazioni in materia di qualità dell'aria (Eol - *Exchange of Information* decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE) e sull'ozono nell'aria ambiente (Direttiva 92/71/CE e DM 16/05/1996).

Attualmente le reti di monitoraggio della qualità dell'aria sono oggetto di un processo di adeguamento e razionalizzazione, in corso a livello regionale in base alla nuova normativa sulla qualità dell'aria recepita anche nel nostro Paese (DM n. 60 del 02/04/2002 e D.Lgs. 183/2004). Tale processo, già completato, totalmente o parzialmente in alcune realtà regionali, attende di essere avviato in altre.

L'applicazione del DM 60/02 individua un insieme di reti e stazioni di monitoraggio che non sempre coincide con quello selezionato per *Exchange of Information* (Eol). A valle del completamento del processo in corso, in base al DM 60/02, sarà necessaria una verifica dei due insiemi di reti e stazioni di monitoraggio per la selezione di un'unica base informativa che consentirà di fornire un quadro uniforme, rappresentativo e completo della realtà del nostro Paese.

A tale riguardo l'APAT attraverso il Centro Tematico Nazionale Atmosfera Clima Emissioni (CTN_ACE) ha predisposto nel 2004 il documento "*Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia*", volto a facilitare e armonizzare il processo di razionalizzazione delle reti di monitoraggio in Italia. Il processo di razionalizzazione delle reti di monitorag-

gio attualmente in corso, qui sinteticamente indicato, non consente, al momento della stesura del presente Annuario, di applicare i criteri del DM 60/02 alle informazioni raccolte nell'ambito dell'Eol.

Il primo indicatore descrive l'insieme delle stazioni di monitoraggio per le quali sono stati raccolti dati di qualità dell'aria nell'ambito dell'Eol. Per quanto riguarda gli inquinanti, sono stati selezionati quelli più significativi e in particolare: l'ozono troposferico (O₃), il particolato PM₁₀, il biossido di azoto (NO₂), il benzene (C₆H₆) e il biossido di zolfo (SO₂). Per ciascun inquinante, a parte l'ozono, e per ciascuna stazione di monitoraggio, è riportata la media, la mediana, i percentili (98° e 99,9°) e il massimo per gli anni 2002 e 2003. Per l'ozono troposferico, in continuità con quanto presentato nella precedente edizione dell'Annuario, per gli anni 2002 e 2003 si è preferito riportare le elaborazioni previste dal DM 16/05/1996 (numero di giorni di superamento del livello di attenzione, del livello per la protezione della salute umana e del livello per la protezione della vegetazione).

La distribuzione spaziale e la tipologia delle 332 stazioni di monitoraggio che hanno fornito dati di qualità dell'aria non presentano generalmente carattere di omogeneità su tutto il territorio nazionale. L'incremento di informazioni, sia relativamente ai metadati, sia ai dati, osservato per tutti gli inquinanti dal 2002 al 2003, indica un aumento e miglioramento dell'attività di monitoraggio e di raccolta delle informazioni dal livello locale a quello nazionale. Continuano a permanere, rispetto al passato, lacune nella disponibilità di informazioni che si concentrano maggiormente nel Sud Italia.

Q10.2 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ DELL'ARIA

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A01.009	Qualità dell'aria ambiente: stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria	Fornire un quadro conoscitivo della realtà del Paese sulle stazioni di monitoraggio che trasmettono dati della qualità dell'aria ai sensi della normativa europea	–	Decisione della Commissione 97/101/CE e Decisione della Commissione 2001/752/CE
A01.011	Qualità dell'aria ambiente: particolato PM ₁₀	Valutare la distribuzione annuale delle concentrazioni di particolato PM ₁₀ in atmosfera tramite i parametri statistici elaborati ai sensi della decisione europea sullo scambio di informazioni	S	Decisione della Commissione 97/101/CE e Decisione della Commissione 2001/752/CE
A01.012	Qualità dell'aria ambiente: ozono troposferico (O ₃)	Valutare il numero dei giorni di superamento dei livelli di attenzione, di protezione della salute umana e di protezione della vegetazione, dell'ozono troposferico, ai sensi della normativa europea e nazionale	S	Direttiva del Consiglio 92/72/CE e DM del 16/05/96 Direttiva 2002/03/CE D.Lgs. 183/04
A01.013	Qualità dell'aria ambiente: biossido di azoto (NO ₂)	Valutare la distribuzione annuale delle concentrazioni di biossido di azoto in atmosfera tramite i parametri statistici elaborati ai sensi della decisione europea sullo scambio di informazioni	S	Decisione della Commissione 97/101/CE e Decisione della Commissione 2001/752/CE
A01.014	Qualità dell'aria ambiente: benzene (C ₆ H ₆)	Valutare la distribuzione annuale delle concentrazioni di benzene in atmosfera tramite i parametri statistici elaborati ai sensi della decisione europea sullo scambio di informazioni	S	Decisione della Commissione 97/101/CE e Decisione della Commissione 2001/752/CE
A01.015	Qualità dell'aria ambiente: biossido di zolfo (SO ₂)	Valutare la distribuzione annuale delle concentrazioni di biossido di zolfo in atmosfera tramite i parametri statistici elaborati ai sensi della decisione europea decisione europea sullo scambio di informazioni	S	Decisione della Commissione 97/101/CE e Decisione della Commissione 2001/752/CE

BIBLIOGRAFIA

- A.M. Caricchia, A. Demasi, A. Gaeta, G. Gandolfo, A. Scaramella, M.G. Simeone, L. Vaccaio, R. Visentin, 2005. *“I flussi di dati di qualità dell’aria (Exchange of Information) e Ozono estivo”*. Relazione presentata alla Riunione Plenaria SINAnet, Verona, 22-23 febbraio 2005.
- A.M. Caricchia, A. Demasi, A. Gaeta, G. Gandolfo. *I dati di Qualità dell’Aria: Eol (Exchange of Information) e Ozono estivo*. Relazione presentata alla III Riunione Plenaria SINAnet, Palermo, 10-11 novembre 2004.
- AA.VV., *Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell’aria in Italia*, 2004, CTN_ ACE. *Guida al manuale della qualità delle reti di rilevamento della qualità dell’aria*. Seconda edizione (aggiornata a settembre 2003) RTI CTN_ ACE 2/2001.
- Emissioni in atmosfera e qualità dell’aria in Italia*. Rapporto ANPA, Serie Stato dell’ambiente 6/1999.
- Le reti di monitoraggio della qualità dell’aria in Italia*. RTI CTN_ ACE 2/2000.
- Relazione tecnica per l’avvio della realizzazione della Rete nazionale di monitoraggio delle deposizioni e dell’inquinamento atmosferico di fondo*. ACE-T-RAP-00-06.
- S. Brini, D. Parola, L. Sinisi, *La qualità dell’aria nelle città*, in “Ambiente come opportunità lo sviluppo dell’informazione ambientale”, APAT, Dipartimento stato dell’ambiente e metrologia ambientale, 2003.
- A.M. Caricchia, L. Merluzzi, A. Scaramella, L. Vaccaro, 2003. *La banca dati nazionale di qualità dell’aria. Relazione presentata alla 7ª Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali*, Milano, 24-26 Novembre 2003/12/11.
- M.C. Cirillo, 2002, *Particulate Matter Emissions and Levels: the Situation in Some Italian Cities*. Presentato al Seminario Internazionale “La Contaminación Atmosférica por Partículas en Suspensión”, Madrid, 11 Giugno 2002.
- M.C. Cirillo, 2003, *Piani e programmi: obiettivi, scenari, interventi e risorse*. Relazione presentata a “La valutazione e gestione della qualità dell’aria alla luce del nuovo quadro normativo”, Bologna, 27/03/2003, Regione Emilia Romagna, Aula Magna.
- M.C. Cirillo, S. Brini, A. Luise, *Strategie urbane per un’aria pulita*, in “Ambiente come opportunità lo sviluppo dell’informazione ambientale”, APAT, Dipartimento stato dell’ambiente e metrologia ambientale, 2003.



QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

INDICATORE – A01.009

DESCRIZIONE

Il presente indicatore si basa sulle informazioni relative alle stazioni di monitoraggio raccolte nell'ambito delle Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE (Eol) e del DM 16/05/96 sull'ozono troposferico. Tali informazioni sono archiviate nella banca dati di qualità dell'aria BRACE e sono allineate a quelle presenti nel *database* europeo AIRBASE. Nel corso del 2004 sono state censite 942 stazioni di monitoraggio nel territorio nazionale. In particolare, il presente indicatore è costituito dal sottoinsieme di 332 stazioni di monitoraggio che hanno fornito i dati di qualità dell'aria.

Le stazioni sono classificate in allineamento alla normativa: la definizione del tipo zona (urbana, suburbana, rurale e sconosciuta) e del tipo stazione (traffico, industriale e fondo) insieme classificano ogni singola stazione.

L'indicatore fornisce informazioni sulla distribuzione sul territorio nazionale, delle stazioni che hanno fornito dati in riferimento all'anno 2003 e sulla distribuzione degli analizzatori presenti per i principali inquinanti.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ARPA; APPA; regioni; province; comuni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	3	2

L'informazione riportata consente di ottemperare a quanto richiesto dalla normativa. L'affidabilità dei dati è nel complesso adeguata. La comparabilità nello spazio, intesa in termini di copertura e rappresentatività, può essere migliorata.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Le informazioni sulle stazioni di monitoraggio e relative configurazioni di misura, rispondono alle esigenze di fornire un quadro completo sullo stato di qualità dell'aria del territorio nazionale nell'ambito delle decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE (Eol) e del DM 16/05/96 sull'ozono troposferico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'obiettivo della normativa Eol (Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE) è quello di fornire una base conoscitiva rappresentativa della realtà del paese per quanto riguarda la qualità dell'aria. Tale obiettivo potrà essere raggiunto attraverso un processo di adeguamento e razionalizzazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria, anche in ottemperanza al DM n. 60 del 02/04/2002. A tale riguardo l'APAT, attraverso il Centro Tematico Nazionale Atmosfera Clima Emissioni (CTN_ACE), ha predisposto, nel 2004, il documento "*Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia*", volto a facilitare e armonizzare il processo di razionalizzazione delle reti di monitoraggio in corso in Italia.

STATO e TREND

In generale, l'indicatore non presenta sufficiente carattere di omogeneità su tutto il territorio nazionale. Per quanto riguarda la distribuzione delle stazioni di monitoraggio, la copertura è quasi sempre sufficiente e, in molti casi, ridondante rispetto alle esigenze conoscitive nel Nord Italia (62% delle stazioni); piuttosto adeguata al Centro (20% delle stazioni); mentre nel Sud e nelle isole dove sono presenti il 18% del totale delle stazioni, continuano a permanere, rispetto agli anni passati lacune conoscitive, le cui cause possono essere ricondotte a insufficiente presenza di stazioni di monitoraggio e/o insufficiente rappresentatività dei dati e/o mancanza di comunicazione dei dati a livello nazionale. In particolare per la regione Molise non risultano stazioni di monitoraggio; in Calabria e in Puglia le reti e stazioni di monitoraggio non trasmettono dati. La Basilicata infine ha trasmesso dati di qualità dell'aria con numerosità insufficiente ai fini del calcolo dei parametri statistici.

Anche per quanto riguarda la tipologia delle stazioni in base al tipo zona e al tipo stazione, la mappa riportata in figura 10.26 mostra abbondanza per alcuni tipi di classi e scarsità per altri; inoltre non sempre sembra adeguata a disegnare un quadro rappresentativo della realtà del Paese.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Tutte le informazioni illustrate nelle tabelle e nella mappa sono relative a 332 stazioni di monitoraggio e aggiornate al mese di settembre 2004.

La disaggregazione delle stazioni di monitoraggio per regione, provincia e per tipologia è illustrata in tabella 10.19. La tabella 10.20 mostra, per ciascuno dei principali inquinanti e in relazione al numero delle stazioni presenti, il numero di analizzatori presenti per ogni regione.

La mappa riportata in figura 10.26 mostra, insieme alla distribuzione regionale delle stazioni di monitoraggio, la loro distribuzione percentuale, suddivisa per tipo di zona e stazione.

Tabella 10.19: Stazioni di monitoraggio per la raccolta dei dati di qualità dell'aria, classificate per regione/provincia, per tipo di zona e di stazione (settembre 2004)

Tipo di stazione	Tipo di zona												TOTALE			
	Urbana				Suburbana				Rurale							
	Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale	Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale	Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale	
Regione/Provincia	n.															
Piemonte	4	0	2	0	6	1	0	6	0	7	0	0	2	0	2	15
Alessandria																
Asti																
Biella								2								
Cuneo								1								
Novara																
Torino	4		2			1		3					1			
Verbano-Cusio-Ossola													1			
Vercelli																
Valle d'Aosta	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	0	2	4
Aosta	1							1					2			
Lombardia	23	1	8	1	33	0	3	11	0	14	0	0	9	0	9	56
Bergamo	3						1	1					1			
Brescia			3					3					1			
Como	1							1								
Cremona	3							1					1			
Lecco	2							1					1			
Lodi	1							1								
Mantova		1					1						1			
Milano	9		5					2					2			
Pavia	2															
Sondrio	1												2			
Varese	1			1			1	1								
Trentino Alto Adige	9	0	5	0	14	1	0	4	0	5	0	0	2	0	2	21
<i>Bozano-Bozen</i>	6		1					3					1			
<i>Trento</i>	3		4			1		1					1			
Veneto	5	0	4	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10
Belluno																
Padova	1		1													
Rovigo	1															
Treviso																
Venezia	1		2													
Verona	1												1			
Vicenza	1		1													
Friuli Venezia Giulia	12	3	1	0	16	1	7	2	0	10	0	0	3	0	3	29
Gorizia	2							1					1			
Pordenone	1					1	5						1			
Trieste	5	3					2	1								
Udine	4		1										1			
Liguria	18	7	3	0	28	2	6	0	0	8	0	0	1	0	1	37
Genova	6	6	2													
Imperia	2					1										
La Spezia	4	1	1				4									
Savona	6					1	2						1			

Tipo di stazione	Tipo di zona												TOTALE		
	Urbana				Suburbana				Rurale						
Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale	Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale	Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale	
n.															
Regione/Provincia															
Emilia Romagna	22	0	4	0	26	0	1	3	0	4	0	0	1	0	1
Bologna	5		1					1							
Ferrara	2											1			
Forlì	4														
Modena	1		1												
Parma	3		1												
Piacenza	1		1												
Ravenna	5					1									
Reggio nell'Emilia	1							1							
Rimini								1							
Toscana	4	1	8	0	13	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
Arezzo	1		2												
Firenze	1		4										1		
Grosseto															
Livorno													1		
Lucca															
Massa Carrara															
Pisa	1	1	1								1				
Pistoia															
Prato	1		1												
Siena															
Umbria	2	0	1	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Perugia	2		1			1									
Terni															
Marche	5	0	0	0	5	2	3	1	0	6	0	0	0	0	0
Ancona	5					2	3	1							
Ascoli Piceno															
Macerata															
Pesaro															
Lazio	22	0	1	0	23	0	3	1	0	4	0	0	4	0	4
Frosinone	4						2						1		
Latina	3														
Rieti	1												1		
Roma	12		1				1	1					2		
Viterbo	2														
Abruzzo	4	0	0	0	4	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Chieti															
L'Aquila															
Pescara	4							2							
Teramo															
Campania	14	0	0	0	14	4	0	1	0	5	0	0	0	0	0
Avellino	2														
Benevento	2														
Caserta	2					2									
Napoli	5					2		1							
Salerno	3														

continua

segue

Tipo di stazione	Tipo di zona												TOTALE		
	Urbana				Suburbana				Rurale						
	Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale	Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale	Traffico	Industriale	Fondo	N.C.	Totale
Regione/Provincia	n.														
Molise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Campobasso															
Isernia															
Puglia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bari															
Brindisi															
Foggia															
Lecce															
Taranto															
Basilicata	3	1	0	0	4	0	3	0	0	3	0	0	0	0	7
Potenza	3	1					3								
Matera															
Calabria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Catanzaro															
Cosenza							0								
Crotone	0														
Reggio Calabria															
Vibo Valentia															
Sicilia	6	0	0	0	6	1	0	1	0	2	0	0	0	0	8
Caltanissetta															
Messina															
Palermo	6					1		1							
Siracusa															
Sardegna	2	0	3	0	5	0	14	3	0	17	0	4	1	0	5
Cagliari			1				12	2				4	1		
Nuoro	2		2				2	1							
Oristano															
Sassari															
ITALIA	156	13	40	1	210	13	40	36	0	89	0	5	28	0	33

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA, regioni, province, comuni

Tabella 10.20: Numero di analizzatori per i principali inquinanti: disaggregazione per regione (settembre 2004)

Regione	Stazioni	PM ₁₀	O ₃	NO ₂	C ₆ H ₆	SO ₂	PTS	CO	Pb	VOC
	n.									
Piemonte	15	6	8	14	2	6	3	11	-	-
Valle d'Aosta	4	1	4	3	1	3	1	1	-	-
Lombardia	56	30	35	54	5	38	-	39	-	-
Trentino Alto Adige	21	13	16	17	4	7	1	11	-	-
Veneto	10	6	6	9	2	5	6	7	-	2
Friuli Venezia Giulia	29	11	11	21	7	22	7	21	-	-
Liguria	37	6	17	31	5	29	-	23	-	-
Emilia Romagna	31	19	14	31	7	12	4	27	-	-
Toscana	16	9	8	11	4	7	-	8	-	-
Umbria	4	2	3	4	2	1	-	3	-	-
Marche	11	6	5	7	2	8	-	6	-	-
Lazio	31	8	13	30	8	23	13	18	-	-
Abruzzo	6	3	2	3	3	1	-	3	-	-
Campania	19	12	6	19	-	4	6	11	-	-
Molise	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Basilicata	7	5	4	2	1	3	-	3	-	-
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	8	8	2	8	3	8	7	8	7	-
Sardegna	27	10	13	25	4	27	17	7	-	-
ITALIA	332	155	167	289	60	204	65	207	7	2

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA, regioni, province, comuni

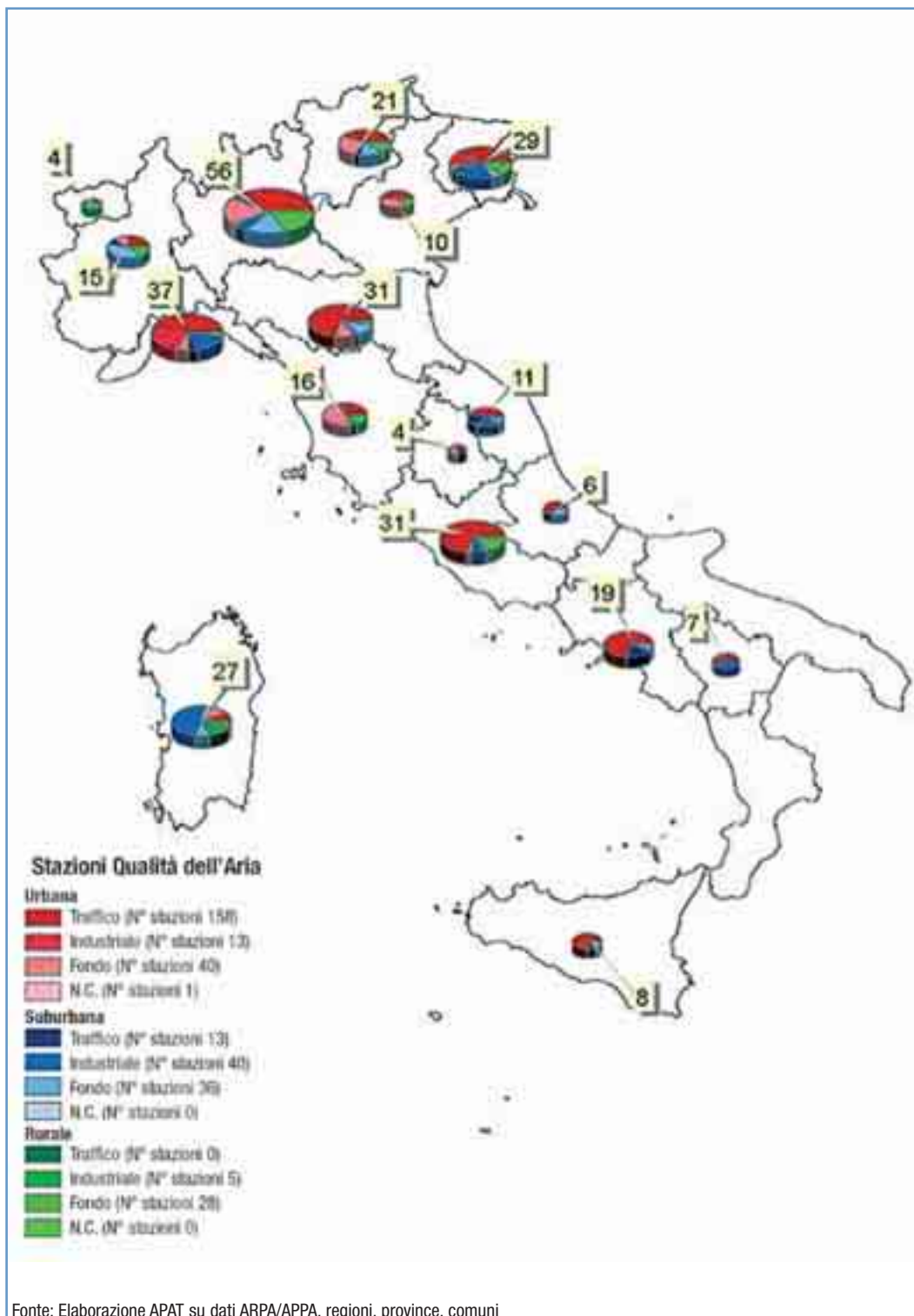
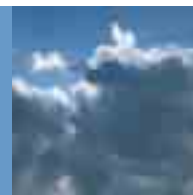


Figura 10.26: Stazioni di rilevamento della qualità dell'aria: disaggregazione per regione e per tipo di zona e stazione (2003)

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: PARTICOLATO PM₁₀

INDICATORE – A01.011



DESCRIZIONE

Il PM₁₀ è la frazione di materiale particolato aerodisperso con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm.

Le sorgenti di emissione di PM₁₀ si dividono in naturali e antropiche. Tra le sorgenti antropiche ha particolare rilievo il traffico veicolare; altri contributi alle emissioni di PM₁₀ provengono da numerosi processi industriali, produzione di energia e riscaldamento domestico (soprattutto dove si fa uso di legna da ardere e di carbone). Il PM₁₀ di origine naturale deriva dall'erosione a opera di agenti atmosferici, dal trasporto di polvere sahariana e di aerosol marino e dalle eruzioni vulcaniche. Una frazione consistente di PM₁₀ è di origine secondaria e deriva da processi di trasformazione chimica e di condensazione di componenti aeriformi.

L'attenzione verso il PM₁₀ è cresciuta a causa dell'accertata pericolosità sulla salute umana. Oltre che verso lo studio del PM₁₀, le attività di monitoraggio si stanno orientando verso il particolato con granulometria più fine (PM_{2,5} e PM₁).

In base alla normativa sull'Eol (Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE), per gli anni 2002 e 2003, sono stati calcolati i seguenti parametri statistici: media annuale, mediana, percentili 98° e 99,9° e valore massimo delle concentrazioni medie giornaliere. Tali parametri sono stati calcolati per quelle stazioni i cui dati rispettavano i criteri previsti dalla normativa (almeno il 50% dei dati validi per media e mediana e almeno il 75% per percentili e massimo).

UNITÀ di MISURA

Microgrammi/metro cubo (µg/m³)

FONTE dei DATI

ARPA; APPA; regioni; province; comuni

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	3

L'informazione riportata è conforme agli obiettivi richiesti dalla decisione sull'Eol. L'accuratezza dei dati è, nel complesso, buona. La comparabilità nel tempo è estesa agli anni 2002 e 2003. La copertura nello spazio riguarda 16 regioni su 20. La comparabilità spaziale è bassa, a causa, fra l'altro, dell'influenza di differenti tecniche di misura utilizzate per il monitoraggio del PM₁₀.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la distribuzione annuale delle concentrazioni di PM₁₀ in atmosfera tramite i parametri statistici elaborati secondo i criteri contenuti nella Decisione 97/101/CE, così come modificati dalla Decisione 2001/752/CE.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'obiettivo della normativa sull'Eol (Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE), alla base del calcolo dell'indicatore in oggetto, è quello di fornire un quadro conoscitivo rappresentativo delle concentrazioni in aria di PM₁₀, attraverso l'analisi dei parametri statistici e la loro evoluzione nel tempo.

STATO e TREND

Si osserva un generale aumento nel numero di stazioni che hanno fornito dati validi dal 2002 al 2003: 67 e 111 rispettivamente, con un incremento del 66%. Anche la qualità dell'informazione è migliorata: le serie di dati che hanno consentito, in base ai criteri definiti dalla normativa, un calcolo completo dei parametri statistici sono state il 78% nel 2002 e il 93% nel 2003.

Il confronto dei parametri statistici, possibile per 50 stazioni relativamente a media e mediana e per 38 stazioni relativamente a percentili e massimo, evidenzia, a prescindere dal *trend* temporale del valore medio, una diminuzione consistente dei valori del 98° e, soprattutto, del 99,9° percentile e del valore massimo. Tale diminuzione, presente in circa il 90% dei casi, indica un netto miglioramento nell'intensità degli episodi di picco.

I dati presentati evidenziano un generale aumento e miglioramento sia dell'attività di monitoraggio, sia dell'attività di raccolta delle informazioni a livello centrale in ottemperanza alla normativa. Tale miglioramento, che è generalizzato su tutto il territorio nazionale, non riguarda alcune regioni del Sud (Calabria, Molise, Basilicata e Puglia), dove permangono lacune conoscitive.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 10.21 per ciascuna stazione di monitoraggio e relativamente agli anni 2002 e 2003, sono riportati i seguenti parametri statistici: valore medio, mediana, 98° percentile, 99,9° percentile e valore massimo della serie annuale dei dati su base giornaliera.

Per il calcolo del valore medio e della mediana è richiesta la disponibilità di almeno il 50% dei dati. Per i percentili e per il valore massimo è richiesta la disponibilità di almeno il 75% dei dati.

Il monitoraggio di PM₁₀ sul territorio nazionale viene effettuato utilizzando differenti tecniche di misura, riportate nella maggior parte dei casi in tabella 10.21.

Considerando che le diverse tecniche non sempre sono equivalenti e che i dati non sono corretti con eventuali fattori di correzione, la comparabilità dei dati di PM₁₀ può essere inferiore a quella degli altri inquinanti.

Tabella 10.21: PM₁₀, valore medio, mediana, 98° percentile, 99,9° percentile e valore massimo delle concentrazioni medie giornaliere

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	Valore medio		50° Percentile		98° Percentile		99,9° Percentile		Valore massimo	
					2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
					µg/m ³									
Piemonte														
Cuneo	Cn_4201_Saliceto	F	S	g		38		29		130		154		154
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	g	67	64	57	54	165	150	241	165	241	165
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U	g	44	49	35	42	-	123	-	140	-	140
Torino	To_1099_Mandria	F	R	g		33		29		82		109		109
Biella	Bi_2012_Biella1	F	S	m	26	29	24	26	59	61	80	81	80	81
Biella	Bi_2046_Cossato	F	S	m	28	32	26	28	63	66	84	90	84	90
Valle d'Aosta														
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U	g		35		33		62		77		77
Lombardia														
Varese	Via Vidoletti	F	S	b	27		24		-		-		-	
Varese	Busto Accam	I	S	b		49		43		127		175		175
Lecco	Lecco Centro	T	U	b		37		33		82		106		106
Lecco	Merate	T	U	b	42		34		-		-		-	
Como	Erba	F	S	g	39		33		106		166		166	
Como	Olgiate Comasco	T	U	g	38		33		90		133		133	
Como	Scuola C.Plinio	T	U	g	36	36	30	33	98	79	167	121	167	121
Sondrio	Sondrio Centro	T	U	g		41		37		106		115		115
Milano	Arese	T	U	n.d.		46		40		120		163		163
Milano	Juvara	F	U	m	48	46	40	41	126	112	216	136	216	136
Milano	Limite	F	U	m		44		39		104		165		165
Milano	Magenta VF	F	U	g		47		42		113		162		162
Milano	Meda	F	U	g	43	47	37	42	121	105	193	160	193	160
Milano	Verziere	T	U	m	48	45	41	41	125	103	228	144	228	144
Milano	Vimercate	T	U	m		41		37		94		135		135
Milano	Trezzo D'adda	F	S	b		56		45		166		237		237
Bergamo	S.Giorgio	T	U	m	45		40		99		168		168	
Bergamo	Lallio	I	S	m		44		40		-		-		-
Bergamo	Osio Sotto	F	R	m		40		36		-		-		-
Brescia	Broletto	F	U	m	42	42	37	38	-	88	-	131	-	131
Brescia	Rezzato	F	S	m		46		42		103		121		121
Brescia	Sarezze_2	F	U	g		40		37		79		136		136
Pavia	P.zza Minerva	T	U	n.d.		43		39		93		315		315
Cremona	Crema Bocciofila	T	U	g		38		33		0		0		0
Cremona	Piazza Liberta'	T	U	g		45		41		97		137		137
Mantova	Via Ariosto	I	U	m		49		47		105		124		124
Lodi	Lodi	T	U	b		44		41		86		107		107
Lodi	San Rocco al Porto	F	S	m		28		26		60		70		70

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	Valore medio		50° Percentile		98° Percentile		99,9° Percentile		Valore massimo	
					2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³														
Trentino Alto Adige														
Bolzano-Bozen	Bressanone	T	U	b		26		23		60		92		92
Bolzano-Bozen	Brunico	T	U	b		27		25		56		64		64
Bolzano-Bozen	Bz2 Piazza Verdi	T	U	b		25		22		60		84		84
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	b	17	17	14	14	47	43	61	55	61	55
Bolzano-Bozen	Merano	T	U	b		31		27		77		114		114
Bolzano-Bozen	Bz4 Via C. Augusta	T	U	b		30		27		66		83		83
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	b	24	36	20	34	67	-	85	-	85	-
Trento	Borgo Val	F	U	n		27		22		82		136		136
Trento	Riva Gar	F	U	n	28	29	27	26	-	86	-	138	-	138
Trento	Rovereto Ben	T	U	b		36		34		83		144		144
Trento	Rovereto Lgp	F	U	n	24	30	20	26	-	86	-	141	-	141
Trento	Trento Gar	T	S	b	33	33	33	30	-	87	-	119	-	119
Trento	Trento Ven	T	U	b		32		29		77		126		126
Veneto														
Venezia	Parco Bissuola	F	U	n.d.	46		37		-		-			-
Venezia	Mestre Circonvallazione	T	U	b		50		42		130		206		206
Friuli Venezia Giulia														
Udine	Manzoni	T	U	b		24		20		75		138		138
Udine	Osoppo Urban	T	U	b		22		19		61		75		75
Gorizia	Lucinico	F	S	b		26		24		57		122		122
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	n.d.	35	31	30	26	91	111	221	173	221	173
Trieste	Via Carpineto	I	S	b	36		29		96		266		266	
Trieste	Piazza Liberta	T	U	n.d.		27		23		82		109		109
Trieste	Pitacco	I	U	n.d.		30		28		74		103		103
Trieste	Via Svevo	I	U	n.d.		33		28		109		135		135
Trieste	Muggia	I	U	n.d.		29		26		63		85		85
Pordenone	Pordenone Centro	T	U	n.d.		31		28		73		107		107
Pordenone	Porcia	I	S	n.d.		21		19		54		76		76
Liguria														
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia	T	U	n.d.		26		25		50		75		75
La Spezia	Fossamastra	I	U	g		34		33		71		87		87

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	Valore medio		50° Percentile		98° Percentile		99,9° Percentile		Valore massimo	
					2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
					µg/m ³									
Emilia Romagna														
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	b	35	36	25	29	141	101	208	137	208	137
Parma	Prctdla	F	U	b	39	44	33	40	-	101	-	149	-	149
Parma	Prmntbl	T	U	b	34		24		-		-		-	
Parma	Prspito	T	U	b	62	41	46	32	186	115	258	164	258	164
Reggio nell'Emilia	San Lazzaro	F	S	b	47	43	39	37	153	115	261	171	261	171
Reggio nell'Emilia	Viale Timavo	T	U	b	49	47	40	41	139	110	196	151	196	151
Modena	Modena - Carpi 2	T	S	m	36		33		83		134		134	
Modena	Modena - Nonantolana	T	U	b	44		34		155		190		190	
Modena	Modena - XX Settembre	F	U	m	37	36	34	34	89	72	123	91	123	91
Bologna	Fiera	T	U	b	51	55	43	46	-	125	-	148	-	148
Bologna	Monte Cuccolino	F	S	m	21	25	18	25	47	49	90	66	90	66
Bologna	S.Felice	T	U	b	44	46	35	39	126	111	248	127	248	127
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	b	36		31		100		135		135	
Ferrara	Gherardi	F	R	g	26		22		65		123		123	
Ferrara	S.Giovanni	T	U	b	37		29		110		151		151	
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U	b	40	50	27	43	160	138	260	191	260	191
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S	b	57	66	51	60	145	141	211	192	211	192
Ravenna	V.le Ceramiche	T	U	b	35	50	22	45	122	109	160	165	160	165
Ravenna	Via Caorle	T	U	b	39	34	35	31	101	83	201	123	201	123
Ravenna	Zalamella	T	U	b	45	45	36	39	137	114	246	136	246	136
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S	b	40	44	32	41	116	105	247	140	247	140
Forlì-Cesena	Resistenza Park	T	U	b	43		36		-		-		-	
Toscana														
Prato	Po-Roma	F	U	b	28	19	20	13	115	66	167	76	167	76
Firenze	Fi-Bassi	F	U	b	43	39	40	38	97	-	110	-	110	-
Firenze	Fi-Boboli	F	U	b	38		33		95		130		130	
Firenze	Fi-Gramsci	T	U	b	52		49		92		100		100	
Firenze	Fi-Scandicci-Buozzi	F	U	b		40		37		100		116		116
Pisa	Pi-Borghetto	T	U	b		28		26		63		81		81
Pisa	Pi-San-Romano	I	U	b	31	28	28	27	79	59	98	103	98	103
Arezzo	Ar-Piazza-Repubblica	T	U	m		30		29		54		68		68
Umbria														
Perugia	Fontivegge	T	U	b		52		43		168		218		218
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	b		36		33		92		121		121
Marche														
Ancona	Falconara Scuola	I	S	b		47		43		98		161		161
Ancona	Marina Di Montemarciano	T	S	b		67		63		137		197		197
Lazio														
Viterbo	Viterbo	T	U	n.d.		22		22		52		66		66
Roma	L.go Arenula	T	U	n.d.	48	45	44	44	105	83	185	119	185	119
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	n.d.	44	42	39	40	107	76	197	99	197	99
Roma	P.zza E.Fermi	T	U	n.d.	53	52	50	50	114	91	179	118	179	118
Roma	Villa Ada	F	U	n.d.		29		28		61		97		97
Frosinone	Frosinone Scalo	I	S	n.d.		58		46		-		-		-
Frosinone	Fontechiari	F	R	n.d.		25		25		-		-		-

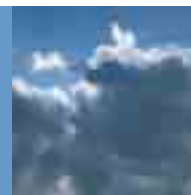
continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	Valore medio		50° Percentile		98° Percentile		99,9° Percentile		Valore massimo	
					2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
					µg/m ³									
Abruzzo														
Pescara	Piazza Grue	T	U	b	51	47	47	42	-	109	-	135	-	135
Pescara	Via Firenze	T	U	b	75	60	70	54	160	130	456	242	456	242
Pescara	Teatro D'annunzio	F	S	b	53		48		133		461		461	
Campania														
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	b	35	41	31	38	74	88	125	118	125	118
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S	n.d.		36		31		-		-		-
Napoli	Na05 Scuola Vanvitelli	T	U	b		38		34		82		114		114
Sicilia														
Palermo	Belgio	T	U	b	32	39	27	35	76	84	392	144	392	144
Palermo	Boccadifalco	F	S	b	28	29	22	26	82	67	517	110	517	110
Palermo	Giulio Cesare	T	U	b	45	45	42	41	91	88	428	130	428	130
Palermo	Indipendenza	T	U	b	38	34	33	31	87	71	557	121	557	121
Palermo	Torrelunga	T	S	b	32	31	28	30	72	65	373	108	373	108
Palermo	Unità Di Italia	T	U	b	43	41	37	38	103	84	423	138	423	138
Palermo	Castelnuovo	T	U	b	43	40	37	38	110	87	596	144	596	144
Palermo	Di Blasi	T	U	b	49	46	43	43	-	96	-	138	-	138
Sardegna														
Cagliari	Cenas8	I	S	b	36	24	32	21	77	49	167	76	167	76
Cagliari	Cenps2	I	S	b	40	35	37	33	-	71	-	100	-	100
Cagliari	Censa2	I	S	b	32	39	28	35	75	83	234	168	234	168
Cagliari	Cenm1	I	R	b		9		8		19		30		30
Cagliari	Censg1	F	U	b		33		31		60		105		105
Cagliari	Cenvs1	F	S	b		38		35		86		121		121
Cagliari	Cencb1	F	S	b		24		23		39		51		51
Cagliari	Censt2	I	S	b		16		15		23		42		42
Cagliari	Cenps6	I	S	m		20		19		39		59		59
Cagliari	Cenps7	I	S	b		21		21		27		32		32
Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA, regioni, province, comuni														
LEGENDA:														
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo														
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale														
Tecnica di misura: g = gravimetrica, b = assorbimento beta, m = microbilancia a oscillazione, n = nefelometria, n.d. = non disponibile														
“-“: la numerosità dei dati non consente il calcolo del parametro statistico														
Cella vuota: serie di dati mancante o con numerosità insufficiente ai fini statistici														

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: OZONO TROPOSFERICO (O₃)

INDICATORE - A01.012



DESCRIZIONE

L'ozono troposferico è un inquinante secondario, cioè non viene emesso direttamente da una o più sorgenti, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari quali gli ossidi d'azoto (NO_x) e i composti organici volatili (COV). L'insieme di composti che si forma in atmosfera a seguito di complesse reazioni fotochimiche e di cui l'ozono è il principale componente, viene denominato "smog fotochimico". L'inquinamento fotochimico è un fenomeno anche transfrontaliero: è possibile, infatti, che, in particolari condizioni meteorologiche e di emissione, si formino inquinanti fotochimici che vengono trasportati a distanze di centinaia o migliaia di chilometri. Per ciascuna stazione di monitoraggio e per gli anni 2002 e 2003 sono stati elaborati i seguenti parametri, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa in vigore negli anni di riferimento:

- numero di giorni di superamento del livello di attenzione delle concentrazioni medie orarie (180 µg/m³, DM 16/5/96);
- numero di giorni di superamento del livello per la protezione della salute, delle concentrazioni medie su 8 ore (110 µg/m³, DM 16/5/96);
- numero di giorni di superamento del livello per la protezione della vegetazione, delle concentrazioni medie giornaliere (65 µg/m³, DM 16/5/96).

Gli indicatori sono stati calcolati solo per le stazioni che soddisfano i requisiti standard di disponibilità dei dati elementari validi (disponibilità di almeno il 75% per il calcolo dei valori medi giornalieri e dei valori annui) riportati nella normativa in vigore.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ARPA; APPA; regioni; province; comuni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi richiesti dalla normativa. L'affidabilità dei dati è, nel complesso, buona.

La comparabilità nel tempo è estesa agli anni 2002 e 2003. La copertura nello spazio riguarda 16 regioni su 20.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare il numero dei giorni di superamento dei livelli di attenzione, di protezione della salute umana e di protezione della vegetazione, dell'ozono troposferico ai sensi della normativa europea e nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I principali riferimenti della normativa europea e nazionale in vigore per gli anni 2002 e 2003 sono riportati nella tabella seguente.

Valore limite	DPCM 28/03/83	200 µg/m ³	Valore medio orario
Livello di attenzione	DM del 16/05/96; Dir. 92/72/CE	180 µg/m ³	Valore medio orario
Livello di allarme	DM del 16/05/96; Dir. 92/72/CE	360 µg/m ³	Valore medio orario
Livello per la protezione della salute	DM del 16/05/96; Dir. 92/72/CE	110 µg/m ³	Media su 8 ore per i periodi: 0-8; 8-16; 16-24; 12-20
Livello per la protezione della vegetazione	DM del 16/05/96; Dir. 92/72/CE	200 µg/m ³	Valore medio orario
Livello per la protezione della vegetazione	DM del 16/05/96; Dir. 92/72/CE	65 µg/m ³	Valore medio giornaliero

La Direttiva 2002/03/CE, recepita a livello nazionale con D.Lgs. n.183 del 21/05/04, stabilisce nuovi valori obiettivo, valori bersaglio e nuove soglie d'allarme e di informazione, nonché nuovi criteri di classificazione delle stazioni. Tale normativa, entrando in vigore a partire dall'anno 2004, non è stata utilizzata per il popolamento delle tabelle che si riferiscono agli anni 2002 e 2003.

STATO e TREND

Il numero totale di stazioni di monitoraggio che hanno fornito dati nel 2002 e nel 2003 cresce da 97 a 165. Questo incremento, seppur positivo, non va a colmare le lacune conoscitive già presenti nel Centro e soprattutto nel Sud e Isole.

Considerando le stazioni con dati disponibili (67) in entrambi gli anni, passando dal 2002 al 2003, si osserva un incremento nel numero di giorni di superamento per tutti i livelli considerati. In particolare, considerando un incremento maggiore del 50%, questo si registra nel 24% delle stazioni per i livelli della protezione della salute (110 µg/m³) e per il livello di protezione della vegetazione (65 µg/m³) e nel 73% delle stazioni per il livello di attenzione (180 µg/m³).

L'incremento del numero di giorni di superamento dei livelli di O₃ nel 2003 è da attribuirsi alla particolarità meteorologica dell'estate di quell'anno.

Relativamente al 2003 in circa il 78% delle stazioni considerate sono stati registrati superamenti del livello di attenzione di 180 µg/m³ (figura 10.27); nel 96% e nel 99%, circa, delle stazioni sono stati registrati superamenti rispettivamente del livello per la protezione della salute (figura 10.28) e della vegetazione (figura 10.29).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le tabelle 10.22, 10.23 e 10.24 mostrano, per gli anni 2002 e 2003 e per ogni singola stazione di monitoraggio, il numero dei giorni di superamento rispettivamente del livello di attenzione (180 µg/m³), del livello per la protezione della salute (110 µg/m³) e del livello per la protezione della vegetazione (65 µg/m³). Nonostante la scarsa significatività delle stazioni da traffico, sottolineata nel D.Lgs. 183/2004, gli indicatori sono stati calcolati sulla base di tutta l'informazione raccolta nell'ambito della normativa già citata e applicabile agli anni 2002 e 2003. Le figure 10.27, 10.28 e 10.29 mostrano, limitatamente all'anno 2003, la distribuzione del numero delle stazioni per classi di giorni di superamento, rispettivamente: per il livello di attenzione, per il livello per la protezione della salute e per il livello per la protezione della vegetazione.

Tabella 10.22: Ozono, numero di giorni di superamento del livello di attenzione (valore orario di 180 µg/m³)^a

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento	Giorni di superamento
				2002	2003
n.					
Piemonte					
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U	15	50
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U	10	43
Cuneo	Cn_4201_Saliceto	F	S	n.d.	20
Torino	To_1099_Mandria	F	R	22	n.d.
Torino	To_1171_Orbassano	T	S	14	30
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	18	51
Torino	To_1309_Vinovo	F	S	n.d.	45
Verbano-Cusio-Ossola	No_3118_Pievevergonte	F	R	n.d.	2
Valle d'Aosta					
Aosta	Aosta-Mont Fleury	F	S	n.d.	2
Aosta	Aosta-Piazza Plouves	T	U	n.d.	0
Aosta	Donnas	F	R	n.d.	57
Aosta	La Thuile	F	R	0	0
Lombardia					
Bergamo	Goisis	F	S	20	-
Bergamo	S.Giorgio	T	U	8	23
Brescia	Broletto	F	U	-	18
Brescia	Gambara	F	R	-	20
Brescia	Ospitaletto	F	S	n.d.	31
Como	Erba	F	S	22	n.d.
Como	Olgiate Comasco	T	U	11	n.d.
Como	Scuola C.Plinio	T	U	11	37
Cremona	Corte Dei Cortesi	F	R	13	22
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	11	45
Cremona	P.zza Cadorna	T	U	n.d.	32
Cremona	P.zza Libertà	T	U	n.d.	19
Lecco	Colico	F	S	n.d.	24
Lecco	Lecco Centro	T	U	n.d.	7
Lecco	Merate	T	U	14	17
Lecco	Varenna	F	R	11	65
Mantova	Bosco Fontana	F	R	-	32
Mantova	Lunetta	I	S	n.d.	44
Milano	Arconate	F	R	9	72
Milano	Arese	T	U	n.d.	35
Milano	Cormano1	T	U	n.d.	41
Milano	Juvara	F	U	5	16
Milano	Lacchiarella	F	R	15	n.d.
Milano	Legnano S.Magno	F	U	7	n.d.
Milano	Limite	F	U	n.d.	29
Milano	Magenta VF	F	U	n.d.	16
Milano	Meda	F	U	31	55
Milano	Monza	T	U	n.d.	25
Milano	Motta Visconti	F	R	11	50
Milano	P.co Lambro	F	S	19	49
Milano	Trezzo d'Adda	F	S	n.d.	72
Milano	Verziere	T	U	11	24
Milano	Vimercate	T	U	n.d.	54
Pavia	Centro Città	T	U	n.d.	43
Sondrio	Bormio	F	R	0	7
Sondrio	Chiavenna	F	R	0	-
Varese	Gallarate S.Lorenzo	T	U	n.d.	49
Varese	Via Vidoletti	F	S	20	61

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002	Giorni di superamento 2003
				n.	
Trentino Alto Adige					
Bolzano-Bozen	Bressanone	T	U	n.d.	0
Bolzano-Bozen	Brunico	T	U	n.d.	0
Bolzano-Bozen	Bz1 Via Amba Alagi	F	U	n.d.	15
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	0	-
Bolzano-Bozen	Laces	F	S	n.d.	0
Bolzano-Bozen	Merano	T	U	n.d.	0
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	1	0
Bolzano-Bozen	Salorno	F	S	n.d.	0
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	0	14
Trento	Borgo Val	F	U	n.d.	24
Trento	Grumo Sma	F	S	0	9
Trento	Monte Gaza	F	R	10	31
Trento	Riva Gar	F	U	14	20
Trento	Rovereto Lgp	F	U	0	15
Trento	Trento Gar	T	S	3	6
Trento	Trento Psc	F	U	6	28
Veneto					
Padova	Arcella	T	U	n.d.	30
Padova	Mandria	F	U	n.d.	34
Padova	Zona Industriale	I	S	8	n.d.
Rovigo	Rovigo-Centro	T	U	n.d.	18
Venezia	Maerne Martellago	F	S	0	n.d.
Venezia	Parco Bissuola	F	U	0	32
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U	1	7
Verona	Cason	F	U	0	42
Verona	Torricelle	F	S	6	n.d.
Vicenza	Parco Querini	F	S	9	n.d.
Friuli Venezia Giulia					
Gorizia	Doberdò del Lago	F	R	n.d.	35
Gorizia	Lucinico	F	S	n.d.	0
Pordenone	Claut-Località Porto Pinedo	F	R	n.d.	59
Pordenone	Pordenone Centro	T	U	n.d.	47
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	0	5
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	2	n.d.
Udine	Cairoli	F	U	n.d.	23
Udine	Manzoni	T	U	n.d.	2
Udine	S.Osvaldo	F	R	n.d.	22
Liguria					
Genova	Acquasola	F	U	n.d.	4
Genova	C.So Firenze	T	U	0	2
Genova	Quarto	F	U	-	2
Imperia	Sanremo	T	U	0	-
Imperia	Via Brea-Imperia	T	U	n.d.	0
La Spezia	Maggiolina	F	U	n.d.	1
La Spezia	Sarzana	T	U	n.d.	41
Savona	Albissola Superiore	T	U	n.d.	0
Savona	C.so Colombo	T	U	n.d.	1
Savona	C.so Ricci	T	U	n.d.	0
Savona	Cairo Bivio Farina	I	S	n.d.	1
Savona	Carcare1	T	S	0	0
Savona	Cengio1	F	R	0	0
Savona	Quiliano	I	S	n.d.	7
Savona	Vado Ligure	T	U	n.d.	3
Savona	Via Stalingrado	T	U	n.d.	0

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002	Giorni di superamento 2003
				n.	
Emilia Romagna					
Bologna	G. Margherita	F	U	0	18
Bologna	Monte Cuccolino	T	U	12	52
Bologna	Zanardi	T	U	0	9
Ferrara	Gherardi	F	R	0	-
Forlì-Cesena	Resistenza Park	T	U	n.d.	6
Modena	Modena-L.go Garibaldi	T	U	n.d.	2
Modena	Modena-XX Settembre	F	U	n.d.	21
Parma	Prctdla	F	U	n.d.	25
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	4	38
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U	n.d.	13
Ravenna	S.a.p.i.r.	I	S	n.d.	0
Ravenna	Via Caorle	T	U	n.d.	2
Reggio nell'Emilia	San Lazzaro	F	S	n.d.	31
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S	n.d.	5
Toscana					
Arezzo	AR-Piazza della Libertà	F	U	n.d.	0
Firenze	Fi Boboli	F	U	6	2
Firenze	Fi Scandicci Buozzi	F	U	n.d.	3
Firenze	Fi Settignano	F	S	2	12
Livorno	Gabbro	F	R	7	6
Pisa	Passi	F	S	0	1
Prato	Via Roma	T	U	0	16
Umbria					
Perugia	Cortonese	F	U	0	11
Perugia	Fontivegge	T	U	0	0
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	0	2
Marche					
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	0	n.d.
Ancona	Ancona/via Bocconi	T	U	n.d.	0
Ancona	Chiaravalle2	F	R	0	-
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	n.d.	6
Ancona	Falconara Alta	I	S	0	6
Ancona	Falconara Scuola	I	S	1	5
Lazio					
Frosinone	Alatri	T	U	n.d.	3
Frosinone	Fontechiari	F	R	2	4
Rieti	Leonessa	F	R	11	38
Rieti	Rieti1	T	U	n.d.	0
Roma	Castel Di Guido	F	R	0	9
Roma	Colleferro Oberdan	T	U	n.d.	9
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	1	5
Roma	Largo Perestrello	T	U	5	13
Roma	Pzza E.Fermi	T	U	0	0
Roma	Segni	F	S	2	54
Roma	Tenuta Del Cavaliere	F	R	10	8
Roma	Villa Ada	F	U	1	20
Abruzzo					
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	0	-
Pescara	Via Sacco	F	S	0	0

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento	Giorni di superamento
				2002	2003
n.					
Campania					
Caserta	CE53 Centurano	T	S	2	5
Caserta	CE54 Scuola Settembrini	T	S	2	3
Napoli	NA01 Osservatorio Astronomico	F	S	0	0
Napoli	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S	1	1
Napoli	NA09 I.t.i.s. Argine	T	S	-	0
Sicilia					
Palermo	Boccadifalco	F	S	6	26
Palermo	Castelnuovo	T	U	0	0
Sardegna					
Cagliari	Cenas5	I	S	n.d.	1
Cagliari	Cenas7	I	S	n.d.	3
Cagliari	Cenas8	I	S	0	0
Cagliari	Cencb1	F	S	n.d.	0
Cagliari	Cenps7	I	S	n.d.	0
Cagliari	Censa1	I	S	n.d.	0
Cagliari	Censa2	I	S	0	1
Cagliari	Censa9	I	R	n.d.	0
Cagliari	Censg1	F	U	n.d.	0
Cagliari	Cencv1	I	R	n.d.	0
Nuoro	Cennu2	T	U	n.d.	1
Nuoro	Cenot2	I	S	n.d.	0
Nuoro	Cenot3	I	S	0	1
Sassari	Cens10	T	U	0	n.d.
Sassari	Cens11	T	U	-	n.d.
Sassari	Cens12	T	S	-	n.d.
Sassari	Cens15	I	R	0	n.d.
Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA, regioni, province, comuni					
LEGENDA:					
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo					
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale					
“-”: numerosità < 75%					
n.d. = dati non disponibili					
a - DM 16/05/96					

Tabella 10.23: Ozono, numero di giorni di superamento del livello per la protezione della salute (110 µg/m³ come media su 8 ore)^a

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento	Giorni di superamento
				2002	2003
n.					
Piemonte					
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U	94	121
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U	76	101
Cuneo	Cn_4201_Saliceto	F	S	n.d.	106
Torino	To_1099_Mandria	F	R	90	n.d.
Torino	To_1171_Orbassano	T	S	67	62
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	91	90
Torino	To_1309_Vinovo	F	S	n.d.	79
Verbano-Cusio-Ossola	No_3118_Pievevergonte	F	R	n.d.	61
Valle d'Aosta					
Aosta	Aosta-Mont Fleury	F	S	n.d.	96
Aosta	Aosta-Piazza Plouves	T	U	n.d.	18
Aosta	Donnas	F	R	n.d.	141
Aosta	La Thuile	F	R	28	61
Lombardia					
Bergamo	Goisis	F	S	110	n.d.
Bergamo	S.Giorgio	T	U	24	62
Brescia	Broletto	F	U	-	72
Brescia	Gambara	F	R	-	57
Brescia	Ospitaletto	F	S	n.d.	58
Como	Erba	F	S	63	n.d.
Como	Olgiate Comasco	T	U	57	n.d.
Como	Scuola C.Plinio	T	U	43	49
Cremona	Corte Dei Cortesi	F	R	83	87
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	91	94
Cremona	P.zza Cadorna	T	U	n.d.	86
Cremona	Piazza Libertà	T	U	n.d.	56
Lecco	Colico	F	S	n.d.	64
Lecco	Lecco Centro	T	U	n.d.	25
Lecco	Merate	T	U	55	37
Lecco	Varenna	F	R	45	92
Mantova	Bosco Fontana	F	R	-	68
Mantova	Lunetta	I	S	n.d.	71
Milano	Arconate	F	R	83	113
Milano	Arese	T	U	n.d.	50
Milano	Cormano1	T	U	n.d.	77
Milano	Juvara	F	U	38	45
Milano	Lacchiarella	F	R	105	n.d.
Milano	Legnano S.Magno	F	U	48	n.d.
Milano	Limite	F	U	n.d.	72
Milano	Magenta VF	F	U	n.d.	43
Milano	Meda	F	U	87	83
Milano	Monza	T	U	n.d.	43
Milano	Motta Visconti	F	R	99	97
Milano	P.co Lambro	F	S	87	90
Milano	Trezzo d'Adda	F	S	n.d.	105
Milano	Verziere	T	U	53	45
Milano	Vimercate	T	U	n.d.	75
Pavia	Centro Città	T	U	n.d.	92
Sondrio	Bormio	F	R	47	76
Sondrio	Chiavenna	F	R	35	-
Varese	Gallarate S.Lorenzo	T	U	n.d.	75
Varese	Via Vidoletti	F	S	58	104

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002	Giorni di superamento 2003
				n.	
Trentino Alto Adige					
Bolzano-Bozen	Bressanone	T	U	n.d.	18
Bolzano-Bozen	Brunico	T	U	n.d.	5
Bolzano-Bozen	Bz1 Via Amba Alagi	F	U	n.d.	70
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	1	-
Bolzano-Bozen	Laces	F	S	n.d.	12
Bolzano-Bozen	Merano	T	U	n.d.	4
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	86	0
Bolzano-Bozen	Salorno	F	S	n.d.	64
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	2	0
Trento	Borgo Val	F	U	n.d.	68
Trento	Grumo Sma	F	S	5	48
Trento	Monte Gaza	F	R	88	149
Trento	Riva Gar	F	U	60	57
Trento	Rovereto Lgp	F	U	31	37
Trento	Trento Gar	T	S	26	48
Trento	Trento Psc	F	U	48	70
Veneto					
Padova	Arcella	T	U	n.d.	58
Padova	Mandria	F	U	n.d.	69
Padova	Zona Industriale	I	S	60	n.d.
Rovigo	Rovigo-Centro	T	U	n.d.	35
Venezia	Maerne Martellago	F	S	8	n.d.
Venezia	Parco Bissuola	F	U	0	101
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U	30	55
Verona	Cason	F	U	0	84
Verona	Torricelle	F	S	48	n.d.
Vicenza	Parco Querini	F	S	76	n.d.
Friuli Venezia Giulia					
Gorizia	Doberdò del Lago	F	R	n.d.	106
Gorizia	Lucinico	F	S	n.d.	7
Pordenone	Claut-Località Porto Pinedo	F	R	n.d.	94
Pordenone	Pordenone Centro	T	U	n.d.	75
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	5	45
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	16	n.d.
Udine	Cairoli	F	U	n.d.	82
Udine	Manzoni	T	U	n.d.	17
Udine	S.Osvaldo	F	R	n.d.	64
Liguria					
Genova	Acquasola	F	U	n.d.	53
Genova	C.so Firenze	T	U	34	4
Genova	Quarto	F	U	-	49
Imperia	Sanremo	T	U	0	-
Imperia	Via Brea-Imperia	T	U	n.d.	0
La Spezia	Maggiolina	F	U	n.d.	6
La Spezia	Sarzana	T	U	n.d.	100
Savona	Albissola Superiore	T	U	n.d.	7
Savona	C.so Colombo	T	U	n.d.	5
Savona	C.so Ricci	T	U	n.d.	7
Savona	Cairo Bivio Farina	I	S	n.d.	23
Savona	Carcare1	T	S	0	0
Savona	Cengio1	F	R	22	32
Savona	Quiliano	I	S	n.d.	75
Savona	Vado Ligure	T	U	n.d.	19
Savona	Via Stalingrado	T	U	n.d.	14

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002	Giorni di superamento 2003
				n.	
Emilia Romagna					
Bologna	G. Margherita	F	U	20	61
Bologna	Monte Cuccolino	T	U	122	133
Bologna	Zanardi	T	U	2	19
Ferrara	Gherardi	F	R	0	-
Forlì-Cesena	Resistenza Park	T	U	n.d.	39
Modena	Modena-L.go Garibaldi	T	U	n.d.	15
Modena	Modena-XX Settembre	F	U	n.d.	65
Parma	Prctdla	F	U	n.d.	63
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	57	71
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U	n.d.	46
Ravenna	S.a.p.i.r.	I	S	n.d.	1
Ravenna	Via Caorle	T	U	n.d.	18
Reggio nell'Emilia	San Lazzaro	F	S	n.d.	58
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S	n.d.	30
Toscana					
Arezzo	AR-Piazza della Libertà	F	U	n.d.	80
Firenze	Fi Boboli	F	U	67	35
Firenze	Fi Scandicci Buozzi	F	U	n.d.	41
Firenze	Fi Settignano	F	S	33	63
Livorno	Gabbro	F	R	125	146
Pisa	Passi	F	S	36	21
Prato	Via Roma	T	U	36	59
Umbria					
Perugia	Cortonese	F	U	41	66
Perugia	Fontivegge	T	U	0	2
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	56	20
Marche					
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	3	n.d.
Ancona	Ancona/via Bocconi	T	U	n.d.	2
Ancona	Chiaravalle2	F	R	35	-
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	n.d.	43
Ancona	Falconara Alta	I	S	22	77
Ancona	Falconara Scuola	I	S	66	40
Lazio					
Frosinone	Alatri	T	U	n.d.	86
Frosinone	Fontechiari	F	R	94	25
Rieti	Leonessa	F	R	274	273
Rieti	Rieti1	T	U	n.d.	14
Roma	Castel Di Guido	F	R	69	94
Roma	Colleferro Oberdan	T	U	n.d.	29
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	31	9
Roma	L.go Perestrello	T	U	61	36
Roma	P.zza E.Fermi	T	U	1	1
Roma	Segni	F	S	57	149
Roma	Tenuta Del Cavaliere	F	R	58	10
Roma	Villa Ada	F	U	19	61
Abruzzo					
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	20	-
Pescara	Via Sacco	F	S	36	27

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento	Giorni di superamento
				2002	2003
n.					
Campania					
Caserta	CE53 Centurano	T	S	3	15
Caserta	CE54 Scuola Settembrini	T	S	11	4
Napoli	NA01 Osservatorio Astronomico	F	S	70	0
Napoli	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S	6	5
Napoli	NA09 I.t.i.s. Argine	T	S	-	12
Sicilia					
Palermo	Boccadifalco	F	S	130	153
Palermo	Castelnuovo	T	U	0	2
Sardegna					
Cagliari	Cenas5	I	S	n.d.	78
Cagliari	Cenas7	I	S	n.d.	101
Cagliari	Cenas8	I	S	74	67
Cagliari	Cencb1	F	S	n.d.	17
Cagliari	Cenps7	I	S	n.d.	59
Cagliari	Censa1	I	S	n.d.	49
Cagliari	Censa2	I	S	38	38
Cagliari	Censa9	I	R	n.d.	91
Cagliari	Censg1	F	U	n.d.	0
Cagliari	Cenvc1	I	R	n.d.	3
Nuoro	Cennu2	T	U	n.d.	62
Nuoro	Cenot2	I	S	n.d.	2
Nuoro	Cenot3	I	S	5	73
Sassari	Cens10	T	U	0	n.d.
Sassari	Cens11	T	U	-	n.d.
Sassari	Cens12	T	S	-	n.d.
Sassari	Cens15	I	R	0	n.d.
Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA, regioni, province, comuni.					
LEGENDA:					
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo					
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale					
" - ": numerosità < 75%					
n.d. = dati non disponibili					
a - DM 16/05/96					

Tabella 10.24: Ozono, numero di giorni di superamento del livello per la protezione della vegetazione (65 µg/m³ come media su 24 ore)^{ab}

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento	Giorni di superamento
				2002	2003
n.					
Piemonte					
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U	153	181
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U	93	152
Cuneo	Cn_4201_Saliceto	F	S	n.d.	178
Torino	To_1099_Mandria	F	R	120	n.d.
Torino	To_1171_Orbassano	T	S	84	97
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	98	126
Torino	To_1309_Vinovo	F	S	n.d.	100
Verbano-Cusio-Ossola	No_3118_Pievevergonte	F	R	n.d.	131
Valle d'Aosta					
Aosta	Aosta-Mont Fleury	F	S	n.d.	180
Aosta	Aosta-Piazza Plouves	T	U	n.d.	69
Aosta	Donnas	F	R	n.d.	200
Aosta	La Thuile	F	R	294	301
Lombardia					
Bergamo	Goisis	F	S	167	n.d.
Bergamo	S.Giorgio	T	U	46	110
Brescia	Broletto	F	U	-	107
Brescia	Gambara	F	R	-	67
Brescia	Ospitaletto	F	S	n.d.	71
Como	Erba	F	S	88	n.d.
Como	Olgiate Comasco	T	U	94	n.d.
Como	Scuola C.Plinio	T	U	52	103
Cremona	Corte Dei Cortesi	F	R	93	133
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	108	129
Cremona	P.zza Cadorna	T	U	n.d.	125
Cremona	Piazza Libertà	T	U	n.d.	98
Lecco	Colico	F	S	n.d.	91
Lecco	Lecco Centro	T	U	n.d.	49
Lecco	Merate	T	U	76	68
Lecco	Varenna	F	R	72	140
Mantova	Bosco Fontana	F	R	-	95
Mantova	Lunetta	I	S	n.d.	89
Milano	Arconate	F	R	91	155
Milano	Arese	T	U	n.d.	84
Milano	Cormano1	T	U	n.d.	102
Milano	Juvara	F	U	65	92
Milano	Lacchiarella	F	R	110	n.d.
Milano	Legnano S.Magno	F	U	54	n.d.
Milano	Limite	F	U	n.d.	112
Milano	Magenta VF	F	U	n.d.	75
Milano	Meda	F	U	120	122
Milano	Monza	T	U	n.d.	87
Milano	Motta Visconti	F	R	124	147
Milano	P.co Lambro	F	S	90	119
Milano	Trezzo d'Adda	F	S	n.d.	148
Milano	Verziere	T	U	86	85
Milano	Vimercate	T	U	n.d.	114
Pavia	Centro Città	T	U	n.d.	140
Sondrio	Bormio	F	R	167	181
Sondrio	Chiavenna	F	R	129	-
Varese	Gallarate S.Lorenzo	T	U	n.d.	117
Varese	Via Vidoletti	F	S	105	171

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002	Giorni di superamento 2003
				n.	
Trentino Alto Adige					
Bolzano-Bozen	Bressanone	T	U	n.d.	57
Bolzano-Bozen	Brunico	T	U	n.d.	39
Bolzano-Bozen	Bz1 Via Amba Alagi	F	U	n.d.	117
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	2	-
Bolzano-Bozen	Laces	F	S	n.d.	77
Bolzano-Bozen	Merano	T	U	n.d.	61
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	290	24
Bolzano-Bozen	Salorno	F	S	n.d.	104
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	28	0
Trento	Borgo Val	F	U	n.d.	120
Trento	Grumo Sma	F	S	6	99
Trento	Monte Gaza	F	R	234	284
Trento	Riva Gar	F	U	79	104
Trento	Rovereto Lgp	F	U	74	138
Trento	Trento Gar	T	S	34	85
Trento	Trento Psc	F	U	69	101
Veneto					
Padova	Arcella	T	U	n.d.	101
Padova	Mandria	F	U	n.d.	134
Padova	Zona Industriale	I	S	72	n.d.
Rovigo	Rovigo-Centro	T	U	n.d.	70
Venezia	Maerne Martellago	F	S	15	n.d.
Venezia	Parco Bissuola	F	U	1	136
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U	43	132
Verona	Cason	F	U	0	122
Verona	Torricelle	F	S	123	n.d.
Vicenza	Parco Querini	F	S	88	n.d.
Friuli Venezia Giulia					
Gorizia	Doberdò del Lago	F	R	n.d.	207
Gorizia	Lucinico	F	S	n.d.	78
Pordenone	Claut-Località Porto Pinedo	F	R	n.d.	150
Pordenone	Pordenone Centro	T	U	n.d.	140
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	59	195
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	58	n.d.
Udine	Cairoli	F	U	n.d.	140
Udine	Manzoni	T	U	n.d.	79
Udine	S.Osvaldo	F	R	n.d.	84
Liguria					
Genova	Acquasola	F	U	n.d.	172
Genova	C.so Firenze	T	U	103	28
Genova	Quarto	F	U	-	165
Imperia	Sanremo	T	U	7	-
Imperia	Via Brea-Imperia	T	U	n.d.	18
La Spezia	Maggiolina	F	U	n.d.	86
La Spezia	Sarzana	T	U	n.d.	150
Savona	Albissola Superiore	T	U	n.d.	73
Savona	C.so Colombo	T	U	n.d.	89
Savona	C.so Ricci	T	U	n.d.	75
Savona	Cairo Bivio Farina	I	S	n.d.	107
Savona	Carcare1	T	S	0	9
Savona	Cengio1	F	R	62	131
Savona	Quiliano	I	S	n.d.	191
Savona	Vado Ligure	T	U	n.d.	113
Savona	Via Stalingrado	T	U	n.d.	111

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002	Giorni di superamento 2003
				n.	
Emilia Romagna					
Bologna	G. Margherita	F	U	66	108
Bologna	Monte Cuccolino	T	U	202	200
Bologna	Zanardi	T	U	15	48
Ferrara	Gherardi	F	R	0	-
Forlì-Cesena	Resistenza Park	T	U	n.d.	103
Modena	Modena-L.go Garibaldi	T	U	n.d.	44
Modena	Modena-XX Settembre	F	U	n.d.	104
Parma	Prctdla	F	U	n.d.	100
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	68	112
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U	n.d.	151
Ravenna	S.a.p.i.r.	I	S	n.d.	12
Ravenna	Via Caorle	T	U	n.d.	115
Reggio nell'Emilia	San Lazzaro	F	S	n.d.	82
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S	n.d.	102
Toscana					
Arezzo	AR-Piazza della Libertà	F	U	n.d.	193
Firenze	FI Boboli	F	U	107	117
Firenze	FI Scandicci Buozzi	F	U	n.d.	137
Firenze	FI Settignano	F	S	105	157
Livorno	Gabbro	F	R	279	256
Pisa	Passi	F	S	81	116
Prato	Via Roma	T	U	96	143
Umbria					
Perugia	Cortonese	F	U	92	160
Perugia	Fontivegge	T	U	2	35
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	85	76
Marche					
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	11	n.d.
Ancona	Ancona/via Bocconi	T	U	n.d.	105
Ancona	Chiaravalle2	F	R	43	-
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	n.d.	99
Ancona	Falconara Alta	I	S	118	184
Ancona	Falconara Scuola	I	S	108	106
Lazio					
Frosinone	Alatri	T	U	n.d.	210
Frosinone	Fontechiari	F	R	163	111
Rieti	Leonessa	F	R	351	332
Rieti	Rieti1	T	U	n.d.	101
Roma	Castel Di Guido	F	R	181	161
Roma	Colleferro Oberdan	T	U	n.d.	267
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	30	66
Roma	L.go Perestrello	T	U	77	106
Roma	P.zza E.Fermi	T	U	6	195
Roma	Segni	F	S	85	257
Roma	Tenuta Del Cavaliere	F	R	53	45
Roma	Villa Ada	F	U	24	92
Abruzzo					
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	35	-
Pescara	Via Sacco	F	S	56	66

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002	Giorni di superamento 2003
				n.	
Campania					
Caserta	CE53 Centurano	T	S	7	111
Caserta	CE54 Scuola Settembrini	T	S	35	36
Napoli	NA01 Osservatorio Astronomico	F	S	106	6
Napoli	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S	19	30
Napoli	NA09 I.t.i.s. Argine	T	S	-	39
Sicilia					
Palermo	Boccadifalco	F	S	304	293
Palermo	Castelnuovo	T	U	1	18
Sardegna					
Cagliari	Cenas5	I	S	n.d.	221
Cagliari	Cenas7	I	S	n.d.	258
Cagliari	Cenas8	I	S	240	229
Cagliari	Cencb1	F	S	n.d.	171
Cagliari	Cenps7	I	S	n.d.	212
Cagliari	Censa1	I	S	n.d.	207
Cagliari	Censa2	I	S	206	152
Cagliari	Censa9	I	R	n.d.	264
Cagliari	Censg1	F	U	n.d.	44
Cagliari	Cenvc1	I	R	n.d.	64
Nuoro	Cennu2	T	U	n.d.	198
Nuoro	Cenot2	I	S	n.d.	62
Nuoro	Cenot3	I	S	119	232
Sassari	Cens10	T	U	27	n.d.
Sassari	Cens11	T	U	-	n.d.
Sassari	Cens12	T	S	-	n.d.
Sassari	Cens15	I	R	1	n.d.
Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA, regioni, province, comuni					
LEGENDA:					
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo					
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale					
“-“: numerosità < 75%					
n.d. = dati non disponibili					
a - DM 16/05/96					
b - Lo standard si riferisce alla valutazione dell'esposizione della vegetazione (foreste, vegetazione spontanea, colture agrarie)					

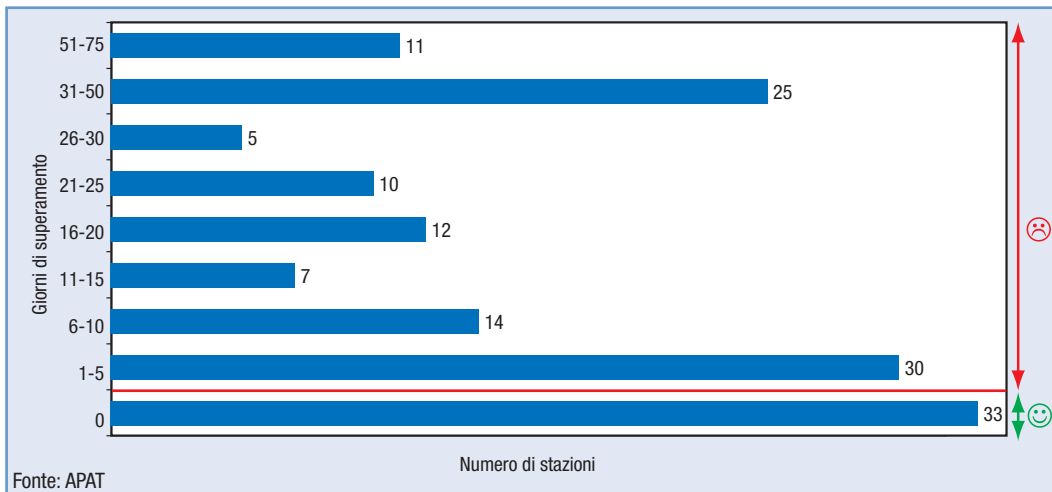


Figura 10.27: Ozono, distribuzione del numero delle stazioni in classi di giorni di superamento del livello di attenzione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (2003)

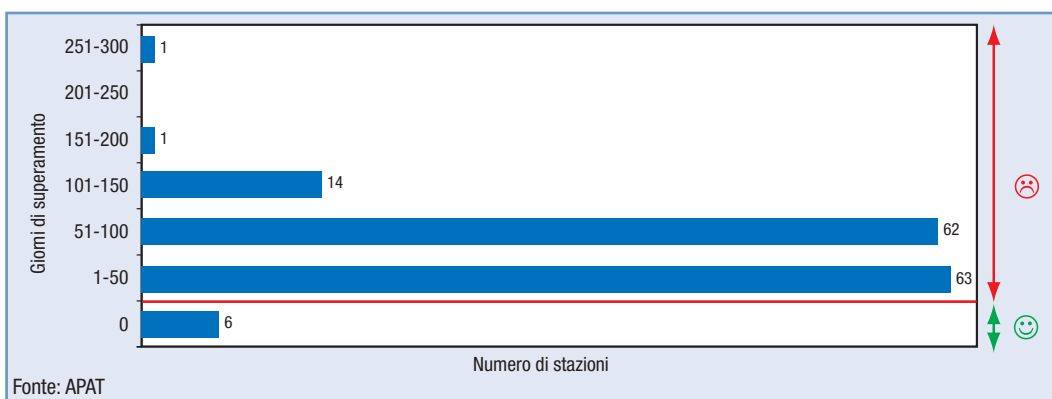


Figura 10.28: Ozono, distribuzione del numero delle stazioni in classi di giorni di superamento del livello per la protezione della salute ($110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su 8 ore) (2003)

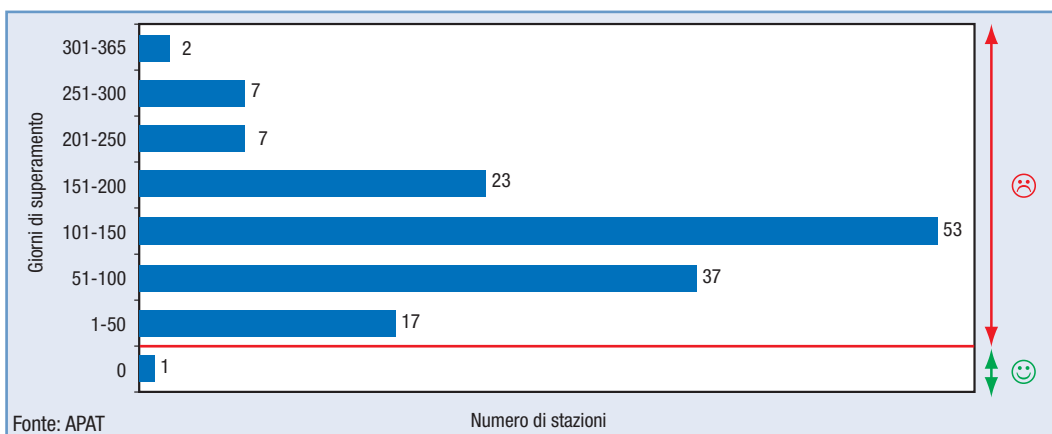


Figura 10.29: Ozono, distribuzione del numero delle stazioni in classi di giorni di superamento del livello per la protezione della vegetazione ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su 24 ore) (2003)



QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

INDICATORE – A01.013

DESCRIZIONE

Il biossido d'azoto (NO₂) è il prodotto dell'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto (NO) e, in proporzione molto minore, viene emesso direttamente come tale dalle fonti di emissione. La principale fonte di emissione di ossidi di azoto (NO_x=NO+NO₂) è il traffico veicolare; altre fonti sono gli impianti di riscaldamento civile e industriale, le centrali per la produzione di energia e un ampio spettro di processi industriali. Il biossido di azoto, che per quanto detto può essere considerato un inquinante a prevalente componente "secondaria" (ovvero, è prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche che avvengono tra inquinanti primari o tra inquinanti primari e composti naturalmente presenti in atmosfera), è dunque un inquinante ad ampia diffusione che non presenta un'accentuata localizzazione. Il biossido di azoto ha effetti negativi sulla salute umana e insieme al monossido di azoto contribuisce ai fenomeni di eutrofizzazione, *smog* fotochimico (è precursore per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario) e piogge acide.

In base alla normativa sull'Eol (Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE), per gli anni 2002 e 2003, sono stati calcolati i seguenti parametri statistici: media annuale, mediana, percentili 98° e 99,9° e valore massimo delle concentrazioni medie orarie. Tali parametri sono stati calcolati per quelle stazioni i cui dati rispettavano i criteri previsti dalla normativa (almeno il 50% dei dati validi per media e mediana e almeno il 75% per percentili e massimo).

UNITÀ di MISURA

Microgrammi/metro cubo (µg/m³)

FONTE dei DATI

ARPA; APPA; regioni; province; comuni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi attualmente richiesti dalla decisione sull'Eol. L'affidabilità dei dati è, nel complesso, buona. La comparabilità nel tempo è estesa agli anni 2002 e 2003. La copertura nello spazio riguarda 16 regioni su 20.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la distribuzione annuale delle concentrazioni di NO₂ in atmosfera tramite i parametri statistici elaborati secondo i criteri contenuti nella Decisione 97/101/CE così come modificati dalla Decisione 2001/752/CE.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'obiettivo della normativa sull'Eol (Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE) alla base dell'indicatore in oggetto, è quello di fornire un quadro conoscitivo e rappresentativo delle concentrazioni in aria di biossido di azoto, attraverso l'analisi dei parametri statistici e la loro evoluzione nel tempo.

STATO e TREND

In generale, dal 2002 a 2003, si osserva un deciso incremento del numero di stazioni che hanno monitorato questo inquinante e per le quali è stato possibile calcolare i parametri statistici. Infatti, in base ai criteri previsti dalla normativa citata, la media e la mediana sono state calcolate su 130 e 253 stazioni rispettivamente nel 2002 e 2003. I percentili e il valore massimo sono stati calcolati per 110 stazioni nel 2002 e per 225 nel 2003.

Al fine di un confronto tra il 2002 e il 2003, il numero di stazioni che presentano media e mediana in entrambi gli anni sono 101; quelle che presentano percentili e massimo sono 81.

Ciò che si può sottolineare è un aumento e miglioramento sia dell'attività di monitoraggio, sia dell'attività di raccolta delle informazioni a livello centrale in ottemperanza alla normativa. Tale miglioramento, generalizzato su tutto il territorio nazionale, non riguarda alcune regioni del Sud (Calabria, Molise, Basilicata e Puglia), dove permangono lacune conoscitive.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 10.25 si riportano, per gli anni 2002 e 2003 e per le stazioni di monitoraggio, i valori di media, mediana, il 98° percentile, il 99,9° percentile e il massimo. Le informazioni riportate sono raggruppate per regioni e province autonome e riportano anche l'indicazione della stazione e la sua classificazione territoriale.

Tabella 10.25: Biossido di azoto, media, mediana, 98° e 99,9° percentile e massimo delle concentrazioni medie orarie

Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
				2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Piemonte													
Cuneo	Cn_4201_Saliceto	F	S		14		12		40		58		69
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	59	54	55	49	118	131	149	188	163	207
Torino	To_1272_To_Cristina	T	U	77	74	74	72	143	137	187	196	230	220
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	72	73	66	71	147	133	223	193	258	236
Torino	To_1272_To_Gaidano	F	U	68	65	65	62	146	132	252	199	316	284
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	79	71	74	68	159	138	276	185	374	285
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U	73	71	69	68	151	135	219	205	276	234
Torino	To_1099_Mandria	F	R		24		19		79		140		201
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S		52		46		129		166		220
Torino	To_1171_Orbassano	F	S	42	40	40	37	100	97	143	131	169	143
Torino	To_1265_Settimo_Tse	T	S	72	65	67	60	166	147	269	206	345	228
Torino	To_1309_Vinovo	F	S		41		38		99		143		187
Biella	Bi_2012_Biella1	F	S	29	30	22	24	96	86	137	124	180	149
Biella	Bi_2046_Cossato	F	S	30	32	23	26	83	91	113	121	137	145
Valle d'Aosta													
Aosta	Aosta (Mont Fleury)	F	S		34		26		110		148		163
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U		30		27		75		106		187
Aosta	La Thuile	F	R	12	10	10	9	26	24	36	39	50	42
Lombardia													
Varese	Gallarate S.Lorenzo	T	U		49		46		107		174		220
Varese	Via Vidoletti	F	S	30	27	26	21	83	78	127	111	166	134
Varese	Busto Accam	I	S		40		38		98		140		159
Lecco	Colico	F	S		29		25		73		92		107
Lecco	Lecco Centro	T	U		58		55		134		201		237
Lecco	Merate	T	U	52	57	48	54	121	109	201	149	264	189
Lecco	Varenna	F	R	22	26	19	23	56	63	91	96	117	119
Como	Erba	F	S	44		41		108		163		223	
Como	Olgiate Comasco	T	U	46		42		114		167		189	
Como	Scuola C.Plinio	T	U	69	72	68	69	134	138	177	191	235	239
Sondrio	Bormio	F	R	16	15	11	10	58	55	87	86	109	94
Sondrio	Chiavenna	F	R	17		12		-		-		-	
Sondrio	Sondrio Centro	T	U		30		27		73		94		99
Milano	Arconate	F	R	32	33	28	31	84	78	123	122	169	143
Milano	Arese	T	U		55		52		126		189		231
Milano	Cormano1	T	U		58		52		142		193		230
Milano	Juvara	F	U	64	68	59	63	148	155	275	222	361	279
Milano	Legnano S.Magno	F	U	55		50		122		177		210	
Milano	Limite	F	U		50		48		117		161		193
Milano	Magenta VF	F	U		62		55		151		199		226
Milano	Marche	T	U	70	76	63	77	153	155	251	235	391	340
Milano	Meda	F	U	58	53	52	50	149	120	237	180	265	203
Milano	Monza	T	U		71		69		149		205		235
Milano	Motta Visconti	F	R	33	32	28	27	91	82	123	119	141	138
Milano	P.co Lambro	F	S	54	53	47	50	145	130	255	187	308	212

Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
				2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Lombardia													
Milano	Pero	T	U		61		55		145		231		272
Milano	Senato Marina	T	U	68	68	65	67	142	138	234	195	390	222
Milano	Verziere	T	U	65	59	61	55	130	130	222	212	323	241
Milano	Via Messina	F	U		53		50		136		218		266
Milano	Vimercate	T	U		56		52		120		163		195
Milano	Zavattari	T	U	68	79	63	75	149	166	245	262	310	298
Milano	Lacchiarella	F	R	40		37		97		127		151	
Milano	Turbigo	I	S	51		47		122		189		242	
Milano	Trezzo D'adda	F	S		42		38		105		149		203
Bergamo	Garibaldi	T	U		68		65		-		-		-
Bergamo	Goisis	F	S	25	22	20	15	82	-	140	-	175	-
Bergamo	S.Giorgio	T	U	58	60	55	55	127	-	193	-	232	-
Bergamo	Lallio	I	S		23		21		52		80		103
Bergamo	Osio Sotto	F	R		29		25		82		126		182
Brescia	Broletto	F	U		51		50		119		170		207
Brescia	Gambara	F	R	31	29	27	25	-	77	-	96	-	105
Brescia	Lonato	F	U		36		31		99		126		130
Brescia	Ospitaletto	F	S		61		55		-		-		-
Brescia	Rezzato	F	S		44		42		94		122		138
Brescia	Sarezzeo_2	F	U		40		36		-		-		-
Pavia	Centro Citta'	T	U		38		35		91		139		173
Pavia	P.zza Minerva	T	U		70		62		198		294		390
Pavia	Vigevano	T	U	44		39		-	-	-	-	-	-
Cremona	Corte Dei Cortesi	F	R	23	25	19	21	-	-	-	-	-	-
Cremona	Crema Bocciofila	T	U		35		33		80		115		136
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	38	36	36	33	-	86	-	115	-	134
Cremona	P.zza Cadorna	T	U		40		36		90		142		174
Cremona	P.zza Libertà'	T	U		50		48		109		155		168
Mantova	Bosco Fontana	F	R	17	12	14	8	-	44	-	59	-	67
Mantova	Cittadella	T	U	62		61		-	-	-	-	-	-
Mantova	Via Ariosto	I	U		42		34		145		237		283
Mantova	Lunetta	I	S		36		29		-		-		-
Lodi	Lodi	T	U		45		42		102		173		218
Lodi	San Rocco Al Porto	F	S		44		40		116		178		211
Trentino Alto Adige													
Bolzano-Bozen	Bressanone	T	U		36		29		103		136		159
Bolzano-Bozen	Brunico	T	U		28		25		75		98		115
Bolzano-Bozen	Bz2 Piazza Verdi	T	U		49		46		101		147		178
Bolzano-Bozen	Bz1 Via Amba Alagi	F	U		30		25		-		-		-
Bolzano-Bozen	Laces	F	S		14		11		44		63		84
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	2	3	2	2	11	13	25	23	38	29
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	32	32	29	27	80	86	99	119	107	140
Bolzano-Bozen	Merano	T	U		35		33		86		122		145
Bolzano-Bozen	Bz4 Via C. Augusta	T	U		48		46		98		134		166
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	59	60	57	59	115	-	147	-	201	-

continua

segue

				Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Trentino Alto Adige													
Trento	Borgo Val	F	U		41		38		-		-		-
Trento	Monte Gaza	F	R	6	4	5	3	-	12	-	22	-	26
Trento	Riva Gar	F	U	28	27	22	24	74	-	97	-	107	-
Trento	Rovereto Lgp	F	U	38	37	35	36	86	83	111	113	117	134
Trento	Trento Gar	T	S	55	44	50	42	-	92	-	130	-	171
Trento	Trento Psc	F	U	45		40		-	-	-	-	-	-
Trento	Trento Ven	T	U		50		49		-		-		-
Veneto													
Verona	Torricelle	F	S	17		11		61		95		110	
Verona	Corso Milano	T	U	26	55	25	54	50	106	67	145	85	193
Verona	Cason	F	R	17	35	16	31	45	95	66	121	85	154
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U	65		63		128		178		239	
Vicenza	Parco Querini	F	U	37		34		86		131		156	
Vicenza	Quartiere Italia	F	U		43		41		95		129		170
Venezia	Parco Bissuola	F	U	29	41	24	32	80	120	147	179	213	210
Venezia	Maerne Martellago	F	U	32		30		70		99		112	
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U	41	43	41	42	94	97	134	135	151	153
Padova	Arcella	T	U		63		59		132		194		231
Padova	Zona Industriale	F	S	47		46		105		165		285	
Padova	Mandria	F	U		48		44		106		148		174
Rovigo	Rovigo - Centro	T	U		40		38		75		100		125
Friuli Venezia Giulia													
Udine	Cairolì	F	U		29		23		89		131		188
Udine	D_Annunzio	T	U		47		47		108		138		148
Udine	Manzoni	T	U		52		45		144		219		308
Udine	Osoppo Urban	T	U		54		52		125		188		241
Udine	S.Osvaldo	F	R		29		25		83		117		145
Udine	XXVI Luglio	T	U		54		46		158		248		316
Gorizia	Lucinico	F	S		37		31		103		165		318
Gorizia	Monfalcone	T	U		17		11		74		131		248
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	21		16		66		93		137	
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	55	50	53	43	121	137	173	223	210	258
Trieste	Piazza Vico	T	U	49	55	48	52	106	125	171	190	216	303
Trieste	Via Carpineto	I	S	28	32	25	27	71	92	102	141	135	162
Trieste	Piazza Liberta	T	U		49		48		-		-		-
Trieste	Pitacco	I	U		38		30		110		152		208
Pordenone	Brugnera	I	S		38		35		89		135		256
Pordenone	Pordenone Centro	T	U		45		43		108		150		188
Pordenone	Prata di Pordenone	T	S		35		32		86		146		220
Pordenone	Claut - Località Porto Pinedo	F	R		10		8		33		69		92
Liguria													
Imperia	Corso Genova	T	S		14		12		-		-		-
Imperia	Via Brea - Imperia	T	U		42		43		-		-		-
Imperia	Sanremo	T	U	50	48	49	43	101	-	151	-	264	-
Savona	Cengio1	F	R	9	9	6	6	-	37	-	57	-	178
Savona	C.so Colombo	T	U		33		32		76		104		148

Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
				2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Liguria													
Savona	C.so Ricci	T	U		41		37		102		172		224
Savona	Cairo Bivio Farina	I	S		16		13		49		72		122
Savona	Carcare1	T	S	47	50	44	47	104	112	136	147	166	198
Savona	Quiliano	I	S		68		64		144		182		195
Savona	Vado Ligure	T	U		37		35		91		123		150
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	47	29	45	27	102	82	135	147	163	186
Savona	Via Stalingrado	T	U		19		17		49		67		80
Savona	Albissola Superiore	T	U		29		24		77		107		124
Genova	Bolzaneto	T	U		63		56		148		198		223
Genova	Brignole	T	U		52		49		113		170		254
Genova	Busalla (P.zza Garibaldi)	T	U		49		46		-		-		-
Genova	C.so Gastaldi	T	U		96		92		176		225		263
Genova	C.so Firenze	T	U	47	43	42	40	108	104	150	163	183	237
Genova	Multedo	I	U		65		63		154		240		298
Genova	Quarto	F	U		23		18		71		98		105
Genova	V. XX Settembre	T	U	53		48		126		164		204	
Genova	Acquasola	F	U		40		35		106		167		204
Genova	Giardini Melis	I	U		59		56		105		126		143
La Spezia	Sarzana	T	U		52		45		164		311		342
La Spezia	Piazza Libertà - La Spezia	T	U		48		40		124		159		172
La Spezia	Piazza Chiodo - La Spezia	T	U		53		49		134		184		225
La Spezia	Follo	I	S		12		9		39		70		238
La Spezia	S. Venerio	I	S		17		14		51		85		141
La Spezia	Le Grazie	I	S		26		23		78		139		192
La Spezia	Pitelli	I	S		13		10		46		79		95
La Spezia	Fossamastra	I	U		36		31		100		153		194
La Spezia	Maggiolina	F	U		24		20		63		87		104
Emilia Romagna													
Piacenza	Giordani	T	U	36	59	31	56	87	120	116	190	146	225
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	31	32	29	28	85	88	114	134	125	146
Parma	Prctdla	F	U		33		31		80		123		135
Parma	Prmntbl	T	U		50		46		110		158		185
Parma	Prspito	T	U	38	41	36	37	83	99	110	137	125	147
Parma	Prmlzzo	T	U		62		61		119		156		170
Reggio nell'Emilia	San Lazzaro	F	S		45		42		108		144		173
Reggio nell'Emilia	Viale Timavo	T	U		64		61		127		182		209
Modena	Modena - L.go Garibaldi	T	U		67		63		143		204		271
Modena	Modena - XX Settembre	F	U		57		53		133		208		279
Bologna	Della Salute	T	U		72		69		135		179		207
Bologna	Fiera	T	U		83		81		177		248		300
Bologna	G. Margherita	F	U	37	40	33	37	88	86	122	126	154	138
Bologna	Malpighi	T	U	60	63	58	60	130	144	175	221	262	278
Bologna	Monte Cuccolino	F	S	25	22	18	16	81	69	124	111	157	187
Bologna	S.Felice	T	U	50	52	48	52	108	100	173	166	219	210
Bologna	Zanardi	T	U	51	55	48	53	122	119	169	197	194	259

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
				2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Emilia Romagna													
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	53		51		109		153		199	
Ferrara	Gherardi	F	R	19		15		57		84		120	
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U		44		39		102		125		150
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S		46		43		112		151		199
Ravenna	Stadio	T	U		26		23		72		115		181
Ravenna	V.le Ceramiche	T	U		51		49		110		150		181
Ravenna	Via Caorle	T	U		35		30		91		118		240
Ravenna	Zalamella	T	U		60		55		145		215		237
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S		33		30		88		130		139
Forlì-Cesena	Bufalini Place	T	U		33		29		77		103		111
Forlì-Cesena	Emilia Street	T	U		59		56		117		151		182
Forlì-Cesena	Resistenza Park	T	U		35		32		84		112		139
Forlì-Cesena	Roma Street	T	U		57		55		120		154		219
Toscana													
Prato	Po-Roma	F	U	35	25	28	19	126	84	171	176	199	193
Firenze	Fi-Bassi	F	U		35		28		106		161		218
Firenze	Fi-Boboli	F	U	31	29	24	23	103	84	207	135	240	164
Firenze	Fi-Gramsci	T	U	69	74	66	72	130	135	230	184	285	210
Firenze	Fi-Settignano	F	R	20	18	15	14	71	-	182	-	251	-
Firenze	Fi-Via-di-Scandicci	F	U		46		43		-		-		-
Firenze	Fi-Scandicci-Buozzi	F	U	55	38	51	33	125	97	322	135	381	146
Pisa	Pi-Borghetto	T	U	42	43	40	40	90	103	120	131	137	142
Pisa	Pi-Passi	F	U	20	20	17	16	57	68	81	108	101	123
Umbria													
Perugia	Cortonese	F	U	23	27	18	20	68	86	93	111	104	143
Perugia	Fontivegge	T	U	85	100	81	96	186	203	256	263	276	308
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	37	35	34	31	105	100	158	165	271	191
Perugia	Porta Pesa	T	U	50	27	46	26	114	57	165	76	202	88
Marche													
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	61		59		-		-		-	
Ancona	Chiaravalle2	F	S	40		38		-		-		-	
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	29		25		70		89		97	
Ancona	Falconara Scuola	I	S	36	35	30	34	114	-	196	-	280	-
Ancona	Senigallia	T	U		48		43		-		-		-
Abruzzo													
Pescara	Piazza Grue	T	U	38	35	37	32	-	91	-	130	-	145
Pescara	Via Firenze	T	U	52		50		107		162		193	
Pescara	Corso Vit. Emanuele	T	U	76	48	73	46	144	104	190	149	208	180
Pescara	Teatro D'annunzio	F	S	30		28		70		90		133	
Chieti	San Salvo	I	S	28		26		-		-		-	
Campania													
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni	T	U	77	60	70	55	157	110	210	131	244	147
Caserta	Ce52 Scuola De Amicis	T	U	73	52	66	51	173	-	274	-	396	-
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S	58		47		-		-		-	
Benevento	Bn32 Palazzo Del Governo	T	U		54		48		140		217		391

continua

				Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Campania													
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	88	72	80	69	213	140	322	198	469	282
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	65	47	62	43	181	-	356	-	423	-
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S	36	39	26	28	124	-	231	-	282	-
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S		56		42		195		407		606
Napoli	Na02 Ospedale Santobono	T	U		51		49		-		-		-
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S		53		44		142		213		255
Napoli	Na05 Scuola Vanvitelli	T	U		61		53		-		-		-
Avellino	Av41 Scuola V Circolo	T	U		47		34		-		-		-
Salerno	Sa21 Scuola Pastena Monte	T	U		40		35		-		-		-
Sicilia													
Palermo	Belgio	T	U	60	55	56	51	130	120	201	158	349	242
Palermo	Boccadifalco	F	S	19	15	13	10	-	58	-	97	-	122
Palermo	Giulio Cesare	T	U	73	84	72	84	130	138	223	196	421	294
Palermo	Indipendenza	T	U	59	57	58	54	114	115	210	170	380	241
Palermo	Torrelunga	T	S	45	41	38	36	116	97	188	161	284	225
Palermo	Unità di Italia	T	U		69		67		131		228		303
Palermo	Castelnuovo	T	U	67	58	64	54	135	129	227	173	366	225
Palermo	Di Blasi	T	U	67		64		-		-		-	
Sardegna													
Sassari	Cens12	T	S	22		17		66		98		118	
Sassari	Cens10	T	U	27		14		-		-		-	
Sassari	Censs6	T	U	36		26		124		176		240	
Nuoro	Cennu1	T	U		36		28		107		143		168
Nuoro	Cennu3	F	S		15		11		53		87		105
Nuoro	Cenot2	I	S		9		6		31		64		134
Nuoro	Cenot3	I	S	16	12	13	8	53	51	94	111	131	149
Cagliari	Cenas6	I	S		16		14		44		75		107
Cagliari	Cenas7	I	S		10		7		36		138		227
Cagliari	Cenas8	I	S	13	12	10	9	43	41	65	58	77	74
Cagliari	Cenps2	I	S		3		1		28		61		74
Cagliari	Cenps4	I	S	16	8	8	5	-	40	-	63	-	77
Cagliari	Censa0	I	R		6		4		23		41		109
Cagliari	Censa1	I	S		9		6		42		73		126
Cagliari	Censa2	I	S	23	10	10	6	152	40	408	70	518	84
Cagliari	Cennm1	I	R		20		13		90		165		199
Cagliari	Censg1	F	U		7		5		26		49		70
Cagliari	Cenvs1	F	S		19		15		55		101		121
Cagliari	Cencb1	F	S		25		19		81		127		193
Cagliari	Censt1	F	R		3		2		16		34		46
Cagliari	Censt2	I	S		5		3		23		81		137
Cagliari	Cenps6	I	S		10		7		36		72		111
Cagliari	Cenps7	I	S		14		9		53		84		131

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA, regioni, province, comuni

LEGENDA:
 Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale
 "-": la numerosità dei dati non consente il calcolo del parametro statistico
 Cella vuota: serie di dati mancante o con numerosità insufficiente ai fini statistici



QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: BENZENE (C₆H₆)

INDICATORE - A01.014

DESCRIZIONE

Le principali sorgenti di benzene (C₆H₆) sono gli autoveicoli alimentati a benzina (gas di scarico e vapori) gli impianti di stoccaggio e distribuzione dei combustibili, i processi di combustione che utilizzano derivati dal petrolio e l'uso di solventi contenenti benzene.

In base alla normativa sull'Eol (Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE), per gli anni 2002 e 2003, sono stati calcolati i seguenti parametri statistici: media annuale, mediana, percentili 98° e 99,9° e valore massimo delle concentrazioni medie giornaliere. Tali parametri sono stati calcolati per quelle stazioni i cui dati rispettavano i criteri previsti dalla normativa (almeno il 50% dei dati validi per media e mediana e almeno il 75% per percentili e massimo).

UNITÀ di MISURA

Microgrammi/metro cubo (µg/m³)

FONTE dei DATI

ARPA; APPA; regioni; province; comuni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi richiesti dalla decisione sull'Eol. L'affidabilità dei dati è, nel complesso, buona. La copertura nello spazio riguarda 13 regioni su 20.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare la distribuzione annuale delle concentrazioni di C₆H₆ in atmosfera tramite i parametri statistici elaborati secondo i criteri contenuti nella Decisione 97/101/CE, così come modificati dalla Decisione 2001/752/CE.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'obiettivo della normativa sull'Eol (Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE) è quello di fornire un quadro conoscitivo e rappresentativo delle concentrazioni in aria di benzene, attraverso l'analisi dei parametri statistici e la loro evoluzione nel tempo.

STATO e TREND

Il numero di stazioni per le quali è stato possibile, in base ai criteri previsti dalla normativa citata, calcolare i parametri statistici, è aumentato dal 2002 al 2003. Rispetto alle 30 stazioni nell'anno 2002, la media e la mediana sono state calcolate su 47 stazioni per l'anno 2003. I percentili e il valore massimo sono riportati per 34 stazioni nel 2003 (per 22 nel 2002).

Nonostante il deciso aumento nel numero dei dati di monitoraggio, il numero di stazioni che presentano media e mediana in entrambi gli anni sono 24, quelle che presentano percentili e massimo sono 14.

Il miglioramento dell'attività di monitoraggio e di raccolta delle informazioni generalizzato su tutto il territorio nazionale, non riguarda, comunque, alcune regioni quali Veneto, Marche, Molise, Campania, Puglia, Basilicata e Calabria per le quali permangono lacune conoscitive.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 10.26 si riportano, per gli anni 2002 e 2003 e per singola stazione di monitoraggio, i valori di media, mediana, il 98° e il 99,9° percentile e il massimo.

Tabella 10.26: Benzene, media, mediana, 98° percentile, 99,9° percentile e massimo delle concentrazione medie giornaliere

Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
				2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m ³													
Piemonte													
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	7	5	6	5	16	12	22	15	22	15
Biella	Bi_2012_Biella1	F	S	1	1	1	1	-	4	-	5	-	5
Valle d'Aosta													
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U	5	5	4	4	13	11	18	13	18	13
Lombardia													
Como	Scuola C.Plinio	T	U	5		4		15		20		20	
Milano	Zavattari	T	U	7	5	5	5	22	-	29	-	29	-
Pavia	Centro Citta'	T	U		2		2		5		14		14
Cremona	P.Zza Cadorna	T	U		2		2		6		7		7
Mantova	Via Ariosto	I	U		4		4		8		10		10
Trentino Alto Adige													
Bolzano	Merano	T	U		2		1		5		7		7
Bolzano	Bz4 Via C. Augusta	T	U		3		2		6		7		7
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U	2	4	2	4	6	-	8	-	8	-
Trento	Trento Lpn	T	U	6	4	5	3	-	9	-	16	-	16
Friuli Venezia Giulia													
Udine	Manzoni	T	U		3		3		-		-		-
Udine	Osoppo Urban	T	U		2		2		-		-		-
Gorizia	Lucinico	F	S		2		2		5		6		6
Pordenone	Pordenone Centro	T	U		4		4		-		-		-
Pordenone	Porcia	I	S		1		2		-		-		-
Liguria													
Savona	Vado Ligure	T	U		4		3		7		9		9
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	5	4	4	4	9	7	19	12	19	12
Savona	Albissola Superiore	T	U		3		3		-		-		-
Genova	Brignole	T	U		4		4		-		-		-
Genova	Quarto	F	U	2		2		-	-	-	-	-	-
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	4	3	3	2	-	-	-	-	-	-
Emilia Romagna													
Parma	Prsplto	T	U	3	2	2	2	9	7	11	9	11	9
Reggio nell'Emilia	Viale Timavo	T	U		3		2		6		9		10
Modena	Modena - XX Settembre	F	U		2		2		5		8		8
Bologna	G. Margherita ^a	F	U	1	1	1	1	7	3	12	5	12	5
Bologna	S.Felice ^a	T	U	7	5	6	5	13	11	15	13	15	13
Bologna	Zanardi ^a	T	U	4		3		9		10		11	
Ravenna	Zalamella ^a	T	U		2		2		7		9		17
Forlì-Cesena	Resistenza Park	T	U		2		2		-		-		-
Toscana													
Firenze	Fi-Bassi	F	U	4		3		-		-		-	
Pisa	Pi-Borghetto	T	U	3		3		11		16		16	
Pisa	Pi-Santa-Croce-Cerri	I	R	2	2	1	1	6	6	8	7	8	7
Pisa	Pi-San-Romano	I	U	2	2	2	2	8	6	10	7	10	7

Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
				2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Umbria													
Perugia	Fontivegge	T	U	5		5		11		26		26	
Lazio													
Viterbo	Viterbo	T	U		3		3		6		11		11
Rieti	Rieti 1	T	U		3		3		8		12		12
Roma	L.Go Magna Grecia	T	U	7	5	7	5	20	10	26	11	26	11
Roma	V.Tiburtina	T	U	9	8	9	8	19	14	25	17	25	17
Roma	Villa Ada	F	U	3	2	2	2	-	5	-	7	-	7
Roma	Libia	T	U	8	6	8	6	19	12	22	19	22	19
Frosinone	Frosinone Scalo	I	S		6		4		17		24		24
Latina	Lt-V.Romagnoli	T	U	4	4	4	4	9	9	12	11	12	11
Abruzzo													
Pescara	Piazza Grue	T	U		2		2		6		7		7
Pescara	Viale G. Di Annunzio	T	U	14	13	13	13	28	20	34	26	34	26
Pescara	Teatro D'annunzio	F	S	3	2	2	2	9	-	30	-	30	-
Sicilia													
Palermo	Boccadifalco	F	S	2	2	2	2	-	5	-	6	-	6
Palermo	Castelnuovo	T	U	7	5	7	5	18	-	22	-	22	-
Palermo	Di Blasi	T	U	10	8	10	8	-	14	-	18	-	18
Sardegna													
Cagliari	Censa1	I	S		2		2		5		13		13
Cagliari	Censa2	I	S	1	1	1	1	2	3	3	13	3	13
Cagliari	Cenps7	I	S		1		1		-		-		-
Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA, regioni, province, comuni													
LEGENDA:													
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo													
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale													
“-” : la numerosità dei dati non consente il calcolo del parametro statistico													
Cella vuota: serie di dati mancante o con numerosità insufficiente ai fini statistici													
a - elaborazioni su dati orari													



QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

INDICATORE – A01.015

DESCRIZIONE

Le principali sorgenti di biossido di zolfo (SO₂) sono gli impianti di produzione di energia, gli impianti termici di riscaldamento, alcuni processi industriali, e in minor misura, il traffico veicolare, con particolare riferimento ai motori diesel. Il biossido di zolfo contribuisce alla formazione di deposizioni acide, secche e umide e alla formazione di PM secondario.

In base alla normativa sull'Eol (Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE), per gli anni 2002 e 2003, sono stati calcolati i seguenti parametri statistici: media annuale, mediana, percentili 98° e 99,9° e valore massimo delle concentrazioni medie orarie. Tali parametri sono stati calcolati per quelle stazioni i cui dati rispettavano i criteri previsti dalla normativa (almeno il 50% dei dati validi per media e mediana e almeno il 75% per percentili e massimo).

UNITÀ di MISURA

Microgrammi/metro cubo (µg/m³)

FONTE dei DATI

ARPA; APPA; regioni; province; comuni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi attualmente richiesti dalla decisione sull'Eol. L'affidabilità dei dati è, nel complesso, buona.

La comparabilità nel tempo è estesa agli anni 2002 e 2003. La copertura nello spazio riguarda 16 regioni su 20.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la distribuzione annuale delle concentrazioni di SO₂ in atmosfera, tramite i parametri statistici elaborati secondo i criteri contenuti nella Decisione 97/101/CE, così come modificati dalla Decisione 2001/752/CE.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'obiettivo della normativa sull'Eol (decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE) è quello di fornire un quadro conoscitivo rappresentativo delle concentrazioni in aria di biossido di zolfo, attraverso l'analisi dei parametri statistici e la loro evoluzione nel tempo.

STATO e TREND

Il numero di stazioni che ha fornito dati e per le quali è stato possibile calcolare i parametri statistici è aumentato dal 2002 al 2003. La media e la mediana è stata calcolata su 179 stazioni per l'anno 2003, rispetto alle 77 stazioni nell'anno 2002. I percentili e il valore massimo, che prevedono criteri più rigorosi per il calcolo, sono stati calcolati per 150 stazioni nel 2003, rispetto alle 68 nel 2002.

I dati evidenziano un generale aumento e miglioramento, sia dell'attività di monitoraggio sia dell'attività di raccol-

ta delle informazioni a livello centrale in ottemperanza alla normativa. Tale miglioramento, generalizzato su tutto il territorio nazionale, non riguarda alcune regioni del Sud (Calabria, Molise, Basilicata e Puglia), dove permangono lacune conoscitive.

Per quanto riguarda i valori massimi, nelle stazioni che in continuità con il 2002 presentano dati anche nel 2003 (46 stazioni), si osserva, nella maggior parte dei casi, una loro diminuzione; ciò indica un miglioramento dell'intensità degli episodi di picco.

Le stazioni della provincia di Cagliari (Cenps2, Cenps4, Censa2 e Cenps7), i cui valori massimi particolarmente elevati sono dovuti a situazioni locali, anche se riportate per completezza di informazione, non sono utilizzabili per rappresentare la situazione generale del territorio.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 10.27 si riportano, per gli anni 2002 e 2003 e per singola stazione di monitoraggio, i valori di media, mediana, il 98° e il 99,9° percentile e il massimo.

Tabella 10.27: Biossido di zolfo, media, mediana, 98° e 99,9° percentile e massimo delle concentrazioni medie orarie

				Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Piemonte													
Verbano-Cusio-Ossola	No_3118_Pievevergonte	F	R		7		6		22		45		91
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	9	6	5	4	39	22	63	38	144	44
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	6	6	4	4	25	27	47	58	83	93
Torino	To_1099_Mandria	F	R		3		3		10		15		18
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S		5		4		21		40		60
Valle d'Aosta													
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U		8		5		33		67		327
Aosta	Donnas	F	R		7		7		16		22		25
Aosta	La Thuile	F	R	6	5	6	5	12	10	14	11	16	15
Lombardia													
Varese	Via Vidoletti	F	S	4	4	3	3	17	11	32	19	41	24
Varese	Busto Accam	I	S		6		5		16		32		48
Lecco	Colico	F	S		5		3		-		-		-
Lecco	Lecco Centro	T	U		5		5		11		13		16
Lecco	Merate	T	U	7	4	5	3	22	-	36	-	47	-
Como	Erba	F	S		5		3		19		27		35
Como	Scuola C.Plinio	T	U	8	8	5	5	-	-	-	-	-	-
Sondrio	Bormio	F	R	8	9	6	5	33	32	69	59	95	90
Sondrio	Chiavenna	F	R	8	9	6	8	-	-	-	-	-	-
Sondrio	Sondrio Centro	T	U		16		11		59		96		136
Milano	Arese	T	U		4		3		-		-		-
Milano	Juvara	F	U	15	13	9	8	77	56	122	101	153	138
Milano	Legnano S.Magno	F	U	5		3		18		36		48	
Milano	Limite	F	U		5		3		19		48		51
Milano	Magenta VF	F	U		7		5		-		-		-
Milano	Verziere	T	U	15	13	9	5	68	56	128	117	171	146
Milano	Via Messina	F	U		11		5		45		82		176
Milano	Vimercate	T	U		4		3		-		-		-
Milano	Zavattari	T	U	10	8	6	5	42	35	70	67	107	80
Milano	Turbigo	I	S	4		2		18		63		106	
Bergamo	Garibaldi	T	U		8		5		-		-		-
Bergamo	Goisis	F	S	4		3		21		37		53	
Bergamo	S.Giorgio	T	U	7		5		30		53		91	
Bergamo	Lallio	I	S		14		11		-		-		-
Brescia	Gambara	F	R	8	10	8	8	-	24	-	35	-	48
Brescia	Lonato	F	U		8		8		-		-		-
Brescia	Ospitaletto	F	S		9		8		-		-		-
Brescia	Rezzato	F	S		8		8		-		-		-
Brescia	Sarezzo_2	F	U		12		11		24		37		43
Brescia	Darfo_2	F	S		14		13		-		-		-
Pavia	Centro Citta'	T	U		7		6		21		52		122
Pavia	Vigevano	T	U	16		17		-		-		-	

Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
				2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
segue Lombardia													
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	3	3	2	3	12	11	23	24	72	29
Cremona	Crema Bocciofila	T	U		2		3		-		-		-
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	3	3	3	3	12	11	26	24	50	40
Cremona	Piazza Liberta'	T	U		15		7		57		184		227
Mantova	Cittadella	T	U	7		6		-		-			-
Mantova	Via Ariosto	I	U		10		5		51		104		133
Mantova	Lunetta	I	S		7		3		29		72		80
Mantova	Carbonara Di Po	I	R	2		1		-		-			-
Lodi	Lodi	T	U		3		2		9		27		49
Trentino Alto Adige													
Bolzano-Bozen	Brunico	T	U		6		3		35		64		77
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	5	5	3	3	35	32	77	77	114	112
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	7	6	3	3	32	-	56	-	82	-
Trento	Monte Gaza	F	R		0		0		1		1		2
Trento	Rovereto Lgp	F	U		3		2		12		18		32
Trento	Trento Psc	F	U		4		2		16		24		28
Veneto													
Verona	Torricelle	F	S	3		2		15		36		58	
Verona	Corso Milano	T	U	3	3	2	2	12	11	23	22	130	36
Venezia	Parco Bissuola	F	U	7	5	7	2	21	35	41	111	51	230
Venezia	Maerne Martellago	F	U	5		2		32		93		248	
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U	23	6	14	4	119	32	302	94	491	146
Padova	Zona Ie	F	S	15		13		38		93		158	
Padova	Mandria	F	U		4		2		21		49		69
Rovigo	Rovigo - Centro	T	U		5		4		20		31		39
Friuli Venezia Giulia													
Udine	Cairolì	F	U		3		1		15		35		56
Udine	D_Annunzio	T	U		8		4		39		61		74
Udine	Osoppo U	T	U		5		2		22		36		57
Udine	XXVI Luglio	T	U		6		4		22		39		49
Gorizia	Lucinico	F	S		4		2		16		31		36
Gorizia	Doberdò Del Lago	F	R		8		3		32		122		223
Gorizia	Monfalcone	T	U		5		3		23		130		310
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	4	7	1	4	27	42	73	113	113	168
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	8	8	6	4	35	-	62	-	85	-
Trieste	Piazza Vico	T	U	10	10	7	7	51	44	102	96	160	401
Trieste	Via Carpineto	I	S	4	7	2	4	16	33	40	69	107	110
Trieste	Piazza Liberta	T	U		8		6		29		50		73
Trieste	Pitacco	I	U		8		4		45		91		142
Trieste	Muggia	I	U		6		5		23		83		128

continua

segue

Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
				2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
segue Friuli Venezia Giulia													
Pordenone	Brugnera	I	S		4		2		16		28		35
Pordenone	Caneva	I	S		2		1		8		16		21
Pordenone	Pordenone Centro	T	U		4		2		15		29		35
Pordenone	Fanna	I	S		3		2		12		35		61
Pordenone	Prata Di Pordenone	T	S		4		2		14		28		37
Pordenone	Sequals	I	S		3		3		10		27		36
Pordenone	Claut - Località Porto Pinedo	F	R		2		1		10		14		20
Liguria													
Imperia	Corso Genova	T	S		15		8		-		-		-
Imperia	Via Brea - Imperia	T	U		3		1		-		-		-
Imperia	Sanremo	T	U	7		3		39		98		157	
Savona	Cengio1	F	R	2	2	1	1	10	11	23	21	28	50
Savona	C.so Ricci	T	U		12		10		35		67		183
Savona	Cairo Bivio Farina	I	S		3		2		18		45		108
Savona	Carcare1	T	S	10	9	4	4	71	67	135	134	203	187
Savona	Quiliano	I	S		9		7		36		91		113
Savona	Vado Ligure	T	U		12		8		37		53		174
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	5	4	4	3	16	13	31	33	44	67
Savona	Via Stalingrado	T	U		4		3		12		118		191
Savona	Albissola Superiore	T	U		7		5		30		65		92
Genova	Brignole	T	U	19	15	18	12	56	36	114	54	210	71
Genova	Busalla (P.zza Garibaldi)	T	U		15		12		46		104		119
Genova	Multedo	I	U		19		9		104		284		522
Genova	Quarto	F	U	17	16	17	13	38	44	83	118	117	178
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	34	29	17	16	203	157	423	365	598	658
Genova	Sestri Ponente	T	U		18		16		60		175		440
Genova	V. XX Settembre	T	U	23		22		56		139		231	
Genova	Villa Raggio	I	U		13		12		-		-		-
Genova	Acquasola	F	U		27		23		82		162		191
Genova	Giardini Melis	I	U		14		13		34		71		110
La Spezia	Sarzana	T	U		4		3		14		80		106
La Spezia	Follo	I	S		4		2		26		152		175
La Spezia	S. Venerio	I	S		3		3		12		33		53
La Spezia	Le Grazie	I	S		6		3		39		99		121
La Spezia	Pitelli	I	S		4		3		16		40		78
La Spezia	Fossamastra	I	U		3		2		8		32		77
La Spezia	Maggiolina	F	U		4		2		17		42		83
Emilia Romagna													
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	5	4	3	2	30	22	140	55	180	119
Parma	Prspito	T	U	5	4	4	3	14	10	37	20	51	128
Modena	Modena - L.Go Garibaldi	T	U		7		6		17		26		33
Bologna	Fiera	T	U		7		6		-		-		-
Bologna	Malpighi	T	U	4	4	2	3	15	13	30	23	42	27
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	10		9		25		47		66	

				Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
segue Emilia Romagna													
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U		5		3		23		52		72
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S		3		1		25		66		109
Ravenna	Stadio	T	U		4		3		18		45		56
Ravenna	V.le Ceramiche	T	U		4		3		15		26		38
Forlì-Cesena	Bufalini Place	T	U		5		3		17		32		44
Forlì-Cesena	Roma Street	T	U		7		6		17		31		41
Toscana													
Prato	Po-Roma	F	U	5	4	3	2	24	19	52	39	144	54
Firenze	Fi-Bassi	F	U	4	3	3	2	16	11	28	21	34	26
Firenze	Fi-Boboli	F	U	3	2	2	1	14	8	30	19	72	27
Firenze	Fi-Via-Di-Scandicci	F	U		1		1		-		-		-
Firenze	Fi-Scandicci-Buozzi	F	U	2	2	1	2	9	8	17	15	23	22
Pisa	Pi-Santa-Croce-Cerri	I	R		4		2		17		45		59
Pisa	Pi-San-Romano	I	U		4		3		15		25		37
Umbria													
Perugia	Cortonese	F	U	1	2	0	1	6	7	13	13	21	16
Marche													
Ancona	Chiaravalle2	F	S	10	6	9	6	18	-	90	-	160	-
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S		11		8		-		-		-
Ancona	Falconara Alta	I	S	6	7	5	6	14	-	98	-	397	-
Ancona	Jesi	T	U		6		5		-		-		-
Ancona	Marina Di Montemarciano	T	S		7		6		-		-		-
Ancona	Ancona/Via Bocconi	T	U		6		6		-		-		-
Lazio													
Viterbo	Civita Castellana	T	U		1		1		4		6		7
Viterbo	Viterbo	T	U		3		2		8		15		24
Rieti	Leonessa	F	R	1	1	1	1	4	4	9	9	24	21
Rieti	Rieti 1	T	U		2		1		7		15		50
Roma	Allumiere	I	S		2		1		9		57		198
Roma	Civitavecchia	T	U		1		1		4		37		83
Roma	Colleferro Oberdan	T	U		1		1		4		9		14
Roma	Colleferro V. Europa	T	U		1		1		3		5		27
Roma	Guidonia	T	U		1		1		5		9		34
Roma	L. go Arenula	T	U	4	4	2	3	17	16	34	28	43	53
Roma	P.zza E.Fermi	T	U	7	7	4	4	29	28	52	64	65	90
Roma	Segni	F	S	1	1	1	1	3	4	7	33	27	43
Roma	Villa Ada	F	U		2		2		9		17		30
Frosinone	Frosinone Scalo	I	S		2		1		8		13		24
Frosinone	Cassino	T	U		2		1		5		7		16
Latina	Aprilia 2	T	U		1		1		5		12		14
Latina	LT-V.Romagnoli	T	U	1	1	1	1	4	3	12	6	34	8
Latina	LT-V.Tasso	T	U		1		1		3		7		12
Frosinone	Alatri	T	U		2		2		9		18		32
Frosinone	Anagni	I	S		2		1		8		15		46
Frosinone	Ceccano	T	U		1		1		6		15		19
Frosinone	Ferentino	T	U		2		1		7		11		15
Frosinone	Fontechiari	F	R	1	1	0	1	2	4	3	7	14	12

continua

				Media		Mediana		98° percentile		99,9° percentile		Massimo	
Regione / Provincia	Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
µg/m³													
Abruzzo													
Pescara	Teatro D'annunzio	F	S	3		2		15		33		170	
Campania													
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	13		10		-		-		-	
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S		10		8		-		-		-
Sicilia													
Palermo	Belgio	T	U	7	5	3	3	45	26	90	56	111	90
Palermo	Boccadifalco	F	S	2	2	1	1	-	15	-	40	-	78
Palermo	Giulio Cesare	T	U	9	9	6	6	34	39	71	68	111	78
Palermo	Indipendenza	T	U	4	6	3	3	22	-	49	-	91	-
Palermo	Torrelunga	T	S	5	5	2	2	27	27	54	54	84	67
Palermo	Unità Di Italia	T	U		6		3		30		68		109
Palermo	Castelnuovo	T	U	10	7	6	3	53	43	111	106	262	141
Palermo	Di Blasi	T	U	9	9	7	5	-	43	-	81	-	110
Sardegna													
Sassari	Cens15	I	R	3		2		21		26		79	
Sassari	Cens5	I	U	1		1		1		1		1	
Sassari	Cens4	I	S	7		3		48		78		92	
Sassari	Cens10	T	U	7		6		29		34		41	
Sassari	Cens6	T	U	0		0		1		42		49	
Nuoro	Cennu1	T	U		5		5		8		15		23
Nuoro	Cennu2	T	U		7		7		12		17		30
Nuoro	Cennu3	F	S		5		5		8		14		23
Nuoro	Cenot2	I	S		5		5		9		38		119
Nuoro	Cenot3	I	S	16	9	13	8	39	28	166	150	302	329
Nuoro	Censn1	F	U		9		8		15		23		25
Cagliari	Cenas5	I	S		6		3		41		98		173
Cagliari	Cenas6	I	S		11		5		70		184		289
Cagliari	Cenas7	I	S		7		3		42		85		106
Cagliari	Cenas8	I	S	13	11	5	4	74	68	124	146	247	212
Cagliari	Cenps2	I	S	138	74	24	15	1.033	590	2.233	1.594	3.462	2.029
Cagliari	Cenps4	I	S	44	31	5	2	464	369	1.438	928	2.082	1.555
Cagliari	Censa0	I	R		6		2		45		214		635
Cagliari	Censa1	I	S		9		2		73		382		699
Cagliari	Censa2	I	S	29	23	4	3	355	291	1.073	860	1430	1.318
Cagliari	Cenm1	I	R		1		1		2		7		249
Cagliari	Censg1	F	U		1		1		4		20		56
Cagliari	Censg2	I	S		1		1		3		15		367
Cagliari	Cenvs1	F	S		1		0		8		50		81
Cagliari	Cenps6	I	S		39		28		190		484		814
Cagliari	Cenps7	I	S		40		20		253		747		1.412
Fonte: APAT													
LEGENDA:													
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo													
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale													
“-”: la numerosità dei dati non consente il calcolo del parametro statistico													
Cella vuota: serie di dati mancante o con numerosità insufficiente ai fini statistici													



BIOSFERA

CAPITOLO 11

Autori: Gilberto N. BALDACCINI⁽⁶⁾, Antonella BARI⁽⁴⁾, Patrizia BONANNI⁽¹⁾, Stefania CARUSO⁽⁸⁾, Monica CASOTTI⁽⁶⁾, Lorenzo CICCARESE⁽¹⁾, Cristina CONVERSO⁽⁴⁾, Edoardo CREMONESE⁽⁷⁾, Roberto DAFFINÀ⁽¹⁾, Paolo DEBERNARDI⁽⁴⁾, Oscar DEL BARBA⁽²⁾, Paola DEMARCO⁽⁸⁾, Calogero DI CHIARA⁽⁵⁾, Violetta FRANCESE⁽⁵⁾, Andrea MAMMOLITI MOCHET⁽⁷⁾, Annamaria MANUPPELLA⁽³⁾, Umberto MORRA DI CELLA⁽⁷⁾, Salvatore PERRELLA⁽³⁾, Claudio PICCINI⁽¹⁾, Giovanni SARDELLA⁽³⁾, Giacomo SCALZO⁽⁵⁾, Valerio SILLI⁽¹⁾, Emanuela TOLVE⁽³⁾, Chantal TREVES⁽⁷⁾, Anna VIGNOLA⁽⁴⁾

Curatore: Patrizia BOMBACI⁽¹⁾

Referente: Claudio PICCINI⁽¹⁾

1) APAT, 2) ARPA Lombardia, 3) ARPA Molise, 4) ARPA Piemonte, 5) ARPA Sicilia, 6) ARPA Toscana, 7) ARPA Valle d'Aosta, 8) ARTA Abruzzo



Il concetto di biosfera rappresenta un'interpretazione olistica della porzione più superficiale del Pianeta Terra intesa come entità complessa comprendente sia gli esseri viventi

sia l'ambiente fisico in cui questi vivono. Essa fornisce agli organismi viventi un *habitat* in cui completare il proprio ciclo vitale, dove può avere luogo l'evoluzione della specie, costituendo un sistema autorigenerante in cui l'energia viene fornita dal sole e i materiali essenziali per la vita vengono riciclati nell'ambito del sistema stesso. La biosfera rappresenta un sistema in equilibrio dinamico dove agiscono serie complesse di interrelazioni tra il suolo, le rocce, l'acqua, l'aria e gli organismi viventi in esso contenuti.

Mentre le componenti fisiche e biochimiche vengono prese in considerazione in altri capitoli, qui sono analizzati gli aspetti che maggiormente riguardano l'ambiente naturale e, in particolare, le condizioni di vita degli organismi e degli ecosistemi naturali. Il mantenimento di livelli di qualità soddisfacenti delle condizioni di queste componenti è un obiettivo essenziale per assicurare alle generazioni future adeguati livelli di vita, secondo i principi di equità e sostenibilità più volte ribaditi dalla comunità internazionale e sostenuti con la Convenzione sulla Biodiversità.

La varietà di condizioni biogeografiche, geomorfologiche e climatiche, tra Europa continentale e bacino Mediterraneo, fanno dell'Italia una straordinaria area di concentrazione sia di specie sia di *habitat*, sede di *hot spot* di biodiversità importanti per l'intero continente europeo. Prendendo in considerazione anche solo la bioregione mediterranea - una delle tre bioregioni comprese nel territorio italiano - sono presenti in essa tre grandi zone (Alpi Marittime, asse appenninico dalle Apuane alla Calabria, isole tirreniche) che si segnalano a livello internazionale per l'elevata ricchezza di specie endemiche.

Questo grande patrimonio naturale è minacciato da una serie di criticità attribuibili alle dinamiche generali di sviluppo sia globali sia nazionali quali, ad esempio, gli effetti dei cambiamenti climatici, i processi di spopolamento e abbandono, l'espansione urbana e l'urbanizzazione impropria, lo sviluppo del turismo, la "modernizzazione" dell'agricoltura, la modificazione

dei modelli di consumo e di mobilità. A questi processi critici di ordine generale se ne affiancano altri che esercitano sui sistemi naturali pressioni più dirette, quali l'inquinamento delle matrici ambientali (acqua, aria, suolo, ambiente sonoro e luminoso), l'artificializzazione delle reti idrografiche, l'intensificazione del reticolo infrastrutturale, l'eccesso dei prelievi diretti di risorse naturali, la diffusione di organismi geneticamente modificati i cui effetti sulle dinamiche naturali non sono ben identificati, la diffusione dei rischi accidentali.

Gli effetti di questo tipo di pressioni su specie ed ecosistemi sono molto complessi e variamente modulati in funzione del loro stato e delle dimensioni areali e quantitative. Potendone solo citare qualche esempio, basti pensare agli effetti che i cambiamenti climatici possono implicare attraverso la desertificazione negli ambienti aridi o semiaridi e l'alterazione dei cicli delle acque, oppure come l'abbandono di intere porzioni di territorio comporti la destabilizzazione idrogeologica, la sospensione della gestione dei boschi, l'infragilimento e la rudereizzazione del patrimonio insediativo diffuso e dei relativi paesaggi rurali. Uno sviluppo economico non gestito, inoltre, può causare il degrado di aree marino-costiere e altri *habitat* di pregio, l'eutrofizzazione di ambienti lacustri e marini, sprechi e consumi insostenibili di energia e di risorse scarse, la perdita di diversità paesistica, l'erosione delle matrici rurali e dei paesaggi agrari, l'aumento dei disturbi su ambienti e specie sensibili con l'aumento della vulnerabilità a eventi critici (es. incendi).

In particolare, gli effetti dei processi critici suddetti e delle conseguenti pressioni generano impatti diretti sullo stato della biodiversità e dei suoi elementi costituenti. Si tratta in genere della frammentazione degli ecosistemi e della riduzione di areale di specie o addirittura della loro estinzione, come ad esempio avviene nell'ambito dei Pesci e dei Muschi.

Gli strumenti adottati a livello nazionale e internazionale per combattere la perdita di biodiversità sono di tipo sia indiretto sia diretto. Alla prima categoria appartengono tutti gli interventi tesi a ridurre le fonti di pressione, ad esempio attraverso il controllo dei livelli di immissione di sostanze inquinanti o della qualità delle acque. Alla seconda categoria fanno riferimento gli interventi tesi a tutelare direttamente specie ed ecosi-

Q11: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Biodiversità: tendenze e cambiamenti	Livello di minaccia di specie animali	S/I	★★★	I	1997, 2002-2003	☹️	11.1-11.7	11.1-11.7
	Livello di minaccia di specie vegetali	S/I	★★★	R	1982, 1992, 1994, 1997, 2000, 2001, 2004	☹️	11.8-11.12	11.8-11.12
	Pressione venatoria	P	★★	I R	1992-1999 2003	😊	11.13-11.16	11.13-11.16
	Consistenza dell'attività di pesca	D/P	★★★	I	1993-2003	😊	11.17-11.18	11.17-11.21
	Principali tipi di <i>habitat</i> presenti nelle maggiori aree protette	S/R	★★★	I	1996, 2002-2003	-	11.19	11.22
	Principali tipi di <i>habitat</i> presenti nei Siti d'Importanza Comunitaria approvati e proposti (SIC/pSIC)	S/R	★★★	I R	2004	😊	11.20-11.21	11.23-11.25
	Stato di conservazione dei SIC/pSIC	S	★★	I R	2004	😐	11.22	11.26
	Presenza di Cetacei nel Santuario per i Mammiferi marini	S	★★	I	1990-2000	-	11.23	11.27-11.33
Effetti dei cambiamenti climatici	Variazione delle fronti glaciali	S	★★	I	1958, 1978-2002	☹️	-	11.34-11.36
	Bilancio di massa dei ghiacciai	S	★★	I	1967-2003	☹️	11.24	11.37
Zone protette	Superficie delle aree terrestri protette	R	★★★	I R	1922-2003	😐	11.25-11.26	11.38- 11.41
	Superficie delle aree marine protette	R	★★★	R.c. ^a 9/15	2000, 2002-2003	😐	11.27-11.28	11.42
	Zone di Protezione Speciale (ZPS)	R	★★★	I R	1981-2004	😊	11.29	11.43-11.45
	Siti d'Importanza Comunitaria approvati e proposti (SIC/pSIC)	R	★★★	I R	2000-2004	😊	11.30-11.31	11.46-11.48
	Pressione da infrastrutture di comunicazione in aree protette	P	★★★	I R	1997, 1999, 2003	-	11.32	11.49-11.50
Zone umide	Zone umide di interesse internazionale	S/R	★★★	I	1976-2003	😐	11.33	11.51-11.52
	Pressione antropica in zone umide di interesse internazionale	P	★★	I	1996, 1999, 2003	☹️	11.34	11.53-11.54

continua

segue

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Foreste	Superficie forestale: stato e variazioni	S	★★★	R	1948-2002		11.35-11.38	11.55
	Entità degli incendi boschivi	I	★★★	R	1970-2003		11.39-11.40	11.56-11.58
	Carichi critici di acidità totale e relative eccedenze	S	★★★	I R	2003-2004		-	11.59-11.60
	Carichi critici di azoto nutriente e relative eccedenze	S	★★★	I R	2003-2004		-	11.61-11.62
	Carichi critici di cadmio e piombo e relative eccedenze	S	★★★	I R	2003-2004		-	11.63-11.66
	Defogliazione della chioma di specie forestali	I	★★★	I	1997-2003		11.41	11.67
	Carbonio fissato dalle foreste italiane	S	★★★	I	1985-2003		-	11.68-11.70
Paesaggio	Ambiti paesaggistici tutelati	R	★★★	R P	2000, 2003		11.42-11.43	11.71
	Regioni dotate di piani paesistici approvati	R	★★	R	2003		-	11.72

^a - R.c.= Regioni costiere

stemi. Il bagaglio normativo a supporto delle politiche di conservazione è consistente e permette non solo l'adozione di misure sempre più efficaci ai vari livelli di competenza territoriale ma, in particolare grazie all'applicazione delle direttive europee sulla conservazione delle specie e degli *habitat* (Direttiva 92/43/CEE del 27/05/1992, cosiddetta Direttiva *Habitat*) e sulla valutazione strategica (Direttiva 2001/42/CE), consente anche di avviare forme di coordinamento tra azione vincolistica, pianificazione territoriale e programmazione generale sempre più mirate ed efficaci.

Oltre alle citate direttive europee, a livello nazionale non vanno dimenticate la Legge Quadro sulle aree protette (L. 394 del 6/12/91), il decreto di recepimento della Direttiva *Habitat* (DPR n. 357 dell'8/09/97) e le più recenti disposizioni, quali il decreto 3 settembre 2002, contenente le linee guida per la gestione dei siti Natura 2000, e il DPR n. 120 del 12/03/2003 che integra e modifica il suddetto DPR 357/97. A livello internazionale grande importanza applicativa e di indirizzo rivestono la Convenzione di Washington per regolare il

commercio internazionale di specie minacciate (CITES), la convenzione di Berna che ha ispirato la Direttiva *Habitat* e la Convenzione sulla Diversità biologica che orienta tutte le recenti politiche di tutela della biodiversità.

Un valido supporto all'applicazione delle politiche di conservazione attiva viene inoltre offerto dal VI Programma di Azione in materia di Ambiente (PAA) (Decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 luglio 2002, n. 1600/2002/CE) che individua una linea di azione, "Natura e biodiversità: proteggere una risorsa unica", avente l'obiettivo di proteggere e ripristinare il funzionamento dei sistemi naturali, arrestare la perdita di biodiversità nell'Unione Europea e nel mondo, proteggere il suolo dall'erosione e dall'inquinamento. Tra le azioni specifiche previste si ricordano in particolare: la realizzazione della rete Natura 2000, l'avvio di piani d'azione settoriali per la biodiversità, la promozione di programmi per la gestione sostenibile delle foreste, lo sviluppo di strategie per la protezione dell'ambiente marino e l'integrazione di ambiente e




biodiversità nelle politiche agricole, territoriali, selvicolturali e marine.

La delibera CIPE n. 57 del 2 agosto 2002, che definisce la strategia d'azione per lo sviluppo sostenibile in Italia, recependo gli orientamenti del VI PAA, individua alcuni obiettivi riguardanti la tematica natura e biodiversità, quali la protezione della biodiversità e il ripristino di situazioni ottimali degli ecosistemi per contrastare la scomparsa delle specie animali e vegetali e la minaccia agli *habitat*, la riduzione della pressione antropica sui sistemi naturali e sulle foreste.

Tutti i più recenti strumenti normativi e gestionali, sopra ricordati, sottolineano la centralità dell'informazione e dell'uso di indicatori basati su dati aggiornati e affidabili per impostare nel modo più consapevole e opportuno gli interventi.

In questo contesto una valutazione dello stato di spe-

cie ed ecosistemi, dell'efficacia della tutela e della lotta alle minacce che incombono sul patrimonio naturale del Paese appaiono gli elementi conoscitivi indispensabili per poter affrontare consapevolmente una politica di conservazione della biodiversità. A questo scopo, si è cercato di rappresentare le principali problematiche collegate alla diversità biologica e degli ecosistemi individuando indicatori che permettessero di dare risposte concrete alla forte domanda di conoscenza che proviene dalla società e da coloro che debbono definire le politiche di intervento. Tali indicatori sono stati organizzati in sei temi principali, che non vogliono dare una lettura settoriale della situazione, ma permettere di ordinare e declinare appropriatamente la complessità di una stessa grande tematica: *Biodiversità: tendenze e cambiamenti, Effetti dei cambiamenti climatici, Zone protette, Zone umide, Foreste, Paesaggio.*

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Zone di Protezione Speciale (ZPS)	Dal 1997 al 2004 il numero di ZPS è passato da 96 a 504 e la loro superficie da circa 812.000 ettari a quasi 2.500.000. Questo dato permette di valutare positivamente la risposta istituzionale dell'Italia, soggetta nel 1993 a procedura di infrazione, alle richieste dell'Unione Europea. L'indicatore può essere assunto come esemplificativo di un <i>trend</i> positivo dato il notevole incremento di ZPS in un numero di anni limitato.
	Zone umide di interesse internazionale	Dal 1976, anno in cui l'Italia ha aderito alla Convenzione di Ramsar, il numero delle zone umide di interesse internazionale è aumentato sensibilmente fino al 1991, anno in cui si è raggiunta quota 46 aree. Tale valore è rimasto invariato per diversi anni fino al 2003 quando, con l'istituzione di 4 nuove aree, si è arrivati a un totale di 50 zone Ramsar, con una superficie cumulata di 58.507 ettari. L'indicatore, nonostante il leggero incremento dell'ultimo anno di riferimento, può essere assunto come esemplificativo di un <i>trend</i> complessivamente stazionario.
	Livello di minaccia di specie animali	L'analisi delle specie animali minacciate evidenzia che oltre il 70% dei Vertebrati risulta essere minacciato. Il grado di rischio si concentra in particolare su alcune classi (Pesci, Anfibi e Rettili) per le quali un numero rilevante di specie è in pericolo critico ovvero si trova di fronte a un alto rischio di estinzione nel futuro immediato. La situazione per gli Invertebrati è ugualmente preoccupante. L'indicatore, di valenza europea nella verifica del raggiungimento dell'obiettivo di fermare il declino della biodiversità entro il 2010, può essere assunto come esemplificativo di uno stato negativo dato l'elevato livello di minaccia di una componente fondamentale della biodiversità.

11.1 BIODIVERSITÀ: TENDENZE E CAMBIAMENTI

La biodiversità, intesa in senso stretto, è la risultante del complesso dei viventi che partecipano all'ecosistema di una data unità geografica (sito, regione o zona). La biodiversità può inoltre essere definita sia in termini statici come "quantità della diversità della vita nei quadri d'inventario ambientale", sia in termini dinamici come "flusso della vita di cui le comunità più o meno complesse di specie sono un'espressione transitoria" (Zanzi, 1999). In entrambi i casi comunque è molto difficile, se non impossibile, poterne definire le caratteristiche e le condizioni mediante una rappresentazione numerica, basata su modelli matematici. L'obiettivo conoscitivo generale del tema è valutare lo stato e le tendenze evolutive della biodiversità sul territorio nazionale, mentre oggetto dell'analisi sono le specie e gli *habitat*. Il lavoro di selezione degli indicatori si è basato essenzialmente sulla capacità di risposta alle seguenti domande conoscitive:

- quali sono le principali cause di perdita di biodiversità?
- qual è lo stato e il *trend* degli *habitat* individuati a livello nazionale?
- quali sono le principali pressioni sui gruppi animali di interesse venatorio?

- le misure di conservazione della biodiversità sono integrate in altri settori di attività?
- le azioni intraprese sono efficaci per raggiungere gli obiettivi di conservazione?

Si tratta di *policy question* in massima parte comuni anche al *set* di indicatori messo recentemente a punto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente. Ogni indicatore è stato quindi elaborato dopo una valutazione inerente i criteri di idoneità dello stesso a rappresentare l'andamento di un fenomeno legato alle precedenti domande, di disponibilità effettiva dei dati e di distribuzione geografica, di complessità dell'elaborazione. Gli attuali orientamenti generali della politica europea e nazionale (VI Programma europeo per l'ambiente e Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia) in tema di biodiversità sono tesi ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli *habitat* naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche, ampliando la conoscenza sulla biodiversità attraverso la raccolta, l'organizzazione dei dati del territorio e la messa a disposizione delle informazioni elaborate. Per il tema sono stati selezionati 8 indicatori.

**Q11.1 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI BIODIVERSITÀ:
TENDENZE E CAMBIAMENTI**

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A02.001	Livello di minaccia di specie animali	Fornire un inquadramento generale relativo al livello di minaccia delle specie animali (Vertebrati e Invertebrati) e ai <i>taxa</i> sottoposti a maggior rischio di perdita di biodiversità e valutare il grado di minaccia dei diversi gruppi sistematici	S/I	Conv. Berna 79/409, Dir. <i>Habitat</i> (92/43 CEE), L. 503/81 (Ratifica Convenzione di Berna), L. 503/94 (Approvazione delle linee strategiche per l'attuazione della Convenzione di Rio de Janeiro e per la redazione del piano nazionale sulla biodiversità), DPR n. 357 dell'08/09/97 (Recepisce la Dir. <i>Habitat</i>) e s.m.i. (DPR n. 120 del 12/03/03)
A02.002	Livello di minaccia di specie vegetali	Fornire un inquadramento generale relativo allo stato di conservazione delle specie vegetali con individuazione delle aree a maggior rischio di perdita di biodiversità	S/I	Dir. <i>Habitat</i> (92/43CEE), L. 503/94 (Approvazione delle linee strategiche per l'attuazione della Convenzione di Rio de Janeiro e per la redazione del piano nazionale sulla biodiversità) DPR n. 357 dell'08/09/97 (Recepisce la Dir. <i>Habitat</i>) e s.m.i. (DPR n. 120 del 12/03/03)
A02.003	Pressione venatoria	Valutare quali sono le regioni italiane sottoposte a una maggior pressione indotta dall'attività venatoria	P	L. 157/92
A02.004	Consistenza dell'attività di pesca	Mostrare la tendenza complessiva del settore attraverso l'analisi dei cambiamenti della flotta nel corso degli anni, quale indicatore correlabile con la pressione esercitata sulle risorse ittiche	D/P	L. 41/82 (che prevede la redazione di piani per la razionalizzazione e lo sviluppo della pesca marittima) VI Piano triennale della pesca e dell'acquacoltura 2000 – 2002
A02.005	Principali tipi di habitat presenti nelle maggiori aree protette	Stimare la distribuzione delle tipologie di <i>habitat</i> presenti sul territorio nazionale all'interno delle aree protette di maggiore estensione, per verificare l'efficacia delle azioni politiche intraprese rispetto agli obiettivi di conservazione fissati dalle normative nazionali ed europee	S/R	L. 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette)
A02.006	Principali tipi di habitat presenti nei Siti d'Importanza Comunitaria approvati e proposti (SIC/pSIC)	Valutare la distribuzione delle diverse tipologie di <i>habitat</i> dell'Allegato I della Direttiva <i>Habitat</i> presenti all'interno dei Siti di Importanza Comunitaria nazionali, approvati e proposti	S/R	Dir. <i>Habitat</i> (92/43CEE), DPR n. 357 dell'08/09/97 (Recepisce la Dir. <i>Habitat</i>) e s.m.i. (DPR n. 120 del 12/03/03), DM del 25/03/04 di recepimento della Decisione della Commissione UE del 22/12/03 recante adozione dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina

continua

segue

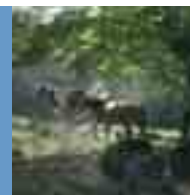
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A02.007	Stato di conservazione dei SIC/pSIC	Valutare il grado di conservazione degli <i>habitat</i> naturali e seminaturali della Direttiva <i>Habitat</i> esistenti all'interno dei SIC/pSIC italiani	S	Dir. <i>Habitat</i> (92/43CEE), DPR n. 357 dell'08/09/97 (Recepisce la Dir. <i>Habitat</i>) e s.m.i. (DPR n. 120 del 12/03/03), DM del 25/03/04 di recepimento della Decisione della Commissione UE del 22/12/03 recante adozione dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina
A02.027	Presenza di Cetacei nel Santuario per i Mammiferi marini	Effettuare una stima della consistenza e del <i>trend</i> delle comunità di Cetacei presenti nel Santuario per i Mammiferi marini	S	Convenzione di Barcellona del 10/06/95 (<i>Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean</i>), L. 391/01 (Ratifica ed esecuzione dell'Accordo relativo alla creazione nel Mediterraneo di un santuario per i mammiferi marini, Roma il 25/11/99)

BIBLIOGRAFIA

- ANPA, 2001, *Liste rosse e blu della flora italiana*, Serie Stato dell'Ambiente 1/2001.
- Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, *Lista rossa dei Vertebrati italiani*, WWF Italia. Settore Diversità Biologica, Serie Ecosistema Italia, DB6.
- European Environment Agency - European Topic Centre of Nature Protection and Biodiversity, Centre for Ecology and Hydrology, Dorian Moss & Cynthia E Davies, *Cross-References between the EUNIS Habitat Classification and the Nomenclature of CORINE Land Cover*, 2002.
- ISTAT, *Statistiche dell'agricoltura*, Annuario, n. 43, Anno 1992, ed. 1995.
- ISTAT, *Statistiche dell'agricoltura*, Annuario, n. 46, Anno 1999, ed. 2002.
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Direzione per la conservazione della natura, 1998, *Checklist delle specie della fauna italiana - fascicolo 110 - Vertebrati*.
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Direzione per la protezione della natura, *Banca dati Natura 2000*, anno 2004.
- Ministero per i beni e le attività culturali, *Pianificazione territoriale provinciale e rischio idrogeologico, previsione e tutela*, Report, aprile 2003.
- Pignatti S., 1982, *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., 1994, *Ecologia del Paesaggio*, UTET, Torino.
- Pinchera F., Boitani L., Corsi F., 1997, *Application of the proposed IUCN National Red List categories to the terrestrial Vertebrates of Italy. Biodiversity and Conservation 6: 959-978*
- WWF Italia & Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Servizio Conservazione della Natura (SCN), 1997, *Libro rosso delle piante d'Italia*, Roma.
- WWF Italia & Società Botanica Italiana, 1997, *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*, Camerino.
- Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*, Edizioni Agricole de Il Sole 24 ORE - Edagricole S.r.l., Bologna.
- <http://www.faunaitalia.it/checklist/introduction.html> (*Checklist of the Italian Fauna*, a cura di F. Stoch).

LIVELLO DI MINACCIA DI SPECIE ANIMALI

INDICATORE - A02.001



DESCRIZIONE

L'indicatore descrive il grado di minaccia per la biodiversità animale (Vertebrati e Invertebrati) sul territorio nazionale. I parametri considerati sono le specie minacciate (secondo i criteri IUCN) ed endemiche presenti in Italia inserite nelle diverse categorie delle Liste Rosse. I *taxa* a maggior rischio sono indicati tramite:

- il numero e la percentuale di specie minacciate;
- il grado di presenza di specie endemiche e/o con areale ridotto, che per la loro rarità possono generalmente essere considerate minacciate e ancor più in pericolo di estinzione.

L'indicatore valuta anche l'incidenza dei diversi fattori di minaccia sullo *status* dei *taxa* considerati.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati tratti da Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*; Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – Direzione per la Conservazione della Natura (DCN), 1998, *Checklist delle specie della fauna italiana*; Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, *Lista rossa dei vertebrati italiani*; <http://www.scn.minambiente.it>.
Checklist of the Italian Fauna, editor Fabio Stoch; <http://www.checklist.faunaitalia.it>.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

La maggior parte dei dati a livello nazionale considerati per l'effettuazione delle elaborazioni è aggiornata, circa, ogni dieci anni; quando disponibili, sono state utilizzate anche fonti tematiche più aggiornate ritenute affidabili.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	3	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione del grado di minaccia a carico dei Vertebrati italiani, presenta una buona affidabilità complessiva e una buona copertura spaziale. La mancanza di una vera e propria rete di monitoraggio in continuo realizzata secondo *standard* comuni rende, invece, difficoltosa l'evidenziazione delle tendenze puntuali in atto (ad esempio regione per regione).

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro generale relativo al livello di minaccia delle specie animali (Vertebrati e Invertebrati) e ai *taxa* sottoposti a maggior rischio di perdita di biodiversità, secondo le diverse categorie di rischio, e classificare il grado di minaccia dei diversi gruppi sistematici.

In generale si riscontrano difficoltà nel reperimento di dati completi, aggiornati e omogenei sulle specie animali presenti sul territorio nazionale. Per quanto riguarda la fauna ittica sono state considerate soltanto le specie presenti nelle acque dolci, mentre per gli uccelli sono state conteggiate solo le specie nidificanti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli Stati dell'UE, tramite la Decisione 1982/72/CEE relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna), si impegnano ad assicurare la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale. Tra i vari impegni si sottolinea quello volto ad attuare le politiche nazionali per la conservazione della flora e della fauna selvatiche e degli *habitat* naturali.

STATO e TREND

L'analisi dello stato delle specie animali minacciate evidenzia che oltre il 70% dei Vertebrati risultano essere minacciati (tabella 11.1). Il grado di rischio si concentra, in particolare, su alcune classi (tabelle 11.1-11.2, figure 11.1-11.2): più preoccupante appare, infatti, la situazione di Pesci, Anfibi e Rettili per i quali un numero rilevante di specie risulta essere in pericolo critico ovvero si trova di fronte a un alto rischio di estinzione nel futuro immediato. La situazione per gli Invertebrati è ugualmente preoccupante.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'elenco dei Vertebrati e degli Invertebrati italiani a cui si è fatto riferimento è quello riportato nelle fonti suddette: le specie appartenenti alla fauna italiana sono state confrontate con quelle presenti all'interno delle Liste Rosse da cui è stato ricavato il numero di *taxa* complessivamente minacciati.

La valutazione del grado di minaccia utilizzata è quella adottata dall'IUCN che individua le seguenti categorie:

- specie estinta (*extinct*) "EX";
- specie estinta in natura (*extinct in the wild*) "EW";
- specie in pericolo in modo critico (*critically endangered*) "CR";
- specie in pericolo (*endangered*) "EN";
- specie vulnerabile (*vulnerable*) "VU";
- specie a più basso rischio (*lower risk*) "LR";
- specie con carenza di informazioni (*data deficient*) "DD";
- specie non valutata (*not evaluated*) "NE";
- specie migrante o svernante (*migratory wintering*) "M/W".

Sono stati evidenziati i *taxa* maggiormente minacciati in termini di percentuale del totale di *taxa* presenti. Il grado di minaccia è stato analizzato anche per categoria di minaccia e per gruppi sistematici.

Per descrivere meglio lo *status* dei *taxa* considerati, è stata presa in esame la percentuale italiana dell'areale o della popolazione delle specie o delle sottospecie presenti in Italia sul totale europeo (per i Pesci e gli Uccelli) o globale (per Anfibi, Rettili e Mammiferi) facendo riferimento alle seguenti classi:

- A = 100 % della popolazione o dell'areale in Italia;
- B = 75-99 % della popolazione o dell'areale in Italia;
- C = 50-74 % della popolazione o dell'areale in Italia;
- D = 25-49 % della popolazione o dell'areale in Italia;
- E = 5-24 % della popolazione o dell'areale in Italia;
- F = < 5 % della popolazione o dell'areale in Italia.

Infine è stata effettuata un'analisi dei diversi fattori di minaccia che gravano sullo stato di conservazione delle specie considerate. Le tipologie di minaccia IUCN considerate sono le seguenti:

Influenze antropiche indirette:

- A1 Bonifiche delle zone umide;
- A2 Modificazioni e trasformazioni dell'*habitat* (costruzione, edifici, strade, porti, cementificazione degli argini fluviali, variazioni climatiche dovute a influenze antropiche, sbarramenti sui corsi d'acqua, captazioni idri-

- che, modifiche delle portate);
- A3 Uso di pesticidi e inquinamento delle acque;
- A4 Incendio e taglio dei boschi;
- A5 Cambiamento delle attività agricole e pastorizia, attività di pesca;
- A6 Attività del tempo libero (turismo, balneazione, escursionismo, sport nautici, pesca sportiva, caccia fotografica, arrampicata sportiva o *free climbing*);

Influenze antropiche dirette:

- B1 Caccia;
- B2 Lotta ai nocivi;
- B3 Prelievo di uova, pulli, stadi larvali, adulti a scopo commerciale o per collezionismo;
- B4 Vandalismo;
- B5 Inquinamento genetico;
- B6 Pesca eccessiva;
- B7 Bracconaggio e pesca illegale;
- B8 Competizione o predazione da parte di specie e/o popolazioni alloctone;
- C1 Cause naturali;
- D1 Cause sconosciute.

La stima del grado di minaccia considerata nel Libro Rosso dei Vertebrati adotta le categorie IUCN per le valutazioni globali (utilizzate anche per l'elaborazione degli indicatori dell'EEA) e non quelle nazionali. Altri autori (Pinchera F., L. Boitani, F. Corsi, 1997. *Application of the proposed IUCN National Red List categories to the terrestrial Vertebrates of Italy. Biodiversity and Conservation* 6: 959-978) applicano correttamente i criteri IUCN alle valutazioni su scala nazionale, ovvero per le specie che hanno solo una parte delle loro popolazioni entro i confini nazionali. Tuttavia tale fonte non considera la classe dei Pesci, che purtroppo risulta essere pesantemente interessata da diversi fattori di minaccia.

All'interno dei diversi gruppi sistematici dei Vertebrati il grado di minaccia risulta particolarmente critico (categorie CR ed EN) per i Pesci per i quali oltre il 35% delle specie italiane appare a forte rischio di estinzione a breve - medio termine (27% per gli Anfibi e 31% per i Rettili) (tabella 11.2, figura 11.2). Il quadro è confermato anche dall'analisi delle specie endemiche e sub-endemiche: ben il 21,9% delle specie seriamente minacciate (categorie CR, EN, VU e M/W) sono endemismi che per la loro rarità possono essere considerati in grave pericolo di estinzione. In particolare, oltre un terzo delle specie ittiche e oltre un quarto dei Rettili minacciati sono specie endemiche. Più critica appare peraltro la situazione degli Anfibi per i quali la percentuale di endemici minacciati sale al 68,75% (tabella 11.3, figura 11.3). Inoltre, un terzo dei Pesci italiani minacciati è presente quasi unicamente in Italia, ovvero si tratta di specie con almeno il 75% dell'areale di distribuzione sul territorio nazionale. Per gli Anfibi oltre la metà delle specie minacciate presenti in Italia possiede un areale limitato esclusivamente al nostro Paese (tabella 11.4, figura 11.4). Dall'analisi dei Vertebrati risulta che le attività umane sono spesso all'origine di profonde modificazioni ambientali che mettono a rischio numerose specie. In generale, la minaccia che compare più frequentemente (44,2% delle specie) è costituita dalle trasformazioni e dalle modificazioni dell'*habitat* naturale (A2), dovute a fattori antropici (tabelle 11.5-11.6, figure 11.5-11.6). Relativamente agli Invertebrati è stato valutato il numero assoluto di endemiti, quale valore aggiunto della biodiversità animale su scala nazionale e in quanto considerabili di maggior interesse ai fini della tutela (tabella 11.7 e figura 11.7).

Il numero complessivo di Invertebrati (59.280) è di gran lunga superiore a quello dei Vertebrati (505) e comprende molte specie estremamente diffuse e di fatto non minacciate. Considerando il numero assoluto di endemici, per i quali lo stato di minaccia è spesso connotato, si riscontrano ben 5.201 Invertebrati a fronte di un numero decisamente inferiore di Vertebrati (46).

La specializzazione degli Invertebrati può essere molto spinta e la loro distribuzione estremamente localizzata: il grado di endemismo risulta essere quindi elevato e, a parità di fattori di minaccia considerati per i Vertebrati, il rischio di estinzione (e quindi il livello di minaccia) aumenta. In altre parole, se in un dato sito si verifica l'estinzione di un Invertebrato considerato endemico ci sono buone probabilità che la sua estinzione sia grave se non assoluta. Lo *status* di ogni *taxa* invertebrato endemico è indicativo del grado di conservazione di un sistema naturale più o meno esteso in cui esso vive: la rappresentatività e l'importanza di una singola specie endemica di invertebrato appare quindi elevata in particolare per la classe *Insecta* (*Phylum Arthropoda*). La conoscenza dello *status* di conservazione delle singole specie di invertebrato è spesso molto più frammentario: il numero di endemiti risulta sicuramente sottostimato rispetto alla realtà.

Tabella 11.1: Specie di Vertebrati presenti in Italia e inseriti nelle Liste Rosse

Gruppi sistematici	Specie presenti in Italia		Specie minacciate	
	n.	%	n.	%
Pesci e Ciclostomi (acqua dolce)	48		42	87,5
Anfibi	37		31	83,8
Rettili	49		36	73,5
Uccelli	261		178	68,2
Mammiferi	110		75	68,2
TOTALE	505		362	71,7

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da
 Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*;
 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – DCN, 1998, *Checklist delle specie della fauna italiana*;
<http://www.scn.minambiente.it>
 Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, *Lista rossa dei vertebrati italiani*

Tabella 11.2: Taxa di Vertebrati minacciati suddivisi per gruppi sistematici e categoria di minaccia IUCN

Categoria di minaccia	Pesci e Ciclostomi (acqua dolce)		Anfibi		Rettili		Uccelli		Mammiferi		TOTALE
	n.	% sul totale del gruppo	n.	% sul totale del gruppo	n.	% sul totale del gruppo	n.	% sul totale del gruppo	n.	% sul totale del gruppo	
EX	0	0	0	0	2	4,1	10	3,8	1	0,9	13
CR	8	16,7	4	10,8	9	18,4	18	6,9	7	6,4	46
EN	9	18,8	6	16,2	6	12,2	29	11,1	14	12,7	64
VU	15	31,3	6	16,2	6	12,2	40	15,3	25	22,7	92
LR	9	18,8	13	35,1	10	20,4	33	12,6	14	12,7	79
DD	1	2,1	2	5,4	1	2,0	29	11,1	11	10,0	44
NE	0	0	0	0	0	0,0	13	5,0	3	2,7	16
M/W	0	0	0	0	2	4,1	6	2,3	0	0	8
TOTALE	42	87,5	31	83,8	36	73,5	178	68,2	75	68,2	362

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da
 Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*;
 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – DCN, 1998, *Checklist delle specie della fauna italiana*;
<http://www.scn.minambiente.it>
 Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, *Lista rossa dei vertebrati italiani*

LEGENDA:
 Categorie di minaccia:
 EX - specie estinta (*extinct*)
 EW - specie estinta in natura (*extinct in the wild*)
 CR - specie in pericolo in modo critico (*critically endangered*)
 EN - specie in pericolo (*endangered*)
 VU - specie vulnerabile (*vulnerable*)
 LR - specie a più basso rischio (*lower risk*)
 DD - specie con carenza di informazioni (*data deficient*)
 NE - specie non valutata (*not evaluated*)
 M/W - specie migrante o svernante (*migratory wintering*)

Tabella 11.3: *Taxa di Vertebrati endemici o sub-endemici minacciati suddivisi per gruppi sistematici e categoria di minaccia IUCN*

Gruppi sistematici	EX	CR	EN	VU	LR	DD	NE	M/W	Taxa seriamente minacciati (CR+EN+VU+M/W)
Pesci e Ciclostomi (acqua dolce)	0	8	9	15	9	1	0	0	32
<i>endemici o sub-endemici</i>	0	4	4	4	7	0	0	0	12
<i>% sul totale del gruppo</i>	0	50,0	44,4	26,7	77,8	0	0	0	37,5
Anfibi	0	4	6	6	13	2	0	0	16
<i>endemici o sub-endemici</i>	0	3	3	5	8	0	0	0	11
<i>% sul totale del gruppo</i>	0	75,0	50,0	83,3	61,5	0	0	0	68,8
Rettili	2	9	6	6	10	1	0	2	23
<i>endemici o sub-endemici</i>	0	3	0	3	1	0	0	0	6
<i>% sul totale del gruppo</i>	0	33,3	0	50,0	10,0	0	0	0	26,1
Uccelli	10	18	29	40	33	29	13	6	93
<i>endemici o sub-endemici</i>	1	0	2	2	4	0	0	0	4
<i>% sul totale del gruppo</i>	10,0	0	6,9	5,0	12,1	0	0	0	4,3
Mammiferi	1	7	14	25	14	11	3	0	46
<i>endemici o sub-endemici</i>	1	2	6	5	0	1	0	0	13
<i>% sul totale del gruppo</i>	100,0	28,6	42,9	20,0	0	9,1	0	0	28,26
TOTALE	13	46	64	92	79	44	16	8	210
<i>endemici o sub-endemici</i>	2	12	15	19	20	1	0	0	46
<i>% sul totale dei gruppi</i>	15,4	26,1	23,4	20,7	25,3	2,3	0	0	21,9

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*;
 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – DCN, 1998, *Checklist delle specie della fauna italiana*;
<http://www.scn.minambiente.it>
 Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, *Lista rossa dei vertebrati italiani*

LEGENDA:
 Categorie di minaccia:
 EX - specie estinta (*extinct*)
 CR - specie in pericolo in modo critico (*critically endangered*)
 VU - specie vulnerabile (*vulnerable*)
 DD - specie con carenza di informazioni (*data deficient*)
 M/W - specie migrante o svernante (*migratory wintering*)
 EW - specie estinta in natura (*extinct in the wild*)
 EN - specie in pericolo (*endangered*)
 LR - specie a più basso rischio (*lower risk*)
 NE - specie non valutata (*not evaluated*)

Tabella 11.4: *Numero e percentuale di specie di Vertebrati minacciate suddivise per classi di areale o popolazione e gruppi sistematici*

Gruppi sistematici	Classi di areale o popolazione												TOTALE
	A		B		C		D		E		F		
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	
Pesci e Ciclostomi	9	21,4	6	14,3	4	9,5	3	7,1	7	16,7	13	31,0	42
Anfibi	16	53,3	4	13,3	1	3,3	1	3,3	2	6,7	6	20,0	30
Rettili	5	16,7	0	0	1	3,3	3	10,0	7	23,3	14	46,7	30
Uccelli	7	5,2	2	1,5	1	0,8	1	0,8	19	14,2	104	77,6	134
Mammiferi	13	18,8	4	5,8	1	1,5	0	0	12	17,4	39	56,5	69

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*;
 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – DCN, 1998, *Checklist delle specie della fauna italiana*;
<http://www.scn.minambiente.it>
 Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, *Lista rossa dei vertebrati italiani*

Note: La tabella si riferisce esclusivamente alle specie minacciate di cui sono disponibili informazioni corologiche validate

LEGENDA:
 Classi percentuali dell'areale o della popolazione delle specie o delle sottospecie presenti in Italia sul totale europeo (per i Pesci e gli Uccelli) o globale (per Anfibi, Rettili e Mammiferi):
 A - 100 % della popolazione o dell'areale in Italia
 B - 75-99 % della popolazione o dell'areale in Italia
 C - 50-74 % della popolazione o dell'areale in Italia
 D - 25-49 % della popolazione o dell'areale in Italia
 E - 5-24 % della popolazione o dell'areale in Italia
 F - < 5 % della popolazione o dell'areale in Italia

Tabella 11.5: Analisi dei fattori di minaccia per i Vertebrati, secondo i criteri IUCN

Gruppi sistemati	Categorie di minaccia	Fattori di minaccia																TOTALE	% sul totale delle specie minacciate (362)
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	D1		
		n.																	
Pesci	CR	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	1	7	4	2	3	0	31	8,6
	EN	0	7	10	0	0	0	0	0	0	0	5	6	3	8	0	0	39	10,8
	VU	0	15	11	0	0	0	0	0	0	0	1	5	2	7	0	1	42	11,6
	LR	0	6	5	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	3	0	0	19	5,2
	DD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anfibi	CR	2	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	11	3,0
	EN	3	3	4	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	1	0	17	4,7
	VU	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	12	3,3
	LR	7	10	3	2	1	0	0	0	9	0	0	0	0	5	6	0	43	11,9
	DD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rettili	EX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CR	0	1	1	1	0	1	0	0	5	0	0	0	1	0	8	4	22	6,1
	EN	0	2	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	3	17	4,7
	VU	1	3	0	2	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	18	5,0
	LR	1	4	1	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1	6	4	26	7,2
	DD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,6
	M/W	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	1,7
Uccelli	EX	1	10	4	0	3	0	3	2	6	0	0	0	9	0	6	1	45	12,4
	CR	12	6	0	1	4	1	3	2	1	0	0	0	8	0	4	2	44	12,2
	EN	11	16	2	10	7	3	4	2	1	0	0	0	7	0	5	1	69	19,1
	VU	15	16	3	11	9	6	8	2	2	0	4	0	10	4	7	2	99	27,3
	LR	6	13	4	8	10	6	2	1	0	2	0	0	6	2	7	7	74	20,4
	DD	8	9	6	5	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	18	10	60	16,6
	NE	6	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	1	23	6,4
	M/W	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6	1,7
Mammiferi	EX	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
	CR	1	3	2	0	0	3	2	0	0	1	1	0	4	2	0	2	21	5,8
	EN	0	5	4	6	0	3	2	0	0	0	2	0	8	2	1	2	35	9,7
	VU	2	12	11	10	0	5	4	0	0	5	1	0	6	5	0	2	63	17,4
	LR	0	4	8	3	1	0	0	0	0	4	0	0	5	1	0	4	30	8,3
	DD	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12	3,3
	NE	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	5	1,4
TOTALE		79	160	92	70	37	33	30	10	52	12	18	19	83	43	103	51		
% sul totale delle specie minacciate (362)		21,8	44,2	25,4	19,3	10,2	9,1	8,3	2,8	14,4	3,3	5,0	5,2	22,9	11,9	28,5	14,1		

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da
 Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*;
 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – DCN, 1998, *Checklist delle specie della fauna italiana*;
<http://www.scn.minambiente.it>
 Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, *Lista rossa dei vertebrati italiani*

LEGENDA:
 Fattori di minaccia:
 A1= Bonifiche delle zone umide - A2 = Modificazioni e trasformazioni dell'*habitat* (costruzione, edifici, strade, porti cementificazione degli argini fluviali, variazioni climatiche dovute a influenze antropiche, sbarramenti sui corsi d'acqua, captazioni idriche, modifiche delle portate)
 A3 = Uso di pesticidi e inquinamento delle acque - A4 = Incendio e taglio dei boschi - A5 = Cambiamento delle attività agricole e pastorizia, attività di pesca - A6 = Attività del tempo libero (turismo, balneazione, escursionismo, sport nautici, pesca sportiva, caccia fotografica, arrampicata sportiva o *free climbing*) - B1 = Caccia - B2 = Lotta ai nocivi - B3 = Prelievo di uova, pulli, stadi larvali, adulti a scopo commerciale o per collezionismo - B4 = Vandalismo - B5 = Inquinamento genetico - B6 = Pesca eccessiva - B7 = Bracconaggio e pesca illegale - B8 = Competizione o predazione da parte di specie e/o popolazioni alloctone - C1 = Cause naturali - D1 = Cause sconosciute

Tabella 11.6: Incidenza dei fattori di minaccia sui Vertebrati per gruppi sistematici

Gruppi sistematici	Fattori di minaccia															
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	D1
	%															
Pesci	0	83,3	78,6	0	0	0	0	0	0	0	23,8	45,2	23,8	47,6	7,1	2,4
Anfibi	38,7	48,4	25,8	9,7	3,2	0	0	0	71,0	0	0	0	0	19,4	51,6	0
Rettili	5,6	27,8	11,1	27,8	0	13,9	0	0	55,6	0	0	0	8,3	2,8	66,7	33,3
Uccelli	34,8	40,4	10,7	19,7	19,7	9,6	11,8	5,1	5,6	1,1	2,2	0	25,3	3,4	33,1	13,5
Mammiferi	4,0	37,3	37,3	29,3	1,3	14,7	12,0	1,3	0	13,3	5,3	0	33,3	13,3	1,3	18,7

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*; Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – DCN, 1998, *Checklist delle specie della fauna italiana*; <http://www.scn.minambiente.it>
 Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, *Lista rossa dei vertebrati italiani*

LEGENDA:
 Fattori di minaccia:
 A1= Bonifiche delle zone umide - A2 = Modificazioni e trasformazioni dell'*habitat* (costruzione, edifici, strade, porti cementificazione degli argini fluviali, variazioni climatiche dovute a influenze antropiche, sbarramenti sui corsi d'acqua, captazioni idriche, modifiche delle portate)
 A3 = Uso di pesticidi e inquinamento delle acque - A4 = Incendio e taglio dei boschi - A5 = Cambiamento delle attività agricole e pastorizia, attività di pesca - A6 = Attività del tempo libero (turismo, balneazione, escursionismo, sport nautici, pesca sportiva, caccia fotografica, arrampicata sportiva o *free climbing*) - B1 = Caccia - B2 = Lotta ai nocivi - B3 = Prelievo di uova, pulli, stadi larvali, adulti a scopo commerciale o per collezionismo - B4 = Vandalismo - B5 = Inquinamento genetico - B6 = Pesca eccessiva - B7 = Bracconaggio e pesca illegale - B8 = Competizione o predazione da parte di specie e/o popolazioni alloctone - C1 = Cause naturali - D1 = Cause sconosciute

Tabella 11.7: Numero di specie di Invertebrati presenti in Italia

Phyla	Specie di Invertebrati		Specie di Invertebrati endemiche	
	n.		n.	%
Mollusca		3.276	292	9
Anellida		1.661	83	5
Pogonophora		2	1	50
Echiura		9	2	22
Sipuncula		27	0	0
Arthropoda		54.305	4.823	9
TOTALE		59.280	5.201	9

Fonte: *Checklist of the Italian Fauna*, editor Fabio Stoch; <http://www.checklist.faunaitalia.it> (2003)

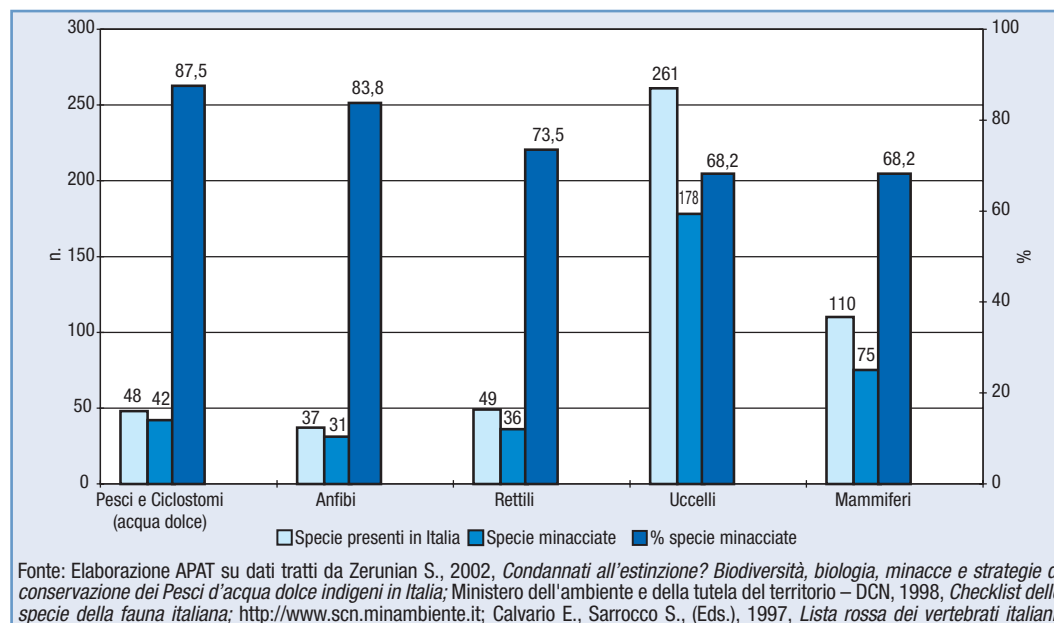


Figura 11.1: Specie di Vertebrati presenti in Italia e inseriti nelle Liste Rosse

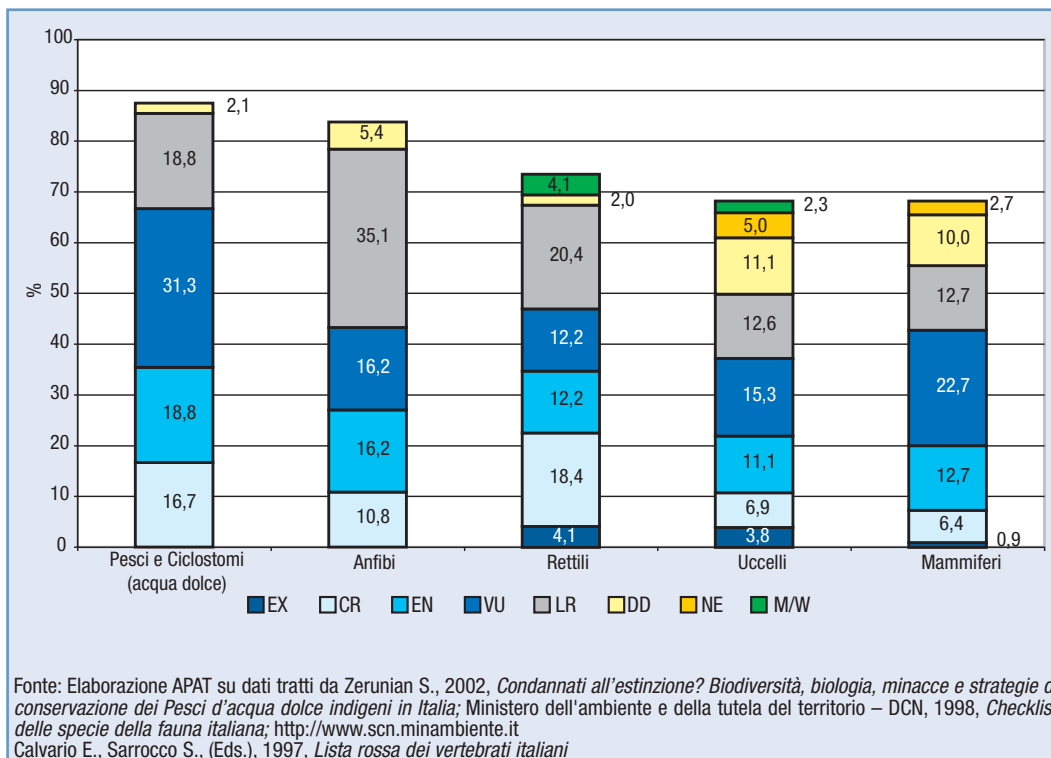


Figura 11.2: Percentuale dei taxa di Vertebrati minacciati suddivisi per gruppi sistematici e categoria di minaccia (riferita al totale delle specie presenti in Italia)

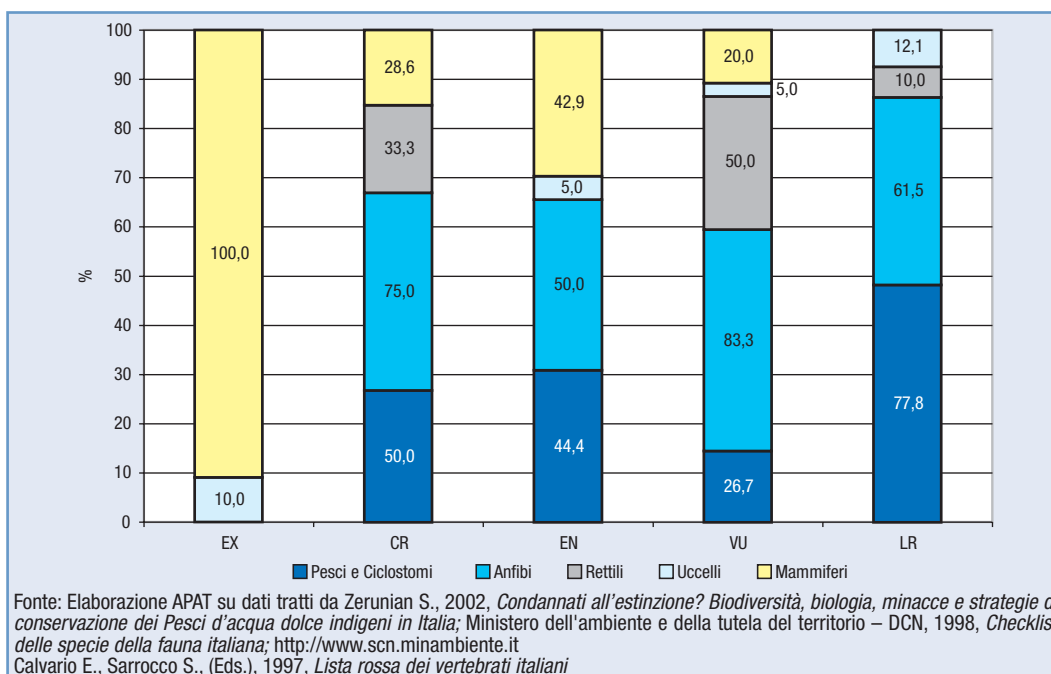


Figura 11.3: Percentuale dei taxa di Vertebrati endemici o sub-endemici minacciati suddivisi per categoria di minaccia IUCN

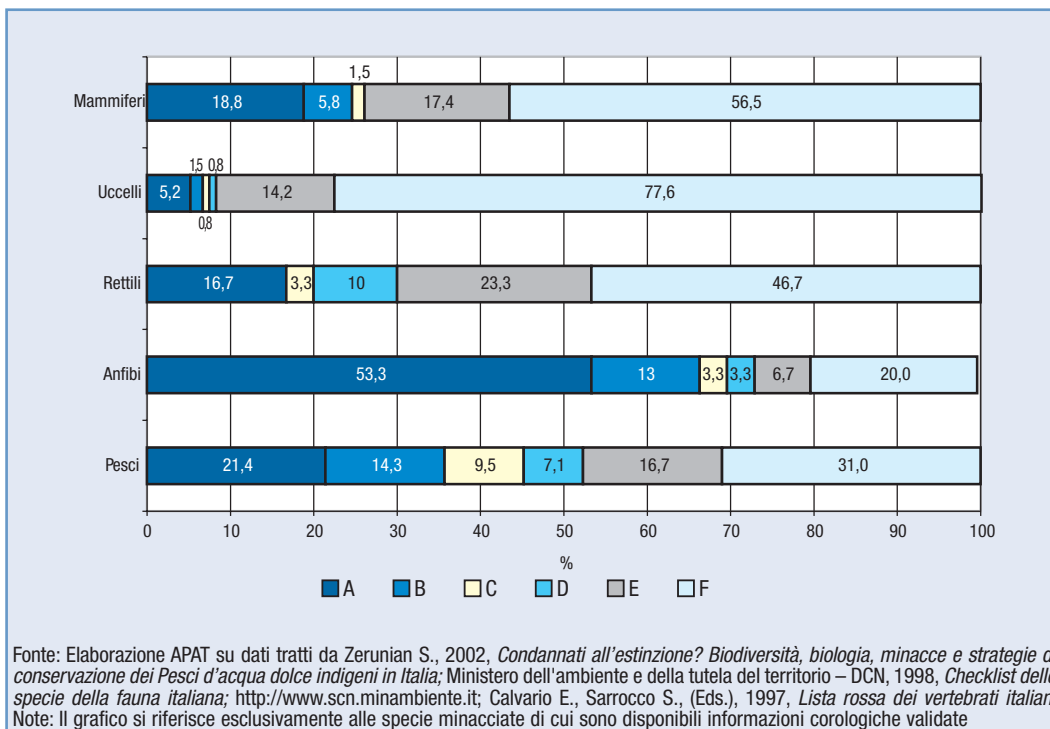


Figura 11.4: Percentuale di specie di Vertebrati minacciate suddivise per classi di areale o popolazione e gruppi sistematici

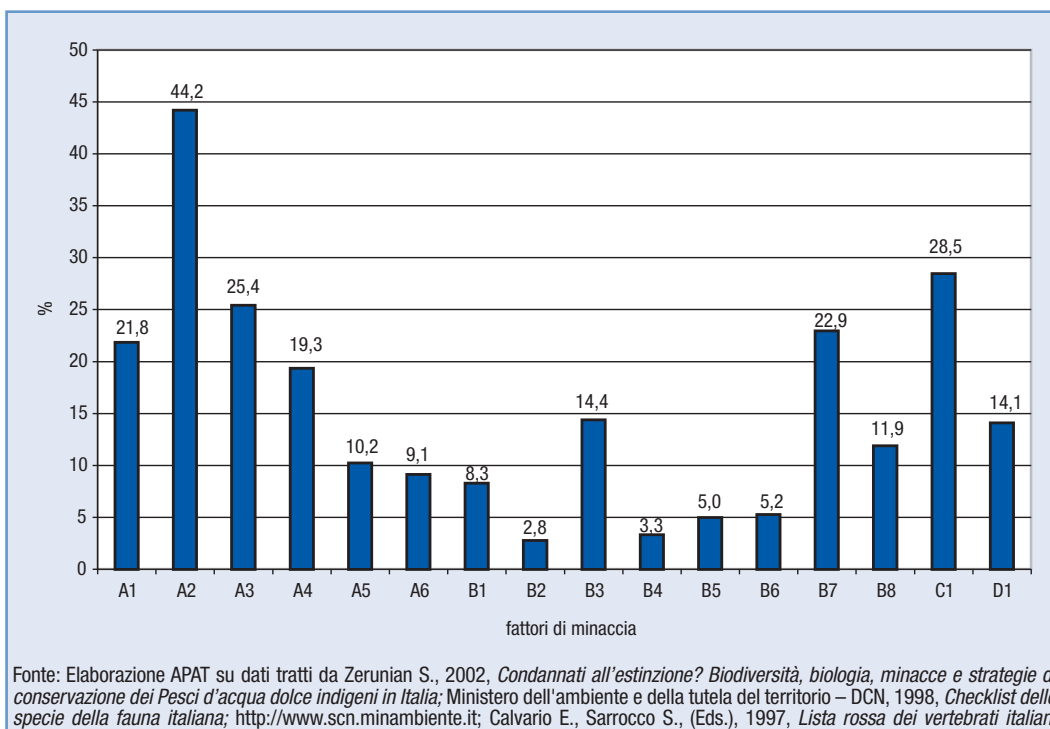


Figura 11.5: Incidenza dei fattori di minaccia per i Vertebrati sul totale delle specie minacciate

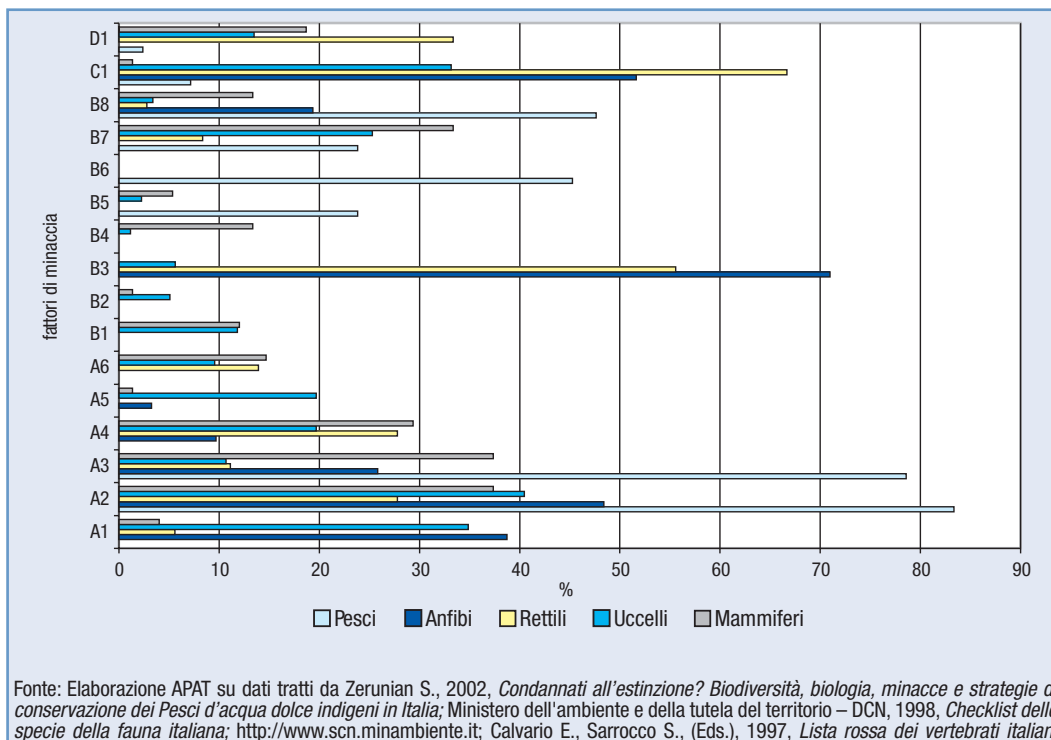


Figura 11.6: Incidenza dei fattori di minaccia per taxa di Vertebrati sul totale delle specie minacciate

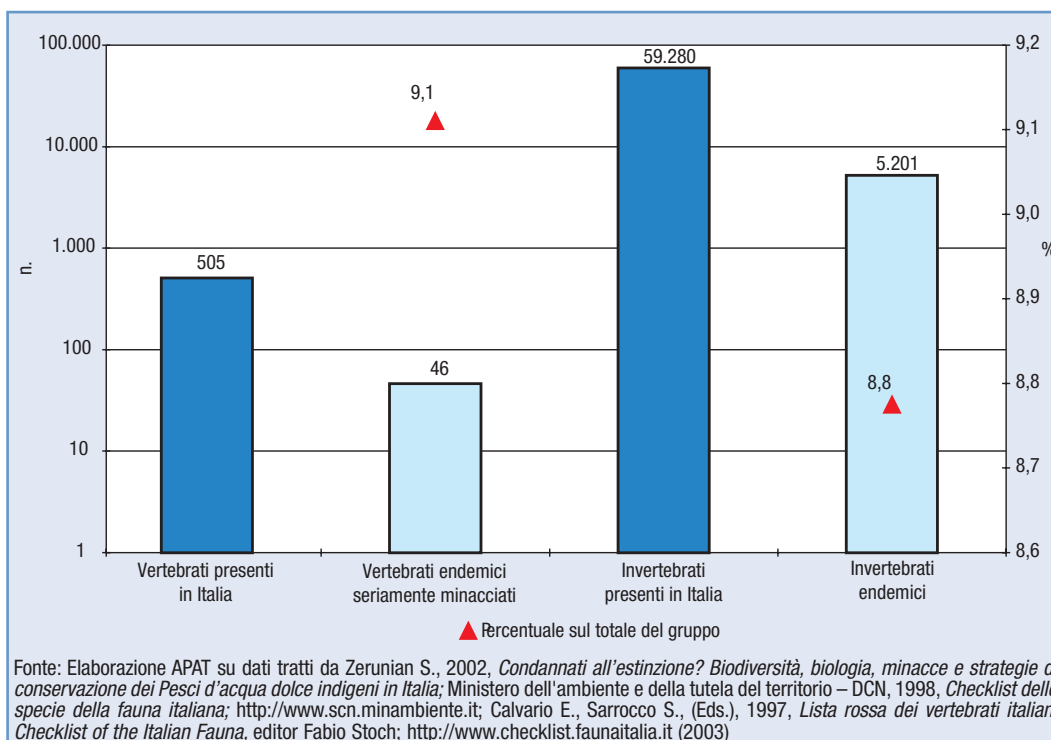


Figura 11.7: Confronto tra Vertebrati e Invertebrati, presenti in Italia ed endemici minacciati



LIVELLO DI MINACCIA DI SPECIE VEGETALI

INDICATORE - A02.002

DESCRIZIONE

L'indicatore mette in evidenza il grado di minaccia delle popolazioni di specie floristiche italiane analizzando il numero di specie vegetali presenti sul territorio nazionale e l'aliquota inserita nelle diverse categorie di minaccia delle Liste Rosse. Le categorie di minaccia delle Liste Rosse sono state modificate secondo le direttive del 40° Convegno del Consiglio dell'IUCN (*The World Conservation Union*, 1994).

Le diverse categorie di minaccia IUCN sono:

- specie estinta (*extinct*) "EX";
- specie estinta in natura (*extinct in the wild*) "EW";
- specie in pericolo in modo critico (*critically endangered*) "CR";
- specie in pericolo (*endangered*) "EN";
- specie vulnerabile (*vulnerable*) "VU";
- specie a più basso rischio (*lower risk*) "LR";
- specie con carenza di informazioni (*data deficient*) "DD";
- specie non valutata (*not evaluated*) "NE"

Oltre alle suddette categorie per Briofite (Epatiche e Muschi) e Licheni è stata considerata anche la categoria di minaccia IUCN *Rare* (R), raro.

Le aree a maggior rischio di perdita di biodiversità vengono indicate tramite la percentuale di specie minacciate e il grado di presenza di specie endemiche, che per la loro rarità generalmente possono essere considerate minacciate e ancor più in pericolo di estinzione. L'indicatore, infine, mostra il numero e la distribuzione delle specie tutelate secondo la Direttiva *Habitat* (1992/43/CEE e s.m.i.) presenti nei proposti e approvati Siti di Interesse Comunitario (pSIC/SIC), riportando la loro consistenza a tutte le specie indicate dalla direttiva e al totale delle specie minacciate.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati tratti da: ANPA, 2001, *Liste rosse e blu della flora italiana*; WWF Italia - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - Servizio Conservazione della Natura (SCN), 1997, *Libro rosso delle piante d'Italia*; Pignatti S., 1982, *Flora d'Italia*; Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - Direzione per la Protezione della Natura, anno 2004, Banca dati Natura 2000; Direttiva 1992/43/CEE, Direttiva *Habitat*. Associazione Italiana per il WWF-Società Botanica Italiana, 1997, *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Pignatti S., 1994, *Ecologia del paesaggio*.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	3	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione dello stato di conservazione della flora italiana, presenta un'ottima affidabilità e validazione, nonché una buona copertura spaziale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Descrivere lo stato di conservazione delle specie vegetali, segnalare i *taxa* floristici maggiormente minacciati e indicare le regioni con maggior rischio di perdita di biodiversità.

Difficoltà nel reperire dati completi, aggiornati e omogenei sulle specie vegetali presenti nel territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 1992/43/CEE e s.m.i. (Direttiva *Habitat*), all'art. 2, prevede: "Scopo della presente direttiva è contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Le misure adottate a norma della presente direttiva sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario. Le misure adottate a norma della presente direttiva tengono conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali". Il VI Programma di Azione in materia di Ambiente della Comunità Europea ha, tra i suoi obiettivi, l'arresto del declino della biodiversità entro il 2010.

STATO e TREND

Lo stato complessivo delle specie vegetali deve considerarsi negativo in quanto oltre un quinto delle specie italiane risulta essere minacciato.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La percentuale di Tracheofite minacciate per l'Abruzzo e il Molise è sottostimata, poiché è stata calcolata impiegando come denominatore il dato accorpato delle Tracheofite presenti nelle due regioni (figura 11.10).

L'analisi dello stato delle specie vegetali minacciate evidenzia che oltre un quinto delle specie italiane risulta essere minacciato (tabella 11.8 e figura 11.8). Il rischio non è distribuito uniformemente su tutte le specie, ma si concentra in particolare su alcuni gruppi sistematici, come Muschi ed Epatiche che hanno oltre il 40% delle specie minacciate (tabella 11.8). La situazione delle Briofite (Muschi ed Epatiche) è alquanto grave, sia per la percentuale di *taxa* completamente estinti, sia per quelli seriamente minacciati e rari (tabella 11.9). Il numero di piante vascolari (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme) minacciate ammonta a 1.011, pari al 18% delle Tracheofite presenti in Italia (tabella 11.10). Le regioni con il più alto numero di piante vascolari minacciate sono la Sicilia, l'Abruzzo, il Lazio, le Marche e l'Umbria, rispettivamente con il 26,5%, il 26,2%, il 25,5%, il 20,5% e il 18,8% delle Tracheofite presenti nei territori regionali (figura 11.10).

L'Italia è un territorio ricco d'endemismi, con circa il 13% delle Tracheofite aventi areale ristretto, per un totale di 755 specie vascolari endemiche (tabella 11.11). La gran parte delle specie vascolari endemiche si ha nel sud Italia (Sicilia, Sardegna e Calabria).

Le specie vegetali elencate nella Direttiva *Habitat* (1992/43/CEE e s.m.i.) e presenti nei proposti e/o approvati Siti di Interesse Comunitario (pSIC/SIC) riguardano solamente il 23% del complessivo numero di specie vegetali indicate nella direttiva e il 5% del numero totale di specie minacciate su scala nazionale. In particolare, esse appartengono per l'82% alle Angiosperme, per l'11% alle Briofite, per il 6% alle Pteridofite e per l'1% alle Gimnosperme. Le regioni che presentano un più elevato numero di specie vegetali nei pSIC/SIC rispetto a quelle indicate dalla Direttiva *Habitat* sono la Sardegna, la Sicilia, il Friuli Venezia Giulia e la Lombardia (tabella 11.12).

Nei pSIC/SIC è presente, con areale puntiforme in Sicilia, l'unica Gimnosperma (*Abies nebrodensis*) inserita nella Direttiva *Habitat*, cui corrisponde il 14% di tutte le Gimnosperme minacciate su scala nazionale (figura 11.11-11.12).

Tabella 11.8: Specie vegetali presenti in Italia e inserite nelle Liste Rosse

Gruppi sistematici	Specie presenti in Italia		Specie minacciate su scala nazionale	
	n.	%	n.	%
Angiosperme	5.463		978	17,9
Gimnosperme	30		7	23,3
Pteridofite	106		26	24,5
Epatiche	300		129	43,0
Muschi	818		366	44,7
Licheni	2.000		267	13,4
TOTALE	8.717		1.773	20,3

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da ANPA, 2001, *Liste rosse e blu della flora italiana*; WWF Italia - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - SCN, 1997, *Libro rosso delle piante d'Italia*; Pignatti S., 1982, *Flora d'Italia*

Tabella 11.9: Specie vegetali italiane suddivise per categorie di minaccia IUCN

Categoria di minaccia IUCN	Angiosperme		Gimnosperme		Pteridofite		Epatiche		Muschi		Licheni	
	n.	% sul totale	n.	% sul totale	n.	% sul totale	n.	% sul totale	n.	% sul totale	n.	% sul totale
C	6	0,1	0	0	0	0	60	20	146	17,8	7	0,4
EW	22	0,4	1	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0
CR	124	2,2	1	3,3	3	2,8	0	0	0	0	0	0
EN	144	2,6	1	3,3	4	3,8	37	12,3	179	21,9	77	3,9
VU	257	4,7	1	3,3	16	15,1	6	2	13	1,6	75	3,8
LR	403	7,4	3	10	1	0,9	0	0	0	0	0	0
DD	22	0,4	0	0	2	1,9	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	26	8,7	28	3,4	108	5,4

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da ANPA, 2001, *Liste rosse e blu della flora italiana*; WWF Italia - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - SCN, 1997, *Libro rosso delle piante d'Italia*; Pignatti S., 1982, *Flora d'Italia*

Tabella 11.10: Distribuzione regionale delle Tracheofite per categorie di minaccia IUCN (1997)

Regione	EX	EW	CR	EN	VU	LR	DD	NE	TOTALE
	specie minacciate								
	n.								
Piemonte	0	6	24	3	88	160	9	0	290
Valle d'Aosta	0	2	5	1	18	55	1	0	82
Lombardia	0	5	14	24	75	197	2	0	317
Trentino Alto Adige	0	7	27	16	61	168	2	0	281
Veneto	0	6	32	62	76	53	35	0	264
Friuli Venezia Giulia	0	50	14	34	156	139	0	0	393
Liguria	0	0	40	42	15	23	14	0	134
Emilia Romagna	0	14	42	36	78	36	19	0	225
Toscana	0	17	14	15	123	162	16	0	347
Umbria	0	4	15	64	49	181	45	5	363
Marche	0	46	23	93	43	177	37	11	430
Lazio	0	78	41	11	177	334	0	0	641
Abruzzo	0	43	21	37	161	299	74	0	635
Molise	0	24	41	38	61	245	23	0	432
Campania	0	2	4	0	38	66	60	0	170
Puglia	0	5	69	42	46	9	9	0	180
Basilicata	0	1	9	1	35	86	47	0	179
Calabria	1	3	14	23	107	109	61	0	318
Sicilia	6	29	74	123	122	270	36	0	660
Sardegna	0	5	39	41	69	119	17	1	291
ITALIA	7	22	128	149	275	406	24	0	1.011

Fonte: Associazione Italiana per il WWF - Società Botanica Italiana, 1997, *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*

Tabella 11.11: Tracheofite italiane endemiche per regione (1994)

Regione/Provincia	Specie vascolari	Specie vascolari endemiche	
	n.	n.	%
Piemonte	2.931	111	3,8
Valle d'Aosta	-	-	-
Lombardia	2.800	95	3,4
Trentino Alto Adige	2.551	105	4,1
Prov. Trieste	1.703	12	0,7
Veneto	2.750	91	3,3
Friuli Venezia Giulia	2.397	67	2,8
Liguria	2.997	111	3,7
Emilia Romagna	2.377	126	5,3
Toscana	2.826	110	3,9
Umbria	1.935	75	3,9
Marche	2.101	82	3,9
Lazio	2.513	101	4,0
Abruzzo e Molise	2.428	129	5,3
Campania	2.428	134	5,5
Puglia	2.092	73	3,5
Basilicata	2.279	121	5,3
Calabria	2.325	142	6,1
Sicilia	2.488	189	7,6
Sardegna	2.028	144	7,1
ITALIA	5.811	755	13,0

Fonte: Pignatti S., 1994, *Ecologia del paesaggio*

Tabella 11.12: Consistenza e distribuzione regionale dei *taxa* floristici segnalati nella Direttiva *Habitat* e presenti nei pSIC/SIC

Regione	Briofite	Pteridofite	Gimnosperme	Angiosperme	TOTALE
Piemonte	1	2	0	9	12
Valle d'Aosta	2	0	0	3	5
Lombardia	5	2	0	8	15
Trentino Alto Adige	3	1	0	6	10
Veneto	2	0	0	9	11
Friuli Venezia Giulia	3	0	0	12	15
Liguria	0	0	0	4	4
Emilia Romagna	0	1	0	5	6
Toscana	2	1	0	8	11
Umbria	0	0	0	2	2
Marche	0	0	0	1	1
Lazio	0	0	0	3	3
Abruzzo	1	0	0	3	4
Molise	0	0	0	1	1
Campania	1	1	0	3	5
Puglia	0	0	0	2	2
Basilicata	0	0	0	2	2
Calabria	2	1	0	3	6
Sicilia	1	1	1	14	17
Sardegna	0	0	0	17	17
ITALIA	9	5	1	67	82
% specie presenti nei pSIC/SIC rispetto a quelle indicate dalla Direttiva <i>Habitat</i>	31	36	100	21	23
% specie presenti nei pSIC/SIC rispetto a quelle minacciate su scala nazionale	2	19	14	7	5

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - DPN, 2004, *Banca dati Natura 2000*; ANPA, 2001, *Liste rosse e blu della flora italiana*; WWF Italia - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - SCN, 1997, *Libro rosso delle piante d'Italia*; Direttiva 1992/43/CEE, Direttiva *Habitat*

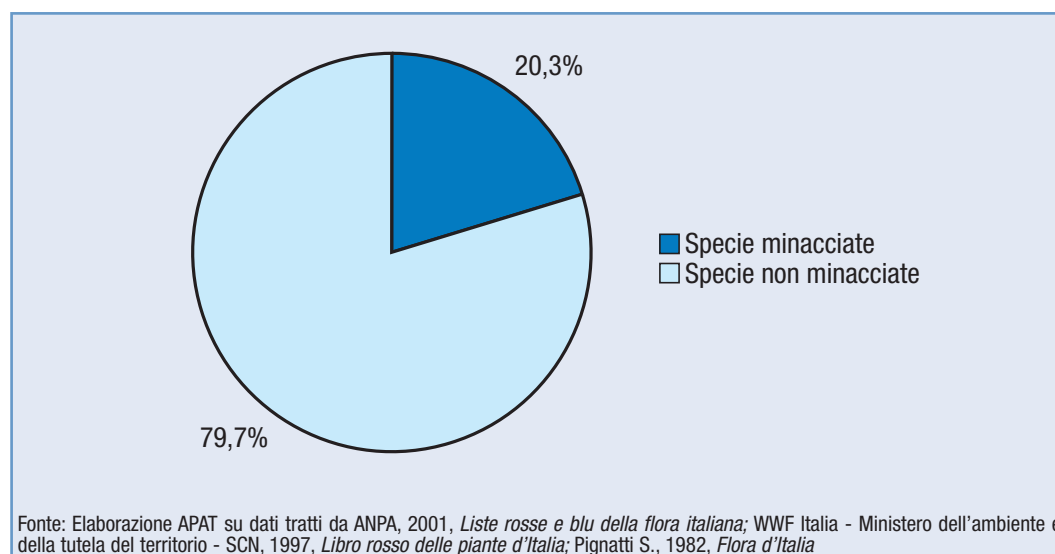


Figura 11.8: Ripartizione percentuale delle specie vegetali italiane minacciate e non minacciate

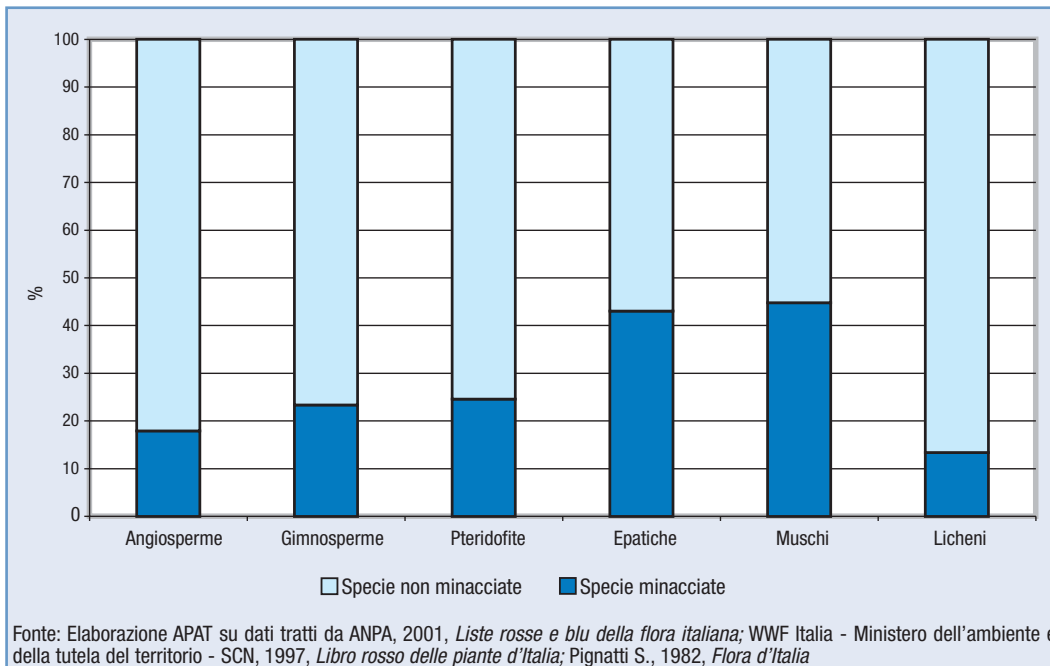


Figura 11.9: Ripartizione percentuale delle specie vegetali italiane minacciate e non minacciate per gruppi sistematici

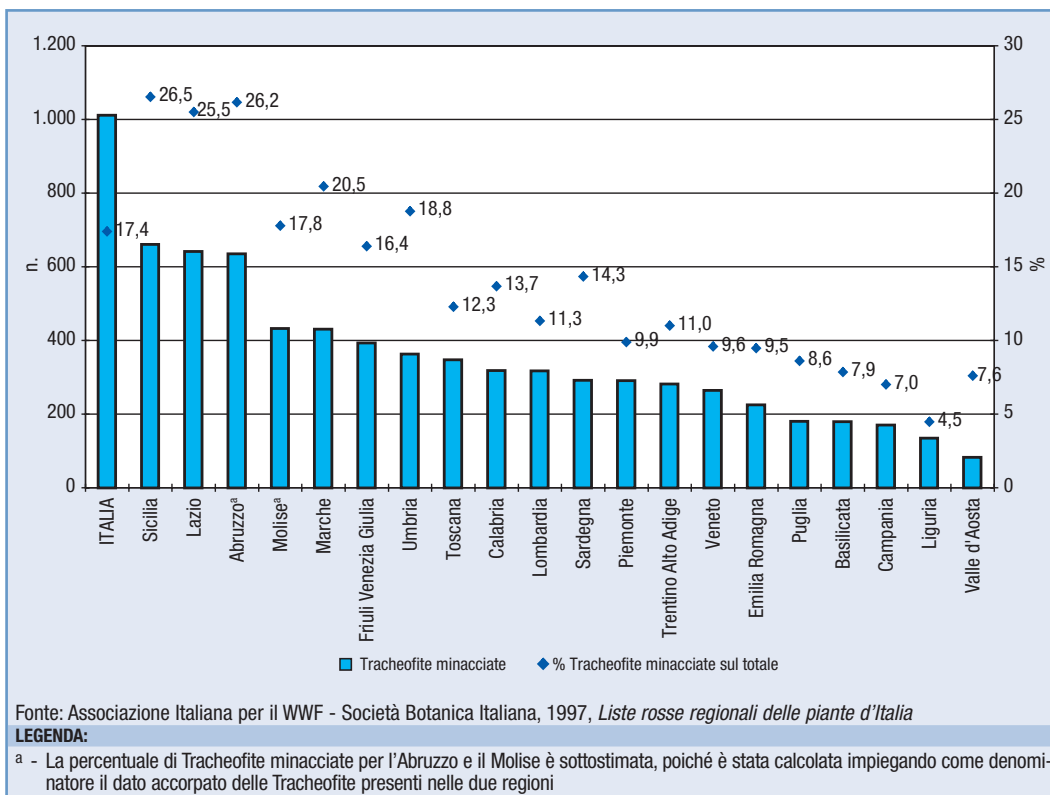


Figura 11.10: Tracheofite italiane minacciate

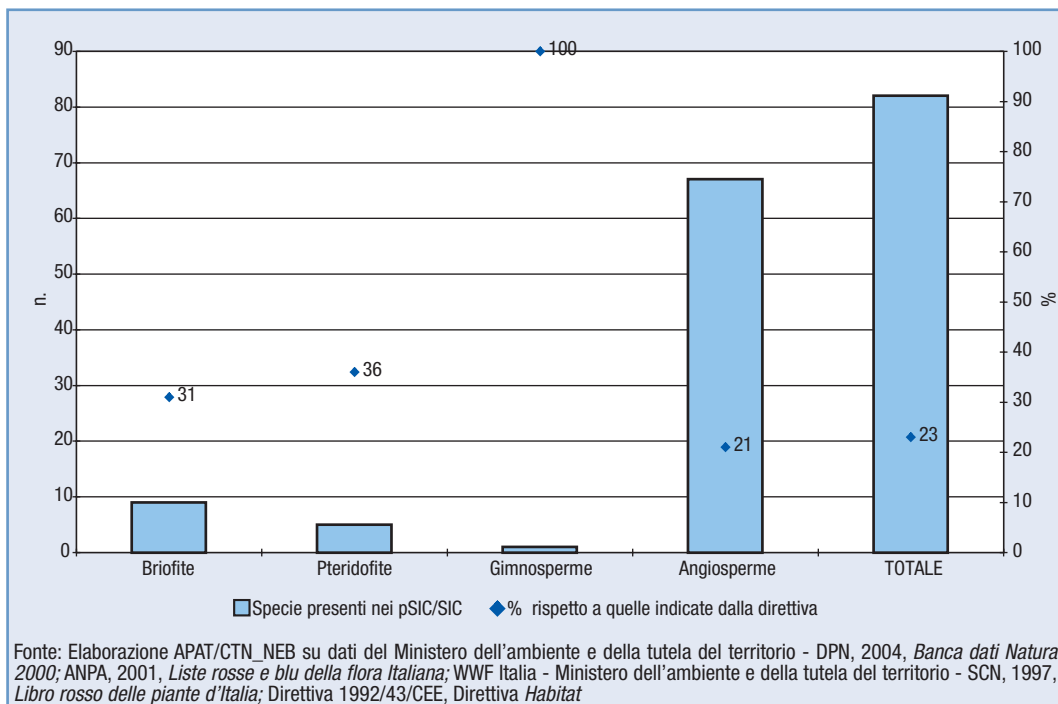


Figura 11.11: Numero di specie vegetali (segnalate dalla Direttiva *Habitat*) presenti nei pSIC/SIC italiani e percentuale rispetto a quelle indicate dalla direttiva, per gruppi sistematici

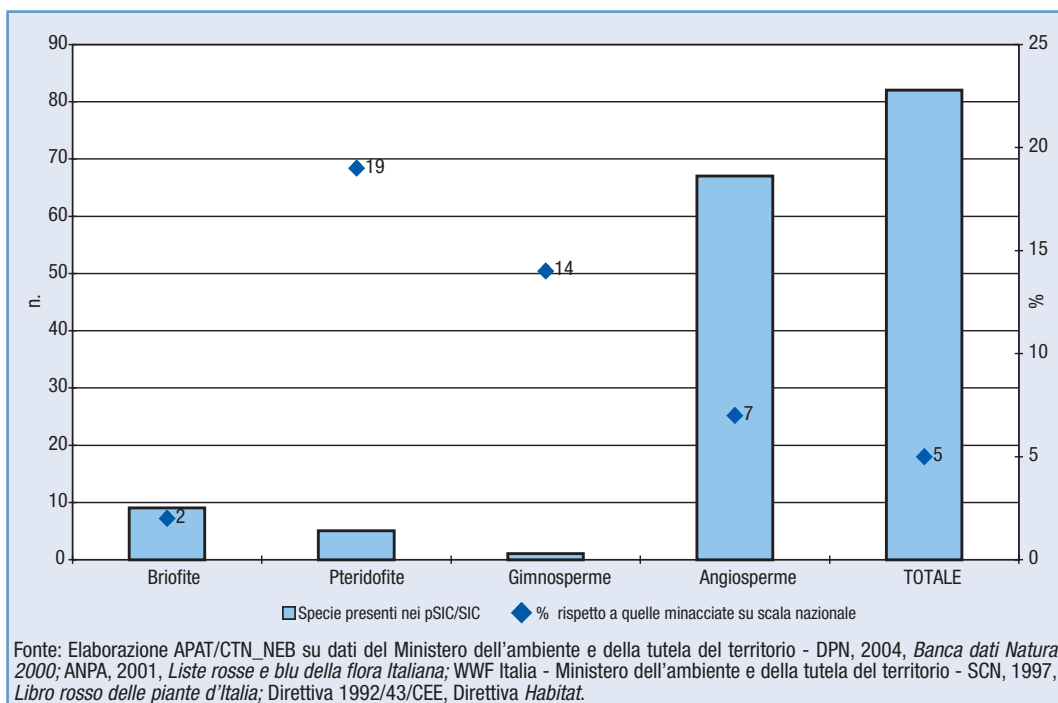
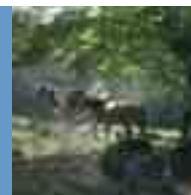


Figura 11.12: Numero di specie vegetali (segnalate dalla Direttiva *Habitat*) presenti nei pSIC/SIC italiani e percentuale rispetto a quelle minacciate su scala nazionale, per gruppi sistematici

PRESSIONE VENATORIA

INDICATORE - A02.003



DESCRIZIONE

Indicatore di pressione che rappresenta il rapporto tra il numero di cacciatori per regione e la superficie regionale su cui è possibile cacciare, denominata "territorio cacciabile".

Il territorio cacciabile si ottiene sottraendo alla superficie regionale complessiva le seguenti componenti:

- la superficie protetta occupata da aree con provvedimento di tutela secondo l'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 5° aggiornamento;
- la superficie delle Zone di Ripopolamento e Cattura della selvaggina (ZRC) aggiornata all'anno 1999;
- la superficie delle Oasi di Protezione e Rifugio della fauna (OPR) aggiornata all'anno 1999.

UNITÀ di MISURA

Numero per ettaro (n./ha)

FONTE dei DATI

ISTAT. Elenco Ufficiale Aree Protette del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 5° aggiornamento (2003).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

L'indice di pressione venatoria molto più significativo se elaborato a livello di provincia o di istituto di gestione venatoria: purtroppo i dati non sono attualmente disponibili a tale livello di dettaglio.

Bisogna considerare peraltro che l'algoritmo di elaborazione tende a sovrastimare l'entità della superficie su cui è possibile cacciare, sottostimando di conseguenza la pressione venatoria: in effetti, i confini delle aree protette possono comprendere, soprattutto se in zone di montagna, anche territori non ospitali per la fauna di interesse venatorio che vengono comunque conteggiati nell'elaborazione.

Infine, all'interno del computo delle zone in cui non può essere esercitata l'attività venatoria non sono attualmente disponibili, se non effettuando una richiesta provincia per provincia o ai singoli istituti di gestione, le seguenti superfici:

- i centri di riproduzione della fauna selvatica;
- le zone militari;
- le zone con presenza di beni monumentali;
- le zone improduttive (aree coperte da ghiacciai e nevi perenni, rocce nude, rupi e affioramenti acque e zone urbanizzate, ecc.), cioè tutte le coperture secondo il *CORINE Land Cover* non comprese all'interno del territorio agro-silvo-pastorale, in cui di fatto non può essere esercitata l'attività venatoria, riportato all'interno dei piani faunistico venatori che le province devono redigere. Tale dato è disponibile attualmente solo a livello regionale, ma include anche territori compresi all'interno delle aree protette.

Di fatto il calcolo corretto della superficie su cui non è possibile effettuare l'attività venatoria dovrebbe essere effettuato utilizzando i seguenti dati georeferenziati:

- perimetro e superficie delle aree protette;
- perimetro e superficie delle coperture improduttive;
- perimetro e superficie delle oasi di protezione e rifugio della fauna;
- perimetro e superficie delle zone di ripopolamento e cattura della selvaggina.

Per quanto riguarda il numero regionale di cacciatori attribuiti per l'elaborazione dell'indicatore a un dato territorio regionale, esistono situazioni diverse a seconda del contesto. In alcune regioni, come Trentino Alto Adige, Valle

d'Aosta e Sardegna, la caccia è effettuata sostanzialmente dai soli residenti. In altri casi, come ad esempio in Italia centrale, esiste un rapporto di reciprocità per cui una quota di cacciatori residenti in una data regione può incidere in parte sul territorio delle regioni confinanti. In definitiva si può affermare che i cacciatori residenti in una data regione esercitano l'attività venatoria *principalmente* in quella regione.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare quali sono le regioni italiane sottoposte a una maggior pressione indotta dall'attività venatoria.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività venatoria nel nostro Paese è regolata dalla Legge 11 febbraio 1992, n. 157, che definisce le norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio sul territorio nazionale e dalle leggi di ciascuna regione. La normativa nazionale è la cornice entro la quale le regioni debbono legiferare.

La normativa sancisce che la fauna selvatica è patrimonio dello Stato: la tutela di tale bene pubblico costituisce una regola e la caccia ne rappresenta un'eccezione. La legge stabilisce inoltre il divieto dell'uccellazione, l'obbligo degli esami per gli aspiranti cacciatori, la validità della licenza su tutto il territorio nazionale e le condizioni per conseguire la licenza medesima, le sanzioni penali, ecc.

STATO e TREND

Dalle elaborazioni si ipotizza che il numero di cacciatori costituisca il fattore primario di pressione venatoria sul territorio. Dalla tabella 11.15 e dalla figura 11.15 si rileva un calo netto dal 1992 al 1999 del numero di cacciatori nella quasi totalità delle regioni con un decremento nazionale pari al 27,6%. Altro dato significativo è l'aumento percentuale della superficie di TAF per cacciatore (tabella 11.16 e figura 11.16) di oltre un terzo dal 1992 al 1999.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La pressione venatoria non è uniforme sul territorio nazionale; in alcune regioni, come Campania, Lazio, Umbria, Toscana e Liguria, il valore è decisamente superiore: ad esempio, se si confrontano i dati in tabella 11.13 (colonna Territorio cacciabile per cacciatore) si osserva che un cacciatore ligure caccia, in media, su un territorio oltre 10 volte inferiore rispetto a quello disponibile per il cacciatore valdostano, esercitando così mediamente una pressione venatoria decisamente superiore. Allo stesso modo è interessante concentrare l'attenzione su gruppi di regioni confinanti il cui valore di pressione venatoria è elevato: è il caso nuovamente di Umbria, Toscana e Lazio, dove l'elevata pressione cinegetica appare importante in rapporto all'espansione di grandi carnivori, quali il lupo, o di specie ornitiche migratrici. In corrispondenza dei valori di maggiore pressione si collocano sia regioni di grandi dimensioni (Toscana, Lombardia, Campania) sia di estensione ridotta (Liguria, Umbria): nella stima della pressione venatoria il peso della componente "estensione assoluta della regione" si considera quindi limitato. Nell'elaborazione dell'indicatore è riportata anche la percentuale di territorio regionale in cui è possibile cacciare (figura 11.13), in quanto tale dato determina effettivamente la significatività della pressione venatoria: ad esempio, in Toscana e Umbria, caratterizzate da valori di pressione elevati, si riscontrano valori percentuali di territorio cacciabile paragonabili a quelli di regioni con pressione venatoria decisamente inferiore. Questo fa supporre che il numero di cacciatori costituisca effettivamente un elemento di primaria importanza per la pressione venatoria sul territorio. Allo stato attuale sono stati utilizzati dati regionali, ma sarebbe più interessante valutare la pressione venatoria a livello della singola unità di gestione (Ambiti Territoriali di Caccia, Comprensori Alpini) o per provincia. Il maggior dettaglio permetterebbe di individuare contesti critici o maggiormente rilevanti: ad esempio la contiguità tra zone a elevata pressione venatoria e aree protette particolarmente sensibili, oppure la vicinanza a corridoi ecologici importanti o a *stepping stones* migratori. Alla luce delle difficoltà di calcolo della superficie regionale su cui effettivamente è esercitata l'attività venatoria, è stata proposta un'elaborazione dell'indice di pressione venatoria anche come rapporto tra numero di cacciatori e superficie agro-silvo-pastorale indicata con l'acronimo TAF (Territorio Agrario e Forestale) (tabella 11.14, figura 11.14). In questo caso il territorio cacciabile include una porzione di aree protette dove, di fatto, l'attività venatoria non è esercitata. Il confronto tra i valori di indice di pressione venatoria, calcolati con i due diversi criteri, è interessante in quanto entrambi le elaborazioni permettono interpretazioni sostanzialmente concordanti, soprattutto nel caso di regioni caratterizzate da elevata pressione venatoria.

Tabella 11.13: Pressione venatoria per territorio cacciabile

Regione	Cacciatori 1999	Superficie	Superficie aree protette 2003	ZRC 1999	OPR 1999	Territorio cacciabile	Territorio cacciabile/ sup. reg.	Pressione venatoria	Territorio cacciabile per cacciatore
	n.								
Piemonte	37.119	2.539.984	167.250	142.216	125.021	2.105.497	82,9	0,018	56,72
Valle d'Aosta	1.580	326.323	43.001	164	41.607	241.551	74,0	0,007	152,88
Lombardia	89.907	2.386.065	130.297	126.778	83.781	2.045.209	85,7	0,044	22,75
Trentino Alto Adige	14.088	1.360.692	283.335	55.072	66.694	955.591	70,2	0,015	67,83
Veneto	60.324	1.839.218	93.377	116.463	49.449	1.579.929	85,9	0,038	26,19
Friuli Venezia Giulia	12.927	785.497	53.794	1.618	3.421	726.664	92,5	0,018	56,21
Liguria	28.606	542.104	25.511	50.329	33.466	432.798	79,8	0,066	15,13
Emilia Romagna	60.837	2.212.368	89.391	222.554	53.576	1.846.847	83,5	0,033	30,36
Toscana	126.467	2.299.724	158.551	130.495	62.077	1.948.601	84,7	0,065	15,41
Umbria	43.730	845.604	63.386	40.804	12.931	728.483	86,1	0,060	16,66
Marche	37.640	969.353	88.917	82.875	17.113	780.448	80,5	0,048	20,73
Lazio	72.116	1.720.681	213.218	29.388	46.337	1.431.738	83,2	0,050	19,85
Abruzzo	14.809	1.079.793	303.706	44.115	1.323	730.649	67,7	0,020	49,34
Molise	3.914	443.761	6.347	29.655	12.839	394.920	89,0	0,010	100,90
Campania	47.890	1.359.537	325.240	66.737	12.548	955.012	70,2	0,050	19,94
Puglia	31.306	1.936.232	128.766	47.798	55.927	1.703.741	88,0	0,018	54,42
Basilicata	8.930	999.161	120.062	0	38.340	840.759	84,1	0,011	94,15
Calabria	31.977	1.508.032	254.543	0	4.383	1.249.106	82,8	0,026	39,06
Sicilia	52.063	2.570.813	270.720	19.755	18.268	2.262.070	88,0	0,023	43,45
Sardegna	46.225	2.408.989	92.456	23.382	120.397	2.172.754	90,2	0,021	47,00
ITALIA	822.455	30.133.931	2.911.868	1.230.198	859.498	25.132.367	83,4	0,033	30,56

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati ISTAT (2002); Elenco Ufficiale Aree Protette del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 5° aggiornamento (2003)

LEGENDA:
ZRC - Zone di Ripopolamento e Cattura della selvaggina
OPR - Oasi di Protezione e Rifugio della fauna

Tabella 11.14: Pressione venatoria per Territorio Agrario Forestale (TAF)

Regione	Cacciatori 1999	Superficie	TAF 1999	TAF /sup. reg.	Pressione venatoria per TAF	TAF per cacciatore
	n.	ha	ha	%	n. cacc./ha	ha/n.
Piemonte	37.119	2.539.984	1.843.711	72,6	0,020	49,7
Valle d'Aosta	1.580	326.323	162.788	49,9	0,010	103,0
Lombardia	89.907	2.386.065	1.636.034	68,6	0,055	18,2
Trentino Alto Adige	14.088	1.360.692	1.061.392	78,0	0,013	75,3
Veneto	60.324	1.839.218	1.167.481	63,5	0,052	19,4
Friuli Venezia Giulia	12.927	785.497	466.512	59,4	0,028	36,1
Liguria	28.606	542.104	379.910	70,1	0,075	13,3
Emilia Romagna	60.837	2.212.368	1.634.516	73,9	0,037	26,9
Toscana	126.467	2.299.724	1.832.665	79,7	0,069	14,5
Umbria	43.730	845.604	641.209	75,8	0,068	14,7
Marche	37.640	969.353	760.422	78,5	0,049	20,2
Lazio	72.116	1.720.681	1.200.098	69,8	0,060	16,6
Abruzzo	14.809	1.079.793	750.854	69,5	0,020	50,7
Molise	3.914	443.761	324.639	73,2	0,012	82,9
Campania	47.890	1.359.537	951.755	70,0	0,050	19,9
Puglia	31.306	1.936.232	1.578.203	81,5	0,020	50,4
Basilicata	8.930	999.161	819.323	82,0	0,011	91,8
Calabria	31.977	1.508.032	1.118.514	74,2	0,029	35,0
Sicilia	52.063	2.570.813	1.807.067	70,3	0,029	34,7
Sardegna	46.225	2.408.989	1.869.049	77,6	0,025	40,4
ITALIA	822.455	30.133.931	22.006.142	73,0	0,037	26,8

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati ISTAT (2002)

Tabella 11.15: Andamento del numero di cacciatori per regione

Regione	Cacciatori 1999	Cacciatori 1992	Variazione
	n.	n.	%
Piemonte	37.119	45.926	-19,2
Valle d'Aosta	1.580	1.667	-5,2
Lombardia	89.907	129.693	-30,7
Trentino Alto Adige	14.088	13.275	6,1
Veneto	60.324	75.064	-19,6
Friuli Venezia Giulia	12.927	14.219	-9,1
Liguria	28.606	41.810	-31,6
Emilia Romagna	60.837	73.243	-16,9
Toscana	126.467	159.217	-20,6
Umbria	43.730	56.762	-23,0
Marche	37.640	46.799	-19,6
Lazio	72.116	113.998	-36,7
Abruzzo	14.809	18.032	-17,9
Molise	3.914	4.536	-13,7
Campania	47.890	83.771	-42,8
Puglia	31.306	35.470	-11,7
Basilicata	8.930	14.503	-38,4
Calabria	31.977	47.791	-33,1
Sicilia	52.063	100.452	-48,2
Sardegna	46.225	59.000	-21,7
ITALIA	822.455	1.135.228	-27,6

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati ISTAT (1995 - 2002)

Tabella 11.16: Confronto pressione venatoria per regione

Regione	1999			1992			Variazioni 1992-1999		
	Cacciatori	Pressione venatoria	TAF per cacciatore	Cacciatori	Pressione venatoria	TAF per cacciatore	Cacciatori	Pressione venatoria	TAF per cacciatore
	n.	n. cacc./ha	ha/n.	n.	n. cacc./ha	ha/n.	%	%	%
Piemonte	37.119	0,020	49,7	45.926	0,025	40,2	-19,2	-19,2	23,7
Valle d'Aosta	1.580	0,010	103,0	1.667	0,010	97,7	-5,2	-5,2	5,5
Lombardia	89.907	0,055	18,2	129.693	0,079	12,6	-30,7	-30,7	44,3
Trentino Alto Adige	14.088	0,013	75,3	13.275	0,013	80,0	6,1	6,1	-5,8
Veneto	60.324	0,052	19,4	75.064	0,064	15,6	-19,6	-19,6	24,4
Friuli Venezia Giulia	12.927	0,028	36,1	14.219	0,030	32,8	-9,1	-9,1	10,0
Liguria	28.606	0,075	13,3	41.810	0,110	9,1	-31,6	-31,6	46,2
Emilia Romagna	60.837	0,037	26,9	73.243	0,045	22,3	-16,9	-16,9	20,4
Toscana	126.467	0,069	14,5	159.217	0,087	11,5	-20,6	-20,6	25,9
Umbria	43.730	0,068	14,7	56.762	0,089	11,3	-23,0	-23,0	29,8
Marche	37.640	0,049	20,2	46.799	0,062	16,3	-19,6	-19,6	24,3
Lazio	72.116	0,060	16,6	113.998	0,095	10,5	-36,7	-36,7	58,1
Abruzzo	14.809	0,020	50,7	18.032	0,024	41,6	-17,9	-17,9	21,8
Molise	3.914	0,012	82,9	4.536	0,014	71,6	-13,7	-13,7	15,9
Campania	47.890	0,050	19,9	83.771	0,088	11,4	-42,8	-42,8	74,9
Puglia	31.306	0,020	50,4	35.470	0,022	44,5	-11,7	-11,7	13,3
Basilicata	8.930	0,011	91,8	14.503	0,018	56,5	-38,4	-38,4	62,4
Calabria	31.977	0,029	35,0	47.791	0,043	23,4	-33,1	-33,1	49,5
Sicilia	52.063	0,029	34,7	100.452	0,056	18,0	-48,2	-48,2	92,9
Sardegna	46.225	0,025	40,4	59.000	0,032	31,7	-21,7	-21,7	27,6
ITALIA	822.455	0,037	26,8	1.135.228	0,052	19,4	-27,6	-27,6	38,2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati ISTAT; Elenco Ufficiale Aree Protette del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 5° aggiornamento (2003)

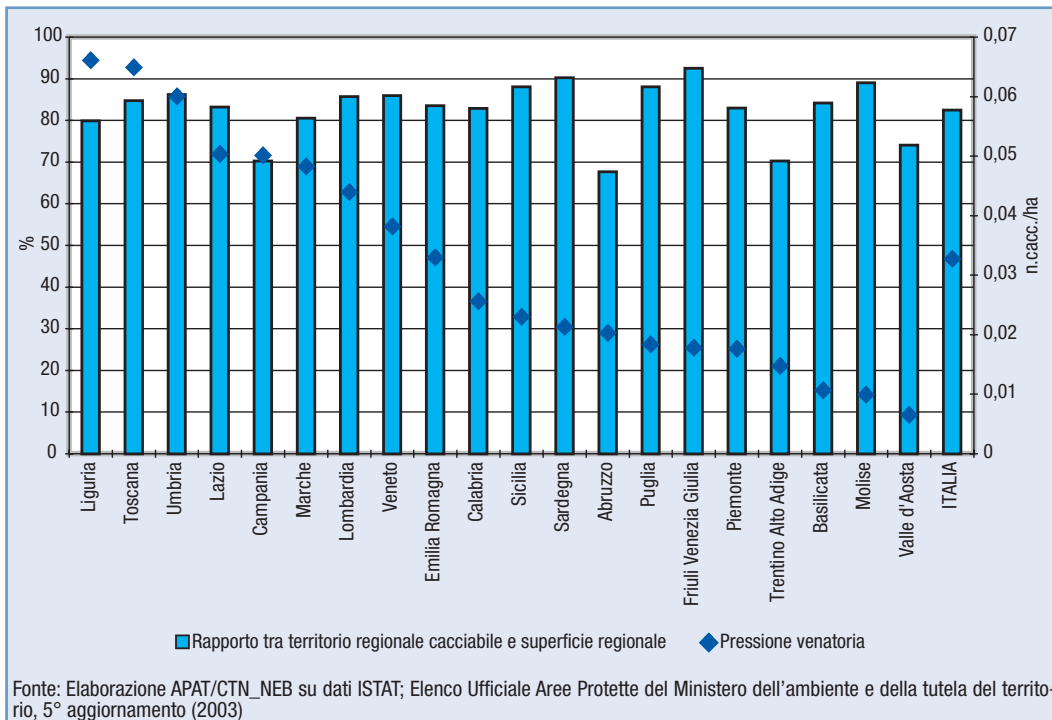


Figura 11.13: Pressione venatoria per territorio cacciabile

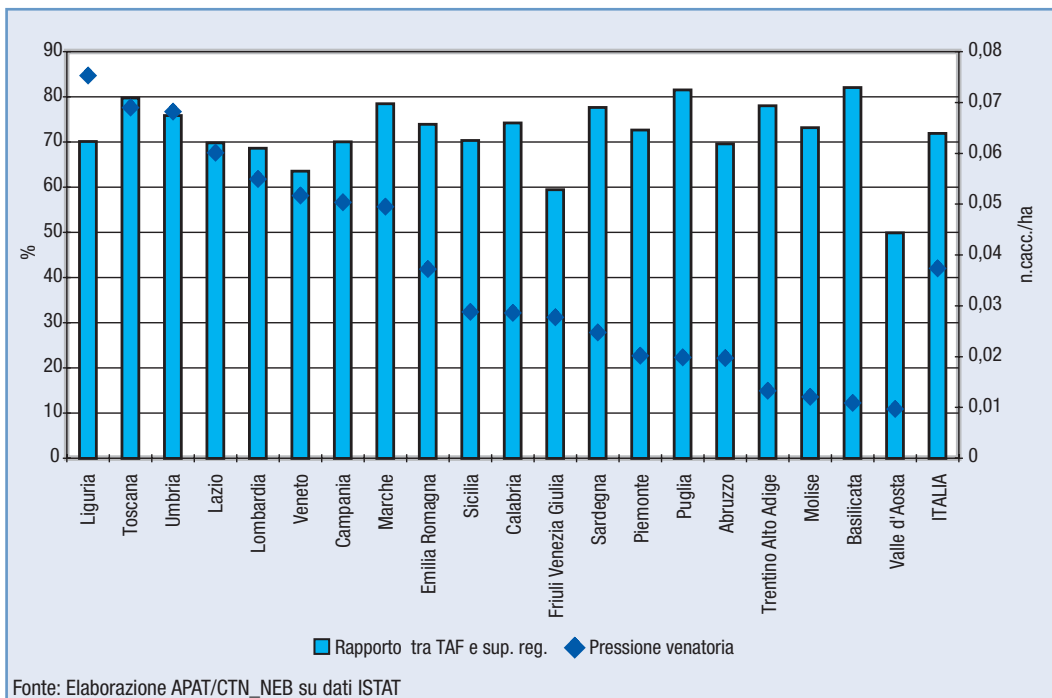


Figura 11.14: Pressione venatoria per Territorio Agrario Forestale (TAF)

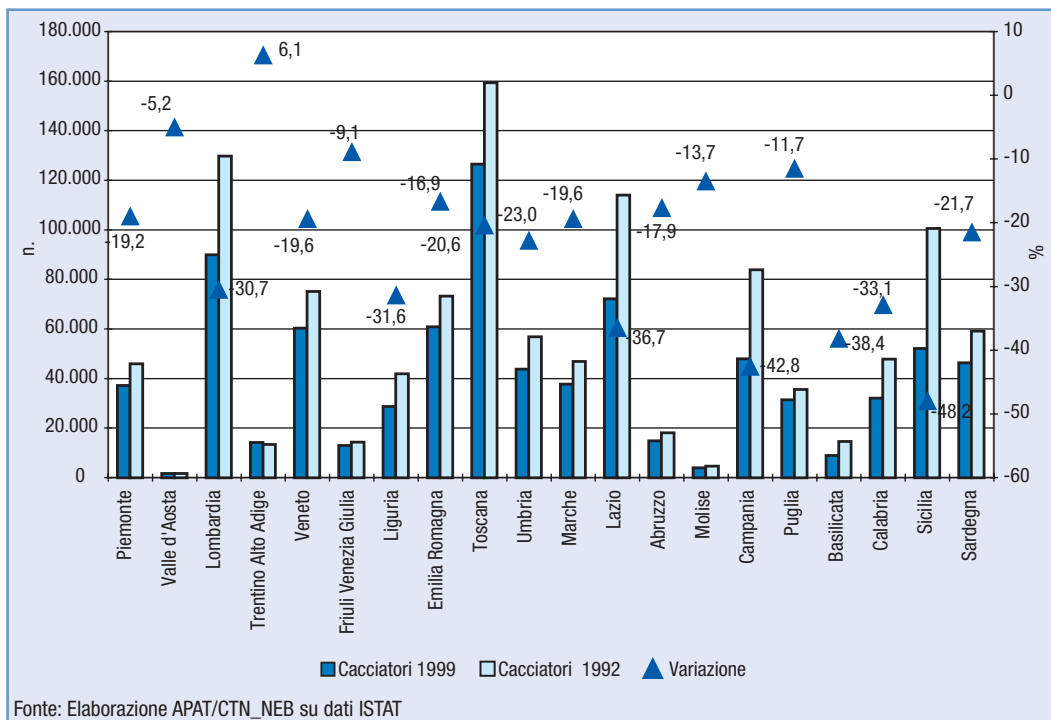


Figura 11.15: Andamento numero cacciatori per regione (1992-1999)

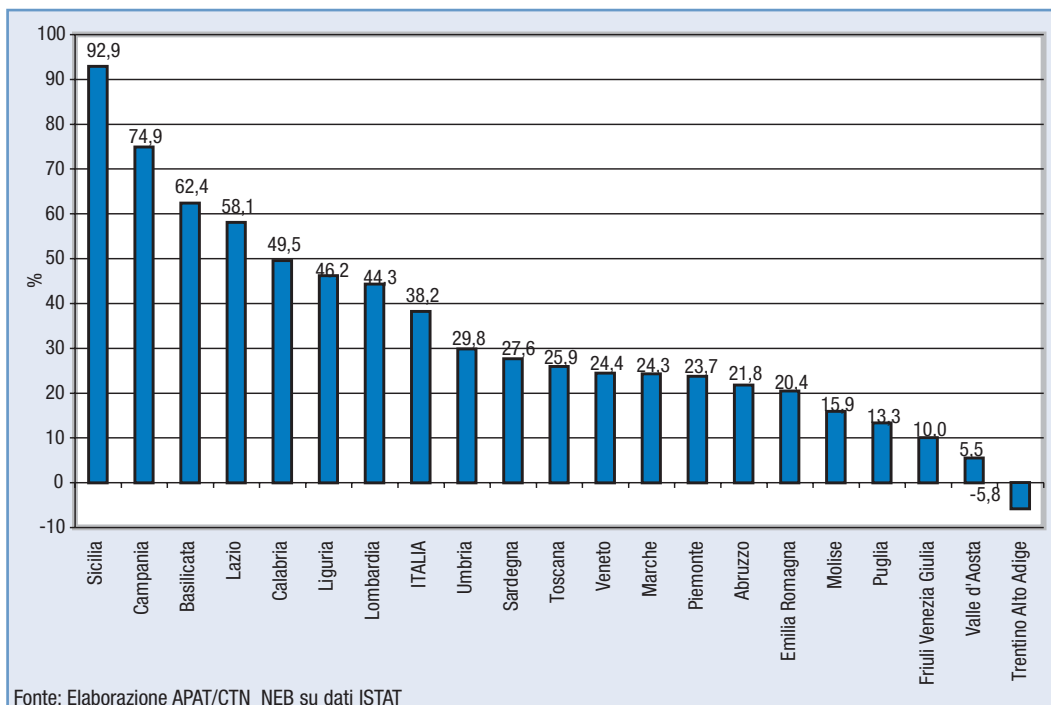


Figura 11.16: Variazione percentuale Territorio Agrario Forestale per cacciatore (1992-1999)



CONSISTENZA DELL'ATTIVITÀ DI PESCA

INDICATORE - A02.004

DESCRIZIONE

L'indicatore evidenzia per le diverse abilitazioni alla pesca (costiera, mediterranea e oceanica) i principali sistemi di pesca, il Tonnellaggio di Stazza Lorda (TSL) complessivo e la potenza motore del naviglio peschereccio. Lo sviluppo o il regresso nell'uso di un attrezzo può indicare lo stato delle risorse verso cui questo attrezzo è diretto: il significato di questo indicatore quindi esula dai mestieri ma, piuttosto, indica lo sforzo di pesca sulle risorse bersaglio. Per altro, l'incremento o la diminuzione dell'uso di un attrezzo può comunque dipendere dalle normative e dagli incentivi al settore e, non ultimo, dalle richieste di mercato.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); kilowatt (kW); tonnellata (t).

FONTE dei DATI

Ministero delle politiche agricole e forestali (MIPAF).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore presenta sia un'ottima affidabilità e validazione, sia un'ottima comparabilità nello spazio e nel tempo.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Mostrare la tendenza complessiva del settore che comprende le diverse forme di attività alieutica, con particolare riguardo alla consistenza della flotta peschereccia. L'indicatore mette in evidenza i cambiamenti della flotta nel corso degli anni ed è correlabile con la pressione esercitata sulle risorse ittiche.

Viene fatta solamente una valutazione indiretta della consistenza delle risorse ittiche in base alle dimensioni della flotta peschereccia, senza acquisire informazioni dirette sulla biodiversità marina. Per altro, l'incremento o la diminuzione dell'uso di un attrezzo può comunque dipendere dalle normative e dagli incentivi al settore e, non ultimo, dalle richieste di mercato.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Tra gli obiettivi prioritari del VI Piano triennale della pesca e dell'acquacoltura 2000-2002 (Gazzetta Ufficiale n. 172 del 25 luglio 2000), la cui redazione è prevista dalla L. 41/82 "Piano per la razionalizzazione e lo sviluppo della pesca marittima", vi è lo sfruttamento sostenibile delle risorse biologiche. Tale obiettivo è raggiungibile attraverso l'attuazione di strategie che contemplino il riposo biologico, l'utilizzo di sistemi selettivi, la riduzione dello sforzo di pesca, ecc.

STATO e TREND

L'elaborazione dei dati di tonnellaggio medio e del numero di imbarcazioni con la potenza motore evidenzia (figu-

ra 11.17) che il TSL medio diminuisce bruscamente nel 1997, passando da 14,8 a 12,5 tonnellate e si assesta, negli anni seguenti, attorno alle 12 tonnellate; analizzando il *trend* del numero di imbarcazioni e della potenza del motore (figura 11.18) si evince che dopo il picco degli anni '97 e '98, il numero delle imbarcazioni e la potenza complessiva diminuiscono in modo costante. Poiché dal 1997 al 2003 la stazza lorda media è rimasta pressoché costante, mentre il numero di imbarcazioni è passato da 18.388 a 15.524 unità, è possibile ipotizzare nel periodo un incremento della stazza per unità di pesca. La tabella 11.17 consente di effettuare una valutazione dettagliata delle caratteristiche della flotta peschereccia attuale. Nella zona di pesca costiera si concentra oltre il 99% delle imbarcazioni, ben l'83% del tonnellaggio complessivo e oltre 92% della potenza motore, per cui tale zona è quella sottoposta alle maggiori pressioni. I sistemi di pesca più utilizzati sono la piccola pesca costiera, gli attrezzi passivi e i polivalenti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le serie storiche rappresentate in tabella 11.18 e nelle figure 11.17-11.18 non riportano il dato relativo all'anno 1994 in quanto non disponibile.

I dati relativi agli anni 1997-2002 differiscono da quelli pubblicati nella precedente edizione dell'Annuario a seguito di revisione del Ministero delle politiche agricole e forestali.

In accordo con i Programmi di Orientamento Pluriennali (POP), volti a modificare le dimensioni della flotta peschereccia degli Stati membri fissando obiettivi di riduzione al fine di adeguare lo sforzo di pesca al volume delle risorse disponibili, si può notare in figura 11.19 come per le tre zone di pesca si stia assistendo a una diminuzione del numero di imbarcazioni: la riduzione più marcata coinvolge soprattutto la zona costiera che passa dal 1998 al 2003 da poco più di 18.000 unità a circa 15.300 unità e la mediterranea che scende da 314 a 164 unità. In figura 11.20 sono illustrate, per gli anni dal 1998 al 2003, le variazioni del numero di imbarcazioni appartenenti ai cinque principali sistemi di pesca nella zona di pesca costiera (il traino pelagico a coppia non è rappresentato in quanto costituisce una frazione trascurabile): complessivamente tutte le tipologie presentano una diminuzione nel loro utilizzo, quelli che hanno subito diminuzioni più significative sono lo strascico che passa da 1.894 a 1.479 imbarcazioni e gli attrezzi passivi da 5.116 a 4.213 imbarcazioni. Per quanto riguarda la zona di pesca mediterranea (figura 11.21), l'utilizzo delle spadare è diminuito drasticamente fino ad arrivare a zero negli ultimi due anni, mentre è aumentata la circuizione per il tonno e lo strascico e volante.

Tabella 11.17 Capacità della flotta peschereccia italiana secondo i sistemi di pesca (2003)

Sistema di pesca	Zona di pesca	Imbarcazioni		TSL ^a			Potenza		
		n.	%	TOTALE	Medio	%	TOTALE	Media	%
				t	t		kW	kW/imbarcazioni	
Piccola pesca costiera	costiera	6.998	45,08	18.916	2,7	10,1	176.401	25,2	13,8
Strascico	costiera	1.479	9,53	53.757	36,3	28,6	313.646	212,1	24,6
Traino pelagico a coppia	costiera	4	0,03	211	52,8	0,1	1.361	340,3	0,1
Attrezzi passivi	costiera	4.213	27,14	30.957	7,3	16,5	290.462	68,9	22,8
Draga idraulica	costiera	702	4,52	7.247	10,3	3,9	75.422	107,4	5,9
Polivalenti	costiera	1.939	12,49	45.757	23,6	24,3	314.688	162,3	24,7
Strascico e volante	mediterranea	78	0,50	12.739	163,3	6,8	38.369	491,9	3,0
Attrezzi passivi	mediterranea	9	0,06	988	109,8	0,5	4.502	500,2	0,4
Circuizione per tonno	mediterranea	77	0,50	6.027	78,3	3,2	29.113	378,1	2,3
Spadare	mediterranea	0	0	0	0	0	0	0	0
Strascico e circuizione	oceanica	25	0,16	11.440	457,6	6,1	29.747	1.189,9	2,3
ITALIA		15.524	100,0	188.039	12,11	100,0	1.273.711	82,0	100,0

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati del Ministero delle politiche agricole e forestali

LEGENDA:

a - TSL: Tonnellaggio di Stazza Lorda

Tabella 11.18: Flotta peschereccia in Italia

Anno	Imbarcazioni	Potenza complessiva	TSL complessivo	TSL medio
	n.	kW	t	t
1993	16.788	1.539.091	262.943	15,7
1995	15.965	1.493.654	247.588	15,5
1996	16.092	1.492.756	237.640	14,8
1997	18.556	1.474.469	232.402	12,5
1998	18.388	1.477.290	230.572	12,5
1999	18.042	1.445.098	222.517	12,3
2000	17.232	1.383.432	208.529	12,1
2001	16.331	1.312.595	195.859	12,0
2002	15.709	1.267.926	187.131	11,9
2003	15.524	1.273.711	188.039	12,1

Fonte: Elaborazione CTN_NEB su dati del Ministero delle politiche agricole e forestali

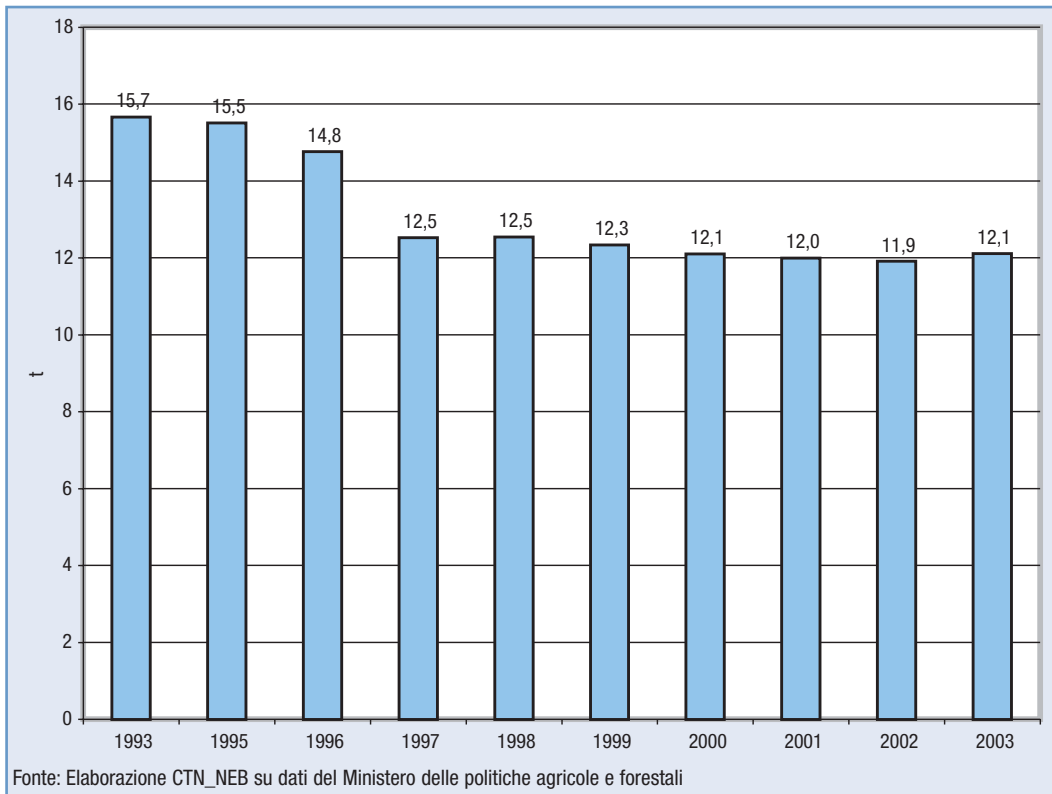


Figura 11.17: Tonnellaggio di Stazza Lorda media nazionale

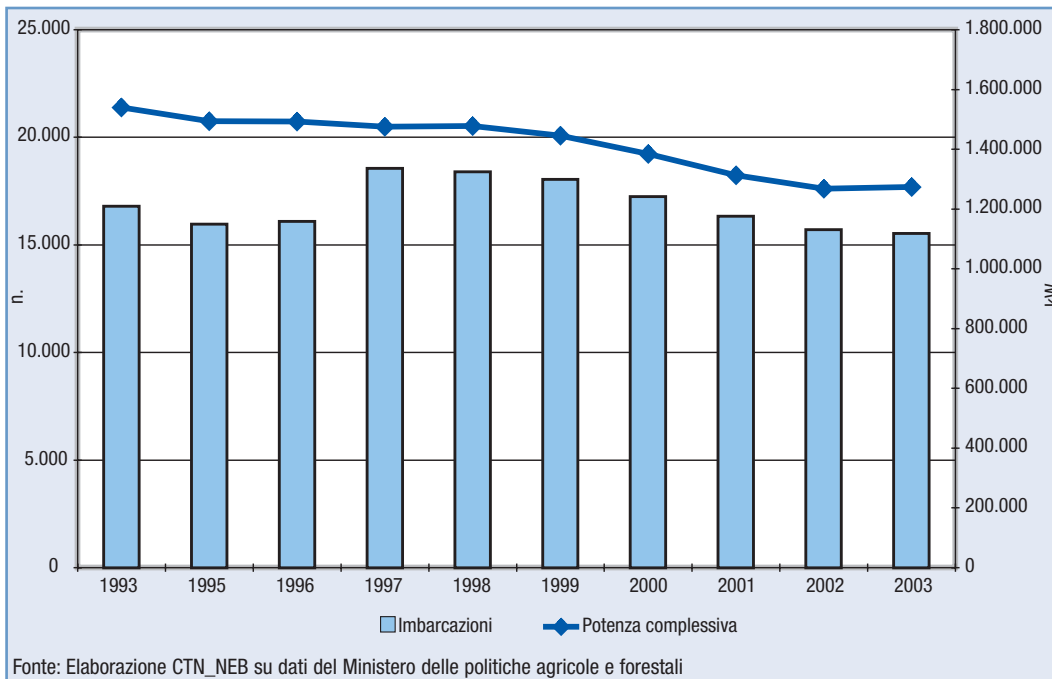


Figura 11.18: Numero di imbarcazioni e potenza complessiva di flotta

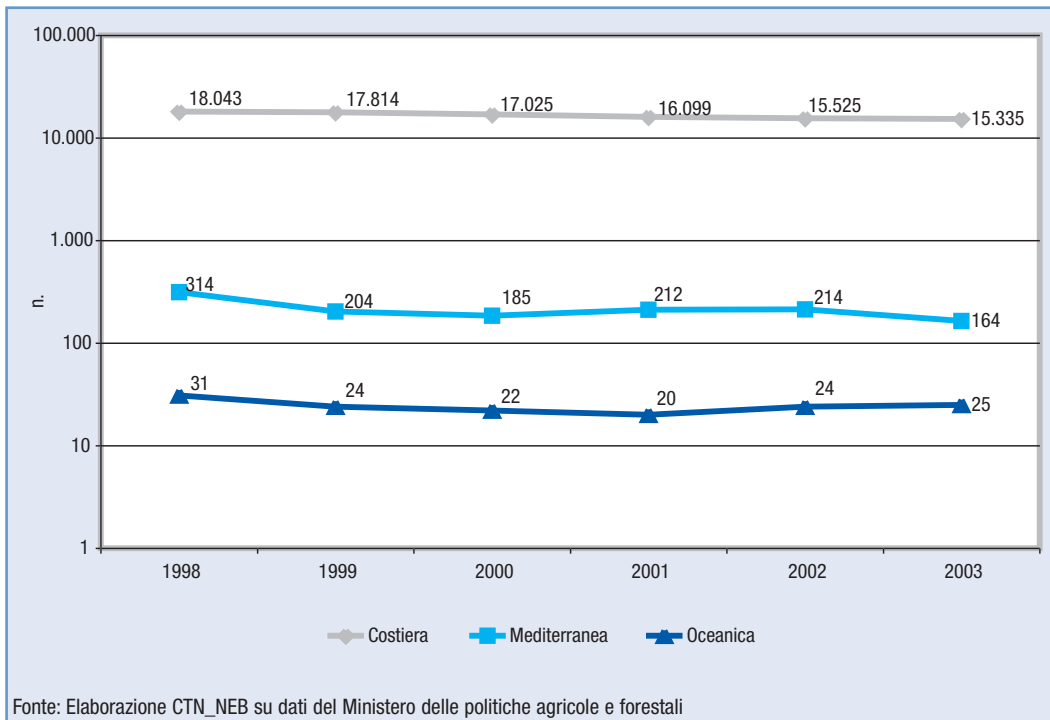


Figura 11.19: Numero di imbarcazioni nelle tre zone di pesca costiera, mediterranea e oceanica

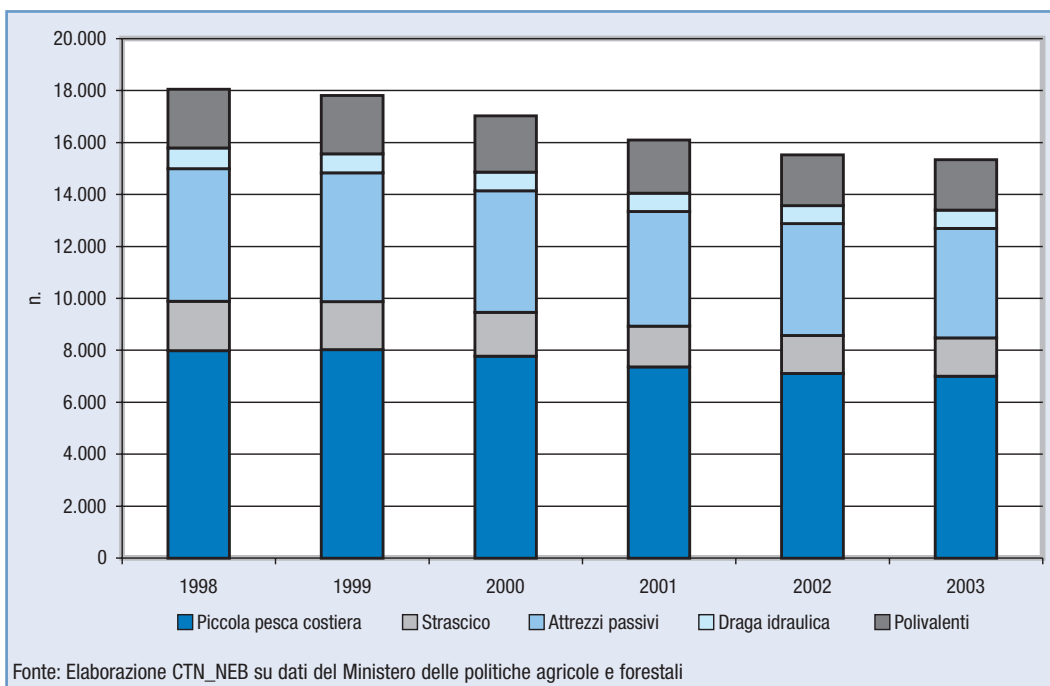


Figura 11.20: Numero di imbarcazioni per i diversi sistemi di pesca utilizzati nella zona costiera

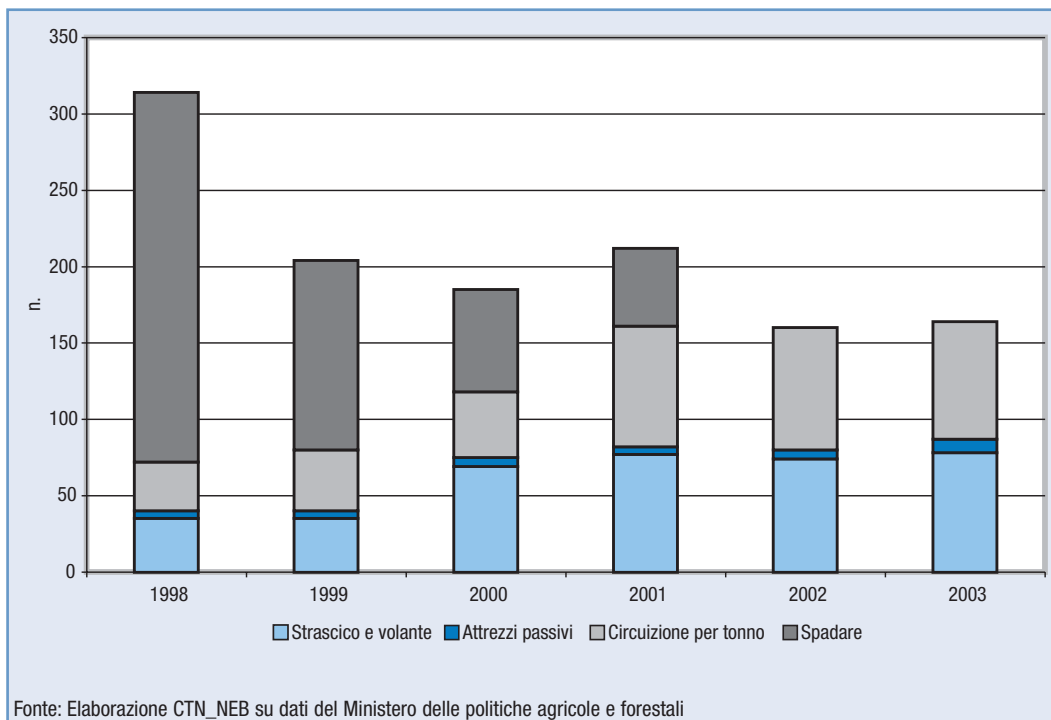


Figura 11.21: Numero di imbarcazioni per i diversi sistemi di pesca utilizzati nella zona mediterranea



PRINCIPALI TIPI DI *HABITAT* PRESENTI NELLE MAGGIORI AREE PROTETTE

INDICATORE - A02.005

DESCRIZIONE

Indicatore di stato/risposta che descrive la distribuzione delle principali tipologie di *habitat* sul territorio nazionale secondo le categorie EUNIS (*European Nature Information System*) e all'interno delle aree protette italiane con estensione superiore o pari a 1.000 ettari e afferenti alle diverse categorie di protezione previste dall'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Direzione Protezione Natura).

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; EUAP 2003; *CORINE Land Cover* 1996.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

L'indicatore presenta un'ottima rilevanza per la valutazione della salvaguardia della biodiversità attraverso la tutela dei diversi *habitat* presenti. In considerazione della massima affidabilità delle fonti e della validazione dei dati utilizzati per il popolamento dell'indicatore in oggetto, è possibile definire per esso un livello di accuratezza massimo. In termini di copertura temporale, invece, si attribuisce un punteggio medio, in quanto i dati disponibili al momento della redazione della scheda dell'indicatore non consentono la valutazione del *trend* dei parametri indagati. Questo sarà in futuro possibile sulla base dei dati del progetto *CORINE Land Cover* 2000, solo di recente completato. Infine, per quel che riguarda la copertura spaziale, il punteggio risulta massimo in quanto i dati sono significativi e rappresentativi delle condizioni rilevate a livello nazionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Stimare la distribuzione delle principali tipologie di *habitat* presenti sul territorio nazionale all'interno delle aree protette di maggiore estensione e valutare indirettamente l'efficacia delle azioni di tutela intraprese per la conservazione della biodiversità a livello di *habitat*.

Gli *habitat* di interesse europeo (Dir. *Habitat*) con estensione ridotta non possono essere rilevati a un livello di dettaglio utile. Inoltre, l'indicatore non consente di effettuare valutazioni circostanziate circa le condizioni specifiche degli *habitat* considerati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La LQ 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette) pone come obiettivo il mantenimento delle condizioni di naturalità delle aree di grande importanza dal punto di vista della ricchezza di specie e di *habitat* e, più in generale, la conservazione della biodiversità. La norma definisce i criteri per la tutela, a livello regionale, determinanti per l'iscrizione delle aree protette nell'Elenco Ufficiale e il regime di tutela e di gestione dei valori naturali per i quali un'area è istituita.

STATO e TREND

Allo stato attuale non è disponibile una valutazione dell'andamento temporale del fenomeno in quanto si tratta di un indicatore elaborato sui dati di copertura disponibili per l'intero territorio nazionale riferiti a *CORINE Land Cover* (1996). Un successivo aggiornamento, e l'individuazione del relativo *trend*, saranno possibili sulla base del *CORINE Land Cover* 2000, solo di recente completato, attraverso il quale potranno essere evidenziate variazioni nella copertura/uso del suolo all'interno delle aree protette italiane.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I valori di superficie per tipologia di *habitat* EUNIS sono derivati dai dati di copertura del suolo *CORINE Land Cover* (1996) ed elaborati per le aree protette con superficie maggiore o uguale a 1.000 ha, contenute nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette, 5° Aggiornamento (2003). Per la maggior parte delle categorie di *habitat* si riporta l'indicazione del I livello di classificazione EUNIS, mentre le formazioni forestali (categoria G) sono definite con maggior dettaglio (II livello EUNIS).

Ad eccezione delle tipologie ambientali legate all'uso antropico del territorio quali *habitat* seminaturali (G5), artificiali (J) e aree agricole (I), nonché gli *habitat* marini (A), si osserva che gli *habitat* più presenti sul territorio nazionale risultano essere anche quelli maggiormente tutelati. Rispetto al 2002, si nota una netta prevalenza degli *habitat* marini protetti a seguito dell'istituzione di numerose Riserve e Parchi Marini, a fronte di un andamento piuttosto stabile degli *habitat* terrestri.

I valori presentati in figura 11.22 e tabella 11.19 mostrano un notevole incremento dal 2002 al 2003 della superficie di territorio nazionale tutelato: tuttavia tale aumento è da attribuire principalmente all'inserimento nel computo della superficie protetta del Santuario dei Mammiferi marini caratterizzato da una grande estensione a mare (2.557.258 ettari). Inoltre, considerando l'origine dei dati utilizzati, si evidenzia che la classificazione di *CORINE Land Cover* non considera *in toto* gli *habitat* marini che pertanto non possono figurare nel computo totale dell'estensione degli *habitat*: per facilitare un'interpretazione corretta dell'indicatore, non è stato rappresentato in figura 11.22 l'*habitat* marino (A). Di conseguenza, è opportuno considerare non i singoli valori percentuali ma i valori assoluti tra i diversi *habitat*, la cui proporzione rimane pressoché invariata dal 2002 al 2003: in dettaglio, si rileva solo un leggero incremento degli *habitat* ripariali (C), delle praterie e megaforbieti (E) e delle foreste di conifere (G3). Si osserva, inoltre, un discreto aumento della tutela a favore di ambienti in forte contrazione come i paesaggi agrari tradizionali (G5 e H), i quali sono dotati anche di un elevato livello di biodiversità specifica e svolgono un importante ruolo di connessione tra gli *habitat* naturali. Dall'elaborazione non risulta, peraltro, un'esplicita attenzione ad ambienti acquitrinosi, torbiere e paludi (D) che, seppur con elevatissimi livelli di biodiversità, sono tutelati nella stessa misura di *habitat* più rappresentati a livello nazionale ed ecologicamente meno pregiati.

Tabella 11.19: Tipologie di habitat presenti in Italia protetti tramite istituzione di parchi e riserve (con superficie maggiore o uguale a 1.000 ettari)

Habitat (categorie EUNIS)	Descrizione	Habitat nelle Aree Protette				Distribuzione percentuale delle tipologie di habitat presenti sul territorio nazionale
		2002		2003		
		ha	%	ha	%	
A	Habitat marini (incluso il Santuario per i mammiferi marini)	190.668	6,4	2.803.825	50,0	0,02
B	Habitat costieri	30.093	1,0	29.756	0,5	0,55
C	Acque superficiali interne	40.199	1,4	43.535	0,8	0,69
D	Acquitrini, torbiere e paludi	6.418	0,2	6.941	0,1	0,06
E	Praterie e megaforti	480.671	16,1	486.768	8,7	8,08
F	Brughiere, boscaglie e tundra	168.018	5,6	156.690	2,8	2,58
G1	Foreste di latifoglie decidue	952.123	31,9	929.568	16,6	17,45
G2	Foreste di latifoglie sempreverdi	179.205	6,0	173.515	3,1	5,62
G3	Foreste di conifere	187.062	6,3	213.914	3,8	4,07
G4	Foreste di conifere e latifoglie miste	130.941	4,4	125.382	2,2	3,33
G5	Filari, macchie boscate, rimboschimenti recenti, boschi pionieri e boschi cedui	22.087	0,7	34.349	0,6	4,95
H	Habitat non vegetati o con vegetazione sparsa	223.316	7,5	236.461	4,2	4,08
I	Aree agricole regolarmente o recentemente coltivate, orti e giardini	346.266	11,6	339.308	6,1	44,34
J	Aree edificate, industriali e altre aree urbanizzate	28.669	1,0	26.674	0,5	4,18
TOTALE		2.985.737	100,0	5.606.688	100,0	100,00

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEBC su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; EUAP 2003; CORINE Land Cover 1996

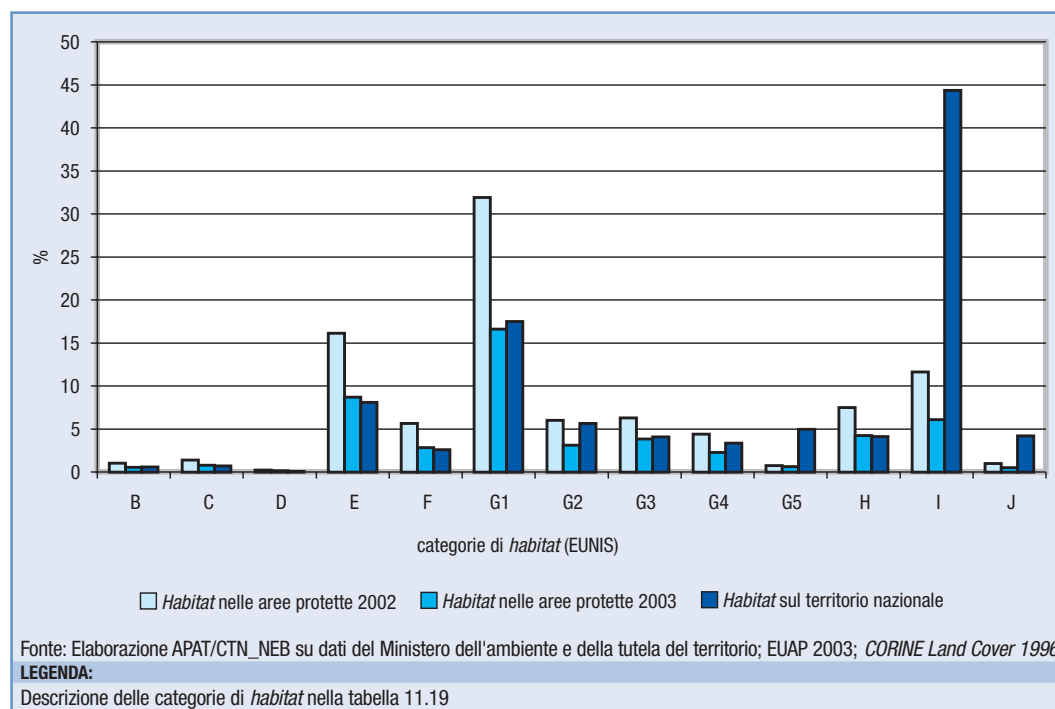
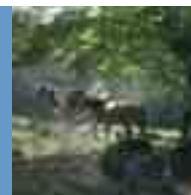


Figura 11.22: Tipologie di habitat presenti nelle aree protette con superficie maggiore o uguale a 1.000 ettari

PRINCIPALI TIPI DI *HABITAT* PRESENTI NEI SITI D'IMPORTANZA COMUNITARIA APPROVATI E PROPOSTI (SIC/pSIC)

INDICATORE - A02.006



DESCRIZIONE

Indicatore di stato/risposta che stima per ogni Sito di Importanza Comunitaria approvato o proposto la superficie delle diverse tipologie di *habitat* presenti (Allegato 1 della Direttiva *Habitat*, I livello *CORINE Land Cover-CLC*) e fornisce valutazioni quantitative sull'estensione degli *habitat* prioritari a livello regionale e nazionale.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore risulta particolarmente utile per definire l'efficacia delle scelte di individuazione dei SIC, come strumenti di conservazione degli *habitat* naturali; essa presenta una buona affidabilità, anche se le banche dati sono soggette a continuo aggiornamento. L'informazione presenta una buona comparabilità nel tempo e un'ottima comparabilità nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Porre in evidenza, per ogni regione, le diverse tipologie di *habitat* naturali presenti sulla superficie regionale dei SIC/pSIC, per valutarne la significatività ai fini della loro conservazione e per analizzare quali *habitat* possano necessitare di misure mirate di conservazione, in quanto minacciati a livello europeo. La definizione della superficie degli *habitat* deriva dalla conversione in ettari delle percentuali di copertura stimate dagli estensori delle schede prodotte per il progetto "Rete Natura 2000": di conseguenza il dato non deriva da una misura reale delle superfici occupate dalle diverse tipologie di *habitat* e ha unicamente un valore indicativo. Risulta inoltre difficilmente definibile la frequenza di aggiornamento delle informazioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Con la Direttiva *Habitat* 1992/43/CEE si mettono in atto misure necessarie a mantenere o ripristinare gli *habitat* naturali e la fauna e flora selvatiche. A supporto di tale politica l'Unione Europea ha avviato il progetto "Rete Natura 2000" che prevede l'istituzione di una rete di Zone Speciali di Conservazione. L'Italia ha recepito la direttiva con il DPR 357/1997, modificato dal DPR 120/2003, e ha proposto l'istituzione di una serie di Siti di Interesse Comunitario (pSIC) alcuni dei quali (quelli della regione biogeografica alpina) sono stati adottati con decisione della Commissione UE del 22/12/2003, recepita in Italia dal DM 25/03/2004.

STATO e TREND

Tutte le principali categorie di *habitat* indicate nella Direttiva *Habitat* sono presenti all'interno dei SIC/pSIC; rispetto ai corrispondenti dati del 2000 si riscontra un incremento degli *habitat*, prioritari e non, contenuti nei SIC/pSIC.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La superficie coperta dagli *habitat* dell'Allegato I della Direttiva *Habitat* presenti all'interno dei Siti di Importanza Comunitaria approvati e proposti (tabella 11.20) è di 3.149.003 ettari pari al 71,6% della superficie totale nazionale dei SIC/pSIC e vi sono rappresentate tutte le principali tipologie di *habitat*. Rispetto alla situazione del 2000, l'aggiornamento dei dati contenuti nel Formulario "Natura 2000", completato nel maggio 2004, evidenzia un incremento della superficie degli *habitat* di circa 300.000 ettari, pari al 2,5 %. Le regioni che maggiormente concorrono a comporre questo valore percentuale, sono la Puglia (7,5%), la Sardegna (7,5%), il Veneto (6,3%) e la Sicilia (6,2%). Per quanto riguarda la superficie totale delle aree SIC/pSIC di ogni singola regione, si può osservare come la più alta percentuale di copertura con *habitat* si riscontri per la Valle d'Aosta, che da un valore pari al 90,3% del 2000 ha raggiunto nel 2004 il 97,6%, e l'Abruzzo, che dall'84,8% è arrivato al 90,6%. Al contrario, il valore percentuale più basso si rileva per la Toscana (45,5%) e l'Emilia Romagna (49,0%).

L'*habitat* "Foreste" è sempre la tipologia più diffusa nelle diverse aree regionali (SIC/pSIC), con una percentuale nazionale del 24,3% dell'intera superficie SIC/pSIC. Relativamente agli *habitat* prioritari, si nota (tabella 11.21) come le regioni Puglia, Sicilia e Campania presentano i valori di superficie più elevati, che superano i 100.000 ettari. La distribuzione delle diverse tipologie di *habitat* prioritari osservata a livello regionale rispecchia la loro collocazione biogeografica relativa alle caratteristiche geomorfologiche e climatiche. Ad esempio, la tipologia "*Habitat* costieri e vegetazioni alofitiche" è presente con valori superiori al 10% della superficie totale dei SIC/pSIC, in alcune regioni con coste molto estese, come Puglia e Sardegna, mentre la tipologia "Foreste" è ben rappresentata in quasi tutte le regioni, con marcata prevalenza in Calabria, Basilicata, Abruzzo e Molise. La percentuale di *habitat* prioritari rispetto al totale di *habitat* regionali (figura 11.25) consente di stimare quanto la creazione della Rete Natura 2000 sia in grado di tutelare gli *habitat* naturali che rischiano di scomparire nel territorio comunitario (art.1 Direttiva *Habitat*). Si evidenziano a tal proposito le regioni con ambienti tipicamente mediterranei, che assumono particolare importanza per la conservazione degli *habitat* prioritari della bioregione mediterranea a livello europeo. Inoltre, confrontando la figura 11.25 con la figura 11.23 è possibile individuare regioni, come per esempio Valle d'Aosta e Trentino Alto Adige, dove, a fronte di percentuali elevate di *habitat* in aree SIC/pSIC, si riscontrano basse percentuali di *habitat* prioritari. Allo stesso modo, in altre regioni, a un'elevata presenza di *habitat* prioritari non sembra corrispondere un'equivalente tutela mediante SIC/pSIC (ad esempio Friuli Venezia Giulia e Lazio).

Tabella 11.20: Superficie delle diverse tipologie di *habitat* e percentuale rispetto al totale regionale e nazionale della superficie occupata dai SIC/pSIC (Aggiornamento al 14/05/2004)

Regione	Habitat costieri e vegetazioni alofitiche		Dune marittime e interne		Habitat di acqua dolce		Lande e arbusteti temperati		Macchie e boscaglie di sclerofille (matorral)		Formazioni erbose naturali e seminaturali		Torbiere alte, torbiere basse e paludi basse		Habitat rocciosi e grotte		Foreste		Totale sup. habitat nei SIC- pSIC	Totale sup. habitat nei SIC- pSIC/ sup. reg. SIC-pSIC	Totale sup. habitat sup. naz. SIC-pSIC
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Piemonte	0	0	0	0	3.094	1,4	13.663	6,1	460	0,2	29.612	13,2	3.268	1,5	50.668	22,5	45.433	20,2	146.198	65,0	3,3
Valle d'Aosta	0	0	0	0	1.079	1,0	11.311	10,8	6	0,0	14.114	13,4	4.063	3,9	62.909	59,9	9.029	8,6	102.511	97,6	2,3
Lombardia	0	0	257	0,1	4.123	2,0	12.175	5,9	347	0,2	40.267	19,7	1.607	0,8	43.975	21,5	50.483	24,7	153.233	74,9	3,5
Trentino Alto Adige	0	0	0	0,0	5.419	1,9	33.307	11,5	3	0,0	47.282	16,3	3.335	1,1	85.433	29,4	72.261	24,9	247.040	85,0	5,6
Veneto	36.860	10,4	3.251	0,9	7.947	2,2	19.845	5,6	0	0	66.220	18,6	4.373	1,2	42.021	11,8	98.240	27,6	278.755	78,3	6,3
Friuli Venezia Giulia	16.916	13,4	386	0,3	4.644	3,7	10.369	8,2	599	0,5	18.755	14,9	621	0,5	15.207	12,1	31.968	25,4	99.464	79,1	2,3
Liguria	4.674	3,3	62	0,0	722	0,5	3.312	2,3	1.199	0,8	35.297	24,9	1.017	0,7	4.654	3,3	52.373	37,0	103.310	73,0	2,4
Emilia Romagna	17.213	8,8	4.041	2,1	5.768	3,0	5.129	2,6	6.459	3,3	27.140	13,9	1.116	0,6	7.732	4,0	20.865	10,7	95.464	49,0	2,2
Toscana	4.882	1,7	5.054	1,8	860	0,3	4.543	1,6	9.128	3,2	19.265	6,8	530	0,2	7.969	2,8	76.178	27,0	128.407	45,5	2,9
Umbria	0	0	0	0	5.981	6,2	952	1,0	4.592	4,8	12.553	13,0	74	0,1	1.228	1,3	23.395	24,3	48.775	50,6	1,1
Marche	217	0,2	13	0,0	654	0,7	929	0,9	2.039	2,1	31.115	31,4	266	0,3	7.161	7,2	32.577	32,9	74.971	75,8	1,7
Lazio	8.748	6,1	1.323	0,9	10.855	7,6	1.369	1,0	4.625	3,2	16.483	11,5	202	0,1	4.567	3,2	23.825	16,6	71.997	50,3	1,6
Abruzzo	137	0,1	199	0,1	13.852	5,5	8.845	3,5	11.197	4,4	79.562	31,5	2.856	1,1	40.349	16,0	71.773	28,4	228.769	90,6	5,2
Molise	788	0,8	1.127	1,1	2.464	2,4	0	0	1.093	1,1	27.349	27,1	8	0,0	1.920	1,9	29.544	29,3	64.292	63,7	1,5
Campania	26.860	7,4	1.233	0,3	8.150	2,2	437	0,1	7.877	2,2	83.431	23,0	334	0,1	17.398	4,8	115.504	31,9	261.224	72,1	5,9
Puglia	84.321	18,1	16.518	3,5	4.173	0,9	0	0	4.769	1,0	101.878	21,9	0	0	29.499	6,3	90.722	19,5	331.880	71,3	7,5
Basilicata	1.524	2,8	1.501	2,8	3.778	7,0	132	0,2	353	0,7	10.226	19,0	19	0,0	1.750	3,3	23.912	44,5	43.194	80,4	1,0
Calabria	7.376	8,6	866	1,0	1.767	2,1	229	0,3	4.041	4,7	6.565	7,7	484	0,6	1.940	2,3	45.354	53,0	68.622	80,2	1,6
Sicilia	15.457	4,0	4.188	1,1	4.341	1,1	4.184	1,1	51.074	13,3	97.326	25,3	460	0,1	18.686	4,9	75.648	19,7	271.363	70,5	6,2
Sardegna	75.261	17,7	18.198	4,3	4.346	1,0	13.711	3,2	78.951	18,5	46.115	10,8	0	0	12.254	2,9	80.698	18,9	329.535	77,3	7,5
ITALIA	301.233	6,9	58.216	1,3	94.015	2,1	144.440	3,3	188.811	4,3	810.553	18,4	24.633	0,6	457.320	10,4	1.069.783	24,3	3.149.003	71,6	71,6

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEb su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Tabella 11.21: Superficie delle diverse tipologie di *habitat* prioritari e percentuale rispetto al totale regionale di area SIC/pSIC (Aggiornamento al 14/05/2004)

Regione	Superficie SIC/pSIC		Habitat costieri e vegetazioni alofitiche		Dune marittime interne		Habitat di acqua dolce		Lande e arbusteti temperati		Macchie e boscaglie di sclerofille (matorral)		Formazioni erbose naturali e seminaturali		Torbiere alte, torbiere basse e paludi basse		Habitat rocciosi e grotte		Foreste		Totale sup. habitat prioritari nei SIC-pSIC	Totale sup. habitat prioritari nei SIC-pSIC tot. sup. reg. SIC-pSIC
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	224.938	0	0	0	0	0	0	0	431	0,2	0	0	2.826	1,3	368	0,2	135	0,1	3.214	1,4	6.975	3,1
Valle d'Aosta	105.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0,0	1.794	1,7	8.920	8,5	802	0,8	11.541	11,0
Lombardia	204.720	0	0	0	0	0	0	0	2.822	1,4	0	0	13.378	6,5	502	0,2	261	0,1	5.434	2,7	22.397	10,9
Trentino Alto Adige	290.498	0	0	0	0	0	0	0	13.340	4,6	0	0	9.618	3,3	1.289	0,4	12.968	4,5	7.748	2,7	44.963	15,5
Veneto	355.954	27.185	7,6	1.917	0,5	0	0	0	16.309	4,6	0	0	5.834	1,6	1.471	0,4	3.649	1,0	13.369	3,8	69.732	19,6
Friuli Venezia Giulia	125.782	11.773	9,4	202	0,2	0	0,0	0	7.259	5,8	0	0	253	0,2	240	0,2	2.184	1,7	4.534	3,6	26.445	21,0
Liguria	141.517	3.834	2,7	29	0,0	78	0,1	0	0,0	0	0	0	2.184	1,5	314	0,2	118	0,1	10.484	7,4	17.040	12,0
Emilia Romagna	194.713	12.127	6,2	2.561	1,3	1.012	0,5	31	0,0	0	0	0	4.670	2,4	313	0,2	1.466	0,8	6.735	3,5	28.914	14,8
Toscana	282.491	2.755	1,0	4.867	1,7	149	0,1	0	0	0	0	0	5.025	1,8	328	0,1	441	0,2	5.256	1,9	18.820	6,7
Umbria	96.425	0	0	0	0	38	0,0	0	0	0	21	0,0	1.390	1,4	74	0,1	0	0	3.270	3,4	4.793	5,0
Marche	98.940	20	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.823	2,9	129	0,1	0	0	5.554	5,6	8.526	8,6
Lazio	143.169	8.211	5,7	692	0,5	157	0,1	0	0	121	0,1	6.046	4,2	198	0,1	2.503	1,7	8.302	5,8	26.230	18,3	
Abruzzo	252.479	0	0,0	0	0,0	1.217	0,5	3.478	1,4	13	0,0	9.146	3,6	900	0,4	8.988	3,6	63.135	25,0	86.875	34,4	
Molise	100.962	17	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	5.925	5,9	8	0,0	605	0,6	23.900	23,7	30.455	30,2	
Campania	362.530	15.609	4,3	452	0,1	0	0,0	0	0	727	0,2	40.605	11,2	334	0,1	0	0	46.095	12,7	103.822	28,6	
Puglia	465.446	73.133	15,7	7.661	1,6	565	0,1	0	0	0	0	48.491	10,4	0	0	0	0	8.603	1,8	138.453	29,7	
Basilicata	53.745	111	0,2	482	0,9	0	0	0	0	43	0,1	1.256	2,3	19	0,0	132	0,2	16.126	30,0	18.169	33,8	
Calabria	85.609	7.173	8,4	104	0,1	120	0,1	0	0	19	0,0	4.635	5,4	150	0,2	14	0,0	26.364	30,8	38.578	45,1	
Sicilia	384.889	7.103	1,8	884	0,2	818	0,2	0	0	207	0,1	75.938	19,7	375	0,1	0	0,0	35.949	9,3	121.275	31,5	
Sardegna	426.250	50.784	11,9	9.768	2,3	528	0,1	0	0	611	0,1	26.023	6,1	0	0,0	0	0,0	3.129	0,7	90.842	21,3	
ITALIA	4.396.059	219.835	5,0	29.617	0,7	4.680	0,1	43.670	1,0	1.761	0,0	266.090	6,1	8.804	0,2	42.384	1,0	298.003	6,8	914.844	20,8	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEb su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

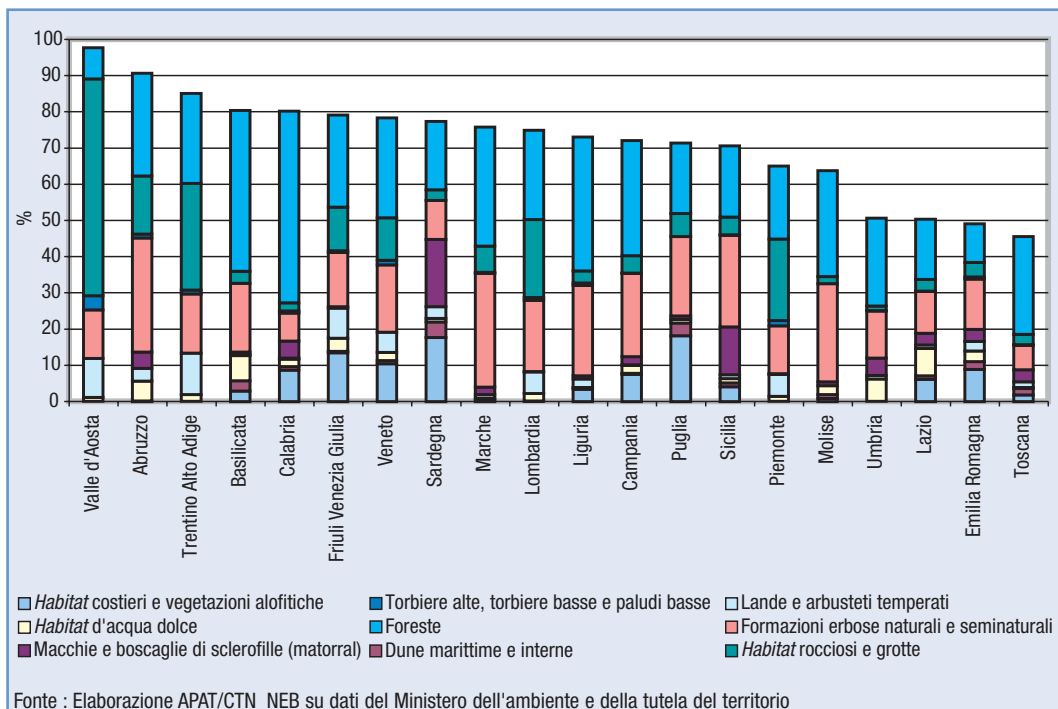


Figura 11.23: Percentuale delle tipologie di *habitat* (I livello CLC) sul totale delle aree SIC/pSIC regionali (Aggiornamento al 14/05/2004)

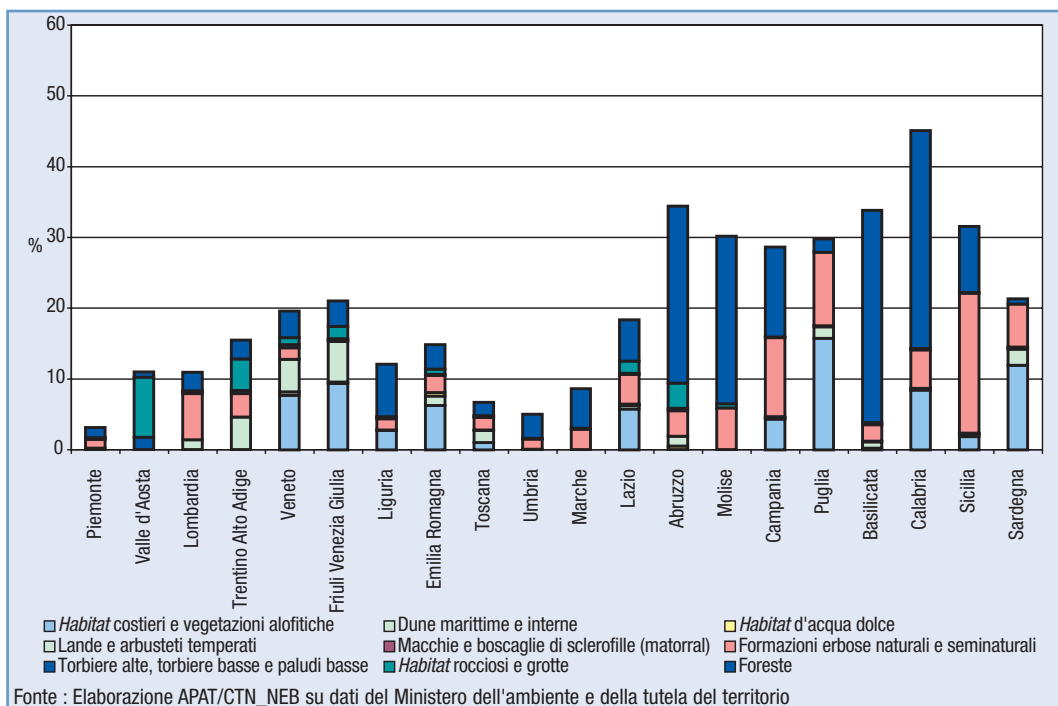


Figura 11.24: Percentuale delle diverse tipologie di *habitat* prioritari sul totale delle aree SIC/pSIC regionali (Aggiornamento al 14/05/2004)

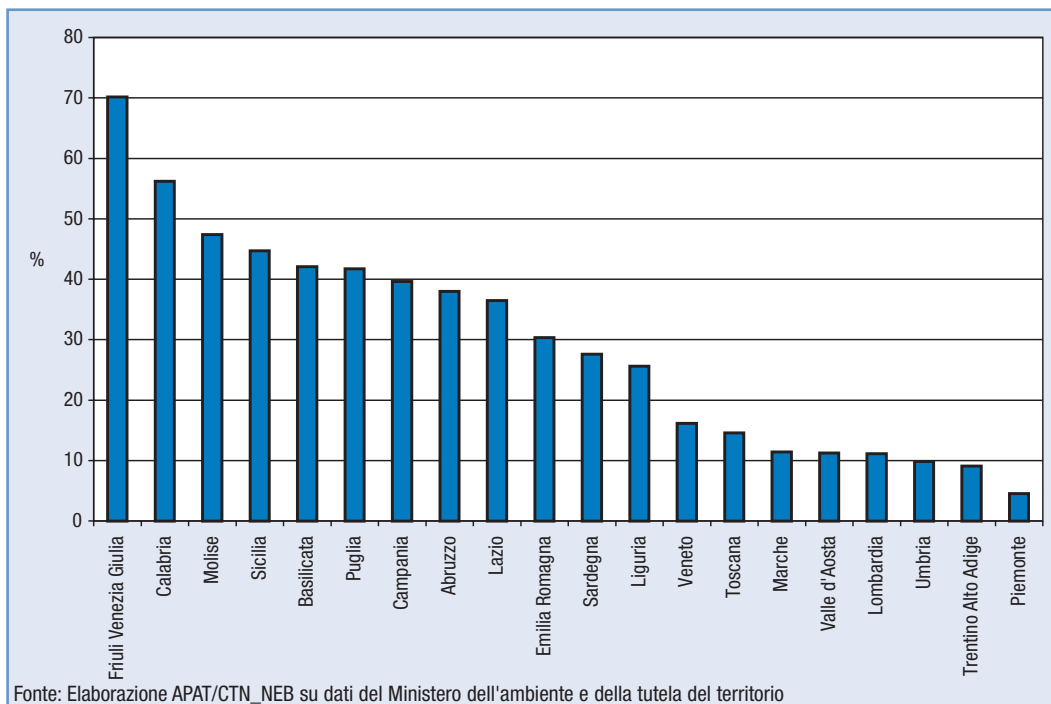
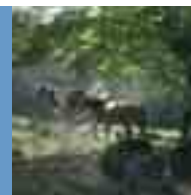


Figura 11.25: Percentuale di habitat prioritari sul totale di *habitat* regionali (Aggiornamento al 14/05/2004)

STATO DI CONSERVAZIONE DEI SIC/pSIC

INDICATORE - A02.007



DESCRIZIONE

Indicatore di stato che individua, sulla base di quanto indicato nelle schede predisposte per la candidatura italiana dei Siti di Interesse Comunitario, il grado di conservazione degli *habitat* inclusi nell'Allegato I della Direttiva *Habitat* esistenti sul territorio nazionale. Tale valutazione viene fornita per ogni *habitat* di ogni SIC/pSIC e deriva da una stima qualitativa relativamente a struttura, funzionalità e possibilità di ripristino formulata soggettivamente dagli estensori delle schede. Lo stato di conservazione può assumere i valori di eccellente, buono, medio-ridotto indicati rispettivamente con A, B, C. Agli *habitat* privi di tale indicazione è stato assegnato il codice S che esprime semplicemente la loro mancata classificazione.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	1

L'informazione adottata per il popolamento dell'indicatore può considerarsi rilevante in quanto amplia lo stato di conoscenze sui Siti di Importanza Comunitaria, integrando le informazioni di estensione territoriale degli *habitat* naturali e seminaturali italiani con i parametri che ne descrivono il loro livello di conservazione. L'accuratezza è relativamente scarsa in quanto i dati forniti per singolo sito, pur essendo stati rilevati da personale esperto, fanno riferimento a criteri qualitativi non definiti né condivisi. La copertura spaziale è ottima, mentre quella temporale è subordinata alla indefinibilità di aggiornamento dei dati e quindi non permette di evidenziare le tendenze in atto.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Stimare il grado di conservazione degli *habitat* naturali e seminaturali della Direttiva *Habitat* esistenti all'interno dei SIC/pSIC italiani. La codifica relativa allo stato di conservazione degli *habitat* è stata assegnata dai rilevatori che hanno effettuato la ricognizione dei siti sulla base di criteri qualitativi non definiti né condivisi: di conseguenza, l'attendibilità e la confrontabilità del dato di base per l'elaborazione dell'indicatore sono relativamente scarse.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'art. 3 del DPR n.120 del 12/03/03, che modifica e integra il DPR n.357 dell'08/09/97 di recepimento della direttiva *Habitat*, prevede esplicitamente che le regioni e le province autonome, sulla base di azioni di monitoraggio, effettuino una valutazione periodica dell'idoneità dei siti alla attuazione degli obiettivi della Direttiva (contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli *habitat* naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato): tale valutazione non può prescindere da attente considerazioni sullo stato di conservazione degli *habitat* compresi all'interno dei SIC/pSIC.

STATO e TREND

Oltre un terzo degli *habitat* a livello nazionale è stato considerato in buono stato di conservazione (35,5% del totale) mentre bassa è la media nazionale per gli *habitat* con stato di conservazione medio-ridotto (5,8%).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'indicazione relativa allo stato di conservazione degli *habitat* nei SIC/pSIC (A: eccellente, B: buono, C: medio-ridotto) è fornita unicamente per gli *habitat* della Direttiva *Habitat* presenti in misura "significativa" all'interno del sito, in quanto il formulario *standard* di Natura 2000, impiegato per la raccolta e la trasmissione dei dati, non richiede la definizione dello stato di conservazione degli *habitat* presenti in misura non significativa. Di conseguenza, agli *habitat* privi di tale indicazione è stato assegnato il codice S che esprime semplicemente la loro mancata classificazione.

La regione in cui prevale uno stato di conservazione eccellente degli *habitat* è la Valle d'Aosta con una percentuale pari a oltre il 90 % degli *habitat* considerati, seguita dalla Sardegna, dalla Puglia, dal Friuli Venezia Giulia e dall'Emilia Romagna, mentre la Liguria sembra quasi non possedere *habitat* conservati in modo eccellente.

La netta prevalenza delle classi di conservazione più alte fa presupporre che, in generale, gli *habitat* presenti nei SIC/pSIC italiani siano caratterizzati da un buon livello di conservazione: tale informazione, tuttavia, deve essere interpretata considerando la soggettività nel giudizio di stato di conservazione. Bisogna, inoltre, considerare che gli *habitat* per cui è stato valutato lo stato di conservazione sono unicamente quelli contenuti all'interno degli allegati della direttiva, ne consegue che circa un terzo degli *habitat* presenti nella totalità dei SIC/pSIC italiani non rientra nelle tipologie dei suddetti allegati; si tratta in genere di *habitat* di minor interesse ai fini della conservazione quali, ad esempio, i sistemi agricoli intensivi.

Tabella 11.22: Superficie degli *habitat* presenti nei SIC/pSIC secondo lo stato di conservazione e percentuale rispetto alla loro superficie totale (Aggiornamento al 14/05/2004)

Regione	Stato di conservazione								TOTALE superficie SIC/pSIC	Totale habitat/totale SIC-pSIC
	A		B		C		S			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	77.715	34,5	45.559	20,3	2.771	1,2	20.153	9,0	224.938	65,0
Valle d'Aosta	95.676	91,1	6.767	6,4	9	0,0	59	0,1	105.001	97,6
Lombardia	62.917	30,7	84.556	41,3	5.757	2,8	3	0,0	204.720	74,9
Trentino Alto Adige	67.934	23,4	143.956	49,6	34.217	11,8	933	0,3	290.498	85,0
Veneto	77.295	21,7	170.404	47,9	30.508	8,6	548	0,2	355.954	78,3
Friuli Venezia Giulia	52.348	41,6	45.281	36,0	1.177	0,9	658	0,5	125.782	79,1
Liguria	5.085	3,6	63.269	44,7	30.864	21,8	4.091	2,9	141.517	73,0
Emilia Romagna	81.017	41,6	12.219	6,3	1.167	0,6	1.062	0,5	194.713	49,0
Toscana	34.074	12,1	78.625	27,8	9.363	3,3	6.344	2,2	282.491	45,5
Umbria	28.537	29,6	17.907	18,6	1.362	1,4	968	1,0	96.425	50,6
Marche	23.088	23,3	46.877	47,4	4.481	4,5	525	0,5	98.940	75,8
Lazio	16.584	11,6	40.065	28,0	13.612	9,5	1.736	1,2	143.169	50,3
Abruzzo	70.092	27,8	142.310	56,4	11.509	4,6	4.857	1,9	252.479	90,6
Molise	20.842	20,6	40.204	39,8	3.246	3,2	0	0,0	100.962	63,7
Campania	66.304	18,3	152.653	42,1	34.993	9,7	7.273	2,0	362.530	72,1
Puglia	207.018	44,5	121.967	26,2	2.894	0,6	0	0,0	465.446	71,3
Basilicata	9.010	16,8	32.604	60,7	822	1,5	759	1,4	53.745	80,4
Calabria	18.279	21,4	47.181	55,1	2.782	3,2	381	0,4	85.609	80,2
Sicilia	47.658	12,4	173.159	45,0	45.824	11,9	4.723	1,2	384.889	70,5
Sardegna	198.375	46,5	95.663	22,4	15.706	3,7	19.792	4,6	426.250	77,3
ITALIA	1.259.847	28,7	1.561.226	35,5	253.065	5,8	74.865	1,7	4.396.059	71,6

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

LEGENDA:
Stato di conservazione:
A - stato di conservazione eccellente; B - stato di conservazione buono; C - stato di conservazione medio-ridotto; S - stato di conservazione per gli *habitat* presenti in misura non significativa

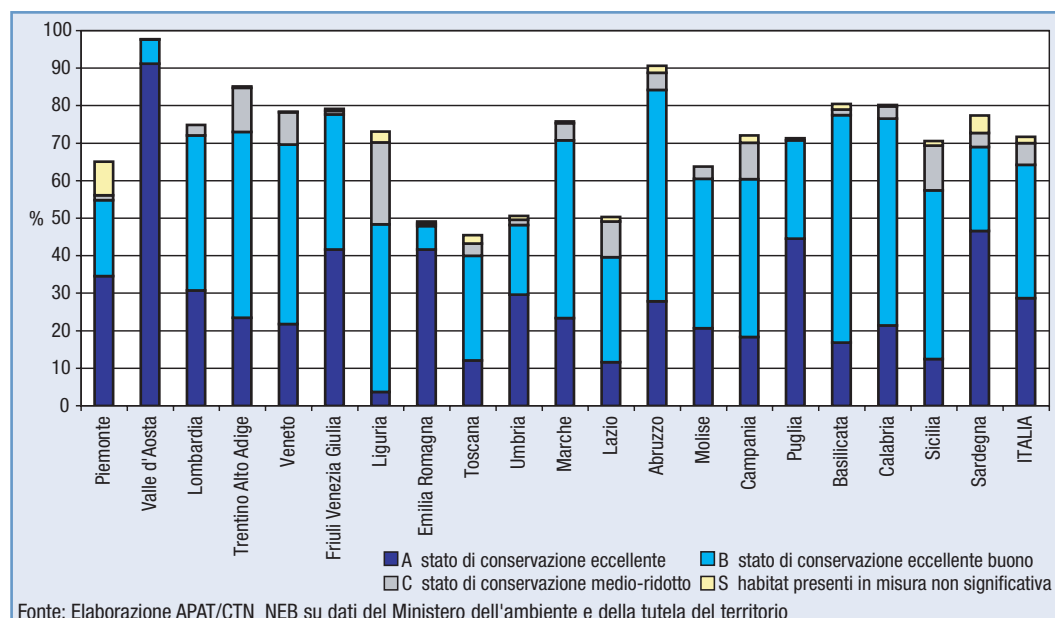


Figura 11.26: Percentuale della superficie degli *habitat* presenti nei SIC/pSIC rispetto alla loro superficie totale, secondo lo stato di conservazione (Aggiornamento 14/05/2004)



PRESENZA DI CETACEI NEL SANTUARIO PER I MAMMIFERI MARINI

INDICATORE - A02.027

DESCRIZIONE

Sulla base dei dati relativi agli avvistamenti registrati con cadenza annuale, nell'arco di tempo compreso fra giugno e ottobre, viene evidenziata la presenza ed effettuata una stima della consistenza numerica delle varie specie di Cetacei componenti la comunità, in un'area campione di circa 24.000 km² individuata all'interno del Santuario per i Mammiferi marini.

UNITÀ di MISURA

Chilometro quadrato (km²); numero (n.).

FONTE dei DATI

Istituto di ricerca Tethys

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	1	3

L'indicatore si riferisce a una componente molto importante del patrimonio di biodiversità, anche se relativa a un ambito molto specifico. L'affidabilità dei dati può considerarsi discreta basandosi su stime. La comparabilità temporale è ottima basandosi su rilievi annuali, mentre quella spaziale dev'essere considerata bassa in quanto i dati sono raccolti in un'unica area campione.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Effettuare una stima della consistenza delle comunità dei Cetacei e valutarne il *trend* in un'area campione del Santuario per i Mammiferi marini.

La valutazione della consistenza dei Cetacei viene effettuata solamente su un'area campione. Le serie temporali di dati attualmente disponibili sono ridotte. La stima della popolazione di ciascuna specie si basa sull'andamento delle medie e le frequenze di avvistamento rilevate in ciascun anno di attività e non sul reale censimento della popolazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le parti contraenti l'Accordo relativo alla creazione nel Mediterraneo di un Santuario per i Mammiferi marini (L. 391/01) si impegnano a mettere in atto le misure adeguate a garantire uno stato di conservazione favorevole, proteggendoli, insieme al loro *habitat*, dagli impatti negativi diretti e indiretti delle attività umane.

STATO e TREND

Secondo le stime effettuate in base ai dati disponibili, lo stato attuale della comunità dei Cetacei presenta componenti in aumento e altre in diminuzione e quindi non è possibile fare una valutazione complessiva sull'intera comunità presente nell'area campione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In base ai risultati delle campagne di ricerca effettuate nel decennio 1990-2000 è stata registrata nell'area campione la presenza di otto specie di Cetacei. Dall'analisi dei dati relativi agli avvistamenti si evince come, nel corso degli anni si sia registrata per alcune specie una presenza pressoché costante (Balenottera comune, Stenella striata, Grampo, Tursiope), mentre per altre solo avvistamenti sporadici (Capodoglio, Globicefalo) o del tutto occasionali (Zifio, Delfino comune). Utilizzando i dati sugli avvistamenti, è stata effettuata una stima sulla presenza delle suddette specie con particolare riguardo alle più significative, in relazione alla frequenza di avvistamento (figura 11.27). La mancanza di informazioni puntuali sul riconoscimento dei singoli individui e, quindi, sul censimento delle popolazioni, non consente di effettuare valutazioni precise, ma solo stime estrapolate dalla frequenza di avvistamento e dalla media di individui registrati per avvistamento (figura 11.27). Se la frequenza di avvistamento può corrispondere alla probabilità di osservare individui in funzione della consistenza della popolazione, la media corrisponde, con maggior certezza, a un incremento della popolazione, almeno nell'ambito di ciascun avvistamento (tabella 11.23). Per la Balenottera comune ad esempio, si rileva un numero costante nella composizione dei gruppi, mediamente intorno a due individui, mentre dall'analisi delle frequenze di avvistamento si registra un netto *trend* in diminuzione (figura 11.28). Tale osservazione può indurre a stimare un decremento della specie nell'area.

Per Stenella, Grampo e Tursiope, dove la composizione numerica del branco può subire notevoli oscillazioni, le considerazioni che consentono la stima della consistenza debbono basarsi essenzialmente sulla media di individui per avvistamento. Per Stenella e Grampo, infatti, a fronte di un decremento delle frequenze di avvistamento (figure 11.29 e 11.32), si registra un certo incremento della popolazione per avvistamento, fatto che induce a supporre un incremento delle popolazioni di entrambe le specie. Il Tursiope presenta una media delle consistenze per avvistamento (figura 11.27) fortemente oscillante. Tuttavia i dati di frequenza di avvistamento (figura 11.31) potrebbero deporre a favore di un decremento. Il Capodoglio, la cui presenza è stata costante solo negli ultimi anni (figura 11.30), presenta anch'esso gruppi che mediamente oscillano numericamente intorno ai due individui e, quindi, non consentono stime sulla popolazione. Questa specie, tuttavia, ha fatto registrare un sensibile incremento della frequenza di avvistamenti negli ultimi tre anni, che potrebbe far deporre per un certo incremento della popolazione. Il Globicefalo, la cui composizione numerica del branco può variare notevolmente, ha fatto registrare un decremento delle frequenze di avvistamento negli ultimi anni (figura 11.33) e un incremento delle medie della consistenza dei branchi avvistati. Le considerazioni possibili fanno supporre sia un incremento della popolazione, dovuto all'aumento delle medie, ma anche la possibilità che tale incremento sia virtuale, in quanto risultante dalla ricomposizione dei branchi presenti nella zona campionata.

Tabella 11.23: Media degli individui avvistati nel branco per specie

Anno	Balenottera comune	Stenella striata	Capodoglio	Tursiope	Grampo	Globicefalo	Zifio	Delfino comune	km percorsi
	n.								km
1990	1,2	12,8	1,0	3,3	9,6	20	0	0	6.096
1991	1,6	16,5	1,0	2,0	12,7	31	0	0	10.960
1992	1,8	10,8	0,0	0,0	8,8	0	0	12	9.967
1993	2,0	14,8	0,0	7,6	5,1	14	0	0	10.709
1994	2,0	14,7	1,0	15,0	6,3	0	0	0	6.500
1995	2,1	13,1	1,3	10,0	7,8	20	0	0	6.849
1996	1,3	13,4	1,0	8,5	9,3	5	0	0	4.325
1997	1,4	16,7	0,0	0,0	14,0	0	1,5	0	9.507
1998	1,7	19,0	1,4	9,7	19,7	11	2	14,5	8.560
1999	1,5	20,9	2,0	3,3	17,6	50	0	0	11.099
2000	2,4	20,5	1,1	7,5	25,1	80	2	0	7.961

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati dell'Istituto di ricerca Tethys

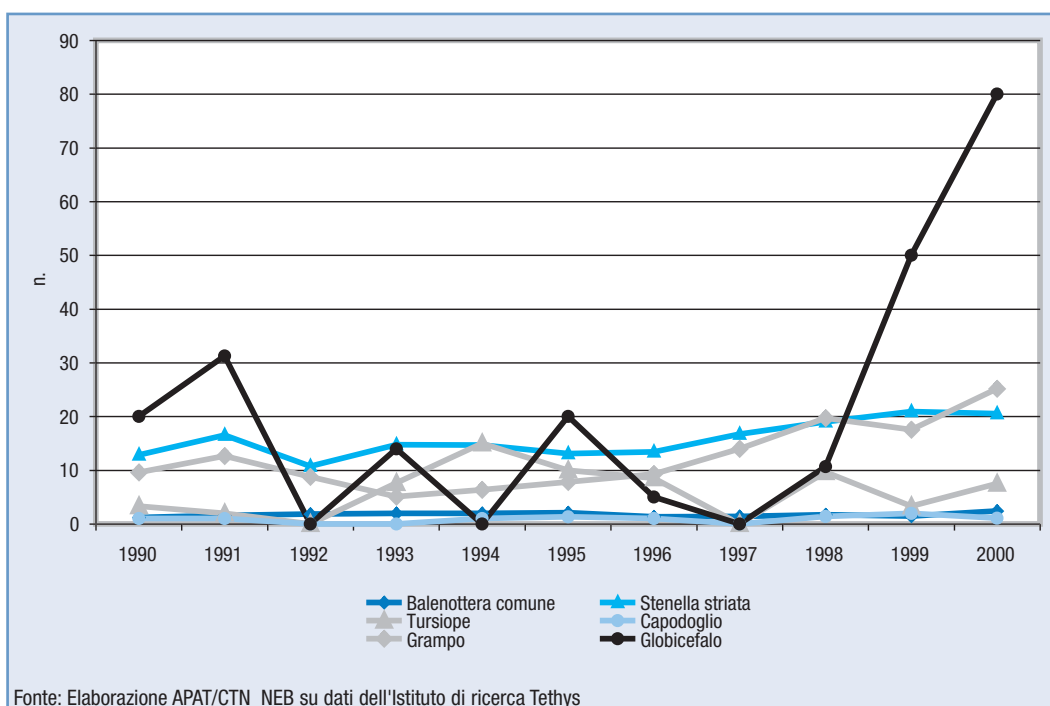


Figura 11.27: Media degli individui avvistati nel branco per le specie più significative rilevate durante la campagna di ricerca

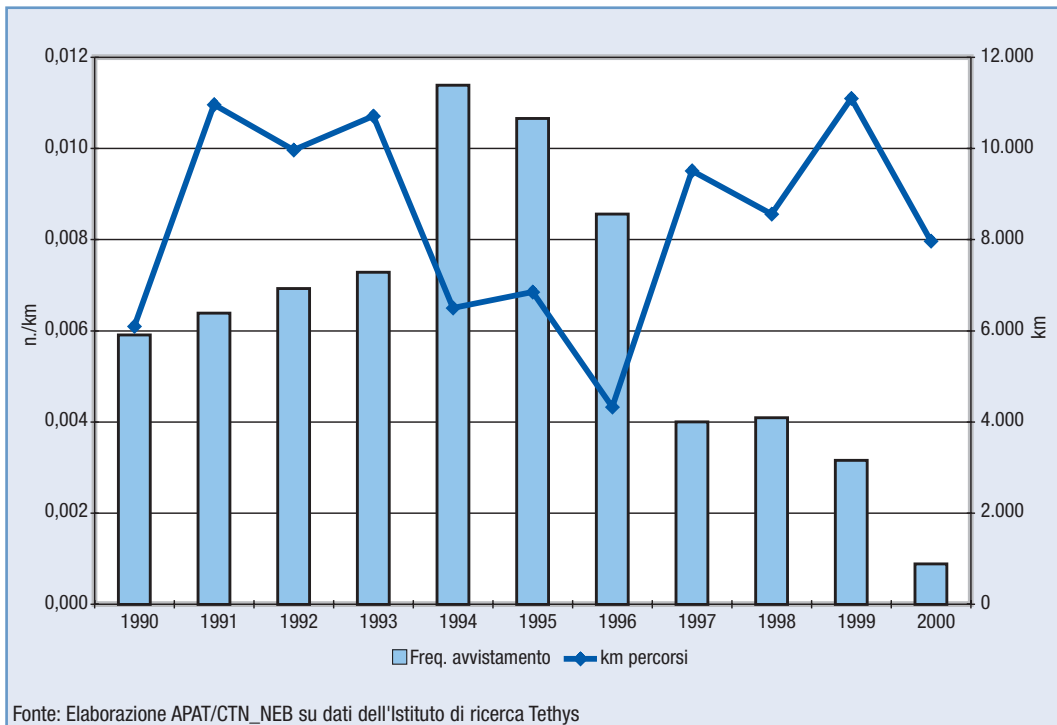


Figura 11.28: Frequenza di avvistamento della Balenottera comune e relativi chilometri percorsi

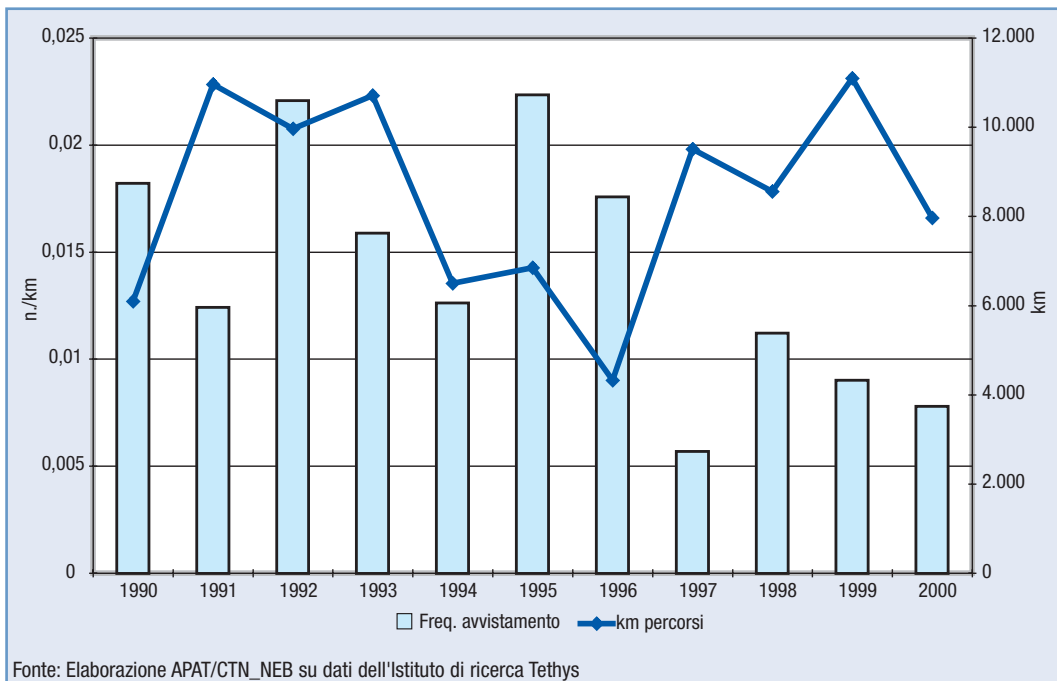


Figura 11.29: Frequenza di avvistamento della Stenella striata e relativi chilometri percorsi

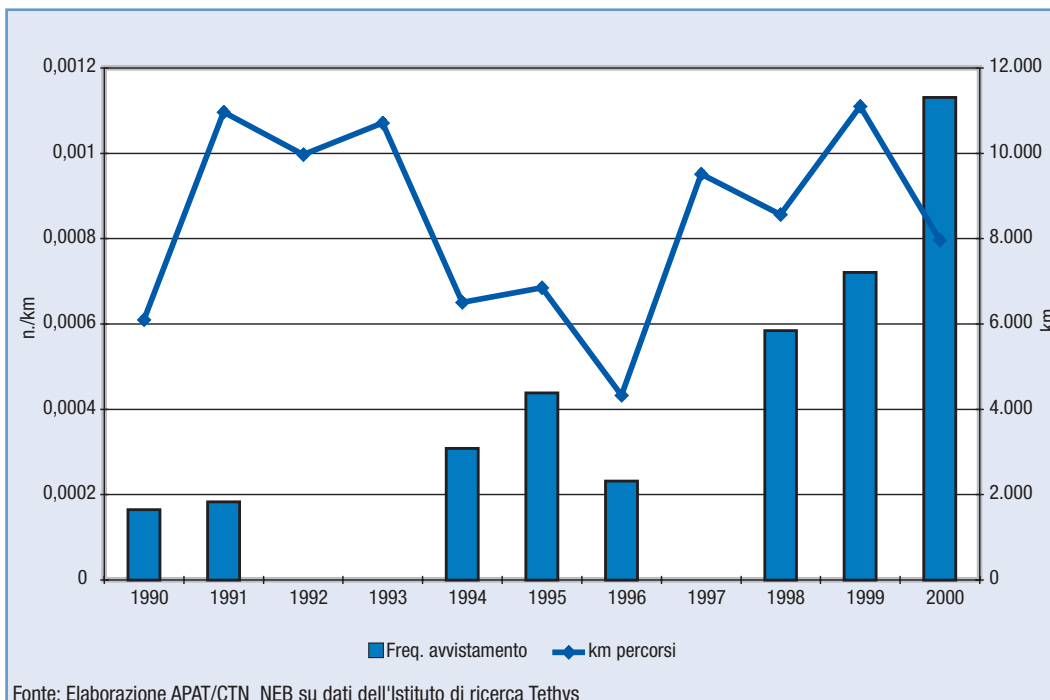


Figura 11.30: Frequenza di avvistamento del Capodoglio e relativi chilometri percorsi

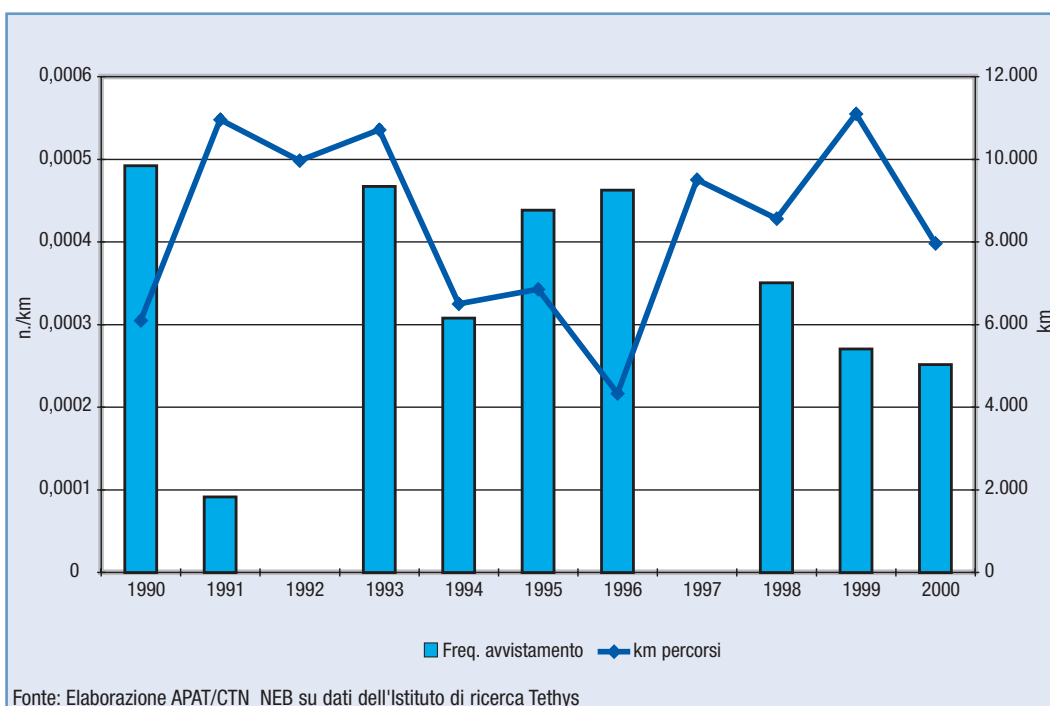


Figura 11.31: Frequenza di avvistamento del Tursiopo e relativi chilometri percorsi

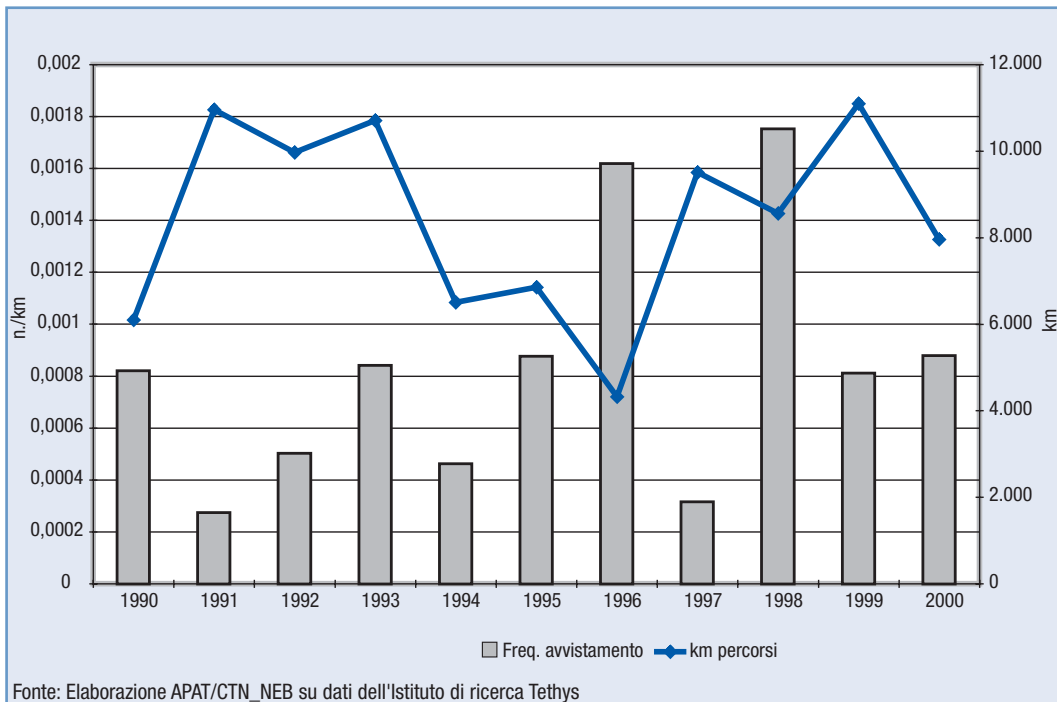


Figura 11.32: Frequenza di avvistamento del Grampo e relativi chilometri percorsi

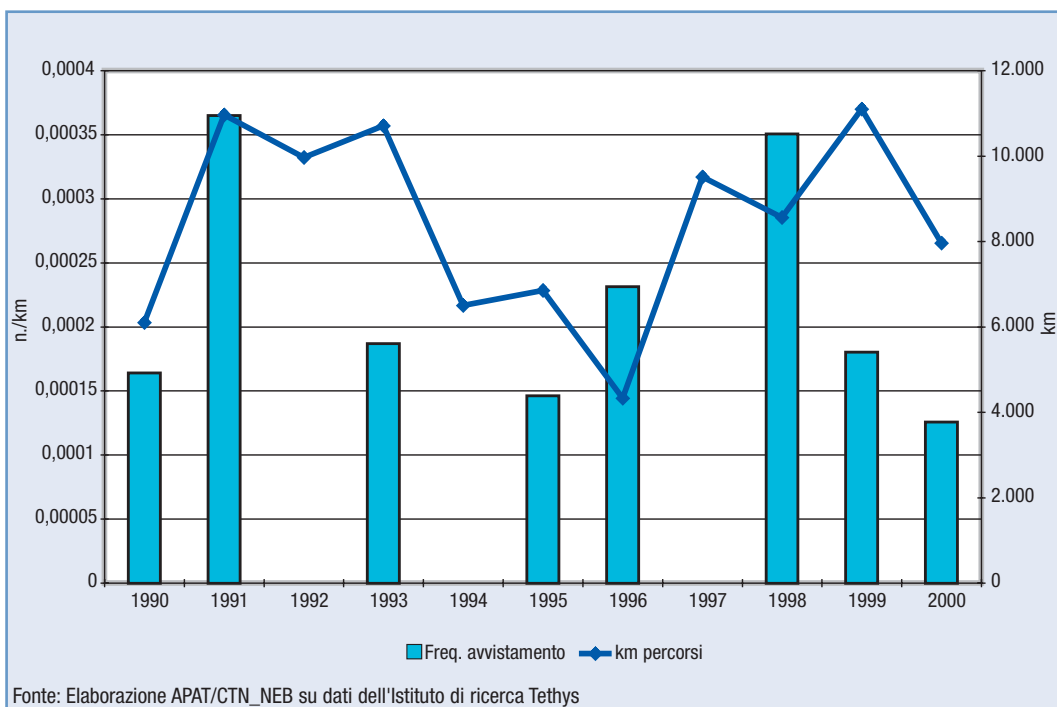


Figura 11.33: Frequenza di avvistamento del Globicefalo e relativi chilometri percorsi

11.2 EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le emissioni di gas serra di origine antropica stanno presumibilmente modificando il clima attuale. In quale misura e dove questi cambiamenti si verificheranno rimangono argomenti controversi per la comunità scientifica; al momento le possibili conseguenze delle modificazioni del clima non sono prevedibili con un sufficiente grado di attendibilità. L'obiettivo conoscitivo generale del tema è pertanto valutare se le variazioni climatiche indotte dall'attività antropica possono effettivamente influenzare lo stato di alcuni ecosistemi naturali sensibili e delle loro componenti. Le determinanti e i fattori di pressione riferiti ai cambiamenti climatici sono d'ordine generale e sono strettamente

correlati tra loro, tanto che gli effetti dovuti alle singole modificazioni diventano ancora più rilevanti se si considera la loro più che probabile interazione. Per quanto premesso, sono stati presi in considerazione numerosi indicatori, ma l'effettiva e immediata disponibilità dei dati ha consentito di elaborarne esclusivamente due. La normativa internazionale relativa ai cambiamenti climatici non sancisce obiettivi specifici a livello degli effetti delle variazioni del clima sui ghiacciai, ma l'attenzione delle istituzioni internazionali verso gli effetti dei cambiamenti climatici sull'assetto degli ecosistemi naturali è molto più viva che in passato.

Q11.2 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A02.008	Variazione delle fronti glaciali	Verificare la presenza di un <i>trend</i> nell'andamento delle fronti glaciali e di eventuali anomalie riferibili al <i>global change</i>	S	-
A02.028	Bilancio di massa dei ghiacciai	Verificare la presenza di un <i>trend</i> nell'andamento delle masse glaciali e di eventuali anomalie riferibili al <i>global change</i>	S	-

BIBLIOGRAFIA

Comitato Glaciologico Italiano, *Catasto dei ghiacciai italiani* del 1958.

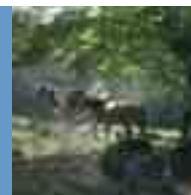
Comitato Glaciologico Italiano, 2003, *Geografia fisica e dinamica quaternaria*, Bollettini del CGI: Relazioni delle campagne glaciologiche.

EEA, *Impacts of Europe's changing climate - An indicator-based assessment*, Report n. 2/2004.

Società Meteorologica Italiana, 2002, *Rivista Italiana di Meteorologia, Clima e Ghiacciai* della Società Meteorologica Italiana "Nimbus", n. 23/24, settembre 2002.

VARIAZIONE DELLE FRONTI GLACIALI

INDICATORE - A02.008



DESCRIZIONE

Indicatore di stato che rappresenta l'attività di monitoraggio della dinamica delle fronti glaciali (avanzamento-regressione-stabilità) di un campione di ghiacciai alpini. Il monitoraggio è effettuato su un campione variabile di ghiacciai mediante l'organizzazione di campagne annuali di rilevamento.

UNITÀ di MISURA

Metri sul livello del mare (m s.l.m.)

FONTE dei DATI

Comitato Glaciologico Italiano

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	3

Il punto di forza dell'indicatore risiede nella sua estensione spaziale in quanto, nell'insieme, sono considerate informazioni relative all'intero arco alpino e alle sue aree glacializzate. I valori di quota minima della fronte sono da considerarsi abbastanza affidabili sebbene non siano raccolti secondo un protocollo condiviso e, a seconda della tipologia glaciale, a uno scioglimento non corrisponda sempre e comunque un aumento evidente della quota minima del ghiacciaio. Infine, la serie temporale attualmente disponibile è disomogenea e non riporta informazioni precedenti al 1958: il numero dei ghiacciai campionati nei diversi anni è quindi variabile nel tempo e nello spazio.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare la presenza di un *trend* o di una ciclicità nell'andamento delle fronti glaciali e ipotizzare un'eventuale correlazione con la variazione delle condizioni climatiche sull'arco alpino, quale indicazione sia di un cambiamento climatico generale sia degli effetti del *global change* sugli ambienti naturali. La serie di dati attualmente disponibile è disomogenea: il numero dei ghiacciai campionati nei diversi anni è molto variabile e, nel tempo, sono stati esaminati campioni di individui glaciali solo in parte sovrapponibili. Le operazioni di monitoraggio sono sostanzialmente effettuate da personale volontario, di conseguenza la serie storica dei dati raccolti è di fatto incompleta e discontinua.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

STATO e TREND

L'andamento delle fronti glaciali permette di evidenziare un *trend* complessivo verso l'innalzamento delle fronti e il conseguente scioglimento dei ghiacciai. Le tendenze evolutive più recenti si differenziano nei tre settori alpini:

- nelle Alpi occidentali l'innalzamento della quota minima appare più nettamente (figura 11.34);
- nelle Alpi centrali la tendenza all'arretramento è meno evidente (figura 11.35);
- nelle Alpi orientali l'innalzamento della quota minima è ancora evidente (figura 11.36).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Sono stati considerati inizialmente (a partire dal 1958) i dati relativi a un insieme di 1.028 individui glaciali (336 nelle Alpi occidentali, 567 nelle Alpi centrali e 125 nelle Alpi orientali) e, successivamente, un sottocampione ritenuto significativo, variabile di anno in anno. Tutti i ghiacciai censiti hanno superficie superiore ai 5 ettari. Per l'elaborazione dell'indicatore, la regressione glaciale è stata intesa come un innalzamento altitudinale della quota minima media della fronte.

Le risultanze dei dati del Catasto e la tendenza evolutiva dei ghiacciai italiani considerati sono in parte confermate e in parte affinate dalle relazioni descrittive derivanti dalle campagne di terreno degli ultimi anni. Ogni ghiacciaio possiede caratteristiche proprie (altitudine, substrato, esposizione, morfologia, ecc.): al variare della tipologia glaciale, a un'effettiva regressione non corrisponde sempre e comunque un aumento evidente della quota minima della fronte stessa (ad esempio ghiacciai con porzione terminale pianeggiante, ghiacciai di circo, lingue glaciali incassate, ecc.). Ciononostante, per l'elaborazione dell'indicatore, la serie di valori di quota minima media della fronte glaciale è stata ritenuta sufficientemente rappresentativa del *trend* complessivo.

Relativamente all'andamento della quota minima media delle fronti glaciali, la serie di dati attualmente disponibile è disomogenea: il numero dei ghiacciai campionati nei diversi anni è molto variabile e, nel tempo, sono stati esaminati campioni di individui glaciali solo in parte sovrapponibili. Di conseguenza, l'elaborazione statistica delle serie di dati storici risulta alquanto difficoltosa. In generale, il valore medio annuale della quota minima è condizionato dal numero di ghiacciai campionati: quando il numero di ghiacciai campionati è basso (1979, 1982, 1983, 1984) l'affidabilità del dato di quota media è minore rispetto agli anni in cui il numero di corpi glaciali monitorati è superiore (1958, 1993, 1994). Il suddetto andamento è comprovato anche dal *trend* dei valori dei multipli della deviazione media standard per i singoli anni. Infine, il *dataset* non riporta informazioni precedenti al 1958 e non consente elaborazioni di lungo periodo. Il punto di forza del *dataset* rimane comunque la sua estensione spaziale, in quanto nell'insieme sono riportate informazioni relative all'intero arco alpino e alle sue aree glacializzate. L'elaborazione alternativa del *dataset* potrebbe essere costituita dall'utilizzo dei dati di arretramento/avanzamento lineare della fronte; tuttavia essi sono relativi a un numero minore di ghiacciai e sono meno affidabili in quanto riferiti a segnali di posizione spesso variati o scomparsi nel tempo.

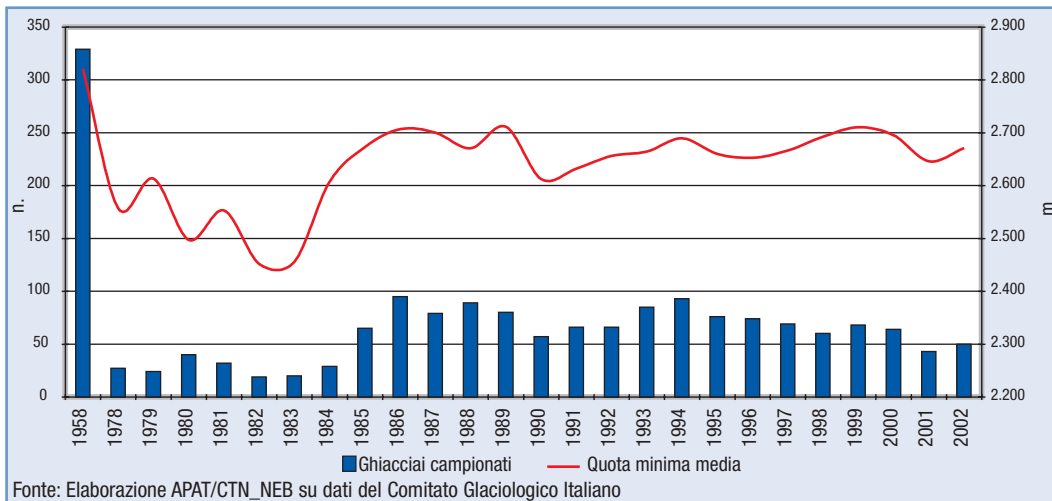


Figura 11.34: Andamento della quota minima media delle fronti glaciali nelle Alpi occidentali

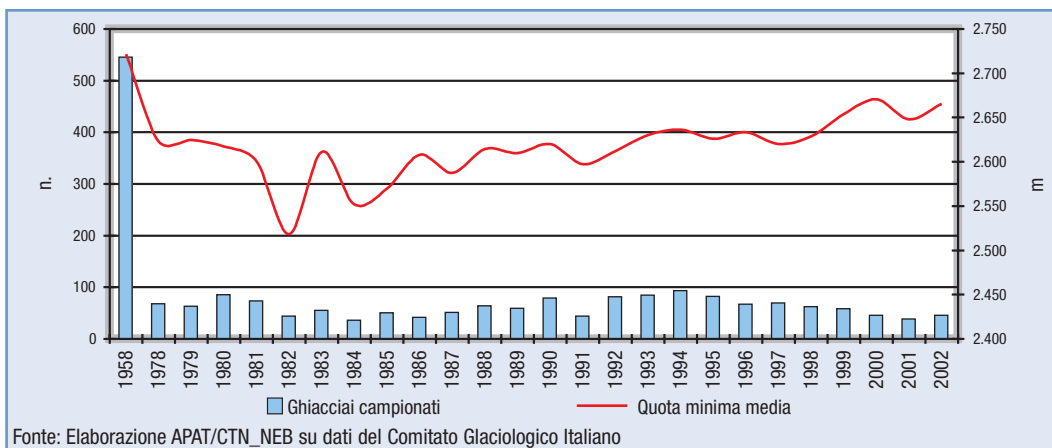


Figura 11.35: Andamento della quota minima media delle fronti glaciali nelle Alpi centrali

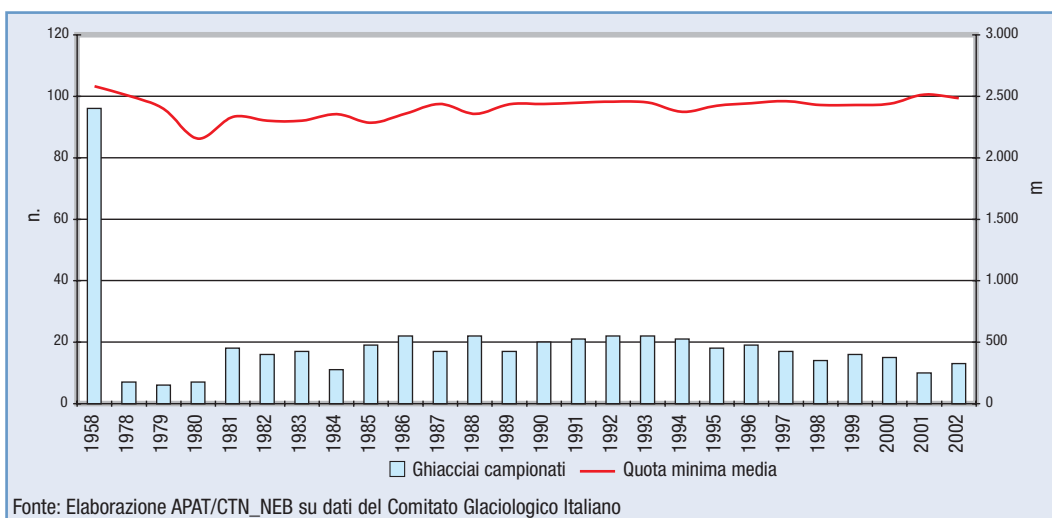


Figura 11.36: Andamento della quota minima media delle fronti glaciali nelle Alpi orientali



BILANCIO DI MASSA DEI GHIACCIAI

INDICATORE - A02.028

DESCRIZIONE

Indicatore di stato, elaborato per un campione ridotto di ghiacciai alpini, che rappresenta la somma algebrica tra la massa di ghiaccio accumulato, derivante dalle precipitazioni nevose, e la massa persa per fusione nel periodo di scioglimento.

UNITÀ di MISURA

Millimetri equivalenti di acqua (mm WEQ)

FONTI dei DATI

Società Meteorologica Italiana (Caresèr, Basòdino e Chardoney); Comitato Glaciologico Italiano - C. Smiraglia & G. Diolaiuti (Sforzellina); Comitato Glaciologico Italiano - G. Diolaiuti (Dosedè orientale).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

La misura di bilancio di massa è in fase diretta con l'andamento climatico in atto per cui rappresenta un'informazione rilevante degli effetti del clima sui ghiacciai: purtroppo le serie temporali a disposizione, ad eccezione del ghiacciaio del Caresèr, sono relativamente ridotte e forniscono indicazioni relative soltanto al *trend* recente. Inoltre, sebbene i diversi ghiacciai possano essere considerati rappresentativi dei differenti settori climatici di appartenenza, il numero di campioni è attualmente ridotto e non permette approfondimenti su scala locale.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare la presenza di un *trend* nell'andamento dei bilanci annuali e ipotizzare un'eventuale correlazione con la variazione delle condizioni climatiche sull'arco alpino, quale indicazione sia di un cambiamento climatico generale sia degli effetti del *global change* sugli ambienti naturali.

Disponibilità del dato per un numero limitato di individui glaciali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con elementi normativi. La normativa internazionale relativa ai cambiamenti climatici non sancisce obiettivi specifici. Il bilancio di massa viene tuttavia indicato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente come indicatore prioritario per il monitoraggio degli effetti del *global change* sui sistemi naturali.

STATO e TREND

Per i cinque corpi glaciali considerati si verifica una generale tendenza alla deglaciazione e allo scioglimento: questo *trend* risulta peraltro essere comune alla gran parte dei ghiacciai del pianeta. Il *trend* di bilancio decisamente più significativo è quello espresso dalla serie ultratrentennale del Caresèr: si tratta di un ghiacciaio di dimensioni decisamente maggiori rispetto agli altri, caratterizzato da una elevata resistenza complessiva alle modificazioni indotte dal clima.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati di bilancio di massa costituiscono di fatto un'indicazione fondamentale per valutare lo "stato di salute" dei ghiacciai. Attualmente in Italia sono monitorati una decina di ghiacciai, spesso purtroppo con serie discontinue o di entità ridotta, di conseguenza per l'elaborazione dell'indicatore sono stati considerati 5 corpi glaciali: il Caresèr nelle Alpi centrali, per il quale sono disponibili oltre 30 anni di osservazioni, il ghiacciaio del Basòdino, il Dosdè orientale nel gruppo Piazz-Campo in Lombardia, lo Sforzellina sul versante lombardo dell'Ortles-Cevedale e infine, nelle Alpi occidentali il ghiacciaio del Chardoney con oltre 10 anni di misure.

I corpi glaciali scelti sono stati selezionati in funzione della presenza significativa di dati storici pubblicati e di sistemi di bilancio di massa attivati da operatori qualificati. Data la loro differente ubicazione sull'arco alpino, i diversi ghiacciai possono essere considerati rappresentativi dei differenti settori climatici.

Dal punto di vista della correlazione con l'andamento climatico, sebbene l'informazione di bilancio annuale possieda un valore intrinseco elevato, la risposta del ghiacciaio ai principali fattori climatici (temperatura e precipitazioni) non è sempre lineare, in quanto le caratteristiche del singolo bacino glaciale possono incidere sul bilancio annuale in modo diverso: ad esempio, se nel caso del Basòdino il fattore caratterizzante sembra essere la presenza notevole di accumuli nevosi tardo invernali, per il Chardoney la correlazione tra clima e bilancio sembra essere regolata anche da fattori quali la permanenza estiva del manto nevoso, la tipologia della neve invernale e la variazione dell'entità della radiazione solare diretta a parità di temperatura dell'aria. Nel complesso si delinea un quadro molto articolato, dove lo scioglimento dei ghiacciai rappresenta la risultante del fattore termico a cui si combinano le variazioni della distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno e le condizioni climatiche peculiari.

Tabella 11.24: Bilancio di massa netto dei ghiacciai del Caresèr, di Chardoney, del Basòdino, del Dosdè orientale, dello Sforzellina

Anno	Caresèr	Chardoney	Basòdino	Sforzellina	Dosdè orientale
	mm WEQ				
1967	-390				
1968	260				
1969	0				
1970	-630				
1971	-650				
1972	400				
1973	-1.280				
1974	-320				
1975	170				
1976	-270				
1977	990				
1978	80				
1979	-180				
1980	10				
1981	-840				
1982	-1.680				
1983	-790				
1984	-590				
1985	-760				
1986	-1.140				
1987	-1.640			-920	
1988	-1.010			-970	
1989	-820			-570	
1990	-1.580			-1.160	
1991	-1.750			-1.210	
1992	-1.200	-970	350	-770	
1993	-300	-410	270	-286	
1994	-1.740	-1.100	710	-712	
1995	-1.080	-560	1.330	-728	
1996	-1.320	-370	1.490	-816	-1.250
1997	-630	-660	1.280	-814	-219
1998	-2.240	-3.360	210	-1.682	-466
1999	-1.420	-2.430	-230	-1.209	-1.269
2000	-1.610	-1.230	-1.020	-1.440	-1.000
2001		160	-400	382	300
2002		-300	-300	-1.001	-1.100
2003		-3.000	-2.040	-1.800	-1.800

Fonte: Società Metereologica Italiana (Caresèr, Basòdino e Chardoney); Comitato Glaciologico Italiano - C. Smiraglia & G. Diolaiuti (Sforzellina); Comitato Glaciologico Italiano - G. Diolaiuti (Dosdè orientale)

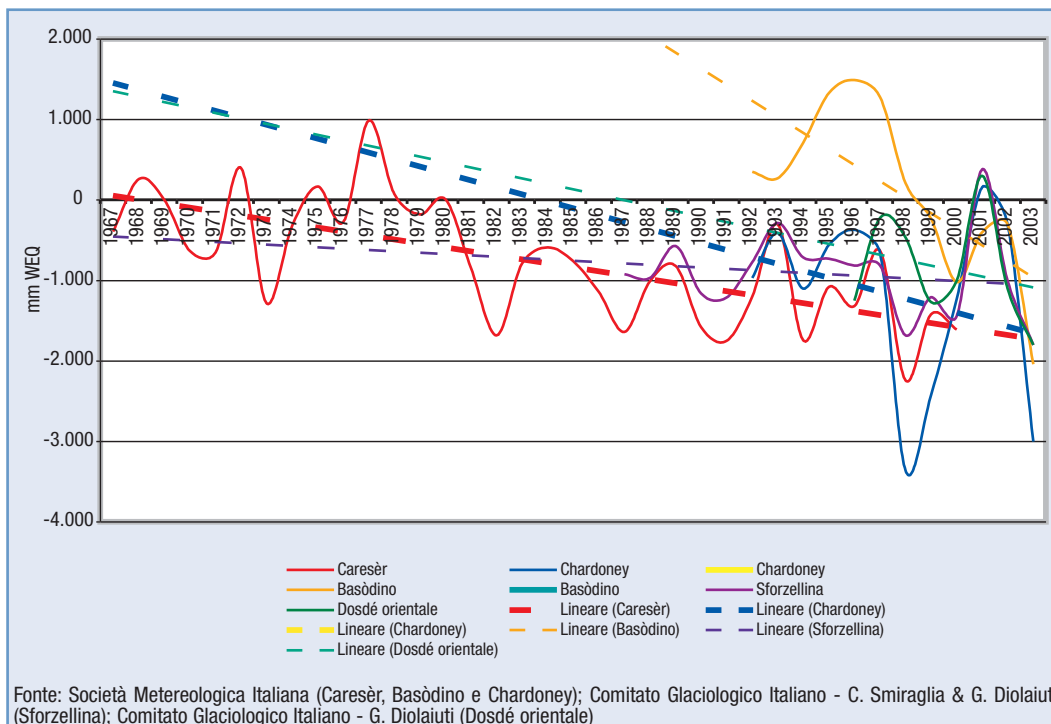


Figura 11.37: Bilancio di massa netto dei ghiacciai del Caresèr, di Chardoney, del Basòdino, del Dosdè orientale, dello Sforzellina

11.3 ZONE PROTETTE

Il tema riguarda la tutela, derivante dalla normativa, dei beni e delle risorse naturali che sono destinati a costituire il serbatoio di biodiversità del Paese. L'obiettivo conoscitivo generale del tema è valutare se il sistema di tutela dell'ambiente, attivato con l'istituzione delle aree protette, riesce effettivamente a salvaguardare il patrimonio nazionale di biodiversità, intesa in termini di specie, *habitat* e paesaggio. Tale obiettivo viene in parte condiviso con il tema *Biodiversità: tendenze e cambiamenti*, che si occupa in particolare delle condizioni di *habitat* e specie, mentre qui l'attenzione è maggiormente posta sulla dimensione spaziale e sulle interferenze antropiche di tipo territoriale. Pertanto, sotto questo tema sono stati selezionati ed elaborati quegli indicatori che meglio possono rappresentare la situazione delle aree protette nel nostro Paese. L'elemento qualificante degli indicatori selezionati è legato alla scelta di attribuire loro un'utilità che, superando la mera dimensione statistico-analitica, cerchi di contribuire alla restituzione di quadri e linee di indirizzo per l'azione di pianificazione. Si è giunti quindi alla selezione

di un numero circoscritto di indicatori (5), ritenuti rappresentativi e immediatamente operativi sulla base di informazioni acquisibili in tempi brevi, articolati a livello spaziale, capaci di evidenziare differenze e specificità relativamente ai temi prioritari delle azioni di conservazione ecologico-ambientale e di riqualificazione paesistica avviate. Il *set* di indicatori trova una collocazione implicita nella Legge Quadro sulle aree protette (L. 394/91), nelle Direttive *Habitat* (92/43/CEE) e Uccelli (79/409/CEE) e nei decreti di recepimento. In particolare, la prima norma, oltre a stabilire le diverse tipologie di protezione (Parco Nazionale, Parco Naturale Regionale e Riserva Naturale), ha fornito un impulso alla costituzione di nuovi Parchi nazionali definendone un nuovo quadro normativo e organizzativo e indicando criteri univoci per la tutela a livello regionale. Le direttive europee, invece, hanno lo scopo, nel loro insieme, di garantire la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di *habitat* e specie presenti sul continente europeo, a rischio, rispettivamente, di minaccia di frammentazione o di estinzione.

Q11.3 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI ZONE PROTETTE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A02.009	Superficie delle aree terrestri protette	Valutare la percentuale di superficie nazionale coperta da aree terrestri protette	R	L 394/91 EUAP, 5° agg. (GU n. 214 del 12/09/02 S.O.)
A02.010	Superficie delle aree marine protette	Valutare la percentuale di acque costiere italiane interessata da aree marine protette	R	L 979/82, L 127/85, L 394/91, EUAP, 4° agg. (GU n. 214 del 12/09/02 S.O.)
A02.011	Zone di Protezione Speciale (ZPS)	Valutare la percentuale della copertura nazionale delle ZPS e l'andamento dell'azione di tutela negli anni	R	Dir. Uccelli (79/409/CEE), Dir. <i>Habitat</i> (92/43/CEE), L 24/11/78 n. 812 (adesione alla Convenzione di Parigi per la protezione degli Uccelli), DPR n. 357 dell'08/09/97, DM n. 65 del 03/04/00, DPR n. 120 del 12/03/03 (modifiche e integrazioni al DPR 357/97)
A02.012	Siti d'Importanza Comunitaria approvati e proposti (SIC/pSIC)	Valutare la percentuale di territorio nazionale e regionale coperto da Siti d'Importanza Comunitaria approvati e proposti (SIC/pSIC)	R	Dir. <i>Habitat</i> (92/43/CEE), DPR n. 357 dell'08/09/97, DM n. 65 del 03/04/00, DPR n. 120 del 12/03/03 (modifiche e integrazioni al DPR 357/97), DM del 25/03/04 di recepimento della Decisione della Commissione UE del 22/12/03 recante adozione dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina
A02.013	Pressione da infrastrutture di comunicazione in aree protette	Valutare l'entità dello sviluppo della rete principale di comunicazione presente all'interno delle aree protette, quale indicatore di pressione antropica	P	

BIBLIOGRAFIA

<http://biodiversity.eionet.eu.int> (sito dell' *European Topic Centre on Biological Diversity*)
<http://www.eea.eu.int> (sito dell' *Agenzia Europea dell'Ambiente*)
<http://www.minambiente.it> (sito del *Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio*)



SUPERFICIE DELLE AREE TERRESTRI PROTETTE

INDICATORE - A02.009

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che considera la superficie a terra delle aree protette istituite sul territorio italiano. Per ciascuna regione è stata calcolata la superficie protetta, scomposta nelle tipologie individuate per il 5° aggiornamento dell'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) e la relativa percentuale rispetto alla superficie regionale.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; EUAP 2003; ISTAT (1997).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Variabile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato fondamentale ai fini della rappresentazione del livello di protezione delle superfici a terra di particolare rilevanza naturalistica; l'accuratezza dei dati è elevata, sia in termini di affidabilità delle fonti, di copertura spaziale e di validazione, derivando direttamente dall'organo preposto per legge alla predisposizione dell'Elenco Ufficiale. La comparabilità nel tempo è ritenuta discreta, mentre si assegna un'ottima comparabilità nello spazio.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare il livello attuale e l'andamento temporale della tutela degli ambienti terrestri presenti sul territorio nazionale tramite i dati di superficie protetta istituita attraverso leggi nazionali e leggi o altri provvedimenti regionali o provinciali. L'indicatore fornisce solo informazioni di tipo quantitativo, senza valutare lo stato di attuazione, l'efficacia della tutela e le condizioni ambientali delle aree protette.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le aree protette terrestri, definite dalla Legge Quadro sulle Aree Protette (L. 394/91), vengono istituite allo scopo di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale nazionale. Con l'istituzione delle aree protette, sottoposte a diverso regime di tutela a seconda delle categorie di appartenenza, il legislatore ha inteso promuovere l'applicazione di metodi di gestione e di ripristino ambientale idonei a garantire l'integrazione tra l'uomo e l'ambiente naturale.

STATO e TREND

Lo stato dell'indicatore può essere definito stabile in quanto non è possibile evidenziare incrementi sensibili della superficie totale del territorio nazionale sottoposto a tutela: in particolare l'incremento della superficie di Parchi Nazionali e Parchi Naturali Regionali è in linea con quanto osservato negli ultimi anni, mentre per le Riserve Naturali Statali, le Riserve Naturali Regionali e le Altre Aree Protette non è riscontrabile alcuna variazione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La Campania, l'Abruzzo, e il Trentino Alto Adige presentano sia i valori di superficie protetta maggiori (intorno ai 300.000 ettari) sia la percentuale di territorio regionale protetto tra le più elevate (dal 20,8% del Trentino al 28,1% dell'Abruzzo) (tabella 11.25 e figura 11.38). La maggior parte delle regioni ha il proprio territorio tutelato soprattutto dai Parchi Nazionali e dai Parchi Naturali Regionali: la somma delle percentuali relative a queste due tipologie oscilla da un massimo di 99,8% per la Liguria, a un minimo di 56,8 % per la Toscana (tabella 11.26 e figura 11.39). Nelle figure 11.40 e 11.41 si evidenzia un incremento della superficie e del numero delle aree protette regionali a partire da metà anni '70, in corrispondenza dell'avvio dell'attività istituzionale delle regioni. La Lombardia che, con la pubblicazione del 4° aggiornamento dell'elenco delle Aree Protette, aveva azzerato il valore territoriale della categoria dei Parchi Naturali Regionali, presenta nel 5° aggiornamento ben 6 di questi parchi con un incremento totale di 60.816 ettari, arrivando così quasi a raddoppiare, rispetto all'anno precedente, la propria superficie territoriale protetta. Rispetto al 2002 l'incremento del numero di aree protette (16 nuove aree) risulta contenuto in rapporto all'aumento registrato negli anni precedenti (2001-2002), mentre l'incremento di superficie (124.000 ettari) è in linea con quanto rilevato negli ultimi cinque anni.

Tabella 11.25: Superficie delle aree terrestri protette suddivise per regione e tipologia^a (2003)

Regione	Parco Nazionale	Riserva Naturale Statale	Parco Naturale Regionale	Riserva Naturale Regionale	Altre Aree Protette	TOTALE
ha						
Piemonte	44.916	3.383	94.779	10.842	13.330	167.250
Valle d'Aosta	36.742	0	5.747	512	0	43.001
Lombardia	59.771	244	60.816	8.774	692	130.297
Trentino Alto Adige	73.554	0	205.900	2.211	1.670	283.335
Veneto	15.132	19.460	56.666	2.119	0	93.377
Friuli Venezia Giulia	0	399	46.352	7.043	0	53.794
Liguria	3.860	16	21.593	23	19	25.511
Emilia Romagna	32.090	8.204	47.246	1.709	142	89.391
Toscana	38.596	11.085	51.471	30.847	26.551	158.551
Umbria	17.976	0	40.875	0	4.535	63.386
Marche	60.974	6.085	21.539	319	0	88.917
Lazio	26.431	25.864	113.706	43.124	4.093	213.218
Abruzzo	219.876	17.783	56.450	8.510	1.087	303.706
Molise	3.946	1.190	0	50	1.161	6.347
Campania	185.431	2.014	127.440	10.030	326	325.240
Puglia	118.144	9.907	125	0	590	128.766
Basilicata	83.245	965	33.655	2.197	0	120.062
Calabria	237.635	16.158	0	750	0	254.543
Sicilia	0	0	185.551	85.164	5	270.720
Sardegna	84.205	0	5.200	0	3.051	92.456
ITALIA	1.342.524	122.757	1.175.111	214.224	57.252	2.911.868

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - Direzione Conservazione della Natura, EUAP, 2003

LEGENDA:
^a - I dati di origine della tabella sono arrotondati all'ettaro

Tabella 11.26: Distribuzione percentuale delle aree terrestri protette per regione e tipologia (2003)

Regione	Parco Nazionale	Riserva Naturale Statale	Parco Naturale Regionale	Riserva Naturale Regionale	Altre Aree Protette
%					
Piemonte	26,9	2,0	56,7	6,5	8,0
Valle d'Aosta	85,4	0	13,4	1,2	0
Lombardia	45,9	0,2	46,7	6,7	0,5
Trentino Alto Adige	26,0	0	72,7	0,8	0,6
Veneto	16,2	20,8	60,7	2,3	0
Friuli Venezia Giulia	0	0,7	86,2	13,1	0
Liguria	15,1	0,1	84,6	0,1	0,1
Emilia Romagna	35,9	9,2	52,9	1,9	0,2
Toscana	24,3	7,0	32,5	19,5	16,7
Umbria	28,4	0,0	64,5	0	7,2
Marche	68,6	6,8	24,2	0,4	0
Lazio	12,4	12,1	53,3	20,2	1,9
Abruzzo	72,4	5,9	18,6	2,8	0,4
Molise	62,2	18,7	0	0,8	18,3
Campania	57,0	0,6	39,2	3,1	0,1
Puglia	91,8	7,7	0,1	0	0,5
Basilicata	69,3	0,8	28,0	1,8	0
Calabria	93,4	6,3	0	0,3	0
Sicilia	0	0	68,5	31,5	0
Sardegna	91,1	0	5,6	0	3,3
ITALIA	46,1	4,2	40,4	7,4	2,0

Fonte: Elaborazione APA/CTN_NEB su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - Direzione Conservazione della Natura, EUAP, 2003

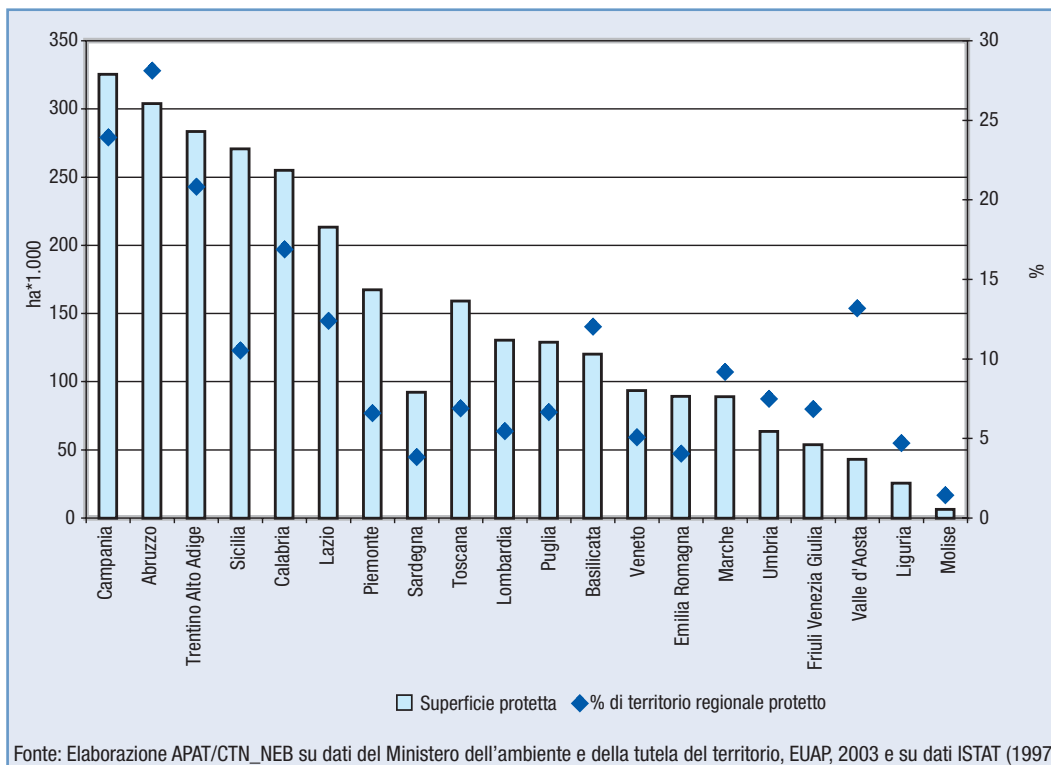


Figura 11.38: Superficie terrestre delle aree protette per regione e percentuale regionale di territorio tutelato (2003)

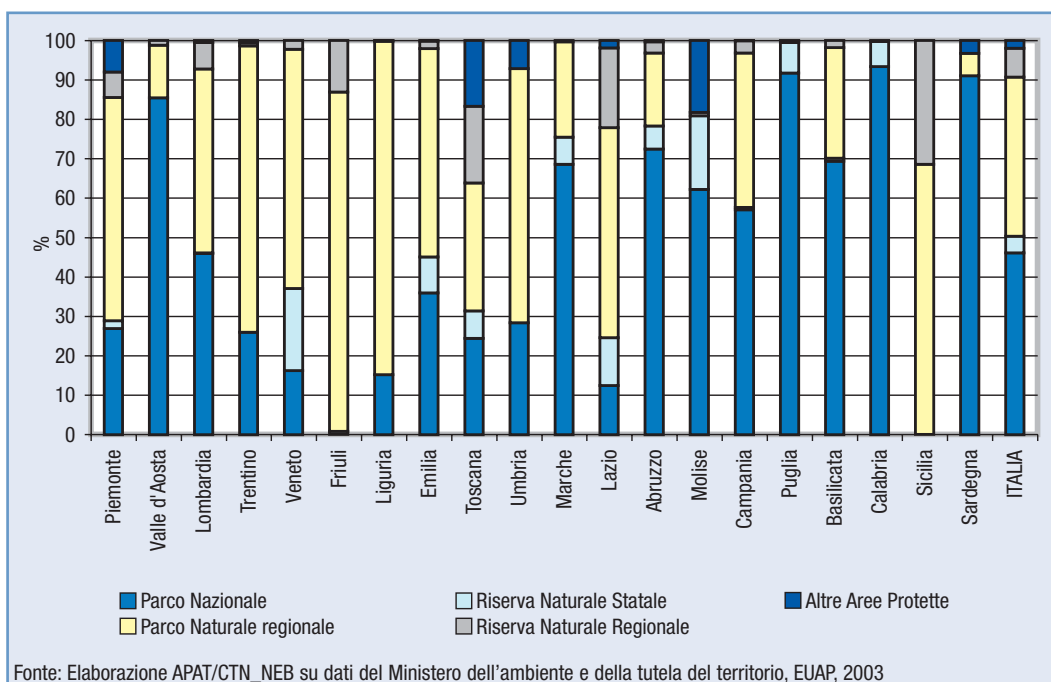


Figura 11.39: Distribuzione percentuale delle tipologie di aree protette per regione (2003)

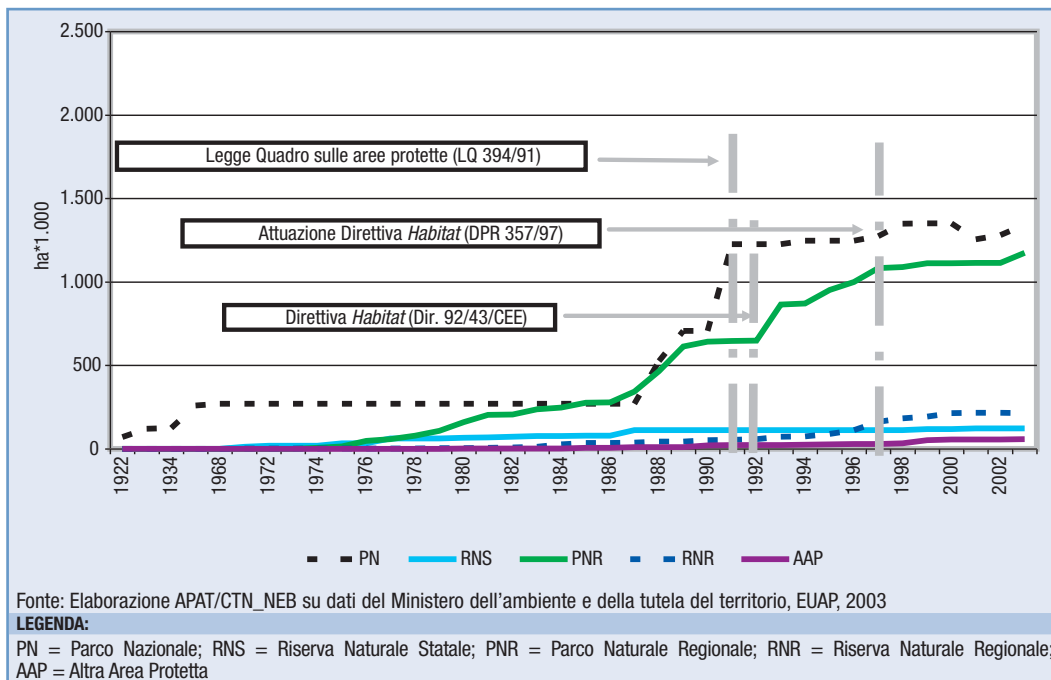


Figura 11.40: Variazione annuale della superficie delle aree terrestri protette per categoria

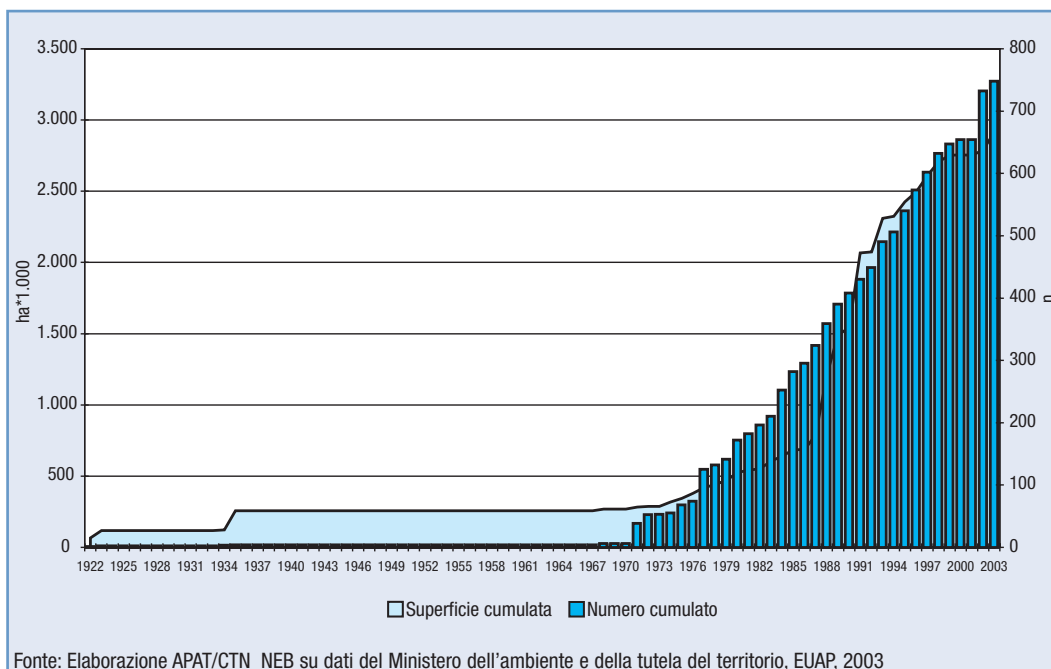
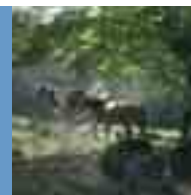


Figura 11.41: Variazione annuale della superficie cumulata e del numero cumulato delle aree terrestri protette

SUPERFICIE DELLE AREE MARINE PROTETTE

INDICATORE - A02.010



DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che descrive la superficie delle acque costiere italiane ricadenti nelle Aree Marine Protette (AMP).

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, 3° Aggiornamento (2000), 4° Aggiornamento (2002) e 5° Aggiornamento (2003).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Variabile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione del livello di protezione delle aree marine, presenta una buona affidabilità e accuratezza, una discreta comparabilità nel tempo, nonché un'ottima comparabilità nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore permette di valutare il livello di protezione dell'ambiente marino, individuato attraverso la percentuale delle acque costiere italiane ricadenti in Aree Naturali Marine Protette, Riserve Naturali Marine e Parchi Nazionali e nell'Area Naturale Marina di interesse internazionale rappresentata dal "Santuario per i Mammiferi marini". Non permette di disaggregare i dati per i diversi livelli di protezione (zonizzazione).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore fa riferimento alla superficie a mare compresa in Aree Naturali Marine Protette e Riserve Naturali Marine, già istituite dalla L. 979/82 quali riserve naturali marine, nonché a quella dei Parchi Nazionali, Riserve Naturali Regionali e Altre Aree Naturali Protette Regionali istituite dalla Legge Quadro sulle Aree Protette (LQ 394/91) e successivi provvedimenti.

STATO e TREND

La percentuale di superficie delle acque costiere nazionali tutelata, rispetto alla superficie totale, risulta pari a circa il 30%, poiché nel calcolo della superficie a mare tutelata è stato considerato anche il Santuario per i Mammiferi marini. Non considerando questa area, nonostante il leggero aumento del numero di aree marine protette istituite negli ultimi anni (quasi l'1% rispetto al 2000), la superficie a mare tutelata è ancora molto bassa, rappresentando soltanto il 2,8% delle acque costiere nazionali.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dalla figura 11.42 si evince che la Sardegna ha la maggiore estensione di superficie protetta (85.264 ettari) seguita dalla Sicilia (75.969 ettari) e dalla Toscana (56.766 ettari). Da evidenziare, inoltre, è che la Sicilia ha la maggiore superficie protetta come Area Naturale Marina Protetta e Riserva Naturale Marina seguita da Sardegna, Puglia e Calabria. In Toscana la superficie protetta ricade solo in superficie marina tutelata da Parco Nazionale.

Tabella 11.27: Superficie a mare tutelata, a eccezione del Santuario per i Mammiferi marini, per tipologia di area protetta

Regione costiera	Protezione	Denominazione Area Protetta	Provincia	Comune/i interessati	Superficie a mare			Variazione (2000/2003)
					2000	2002	2003	
					ha			
Friuli Venezia Giulia	ANMP	Golfo di Trieste-Miramare	Trieste	Trieste	127	30	30	-76,4
	RNR	Falesia di Duino	Trieste	Duino Aurisina	63	63	63	0
	RNR	Valle Cavanata	Udine	Grado, Go	67	67	67	0
	RNR	Foce dell'Isonzo	Gorizia	Fiumicello, Grado, San Canzian d'Isonzo, Staranzano	1.154	1.154	1.154	0
Liguria	ANMP	Golfo di Portofino	Genova	Portofino, Camogli, S.Margherita Ligure	372	346	346	-7,0
	ANMP	Cinque Terre	La Spezia	Riomaggiore, Levanto, Vernazza, Monterosso	2.284	2.726	2.726	19,4
Toscana	PN	Arcipelago Toscano (Elba, Capraia, Pianosa, Gorgona, Giannutri, Montecristo, Giglio)	Livorno e Grosseto	Capraia, Campo nell'Elba, Capoliveri, Isola del Giglio, Marciana Marina, Marciana, Portoferraio, Pianosa, Rio Marina, Rio nell'Elba	56.766	56.766	56.766	0
Lazio	ANMP	Isole di Ventotene e S. Stefano (Isole Pontine)	Latina	Ventotene	2.787	2.799	2.799	0,43
	ANMP	Secche di Torre Paterno	Roma	Roma	0	1.387	1.387	0
	AAPR	Gianola	Latina	Formia e Minturno	5	5	5	0
	AAPR	Villa di Tiberio	Latina	Sperlonga	10	10	10	0
	AAPR	Monte Orlando	Latina	Gaeta	3	3	3	0
Campania	ANMP	Punta Campanella	Napoli	Massa Lubrense, Piano di Sorrento Positano, Sant'Agnello, Sorrento, Vico Equense	1.128	1.539	1.539	36,4
	AAPN	Parco sommerso di Baia	Napoli	Bacoli, Pozzuoli	0	0	177	0
	AAPN	Parco sommerso di Gaiola	Napoli	Napoli	0	0	42	0
Puglia	ANMP	Porto Cesareo	Lecce	Porto Cesareo	17.156	16.654	16.654	-2,9
	ANMP	Torre Guaceto	Brindisi	Brindisi, Carovigno	2.207	2.227	2.227	0,9
	ANMP	Isole Tremiti (Caprara, Pianosa, S. Nicola, S. Domino, Cretaccio)	Foggia	Isole Tremiti	1.509	1.466	1.466	-2,8
Calabria	ANMP	Isola Capo Rizzuto	Crotone	Crotone, Isola Capo Rizzuto	13.500	14.721	14.721	9,0
Sicilia	ANMP	Isole Ciclopi (Ciclopi, Lachea, Faraglione Grande e Faraglioni Piccoli)	Catania	Aci Castello	902	623	623	-30,9
	ANMP	Isole Egadi (Marettimo, Levanzo, Favignana, Formica, Maraone)	Trapani	Favignana	53.810	53.992	53.992	0,3
	ANMP	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	16.000	15.951	15.951	-0,3
	ANMP	Capo Gallo - Isola delle Femmine	Palermo	Palermo, Isola delle Femmine	0	0	2.173	0
	ANMP	Isole Pelagie	Agrigento	Lampedusa, Linosa	0	0	3.230	0

Regione costiera	Protezione	Denominazione Area Protetta	Provincia	Comune/i interessati	Superficie a mare			Variazione (2000/2003)
					2000	2002	2003	
					ha			%
Sardegna	ANMP	Capo Carbonara (Isole Serpentara e dei Cavoli)	Cagliari	Villasimius	8.857	8.598	8.598	-2,9
	ANMP	Penisola del Sinis - Isola Mal di Ventre	Oristano	Cabras	30.357	32.900	32.900	8,4
	ANMP	Tavolara, Punta Coda Cavallo (Tavolara, Molarà, Molarotto)	Sassari	Loiri Porto San Paolo, Olbia e San Teodoro	15.091	15.357	15.357	1,8
	ANMP	Capo Caccia Isola Piana	Sassari	Alghero	0	0	2.631	0
	ANMP	Isola dell'Asinara	Sassari	Porto Torres	21.790	21.790	10.732	-50,7
	PN	Arcipelago della Maddalena	Sassari	La Maddalena	15.046	15.046	15.046	0
	TOTALE				260.991	266.220	265.418	1,7

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette: 3° Aggiornamento (2000), 4° Aggiornamento (2002) e 5° Aggiornamento (2003)

LEGENDA:
ANMP - Aree Naturali Marine Protette e Riserve Naturali Marine
RNR - Riserve Naturali Regionali
AAPN - Altre Aree Naturali Protette Nazionali
PN - Parchi Nazionali
AAPR - Altre Aree Naturali Protette Regionali

Tabella 11.28: Superficie delle aree marine protette: riepilogo regionale, totale nazionale e rapporto con la superficie delle acque costiere nazionali (2003)

Regione costiera	Area Naturale Marina Protetta e Riserva Naturale Marina	Parco Nazionale, Riserva Naturale Regionale e Altre Aree Protette Nazionali e Regionali ^a	TOTALE
ha			
Friuli Venezia Giulia	30	1.284	1.314
Liguria	3.072	0	3.072
Toscana	0	56.766	56.766
Lazio	4.186	18	4.204
Campania	1.539	219	1.758
Puglia	20.347	0	20.347
Calabria	14.721	0	14.721
Sicilia	75.969	0	75.969
Sardegna	70.218	15.046	85.264
TOTALE	190.082	73.333	263.415
Santuario per i Mammiferi marini (Liguria, Sardegna, Toscana)			2.557.258
TOTALE ITALIA			2.820.673
Estensione delle acque costiere nazionali			9.461.600
Superficie delle acque costiere nazionali tutelate (%)			30

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - Direzione per la Protezione della Natura, 5° Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette 2003

LEGENDA:
^a - a eccezione del Santuario per i Mammiferi marini

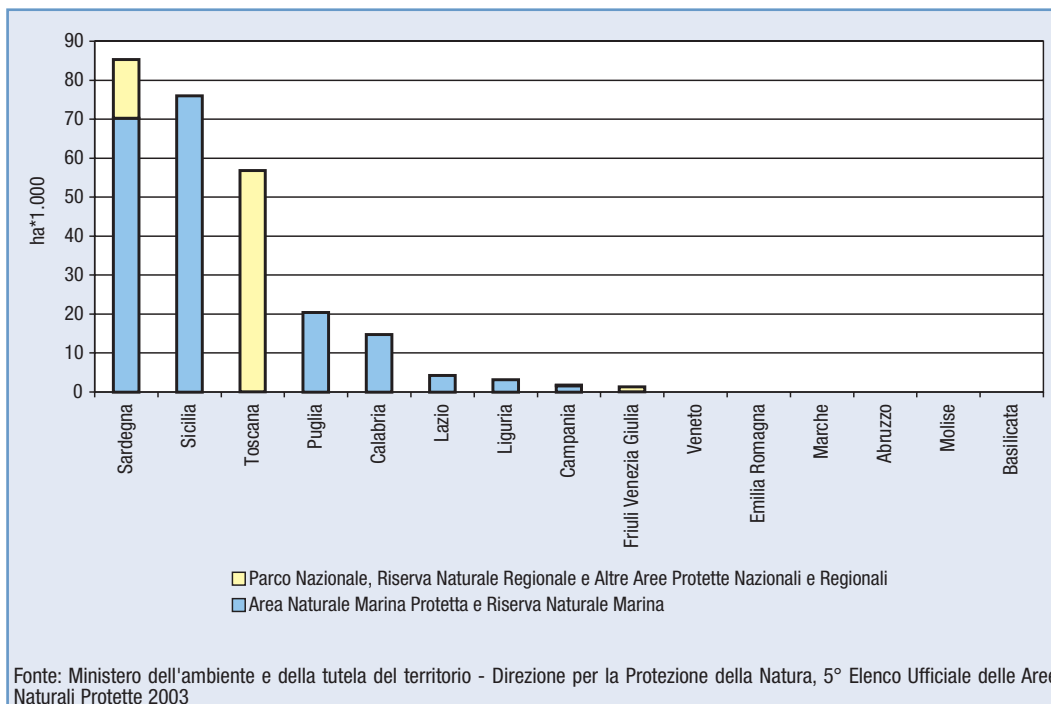
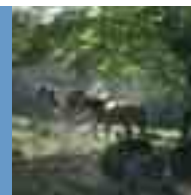


Figura 11.42: Superficie marina tutelata (2003)

ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

INDICATORE - A02.011



DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che considera il numero e la superficie delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite in seguito all'emanazione della Direttiva Uccelli (Dir. 79/409/CEE).

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); numero (n.).

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione del livello di protezione dell'avifauna; essa presenta una discreta affidabilità e accuratezza anche se i dati sono suscettibili di modifiche e in continuo aggiornamento in seguito al processo di controllo e di validazione messo attualmente in atto dalle singole amministrazioni locali. L'informazione, infine, presenta un'ottima comparabilità nel tempo (disponibilità dei dati aggiornati sul sito del Ministero) mentre nello spazio occorre determinare con precisione l'effetto delle sovrapposizioni con le aree proposte per i SIC e le quote ripartite tra le varie regioni nelle ZPS interregionali.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la percentuale di territorio nazionale e regionale coperto da Zone di Protezione Speciale (ZPS) e il *trend* dei provvedimenti istitutivi a partire dall'emanazione della Direttiva Uccelli.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 79/409/CEE, recepita in Italia con la LQ 157/92, si prefigge la protezione e la gestione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo e disciplina anche il loro sfruttamento. Per le suddette specie devono essere adottate tutte le misure necessarie a preservare, a mantenere o ristabilire una varietà e una superficie di *habitat* tali da soddisfare le esigenze ecologiche di ciascuna specie. Per fare ciò la normativa prevede rispettivamente: l'istituzione di zone di protezione; il mantenimento e la sistemazione degli *habitat* situati all'interno e all'esterno delle zone di protezione; il ripristino dei biotopi distrutti; la creazione di ulteriori biotopi. In particolare, per le specie elencate nell'Allegato I della direttiva e per le specie migratrici, sono previste misure speciali di conservazione dell'*habitat* al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione. L'obiettivo generale fissato dalla normativa di riferimento è la garanzia di mantenimento delle condizioni delle aree che rappresentano ambienti di grande importanza dal punto di vista della ricchezza di specie e di *habitat* e, più in generale, per la conservazione della biodiversità.

STATO e TREND

La Direttiva Uccelli è stata recepita in modo graduale dai paesi dell'Unione Europea. In Italia le prime designazioni sono state avviate solo nel 1988 e non incrementate fino al 1995, anche se nel frattempo è stata emanata la Legge Quadro sulla caccia (L 157/92) che recepisce la Direttiva Uccelli. È soltanto con il decreto di attuazione della Direttiva *Habitat* (DPR 357/97) che si instaura una politica tendente a recepire la richiesta europea di raggiungere 3.600.000 ettari di superficie designata. Rispetto al dato pubblicato nel 2003 sul precedente Annuario APAT, le ZPS sono passate da 377 a 504 con un incremento di superficie di 487.833 ettari. È da notare come la superficie media delle ZPS in questo anno abbia invertito il *trend* di crescita passando da 5.299 a 4.932 ettari.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

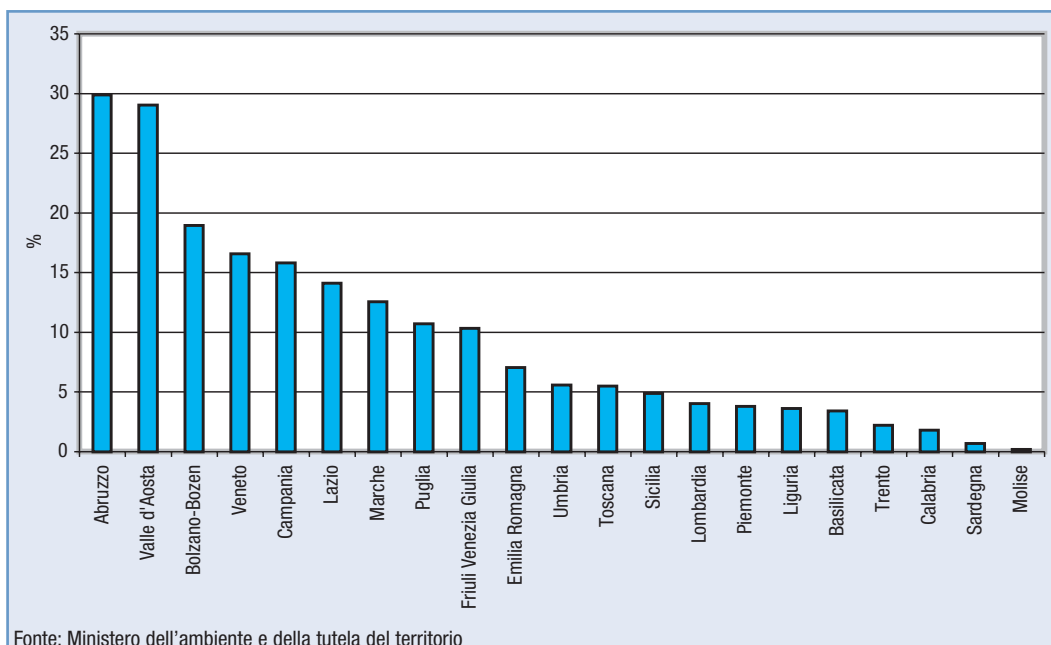
Per quanto riguarda l'anno di designazione delle ZPS, si è fatto riferimento alla data dei provvedimenti con i quali il Ministero dell'ambiente recepisce le proposte delle regioni e delle province.

L'Italia, al 14/05/2004, ha proposto complessivamente 504 ZPS, per una superficie totale poco inferiore ai 2,5 milioni di ettari (8,2% del territorio nazionale). L'esame della figura 11.43 evidenzia la grande variabilità del rapporto tra la superficie di territorio designato come ZPS e la superficie totale regionale: regioni di ridotte dimensioni presentano valori sia molto elevati di tale rapporto (es. Valle d'Aosta), sia molto ridotti (es. Molise). Una situazione del tutto paragonabile si presenta per le regioni di notevole estensione.

Tabella 11.29: Numero, superficie, percentuale rispetto al territorio regionale e superficie media delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) proposte per regione (Aggiornamento al 14/05/2004)

Regione/Provincia autonoma	Superficie Regionale	ZPS	Superficie ZPS	Sup. ZPS/Sup. Reg	Superficie media ZPS
	ha	n.	ha	%	ha
Piemonte	2.539.894	38	95.784	3,8	2.521
Valle d'Aosta	326.347	5	94.662	29,0	18.932
Lombardia	2.386.062	22	95.641	4,0	4.347
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>740.043</i>	<i>16</i>	<i>140.234</i>	<i>18,9</i>	<i>8.765</i>
<i>Trento</i>	<i>620.687</i>	<i>14</i>	<i>13.558</i>	<i>2,2</i>	<i>968</i>
Veneto	1.837.921	70	304.248	16,6	4.346
Friuli Venezia Giulia	784.413	7	80.965	10,3	11.566
Liguria	542.080	7	19.615	3,6	2.802
Emilia Romagna	2.212.342	61	155.608	7,0	2.551
Toscana	2.299.733	60	126.185	5,5	2.103
Umbria	845.604	7	47.116	5,6	6.731
Marche	969.350	29	121.665	12,6	4.195
Lazio	1.720.781	42	242.660	14,1	5.778
Abruzzo	1.079.916	4	322.634	29,9	80.658
Molise	443.762	2	814	0,2	407
Campania	1.359.533	27	214.804	15,8	7.956
Puglia	1.936.305	16	207.127	10,7	12.945
Basilicata	999.227	17	33.927	3,4	1.996
Calabria	1.508.032	4	27.081	1,8	6.770
Sicilia	2.570.747	47	125.213	4,9	2.664
Sardegna	2.408.989	9	16.137	0,7	1.793
ITALIA	30.131.768	504	2.485.677	8,2	4.932

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio



Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Figura 11.43: Percentuale delle superfici delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) sul totale delle superfici regionali (Aggiornamento al 14/05/2004)

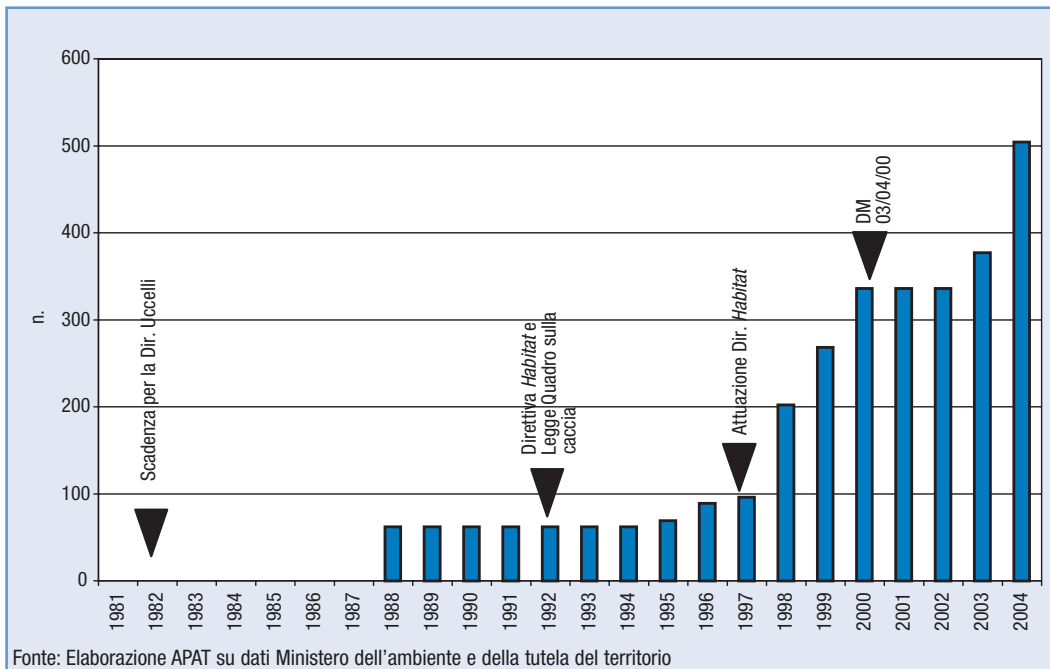


Figura 11.44: Numero cumulo delle designazioni delle Zone di Protezione Speciale (Aggiornamento al 14/05/2004)

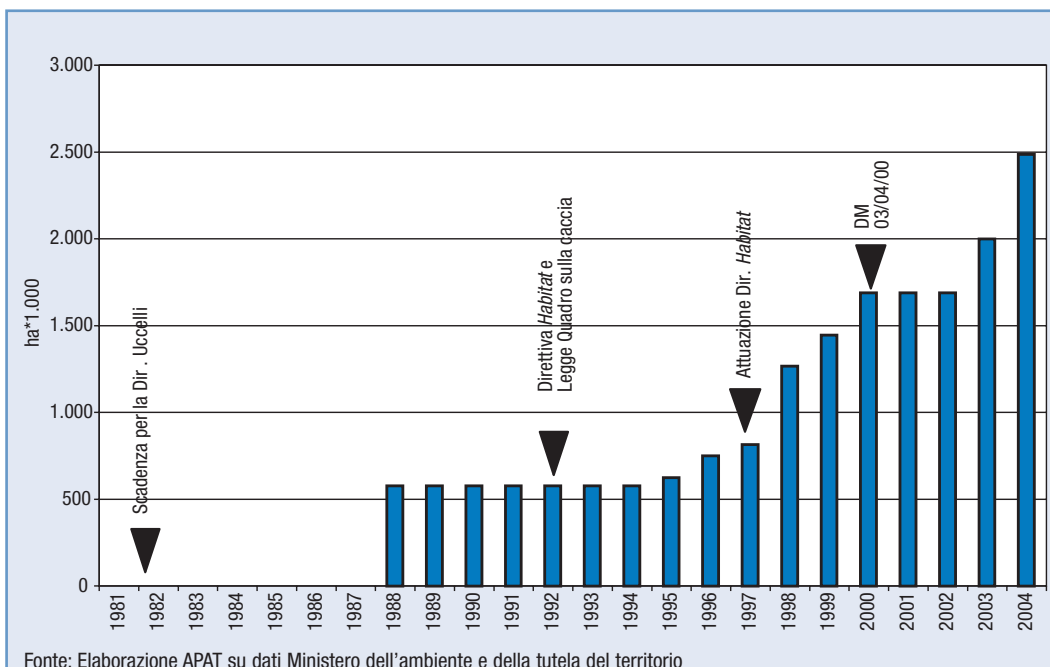
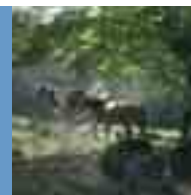


Figura 11.45: Superficie cumulo delle designazioni delle Zone di Protezione Speciale (Aggiornamento al 14/05/2004)

SITI D'IMPORTANZA COMUNITARIA APPROVATI E PROPOSTI (SIC/pSIC)

INDICATORE - A02.012



DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che considera il numero e la superficie dei Siti d'Importanza Comunitaria proposti (pSIC) in seguito all'emanazione della Direttiva *Habitat* (Dir. 92/43/CEE), relativa alla "conservazione degli *habitat* naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", e quelli della regione biogeografica alpina adottati (SIC) con decisione della Commissione UE del 22/12/03, recepita dal DM 25/03/04.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); numero (n.).

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione del livello di protezione degli *habitat* e delle specie significative per ogni regione biogeografica; essa presenta una discreta affidabilità e validazione anche se i dati sono suscettibili di modifiche e in continuo aggiornamento in seguito al processo di controllo e di validazione messo in atto dalle singole amministrazioni locali. L'informazione, infine, presenta una buona comparabilità nel tempo (il Ministero detiene archivi costantemente aggiornati) e una comparabilità nello spazio che necessita di essere verificata, rispetto alle possibili sovrapposizioni con ZPS e altre aree naturali protette, per individuare un dato di superficie territorialmente comparabile con quello delle altre categorie oggetto di tutela.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la percentuale di territorio nazionale e regionale coperto da Siti di Interesse Comunitario approvati e proposti (SIC/pSIC,) anche in rapporto alla suddivisione per zone biogeografiche e il *trend* dei provvedimenti istitutivi a partire dall'emanazione della Direttiva *Habitat*. Valutare l'estensione regionale delle superfici dei pSIC approvati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 92/43/CEE, il cui regolamento di attuazione è stato approvato con DPR n.357 dell'08/09/97, si prefigge la conservazione degli *habitat* naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Lo scopo principale della direttiva è quello di promuovere il mantenimento della biodiversità, tenendo conto al tempo stesso delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali, per contribuire all'obiettivo generale di uno sviluppo durevole. Per conseguire tale finalità, la direttiva prevede la creazione di una rete ecologica europea di Zone Speciali di Conservazione, denominata "Rete Natura 2000". Questa rete, formata dai siti in cui si trovano tutti i tipi di *habitat* naturali indicati nell'elenco I della direttiva e gli *habitat* delle specie di cui all'allegato II, deve garantire il mante-

nimento, o anche il ripristino, di questi ambienti in uno stato di conservazione soddisfacente. La Rete Natura 2000 comprende anche le Zone di Protezione Speciale classificate dagli Stati membri ai sensi della Direttiva Uccelli 79/409/CEE.

STATO e TREND

Al 14/05/2004 i pSIC e SIC italiani presentano una leggera contrazione, in numero e superficie, rispetto ai dati del 2003, a seguito dell'azione di revisione e accorpamento svolta dalle regioni. Attualmente la categoria dei Siti di Interesse Comunitario rappresenta certamente l'aggregato territoriale più significativo e consistente per il consolidamento della politica di protezione della natura. Il recente provvedimento in merito alle Valutazioni di Incidenza previste in normativa (art. 6 della Direttiva *Habitat*) ne consolida l'importanza sul versante della gestione amministrativa. A livello regionale la situazione è alquanto differenziata: in effetti, non si verifica una correlazione tra l'estensione delle regioni e la percentuale di territorio tutelato. Ben 7 regioni/province autonome (Valle d'Aosta, Campania, Liguria, Puglia, Abruzzo, Molise e P.A. di Trento) proteggono oltre il 20% della loro superficie tramite l'istituzione di SIC/pSIC, con una punta superiore al 30% in Valle d'Aosta.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

A partire dal 1996, con il Progetto Bioitaly, sono stati individuati i primi pSIC da proporre alla Commissione Europea in base alle indicazioni della Direttiva *Habitat*. Al 14/05/2004 l'Italia presenta 2.256 pSIC/SIC per un totale di 4.396.059 ettari, pari al 14,6% del territorio nazionale. È comunque opportuno ricordare che le informazioni contenute negli elenchi sono suscettibili di modifiche e sono in continuo aggiornamento in seguito al processo di controllo e di validazione dei dati presso le amministrazioni locali. I dati accorpati a livello di area biogeografica evidenziano una prevalenza, intesa in termini di superficie e di numero assoluto, di SIC/pSIC mediterranei (figura 11.48) mentre solo in quattro regioni (Piemonte, Liguria, Abruzzo e Lazio) è possibile osservare la simultanea presenza di pSIC e SIC ascrivibili alle tre zone biogeografiche (tabella 11.31).

Tabella 11.30: Numero, superficie, percentuale rispetto al territorio regionale e superficie media dei Siti d'Interesse Comunitario approvati e proposti (SIC/pSIC) per regione (Aggiornamento al 14/05/2004)

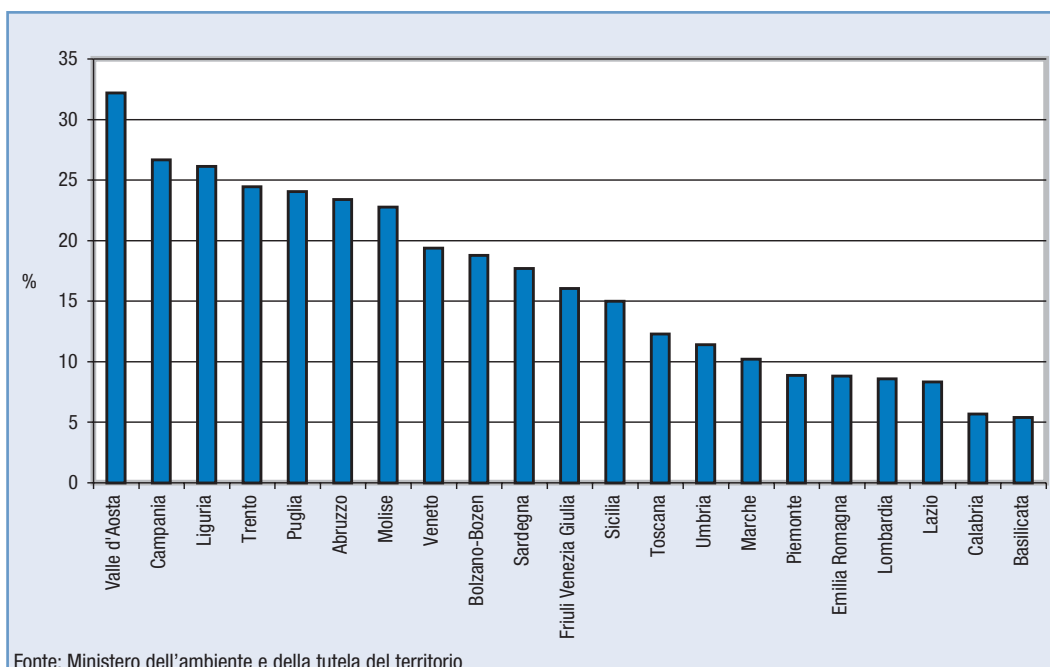
Regione/Provincia autonoma	Superficie regionale	SIC/pSIC	Superficie SIC/pSIC		Sup. media SIC/pSIC
	ha	n.	ha	%	ha
Piemonte	2.539.894	124	224.938	8,9	1.814,0
Valle d'Aosta	326.347	26	105.001	32,2	4.038,5
Lombardia	2.386.062	175	204.720	8,6	1.169,8
<i>Bolzano - Bozen</i>	<i>740.043</i>	<i>41</i>	<i>138.872</i>	<i>18,8</i>	<i>3.387,1</i>
<i>Trento</i>	<i>620.687</i>	<i>152</i>	<i>151.626</i>	<i>24,4</i>	<i>997,5</i>
Veneto	1.837.921	98	355.954	19,4	3.632,2
Friuli Venezia Giulia	784.413	62	125.782	16,0	2.028,7
Liguria	542.080	124	141.517	26,1	1.141,3
Emilia Romagna	2.212.342	113	194.713	8,8	1.723,1
Toscana	2.299.733	120	282.491	12,3	2.354,1
Umbria	845.604	99	96.425	11,4	974,0
Marche	969.350	80	98.940	10,2	1.236,8
Lazio	1.720.781	183	143.169	8,3	782,3
Abruzzo	1.079.916	52	252.479	23,4	4.855,4
Molise	443.762	88	100.962	22,8	1.147,3
Campania	1.359.533	106	362.530	26,7	3.420,1
Puglia	1.936.305	77	465.446	24,0	6.044,8
Basilicata	999.227	47	53.745	5,4	1.143,5
Calabria	1.508.032	179	85.609	5,7	478,3
Sicilia	2.570.747	218	384.889	15,0	1.765,5
Sardegna	2.408.989	92	426.250	17,7	4.633,2
ITALIA	30.131.768	2.256	4.396.059	14,6	1.948,6

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Tabella 11.31: Superficie regionale dei Siti d'Interesse Comunitario approvati e proposti (SIC/pSIC) suddivisa per regione biogeografica (Aggiornamento al 14/05/2004)

Regione/ Provincia autonoma	Superficie SIC/pSIC	Superficie SIC/pSIC in bioregione alpina	Superficie SIC/pSIC in bioregione continentale	Superficie SIC/pSIC in bioregione mediterranea
Piemonte	224.938	155.211	60.489	9.238
Valle d'Aosta	105.001	105.001		
Lombardia	204.720	174.039	30.681	
<i>Bolzano - Bozen</i>	<i>138.872</i>	<i>138.872</i>		
<i>Trento</i>	<i>151.626</i>	<i>151.626</i>		
Veneto	355.954	229.866	126.088	
Friuli Venezia Giulia	125.782	90.802	34.980	
Liguria	141.517	32.148	17.975	91.395
Emilia Romagna	194.713		194.713	
Toscana	282.491		63.755	218.736
Umbria	96.425		27.046	69.379
Marche	98.940		98.940	
Lazio	143.169	6.222	80	136.868
Abruzzo	252.479	162.540	12.693	77.246
Molise	100.962			100.962
Campania	362.530			362.530
Puglia	465.446			465.446
Basilicata	53.745			53.745
Calabria	85.609			85.609
Sicilia	384.889			384.889
Sardegna	426.250			426.250
ITALIA	4.396.059	1.246.325	667.440	2.482.294

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio



Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Figura 11.46: Percentuale della superficie dei Siti d'Interesse Comunitario approvati e proposti (SIC/pSIC) sul totale della superficie regionale (Aggiornamento al 14/05/2004)

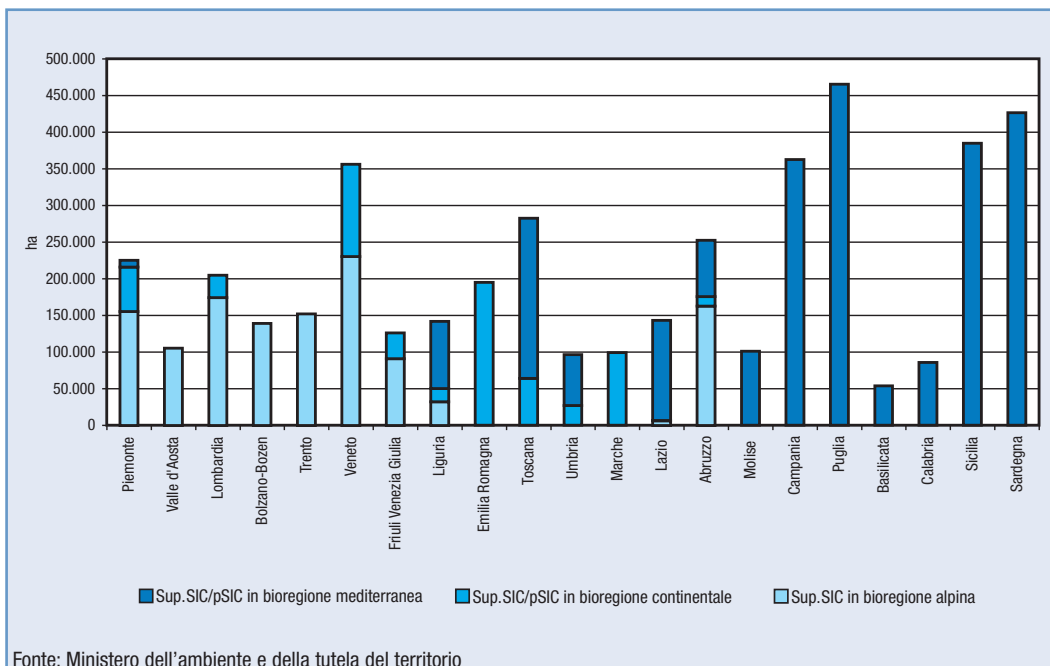


Figura 11.47: Confronto per regione della superficie dei SIC in area biogeografica alpina, SIC/pSIC in area biogeografica continentale e SIC/pSIC in area biogeografica mediterranea (Aggiornamento al 14/05/2004)

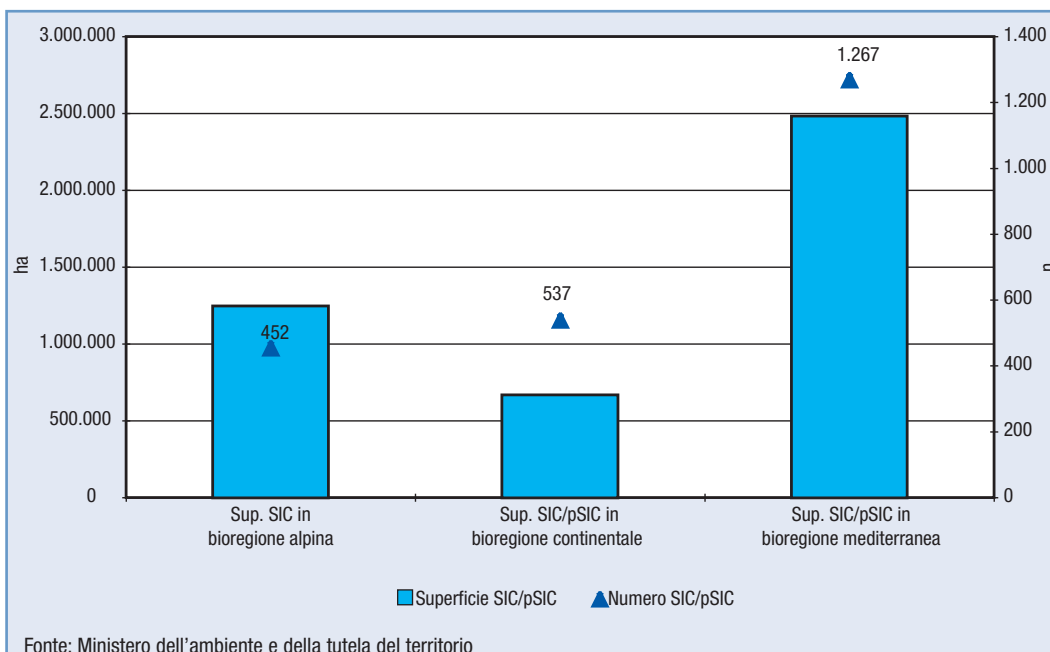


Figura 11.48: Superficie e numero dei SIC in area biogeografica alpina, SIC/pSIC in area biogeografica continentale e SIC/pSIC in area biogeografica mediterranea (Aggiornamento al 14/05/2004)



PRESSIONE DA INFRASTRUTTURE DI COMUNICAZIONE IN AREE PROTETTE

INDICATORE - A02.013

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione che rappresenta, a livello nazionale e regionale, la densità delle infrastrutture di comunicazione nelle aree protette, calcolata come rapporto tra la lunghezza delle infrastrutture presenti e la superficie tutelata. Questo valore è elaborato per le diverse tipologie di area protetta secondo la classificazione dell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP); è inoltre riportato, a livello regionale, il valore di densità media della rete infrastrutturale nelle aree protette.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); metro (m); metro per ettaro (m/ha).

FONTE dei DATI

ISTAT (1997); Elenco Ufficiale delle Aree Protette (2003); TELEATLAS (1999).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	3	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore rappresenta un dato significativo ai fini della valutazione degli elementi di pressione sulle aree protette in quanto le infrastrutture di comunicazione, determinando la frammentazione del territorio, aumentando la mobilità di uomini e mezzi e diffondendo inquinanti, rientrano tra le principali fonti di pressione interferenti con lo stato delle risorse naturali. L'affidabilità delle fonti e la validazione dei dati sono da considerarsi buone, così come l'accuratezza riferita alla copertura che fa riferimento all'insieme delle aree protette istituite sul territorio nazionale. La comparabilità nello spazio è ottima; similmente potrebbe esserlo la comparabilità nel tempo, quando si renda disponibile un grafo stradale aggiornato.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'entità dello sviluppo della rete principale di comunicazione presente all'interno delle aree protette, anche in relazione alla densità infrastrutturale del contesto territoriale regionale. Ciò permette di ottenere informazioni indirette sui livelli di naturalità delle aree protette ed evidenziare situazioni di potenziale conflitto tra le esigenze di collegamento infrastrutturale e la conservazione delle risorse naturali.

Non è possibile, al momento, attribuire alcun giudizio sull'andamento del processo di infrastrutturazione in quanto l'informazione si riferisce ad una unica banca dati. Qualora si renda disponibile un grafo stradale aggiornato, e ferma restando la base di riferimento costituita dalle aree protette, sarà possibile evidenziare variazioni significative della frammentazione. Ulteriore affinamento dell'indicatore può essere realizzato considerando le reti stradali di livello comunale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

STATO e TREND

L'indicatore mette in evidenza il grado di pressione riferito a uno specifico stato della rete di comunicazione e a una determinata superficie territoriale sottoposta a tutela. Non è possibile individuare un *trend* in quanto l'informazione sulla infrastrutturazione si riferisce a un unico periodo e quella sulle aree protette (EUAP) è suscettibile di variazioni indipendenti dall'andamento del fenomeno.

COMMENTI e TABELLE e FIGURE

In tabella 11.32 il valore della densità è sostituito dalla dicitura n/a per le situazioni nelle quali si riscontra l'assenza di una specifica tipologia di aree protette. Qualora all'interno di un'area protetta non sia presente alcuna infrastruttura, la densità indicata è pari a zero.

L'indicatore fornisce un significativo contributo informativo ed è caratterizzato da importanti risvolti gestionali. Il quadro presentato evidenzia come nelle diverse regioni debba essere diversamente modulato l'intervento gestionale in rapporto alla pressione che le infrastrutture esercitano sulle aree protette (dalla tutela della *wilderness* al problema degli attraversamenti, alla gestione degli incendi e degli aspetti di fruizione turistica). È importante sottolineare che un significativo miglioramento di tale indicatore potrebbe essere fornito da un approccio finalizzato a differenziare e ponderare la pressione esercitata dalle differenti tipologie di infrastrutture di comunicazione; tale differenziazione deve essere intesa sia in termini di quantificazione del traffico convogliato sia di ambiti territoriali interessati.

L'istogramma rappresentato in figura 11.49 mostra come la categoria "Altre Aree Protette" abbia la maggiore densità di infrastrutture (6,6 m/ha), a fronte dei "Parchi Nazionali" e dei "Parchi Regionali" che presentano un valore decisamente basso. Quest'ultimo valore appare inferiore anche a quello delle Riserve Naturali (regionali e statali): questo è, probabilmente, da attribuire alla dimensione, spesso esigua, di tale tipologia di aree protette e al fatto che spesso si tratta di zone di tutela che vanno a inserirsi in contesti territoriali caratterizzati da un grado di antropizzazione significativo.

In figura 11.50 è possibile osservare che le regioni caratterizzate dai più elevati valori di densità di infrastrutture sono Molise, Liguria, Puglia, Marche e Basilicata. Viceversa solo la Valle d'Aosta presenta densità inferiore a 1,6 m/ha, situazione fortemente condizionata dalle caratteristiche territoriali e dalla localizzazione delle aree protette.

Tabella 11.32: Densità delle infrastrutture di comunicazione in aree protette

Regione/Provincia autonoma	Superficie ha	Lunghezza infrastrutture m	Densità infrastrutture m/ha	Densità infrastrutture in aree protette					Densità media m/ha
				PN	PNR	RNR	RNS	AAP	
Piemonte	2.539.894	17.028.388	6,7	1,3	2,0	7,1	0,0	1,0	2,0
Valle d'Aosta	326.347	948.087	2,9	0,8	0,0	0,2	n/a	n/a	0,7
Lombardia	2.386.062	19.295.236	8,1	1,1	4,4	5,0	2,2	7,7	3,0
<i>Bolzano-Bozen</i>	740.043	2.518.664	3,4	1,8	0,8	4,7	n/a	n/a	1,1
<i>Trento</i>	620.687	2.726.218	4,4	0,8	0,9	0,1	n/a	8,9	1,0
Veneto	1.837.921	16.475.532	9,0	0,8	5,5	2,4	0,5	n/a	3,6
Friuli Venezia Giulia	784.413	5.701.181	7,3	n/a	0,3	4,1	1,2	n/a	0,8
Liguria	542.080	4.241.478	7,8	10,0	3,8	4,4	0,0	15,5	4,7
Emilia Romagna	2.212.342	18.215.976	8,2	1,5	4,7	2,7	2,5	8,2	3,3
Toscana	2.299.733	14.354.363	6,2	1,6	4,2	0,9	7,0	11,3	4,3
Umbria	845.604	4.567.764	5,4	3,3	5,4	n/a	n/a	1,3	4,5
Marche	969.350	6.259.825	6,5	3,6	7,0	9,4	5,2	n/a	4,5
Lazio	1.720.781	10.738.190	6,2	4,0	3,7	3,4	5,9	4,6	4,0
Abruzzo	1.079.916	7.164.752	6,6	3,1	3,8	5,3	0,5	6,7	3,2
Molise	443.762	2.886.675	6,5	3,5	n/a	20,9	3,1	0,1	2,9
Campania	1.359.533	9.930.197	7,3	4,0	3,8	6,6	11,2	2,0	4,1
Puglia	1.936.305	13.914.401	7,2	3,5	6,7	n/a	4,3	12,1	3,6
Basilicata	999.227	5.229.546	5,2	4,0	3,6	13,6	3,2	n/a	4,1
Calabria	1.508.032	9.529.058	6,3	2,8	n/a	0,9	2,9	n/a	2,8
Sicilia	2.570.747	15.935.016	6,2	n/a	2,6	3,0	n/a	0,0	2,7
Sardegna	2.408.989	9.732.853	4,0	2,2	4,0	n/a	n/a	0,6	2,2
ITALIA	30.131.768	197.393.399	6,6	2,9	3,1	3,5	3,4	6,6	3,1

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT (1997); Elenco Ufficiale delle Aree Protette (2003); TELEATLAS (1999)

LEGENDA:
n/a - assenza di una specifica tipologia di aree protette
PN - Parco Nazionale
PNR - Parco Naturale Regionale
RNR - Riserva Naturale Regionale
RNS - Riserva Naturale Statale
AAP - Altra Area Protetta

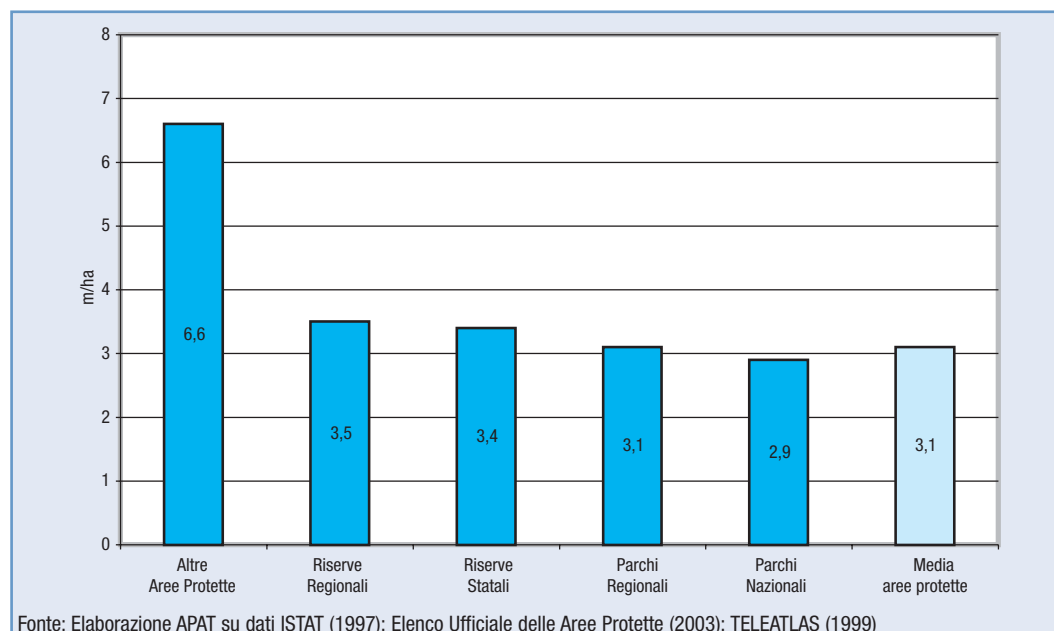
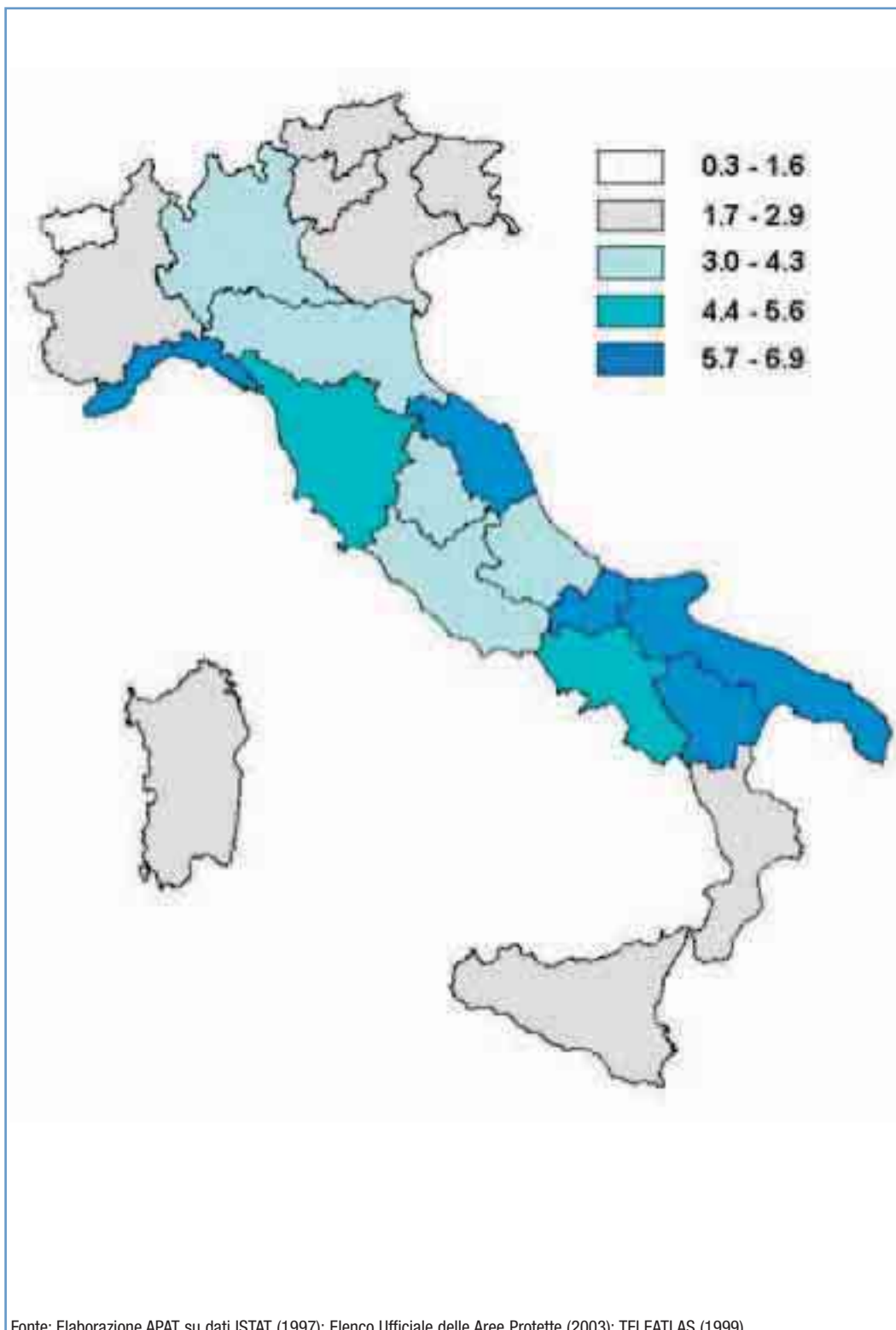


Figura 11.49: Densità di infrastrutture di comunicazione per tipologia di area protetta



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT (1997); Elenco Ufficiale delle Aree Protette (2003); TELEATLAS (1999)

Figura 11.50: Densità di infrastrutture di comunicazione in aree protette per regione

11.4 ZONE UMIDE

Le zone umide sono ambienti prevalentemente naturali che ospitano una grande varietà di *habitat* idonei ad accogliere una fauna e una flora molto ricche e a svolgere un ruolo fondamentale lungo le rotte degli uccelli migratori che attraversano stagionalmente il continente europeo. In particolare, il tema costituisce un approfondimento specifico di quello delle zone protette, facendo riferimento alla Convenzione di Ramsar (Iran) del 1971 sulle zone umide di importanza internazionale, ratificata dall'Italia con il DPR 448/76. Come per le zone protette, l'obiettivo conoscitivo generale del tema è valutare l'adeguatezza delle politiche di conservazione e pertanto verificare se il sistema di tutela riesce effettivamente a salvaguardare il patrimonio di biodiversità rappresentato da questi particolari ambienti. Questi obiettivi sono ricollegabili a una domanda conoscitiva che pone in evidenza la necessità di individuare le misure adottate per conservare o restaurare la biodiversità. Una risposta adeguata a questa domanda può essere data con il supporto di indicatori che individuino l'esten-

sione e la localizzazione delle aree, gli *habitat* di interesse presenti, i principali fattori di minaccia per la conservazione degli *habitat* stessi. A tale scopo sono stati elaborati due indicatori. L'importanza delle pressioni e delle minacce a questi ecosistemi impone l'attivazione di misure di salvaguardia. La Convenzione di Ramsar riconosce le importanti funzioni ecologiche delle aree umide, ma non prevede nessuna specifica azione di controllo sulle stesse. Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. prende in conto i siti Ramsar in quanto costituiti da corpi idrici di varia natura; essi possono essere designati dalle Amministrazioni regionali di appartenenza, come corpi idrici significativi e quindi destinati a raggiungere o mantenere gli obiettivi di qualità ambientale e di qualità per specifica destinazione, così come previsto dal decreto stesso. Le aree Ramsar, inoltre, vengono individuate come aree sensibili, per le quali le regioni devono delimitare i bacini drenanti che possono contribuire al loro inquinamento; per tali aree si attuano le misure più restrittive per gli scarichi in acque superficiali.

Q11.4 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI ZONE UMIDE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A02.014	Zone umide di interesse internazionale	Valutare la copertura delle aree umide di interesse internazionale rispetto al territorio nazionale e definirne la tipologia di <i>habitat</i>	S/R	DPR n. 448 del 13/03/76 (Esecuzione della Convenzione di Ramsar) L 812/78 (adesione alla Convenzione di Parigi per la protezione degli Uccelli) D.Lgs. 152/99 (Legge Quadro sulle acque)
A02.015	Pressione antropica in zone umide di interesse internazionale	Valutare l'entità delle pressioni potenzialmente interferenti con lo stato di conservazione delle zone umide di interesse internazionale	P	DPR n. 448 del 13/03/76 (Esecuzione della Convenzione di Ramsar) L 812/78 (adesione alla Convenzione di Parigi per la protezione degli Uccelli) D.Lgs. 152/99 (Legge Quadro sulle acque)

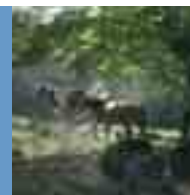
BIBLIOGRAFIA

<http://www.minambiente.it> (sito del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)

<http://www.ramsar.org> (sito della Convenzione di Ramsar sulle zone umide d'interesse internazionale)

ZONE UMIDE DI INTERESSE INTERNAZIONALE

INDICATORE - A02.014



DESCRIZIONE

Indicatore di stato/risposta che rappresenta numero ed estensione delle superfici classificate come “zone umide di interesse internazionale” in base ai principi della Convenzione di Ramsar.

L'indicatore inoltre illustra l'andamento temporale del numero cumulato e della superficie cumulata delle aree Ramsar istituite a partire dal 1976, anno di adesione dell'Italia alla Convenzione.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); numero (n.).

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; dati Ramsar *Convention Bureau*.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione del livello di protezione di una categoria di ecosistemi di importanza fondamentale, presenta un'ottima affidabilità e validazione, una buona comparabilità nel tempo nonché un'ottima comparabilità nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la copertura delle aree umide di interesse internazionale rispetto al territorio nazionale, in risposta alla Convenzione di Ramsar.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Convenzione di Ramsar, riconoscendo l'importanza delle zone umide, soprattutto come *habitat* degli uccelli acquatici e delle specie migratrici non menzionate nell'Allegato I della Direttiva 1979/409/CEE, detta i principi per la designazione delle zone idonee a essere inserite nell'Elenco delle zone umide di importanza internazionale. Ciascuno Stato che recepisce la Convenzione (parte contraente) deve, al momento della firma, designare almeno una zona umida da inserire nell'Elenco. Ciascuna parte contraente, inoltre, favorisce la tutela delle zone umide e degli uccelli acquatici creando delle riserve naturali nelle zone umide e incoraggiando la ricerca, gli scambi di dati e le pubblicazioni. Attraverso la gestione attiva di tali zone umide si cercherà di elevare la ricchezza biologica favorendo l'aumento del numero di uccelli acquatici presenti.

STATO e TREND

Nel 1976, anno in cui l'Italia ha aderito alla Convenzione, sono state designate 18 aree con una superficie complessiva di oltre 12.600 ettari; nel corso degli anni il loro numero è aumentato sensibilmente fino al 1991, anno in cui si è raggiunta quota 46 aree. La superficie cumulata ha avuto un notevole incremento dal 1978 al 1991 passando da 13.400 ettari a oltre 57.000 ettari, anche per la designazione di diverse aree aventi notevole estensione. Tale valore è rimasto invariato per diversi anni fino al 2003 quando, con l'istituzione di 4 nuove aree, si è arrivati a un totale di 50 zone Ramsar, con una superficie cumulata di 58.507 ettari.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Tabella 11.33: Zone umide di interesse internazionale (2003)

Regione	Superficie regionale	Area Ramsar		Superficie Area Ramsar	Sup. Area Ramsar/sup. regionale* 10 ³
	ha	n.	denominazione	ha	ha
Piemonte	2.539.900	0		0	-
Valle d'Aosta	326.200	0		0	-
Lombardia	2.385.600	6		3.930	1,65
			Isola Boscone	201	
			Palude Brabbia	459	
			Palude di Ostiglia	123	
			Pian di Spagna-Lago di Mezzola	1.740	
			Torbiere d'Iseo	325	
			Valli del Mincio	1.082	
Trentino Alto Adige	1.361.300	1	Lago di Tovel	37	0,03
Veneto	1836500	2		619	0,34
			Laguna di Venezia: Valle Averte	520	
			Vinchetto di Cellarda	99	
Friuli Venezia Giulia	784.600	2		1.643	2,09
			Laguna di Marano: Foci dello Stella	1.400	
			Valle Cavanata	243	
Liguria	541.600	0		0	-
Emilia Romagna	2.212.300	10		22.988	10,39
			Ortazzo e Ortazzino	440	
			Piallassa della Baiona e Risega	1.245	
			Punte Alberete	480	
			Sacca di Belóccchio	223	
			Saline di Cervia	785	
			Valle Bertuzzi	3.100	
			Valle Campotto e Bassarone	1.624	
			Valle di Gorino	1.330	
			Valle Santa	261	
			Valli residue del comprensorio di Comacchio	13.500	
Toscana	2.299.300	4		3.053	1,33
			Lago di Burano	410	
			Laguna di Orbetello	887	
			Palude della Diaccia Botrona	1.238	
			Palude di Bolgheri	518	
Umbria	845.600	1	Palude di Colfiorito	157	0,19
Marche	969.300	0		0	-
Lazio	1.720.300	5		2.457	1,43
			Lago dei Monaci	94	
			Lago di Caprolace	229	
			Lago di Fogliano	395	
			Lago di Nazzano	265	
			Lago di Sabaudia	1.474	

Regione	Superficie regionale	Area Ramsar		Superficie Area Ramsar	Sup. Area Ramsar/ sup. regionale* 10 ³
	ha	n.	denominazione	ha	ha
Abruzzo	1.079.400	1	Lago di Barrea	303	0,28
Molise	443.800	0		0	-
Campania	1.359.600	2		369	0,27
			Medio corso del Sele - Serre Persano	174	
			Paludi costiere di Variconi - Oasi di Castelvolturno	195	
Puglia	1.934.700	3		5.431	2,09
			Le Cesine	620	
			Saline di Margherita di Savoia	3.871	
			Torre Guaceto	940	
Basilicata	999.200	2		2.290	2,29
			Lago di San Giuliano	2.118	
			Pantano di Pignola	172	
Calabria	1.508.000	1	Bacino dell'Angitola	875	0,58
Sicilia	2.570.800	2		1.706	0,66
			Biviere di Gela	256	
			Vendicari	1.450	
Sardegna	2.409.000	8		12.649	5,25
			Stagno di Càbras	3.575	
			Stagno di Cagliari	3.466	
			Stagno di Corru S'Ittiri, Stagni di San Giovanni e Marceddi	2.610	
			Stagno di Mistras	680	
			Stagno di Molentargius	1.401	
			Stagno di Pauli Maiori	287	
			Stagno di S'Ena Arrubia	300	
			Stagno di Sale 'e Porcus	330	
			ITALIA	30.127.000	50

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

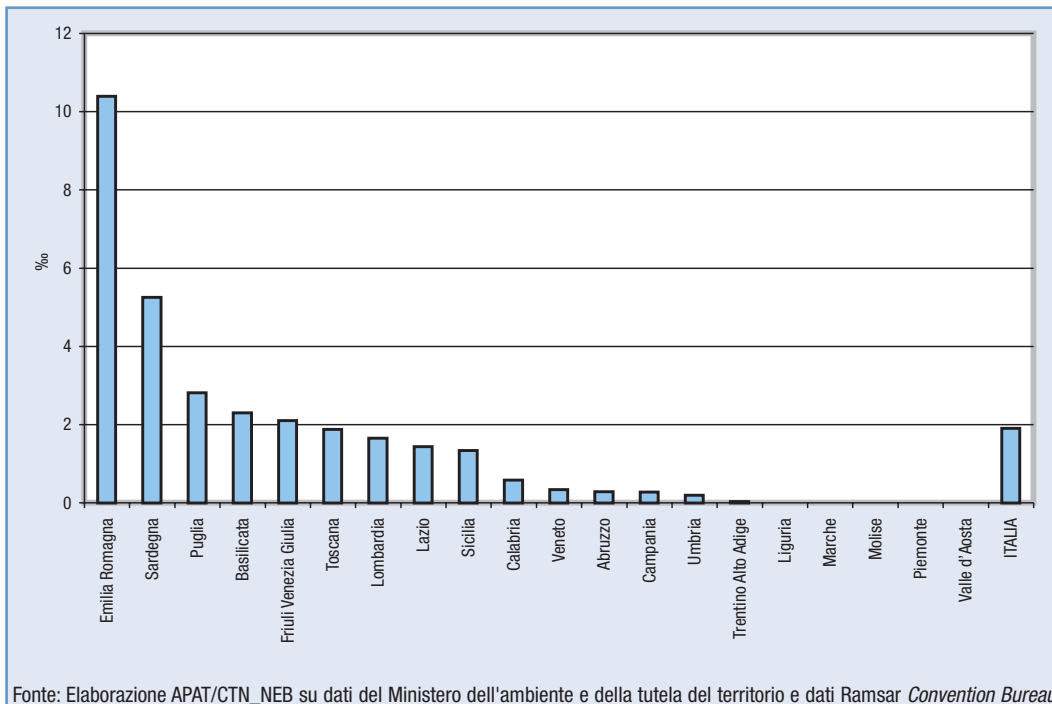


Figura 11.51: Zone umide di interesse internazionale: millesimi di superficie regionale occupata dalle aree Ramsar (2004)

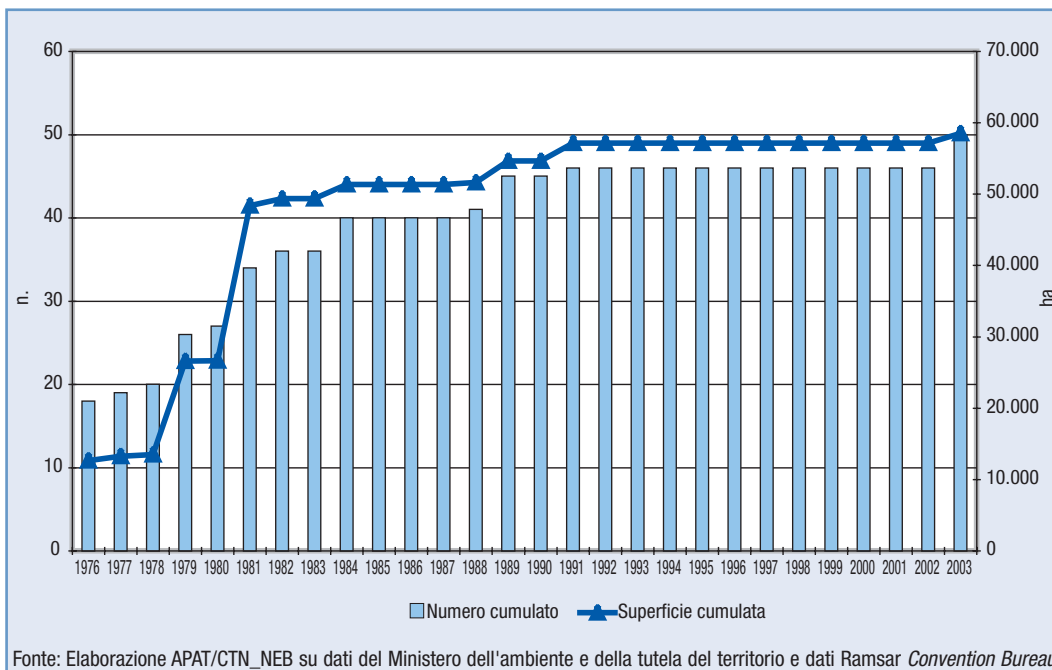
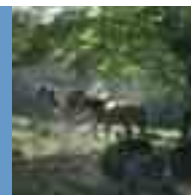


Figura 11.52: Numero cumulato e superficie cumulata delle zone umide di interesse internazionale

PRESSIONE ANTROPICA IN ZONE UMIDE DI INTERESSE INTERNAZIONALE

INDICATORE - A02.015



DESCRIZIONE

L'indicatore definisce i livelli di pressione antropica presenti all'interno di ogni area Ramsar ed entro un *buffer* di 5 chilometri di raggio tracciato lungo il perimetro dell'area stessa.

Per poter definire la pressione si sono considerate significative fonti potenzialmente inquinanti, derivanti da un uso intensivo del territorio, e fonti di frammentazione quali l'impermeabilizzazione areale e lineare. Sono stati elaborati tre indici parziali relativi all'urbanizzazione, all'attività agricola e all'infrastrutturazione da vie di comunicazione. Dai dati calcolati sono stati individuati livelli di pressione definiti sulla base della frequenza della distribuzione dei valori all'interno di cinque classi di intensità. L'indice di pressione antropica deriva dalla sommatoria dei tre precedenti indici parziali a cui viene fatta corrispondere una classe di pressione secondo le seguenti modalità:

- Classe I pressione antropica bassa (valori compresi tra 3 e 6);
- Classe II pressione antropica media (valori compresi tra 7 e 8);
- Classe III pressione antropica alta (valori compresi tra 9 e 10);
- Classe IV pressione antropica molto alta (valori compresi tra 11 e 15).

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%); ettaro (ha); metri per ettaro (m/ha).

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (2003); *CORINE Land Cover* (1996); TELEATLAS (1999).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	1

La valutazione non completamente positiva per l'accuratezza deriva dalla constatazione che la prima versione di *CORINE Land Cover* (1996) non è totalmente affidabile alle scale di dettaglio. La comparabilità nel tempo non è al momento realizzabile in quanto la base dati di *CORINE* utilizzata si riferisce a unico processo di rilevamento. Prossimamente sarà invece possibile elaborare l'indicatore anche sulla base della nuova versione di *CORINE Land Cover* 2000, solo di recente completato. La valutazione positiva per rilevanza e comparabilità nello spazio è da attribuire, nel primo caso, all'importanza della pressione antropica per la conservazione delle zone umide quale argomento centrale nelle politiche ambientali internazionali, nel secondo caso all'informazione uniformemente distribuita su tutto il territorio nazionale e raccolta con criteri omogenei.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'entità delle pressioni potenzialmente interferenti con lo stato di conservazione delle zone umide di interesse internazionale.

Questo indicatore è funzionale alla descrizione del fenomeno indagato all'interno delle zone umide di interesse internazionale, ma non fornisce alcun elemento sulla situazione complessiva delle aree umide a livello nazionale. Inoltre, per il calcolo degli indici parziali relativi all'urbanizzazione, all'attività agricola e all'infrastrutturazione da

vie di comunicazione è stato impiegato il *CORINE Land Cover* degli anni '90, ormai datato e di limitata significatività per aree di modesta estensione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Convenzione di Ramsar riconosce l'importanza delle zone umide soprattutto come *habitat* degli uccelli acquatici e delle specie migratrici. Ciascuno Stato che recepisce la convenzione (parte contraente) deve, al momento della firma, designare almeno una zona umida da inserire nell'Elenco. Ciascuna parte contraente crea delle riserve naturali nelle zone umide, tenta di aumentare il numero degli uccelli acquatici e incoraggia la ricerca, gli scambi di dati e le pubblicazioni.

STATO e TREND

Da una valutazione complessiva della distribuzione geografica dei valori dell'indice di pressione si può dedurre che la maggior parte delle aree Ramsar è soggetta a rilevanti pressioni antropiche.

Non è possibile allo stato attuale definire un *trend*, in quanto i dati di copertura del suolo si riferiscono a un unico periodo, analogamente all'infrastrutturazione. L'individuazione di un *trend* sarà possibile a breve quando si renderà disponibile il nuovo *CORINE Land Cover* 2000, in fase di predisposizione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nel corso del 2003 sono state istituite 4 nuove aree umide di interesse internazionale, 2 in Basilicata e 2 in Campania che confermano in pieno quanto già emerso dall'elaborazione degli indici con le precedenti 46 aree Ramsar. L'elaborazione degli indici di urbanizzazione, attività agricola e infrastrutturazione mette in evidenza quanto l'ambiente agricolo sia quello dominante attorno alle zone umide; ciò è dovuto al fatto che stagni e paludi, per loro stessa natura, si collocano in aree pianeggianti dove la competizione con l'attività agricola è sempre stata molto forte. Infatti, il 48% dei *buffer* attorno alle aree Ramsar (ben 24 aree su 50) presenta una copertura del suolo superiore al 70% utilizzata dall'agricoltura; è qui inclusa non solo l'agricoltura a forte impiego di fertilizzanti e fitofarmaci, ma anche quella di tipo più tradizionale, perché comunque anche quest'ultima prevede un'utilizzazione delle risorse idriche interferente con gli ambienti umidi. Le superfici urbanizzate sono rappresentate in minor misura, tanto è vero che la maggior parte delle aree *buffer* (34 su 50) presenta coperture inferiori al 5%. Vi sono tuttavia alcune importanti eccezioni riferibili a zone umide prossime a grandi agglomerati urbano-costieri (Brindisi e Cagliari): la percentuale riesce a superare il 20% a Torre Guaceto (22,2%), allo Stagno di Cagliari (28,5%) e allo Stagno di Molentargius (48%).

L'infrastrutturazione è particolarmente rappresentata nei valori 2 (17 aree) e 3 (19 aree) dell'indice di infrastrutturazione che rappresenta una densità stradale compresa tra 2 e 6 m/ha, valore corrispondente a un livello medio-basso per l'insieme del territorio nazionale. Le situazioni più critiche si riscontrano in Lombardia, dove per la metà delle aree Ramsar si è riscontrata la più alta densità stradale di tutta la serie, con oltre 10 m/ha.

Per quanto riguarda l'indice di pressione antropica si osserva che la distribuzione nelle classi si dispone verso valori medio-alti; la classe III, pressione alta, è quella maggiormente rappresentata con 21 aree. All'interno delle classi III e IV ricade ben il 68% del totale delle zone umide, sottolineando le condizioni di precario equilibrio in cui si trovano questi ambienti estremamente sensibili, per le loro dinamiche interne, e continuamente minacciati dall'attività antropica circostante. Le situazioni più critiche si ritrovano in Lombardia, Emilia Romagna e Sardegna, dove si concentrano, peraltro, il maggior numero di siti classificati. Le Valli del Mincio e le Saline di Cervia sono le aree Ramsar soggette a maggior pressione antropica, con valori dell'indice pari a 13. Al contrario, il Lago di Tovel in Trentino, il Lago di Barrea in Abruzzo e Pian di Spagna-Lago di Mezzola all'inizio del Lago di Como sono le aree Ramsar con condizioni di minor pressione antropica e valori dell'indice non superiori a 6. Le quattro aree istituite nel corso del 2003 si collocano su valori medio-alti dell'indice di pressione antropica; il valore più elevato si riscontra in Campania per l'area Medio corso del Sele che presenta un elevato grado di pressione agricola e di infrastrutturazione.

Tabella 11.34: Indice di pressione antropica

Regione	Denominazione area Ramsar	Territori modellati artificialmente	Territori agricoli	Altre categorie	Densità di infrastrutture	Indice di urbanizzazione	Indice di attività agricola	Indice di infrastrutturazione	Indice di pressione antropica
		%			m/ha				
Piemonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lombardia	Isola Boscone	3,5	86,5	10,0	10,0	2	5	5	12
	Pian di Spagna-Lago di Mezzola	3,4	21,0	75,6	3,9	2	2	2	6
	Palude Brabbia	17,0	29,3	53,7	10,0	5	2	5	12
	Palude di Ostiglia	4,3	89,7	6,0	7,8	2	5	4	11
	Torbiere d'Iseo	10,5	38,1	51,4	7,0	4	3	4	11
	Valli del Mincio	8,6	80,1	11,3	10,8	3	5	5	13
Trentino Alto Adige	Lago di Tovel	0	0,4	99,6	1,7	1	1	1	3
Veneto	Laguna di Venezia: Valle Averte	2,9	45,3	51,8	5,2	2	3	3	8
	Vinchetto di Cellarda	4,0	39,8	56,2	7,9	2	3	4	9
Friuli Venezia Giulia	Laguna di Marano: Foci dello Stella	5,7	49,3	45,0	4,3	3	3	3	9
	Valle Cavanata	1,4	66,8	31,8	3,7	1	4	2	7
Liguria	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emilia Romagna	Ortazzo e Ortazzino	4,5	72,6	22,9	3,0	2	5	2	9
	Piallassa della Baiona e Riseiga	12,8	53,4	33,8	7,2	4	4	4	12
	Sacca di Bellocchio	3,9	26,7	69,4	2,8	2	3	2	7
	Saline di Cervia	10,7	78,2	11,1	6,4	4	5	4	13
	Valle Bertuzzi	4,9	70,5	24,6	4,8	2	5	3	10
	Valle di Gorino	5,2	30,4	64,4	2,5	3	3	2	8
	Valli residue del comprensorio di Comacchio	2,4	58,9	38,7	4,1	2	4	3	9

continua

segue

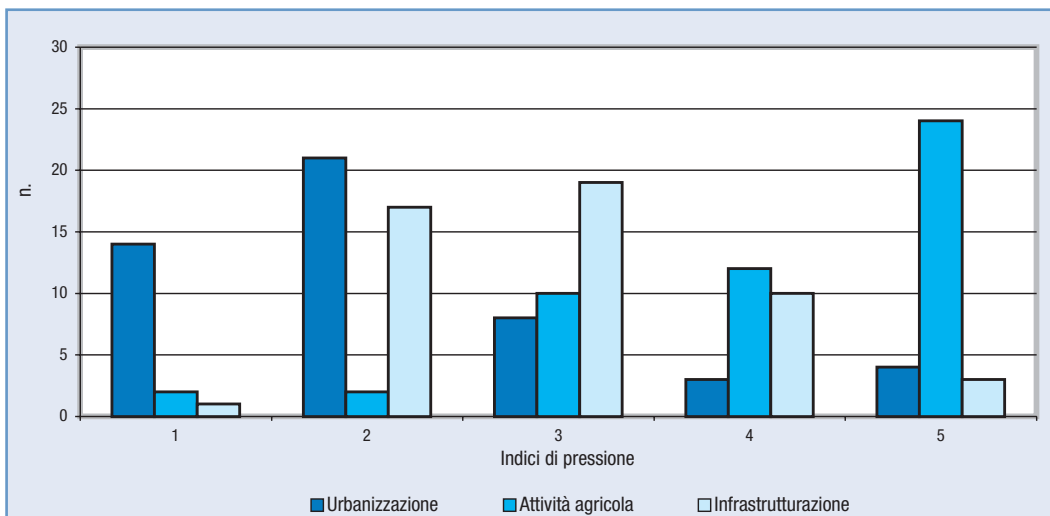
Regione	Denominazione area Ramsar	Territori modellati artificialmente	Territori agricoli	Altre categorie	Densità di infrastrutture	Indice di urbanizzazione	Indice di attività agricola	Indice di infrastrutturazione	Indice di pressione antropica
		%			m/ha				
Emilia Romagna	Valle Santa	3,3	85,9	10,8	5,4	2	5	3	10
	Punte Alberete	4,6	56,9	38,5	4,7	2	4	3	9
	Valle Campotto e Bassarone	2,5	89,6	7,9	4,5	2	5	3	10
Toscana	Palude della Diaccia Botrona	2,6	52,1	45,3	3,2	2	4	2	8
	Lago di Burano	0,5	78,2	21,3	4,5	1	5	3	9
	Laguna di Orbetello	4,6	49,1	46,3	3,7	2	3	2	7
	Palude di Bolgheri	5,0	80,7	14,3	4,2	2	5	3	10
Umbria	Palude di Colfiorito	0,2	55,4	44,4	4,7	1	4	3	8
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	Lago di Fogliano	9,2	80,6	10,2	6,4	3	5	4	12
	Lago di Nazzano	1,8	79,8	18,4	6,0	1	5	3	9
	Lago di Sabaudia	7,2	56	36,8	5,7	3	4	3	10
	Lago dei Monaci	1,2	81,3	17,0	5,0	1	5	3	9
	Lago di Caprolace	3,4	67,3	29,3	4,5	2	4	3	9
Abruzzo	Lago di Barrea	1,0	0,2	98,8	3,1	1	1	2	4
Molise	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campania	Medio corso del Sele-Serre Persano	3,1	83,9	13,0	6,4	2	5	4	11
	Paludi costiere di Variconi-Oasi di Castelvolturno	7,2	35,5	57,3	3,2	3	3	2	8
Puglia	Le Cesine	1,4	88,3	10,3	3,9	1	5	2	8
	Saline di Margherita di Savoia	1,5	74,9	23,6	3,5	1	5	2	8
	Torre Guaceto	22,2	71,5	6,3	3,3	5	5	2	12

Regione	Denominazione area Ramsar	Territori modellati artificialmente	Territori agricoli	Altre categorie	Densità di infrastrutture	Indice di urbanizzazione	Indice di attività agricola	Indice di infrastrutturazione	Indice di pressione antropica
		%			m/ha				
Basilicata	Lago di San Giuliano	0,2	77,2	22,6	5,4	1	5	3	9
	Pantano di Pignola	3,3	59,8	36,9	5,7	2	4	3	9
Calabria	Bacino dell'Angitola	1,2	67,5	31,3	7,1	1	4	4	9
Sicilia	Biviere di Gela	4,7	91,6	3,7	3,9	2	5	2	9
	Vendicari	3,8	90,4	5,8	4,7	2	5	3	10
Sardegna	Stagno di S'Ena Arrubia	5,7	74,8	19,5	3,6	3	5	2	10
	Stagno di Corru S'Ittiri, Stagni di San Giovanni e Marceddi	0,7	61,8	37,5	2,9	1	4	2	7
	Stagno di Cabras	2,0	78,8	19,2	4,9	1	5	3	9
	Stagno di Mistras	4,0	51,4	44,6	2,4	2	4	2	8
	Stagno di Molentargius	48,0	34,1	17,9	7,1	5	3	4	12
	Stagno di Pauli Maiori	9,3	78,4	12,3	5,8	3	5	3	11
	Stagno di Sale Porcus	1,4	79,8	18,8	2,1	1	5	2	8
	Stagno di Cagliari	28,5	47,6	23,9	6,5	5	3	4	12

Fonte: Elaborazione CTN_NEB su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, CORINE Land Cover (1996) e TELEATLAS, 1999

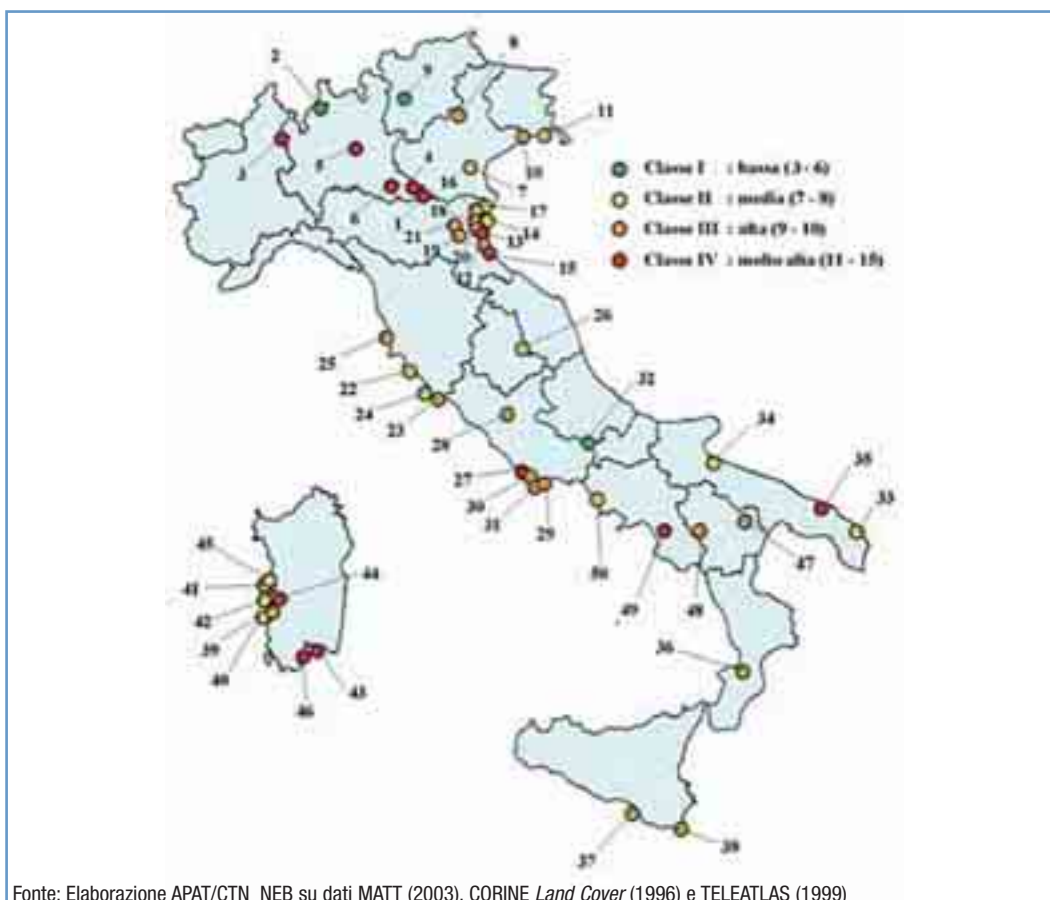
LEGENDA:

Pressione da urbanizzazione		Pressione da attività agricola			Pressione da infrastrutture		
Classe	Entità	Classe	Entità	Indice	Classe	Entità	Indice
0 - 2	molto bassa	0 - 10	molto bassa	1	0 - 2	molto bassa	1
2 - 5	bassa	10 - 30	bassa	2	2 - 4	bassa	2
5 - 10	media	30 - 50	media	3	4 - 6	media	3
10 - 15	alta	50 - 70	alta	4	6 - 8	alta	4
15 - 48	molto alta	70 - 92	molto alta	5	8 - 11	molto alta	5



Fonte: Elaborazione CTN_NEB su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, CORINE Land Cover (1996) e TELEATLAS, 1999

Figura 11.53: Distribuzione delle aree Ramsar per indice di urbanizzazione, di attività agricola e di infrastrutturazione



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati MATT (2003), CORINE Land Cover (1996) e TELEATLAS (1999)

Figura 11.54: Indice di pressione antropica sulle aree Ramsar

11.5 FORESTE

Le foreste sono una risorsa naturale di fondamentale importanza per il territorio e per l'uomo che lo abita e che, con le sue attività, ne determina la trasformazione. I boschi sono chiamati a svolgere funzioni tradizionalmente consolidate (produzione di legname e protezione idrogeologica) e altre la cui importanza è andata aumentando (o è apparsa particolarmente evidente) negli ultimi decenni: fruizione turistico-ricreativa, ruolo igienico sanitario, paesaggio, conservazione della biodiversità, ecc. La capacità degli ecosistemi forestali di sostenere tali funzioni, e contemporaneamente di auto-mantenersi, è vincolata alle caratteristiche degli stessi. Appare, dunque, evidente come tali funzioni possano essere svolte al meglio solo da popolamenti in condizioni ottimali, caratterizzati, cioè, da un determinato stato quali-quantitativo duraturo nel tempo. L'obiettivo conoscitivo generale del tema è quindi quello di valutare lo

stato e le tendenze evolutive delle foreste italiane in quanto indicatori primari di stabilità/instabilità ecologica del territorio. La richiesta di informazione può in particolare essere riassunta nelle seguenti domande: quali sono lo stato e il *trend* delle foreste? Quali sono i principali fattori di impatto sulle foreste? La risposta è stata condensata in 7 indicatori qui selezionati. Le attività di forestazione sono attualmente collegate prevalentemente alla possibilità di accesso agli incentivi comunitari (erogati nell'ambito del Regolamento Comunitario 2080/92). Rimane di fondamentale importanza dedicare sempre maggiore impulso e maggiori risorse all'ampliamento dei boschi; pur rimanendo prioritaria anche l'esigenza della loro difesa e del loro miglioramento, nonché della corretta gestione delle neoformazioni derivanti dal fenomeno di espansione naturale delle superfici forestali.

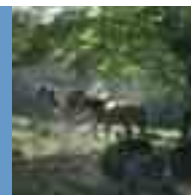
Q11.5 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI FORESTE				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A02.016	Superficie forestale: stato e variazioni	Rappresentare la situazione e l'andamento della copertura forestale nel tempo in funzione di tipologia, distribuzione territoriale e forma di governo	S	
A02.017	Entità degli incendi boschivi	Rappresentare il complesso fenomeno degli incendi boschivi evidenziando le caratteristiche degli eventi e il loro andamento nel tempo	I	Reg. CEE n. 2158/92, L 47/75, L 353/00 (Legge Quadro sugli incendi boschivi)
A02.024	Carichi critici di acidità totale e relative eccedenze	Valutare l'impatto della deposizione atmosferica acidificante sugli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale	S	Protocolli attuativi della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero; V PAA UE Obiettivo previsto dalla strategia europea di lotta all'acidificazione: progressiva riduzione del <i>gap closure</i>
A02.026	Carichi critici di azoto nutriente e relative eccedenze	Valutare l'impatto della deposizione atmosferica eutrofizzante sugli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale	S	Protocolli attuativi della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero; V PAA UE
A02.025	Carichi critici di cadmio e piombo e relative eccedenze	Valutare l'impatto della deposizione atmosferica di cadmio e di piombo sugli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale	S	Protocolli attuativi della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero; V PAA UE
A02.020	Defogliazione della chioma di specie forestali	Evidenziare il livello di resilienza o di suscettività delle specie forestali rispetto all'impatto delle deposizioni atmosferiche e degli inquinanti gassosi sugli ecosistemi forestali	I	ICP/Forests Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe
A02.029	Carbonio fissato dalle foreste italiane	Fornire una stima della capacità di fissazione di anidride carbonica da parte delle foreste italiane e del loro ruolo nella mitigazione dei cambiamenti climatici	S	L 120/02 (Ratifica del Protocollo di Kyoto della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici) Delibera CIPE 19/12/02 (Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra - L 120/02)

BIBLIOGRAFIA

- ANPA, 2000, *Indicatori di Gestione Forestale Sostenibile*, Serie Stato dell'Ambiente 11/2000.
- ANPA, 2001, *Acidificazione ed eutrofizzazione da deposizioni atmosferiche: le mappe nazionali dei carichi critici*, Serie stato dell'ambiente 2/2001;
- Ministero delle politiche agricole e forestali, 1999 - Programma CONECOFOR. Primo rapporto 1999.
- <http://www.corpoforestale.it> (sito del Corpo Forestale dello Stato)
- <http://www.ifni.it> (sito dell'Inventario nazionale delle foreste e del carbonio)
- <http://www.istat.it> (sito dell'Istituto nazionale di statistica)
- <http://www.politicheagricole.it> (sito del Ministero delle politiche agricole e forestali)
- <http://www.rivm.nl/cce> (sito del *Coordination Center for Effects - CCE*)
- <http://www.unece.org/env/lrtap> (sito della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero)
- <http://unfccc.int> (sito della Convenzione Quadro dell'ONU sui Cambiamenti Climatici)

SUPERFICIE FORESTALE: STATO E VARIAZIONI

INDICATORE - A02.016



DESCRIZIONE

Indicatore di stato che rappresenta, a livello nazionale e regionale, la porzione di territorio occupata dalle foreste e descrive le variazioni della copertura boscata nel tempo. I dati presentati sono la sintesi, con cadenza pressoché decennale, dei rilevamenti annuali effettuati sull'intero territorio nazionale. L'indicatore semplifica l'articolazione dei dati contenuti nelle statistiche forestali, soffermandosi unicamente sulle principali tipologie di bosco (fustaie di conifere, di latifoglie e di conifere e latifoglie consociate, cedui semplici e composti, macchia mediterranea), e pone maggiore attenzione sulla variazione della superficie forestale negli ultimi decenni. Il periodo di osservazione, superiore a cinquanta anni, è sufficiente per valutare l'andamento della superficie boscata, risorsa naturale caratterizzata da cicli biologici estremamente lunghi e condizionata da numerosi fattori di pressione interferenti tra loro che possono generare fenomeni molto diversificati.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); percentuale (%).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore rappresenta un dato molto importante ai fini della rappresentazione dell'entità del patrimonio forestale, componente fondamentale degli ambienti naturali e semi-naturali. Presenta una buona affidabilità e validazione, un'ottima comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore permette di valutare l'estensione della componente boscata del territorio e di descriverne la tendenza nel tempo, individuando le principali tipologie di bosco a carico delle quali sono avvenute e/o stanno avvenendo, le modificazioni areali più significative.

L'indicatore non consente di cogliere alcuni aspetti, quali i boschi a bassa copertura, i boschi di neoformazione e le formazioni forestali lineari.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con specifici elementi normativi.

STATO e TREND

La superficie forestale italiana, a partire dal dopoguerra, ha sempre avuto una graduale, ma continua, espansione: da 5.616.913 ettari del 1948-49 si è passati a 6.855.844 ettari del 2002, con un incremento pari al 22,1% (tabelle 11.35-11.36). L'analisi della variazione della superficie forestale per tipologia evidenzia la netta diminu-

zione della forma di governo a ceduo composto, a tutto vantaggio di quella a ceduo semplice. A questa forma di governo è da attribuire il maggiore contributo, in termini assoluti, all'incremento della superficie forestale nel periodo 1948-49/2002. A livello nazionale si è sempre verificato un costante aumento da un decennio all'altro, ma secondo gradienti di diversa entità. Dalla figura 11.55 è possibile evidenziare una forte caratterizzazione del territorio di alcune regioni da parte del bosco. Inoltre, la variazione nel cinquantennio dell'indice di boscosità sottolinea come il fenomeno dell'espansione delle aree boscate sia comune a tutte le regioni, anche se presente con intensità e modalità differenti. Tale *trend* è legato alle attività di forestazione e, negli ultimi anni, soprattutto al fenomeno di espansione naturale del bosco in aree agricole marginali collinari e montane.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La superficie forestale è stata quantificata sulla base dei dati rilevati dall'ISTAT attraverso i Comandi di Stazione del Corpo Forestale o uffici analoghi. Tale superficie comprende la "*superficie forestale boscata*", ossia quella effettivamente occupata dalle foreste, e la "*superficie forestale non boscata*", cioè quella non produttiva ma necessaria o complementare alla produzione (strade forestali, piazzali di deposito, piccoli appezzamenti, ecc.). La rilevazione, la cui unità è costituita dall'appezzamento forestale oggetto di rimboscamento/ricostituzione e/o di disboscamento/utilizzazione, accerta annualmente, e per singolo comune, la superficie occupata dalle foreste articolandola secondo diversi caratteri (tipo di bosco, zona altimetrica, categoria di proprietà). Ai fini statistici è considerata forestale la superficie caratterizzata da copertura boscata con i requisiti minimi di estensione pari a 0,5 ettari e di densità (proiezione a terra della chioma delle piante) pari al 50%.

Tabella 11.35: Superficie forestale

Regione	1948-49	1960	1970	1980	1990	2000	2002
	ha						
Piemonte	518.197	528.500	595.592	596.239	663.748	670.300	670.300
Valle d'Aosta	66.225	66.241	72.072	75.549	78.152	78.048	78.032
Lombardia	446.090	484.599	486.079	472.549	493.872	493.523	493.478
Trentino Alto Adige	594.012	591.704	595.302	602.712	623.081	632.020	632.048
Veneto	231.179	241.075	259.863	262.284	271.646	272.359	272.345
Friuli Venezia Giulia	139.032	148.242	165.453	171.304	183.014	186.457	186.705
Liguria	276.010	272.282	280.854	283.251	288.006	288.395	288.395
Emilia Romagna	340.398	355.647	357.279	378.535	402.618	404.522	404.827
Toscana	817.856	823.112	869.454	866.370	890.260	891.601	890.848
Umbria	210.432	212.972	251.563	259.858	264.363	264.240	264.269
Marche	130.780	135.815	147.128	155.514	159.542	160.075	160.075
Lazio	342.239	357.400	362.248	367.680	381.892	382.492	382.492
Abruzzo	184.825	195.753	200.344	212.323	225.415	226.825	227.643
Molise	63.899	65.854	65.490	69.394	70.757	71.022	71.022
Campania	269.797	276.637	277.792	276.356	289.050	289.154	289.155
Puglia	81.552	87.386	91.397	95.542	116.118	116.529	116.529
Basilicata	161.301	169.126	169.795	183.469	191.602	191.913	191.913
Calabria	363.058	387.096	399.955	424.070	479.517	480.511	480.508
Sicilia	86.257	126.061	187.191	208.109	213.059	221.386	222.279
Sardegna	293.774	320.779	327.273	393.194	474.382	532.424	532.981
ITALIA	5.616.913	5.846.281	6.162.124	6.354.302	6.760.094	6.853.796	6.855.844

Fonte: ISTAT

Tabella 11.36: Indice di boscosità

Regione	Superficie territoriale	1948-49	1960	1970	1980	1990	2002
	ha	%					
Piemonte	2.539.894	20,4	20,8	23,4	23,5	26,1	26,4
Valle d'Aosta	326.347	20,3	20,3	22,1	23,1	23,9	23,9
Lombardia	2.386.062	18,7	20,3	20,4	19,8	20,7	20,7
Trentino Alto Adige	1.360.730	43,7	43,5	43,7	44,3	45,8	46,4
Veneto	1.837.921	12,6	13,1	14,1	14,3	14,8	14,8
Friuli Venezia Giulia	784.413	17,7	18,9	21,1	21,8	23,3	23,8
Liguria	542.080	50,9	50,2	51,8	52,3	53,1	53,2
Emilia Romagna	2.212.342	15,4	16,1	16,1	17,1	18,2	18,3
Toscana	2.299.733	35,6	35,8	37,8	37,7	38,7	38,7
Umbria	845.604	24,8	25,2	29,7	30,7	31,3	31,3
Marche	969.350	13,5	14,0	15,2	16,0	16,5	16,5
Lazio	1.720.781	19,9	20,8	21,1	21,4	22,2	22,2
Abruzzo	1.079.916	17,1	18,1	18,6	19,7	20,9	21,1
Molise	443.762	14,4	14,8	14,8	15,6	15,9	16,0
Campania	1.359.533	19,8	20,3	20,4	20,3	21,3	21,3
Puglia	1.936.305	4,2	4,5	4,7	4,9	6,0	6,0
Basilicata	999.227	16,1	16,9	17,0	18,4	19,2	19,2
Calabria	1.508.032	24,1	25,7	26,5	28,1	31,8	31,9
Sicilia	2.570.747	3,4	4,9	7,3	8,1	8,3	8,6
Sardegna	2.408.989	12,2	13,3	13,6	16,3	19,7	22,1
ITALIA	30.131.768	18,6	19,4	20,5	21,1	22,4	22,8

Fonte: ISTAT

Tabella 11.37: Variazione assoluta e percentuale della superficie forestale

Regione	1948/49-1960		1960-1970		1970-1980		1980-1990		1990-2000		1948/49-2002	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	10.303	2,0	67.092	12,7	647	0,1	67.509	11,3	6.552	1,0	152.103	29,4
Valle d'Aosta	16	0	5.831	8,8	3.477	4,8	2.603	3,4	-104	-0,1	11.807	17,8
Lombardia	38.509	8,6	1.480	0,3	-13.530	-2,8	21.323	4,5	-349	-0,1	47.388	10,6
Trentino Alto Adige	-2.308	-0,4	3.598	0,6	7.410	1,2	20.369	3,4	8.939	1,4	38.036	6,4
Veneto	9.896	4,3	18.788	7,8	2.421	0,9	9.362	3,6	713	0,3	41.166	17,8
Friuli Venezia Giulia	9.210	6,6	17.211	11,6	5.851	3,5	11.710	6,8	3.443	1,9	47.673	34,3
Liguria	-3.728	-1,4	8.572	3,1	2.397	0,9	4.755	1,7	389	0,1	12.385	4,5
Emilia Romagna	15.249	4,5	1.632	0,5	21.256	5,9	24.083	6,4	1.904	0,5	64.429	18,9
Toscana	5.256	0,6	46.342	5,6	-3.084	-0,4	23.890	2,8	1.341	0,2	72.992	8,9
Umbria	2.540	1,2	38.591	18,1	8.295	3,3	4.505	1,7	-123	0	53.837	25,6
Marche	5.035	3,8	11.313	8,3	8.386	5,7	4.028	2,6	533	0,3	29.295	22,4
Lazio	15.161	4,4	4.848	1,4	5.432	1,5	14.212	3,9	600	0,2	40.253	11,8
Abruzzo	10.928	5,9	4.591	2,3	11.979	6,0	13.092	6,2	1.410	0,6	42.818	23,2
Molise	1.955	3,1	-364	-0,6	3.904	6,0	1.363	2,0	265	0,4	7.123	11,1
Campania	6.840	2,5	1.155	0,4	-1.436	-0,5	12.694	4,6	104	0	19.358	7,2
Puglia	5.834	7,2	4.011	4,6	4.145	4,5	20.576	21,5	411	0,4	34.977	42,9
Basilicata	7.825	4,9	669	0,4	13.674	8,1	8.133	4,4	311	0,2	30.612	19,0
Calabria	24.038	6,6	12.859	3,3	24.115	6,0	55.447	13,1	994	0,2	117.450	32,4
Sicilia	39.804	46,1	61.130	48,5	20.918	11,2	4.950	2,4	8.327	3,9	136.022	157,7
Sardegna	27.005	9,2	6.494	2,0	65.921	20,1	81.188	20,6	58.042	12,2	239.207	81,4
ITALIA	229.368	4,1	315.843	5,4	192.178	3,1	405.792	6,4	93.702	1,4	1.238.931	22,1

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati ISTAT

Tabella 11.38: Variazione assoluta e percentuale della superficie forestale per tipologia di bosco (1948/49-2002)

Regione	Fustaia conifere		Fustaia latifoglie		Fustaia mista		Ceduo semplice		Ceduo composto		TOTALE	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	16.378	17	6.953	7	5.650	85	61.850	27	61.272	72	152.103	29
Valle d'Aosta	9.824	18	771	47	832	29	1.042	28	-662	-17	11.807	18
Lombardia	23.710	21	29.712	91	4.633	78	10.710	6	-21.377	-17	47.388	11
Trentino Alto Adige	46.255	10	451	25	36.866	467	-11.371	-12	-34.165	-83	38.036	6,4
Veneto	26.591	28	5.012	47	3.095	49	12.965	15	-6.497	-19	41.166	18
Friuli Venezia Giulia	2.175	5,3	18.784	113	26.645	143	102	0,3	-33	-0,1	47.673	34
Liguria	-6.129	-12	-28.918	-45	4.451	563	15.977	11	27.004	189	12.385	4,5
Emilia Romagna	20.548	243	-6.479	-11	15.645	1289	47.036	19	-12.321	-43	64.429	19
Toscana	41.455	100	-40.834	-27	9.409	134	131.712	36	-68.750	-27	72.992	9
Umbria	10.597	489	-2.760	-25	3.805	432	75.107	63	-32.912	-43	53.837	26
Marche	8.753	514	662	12	12.794	1802	5.496	4,9	1.590	16	29.295	22
Lazio	16.692	772	7.358	11	5.555	7032	61.104	31	-50.456	-64	40.253	12
Abruzzo	8.511	167	10.783	17	12.945	512	6.759	10	3.820	9	42.818	23
Molise	2.760	282	2.578	22	1.290	82	5.727	31	-5.232	-17	7.123	11
Campania	13.101	594	3.974	5,3	6.084	3900	86.741	94	-90.542	-91	19.358	7,2
Puglia	19.031	165	-306	-1,9	4.840	1216	12.168	24	-756	-24	34.977	43
Basilicata	26.553	3365	-4.460	-5	9.586	817	24.055	58	-25.122	-88	30.612	19
Calabria	55.786	125	2.453	1,5	23.051	226	73.258	101	-37.098	-54	117.450	32
Sicilia	26.412	481	19.109	106	70.817	3306	31.179	78	-11.495	-55	136.022	158
Sardegna	40.249	1354	71.847	67	28.059	8228	156.340	140	-57.288	-80	239.207	81
ITALIA	409.252	40	96.690	9	286.052	369	807.957	35	-361.020	-32	1.238.931	22

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati ISTAT

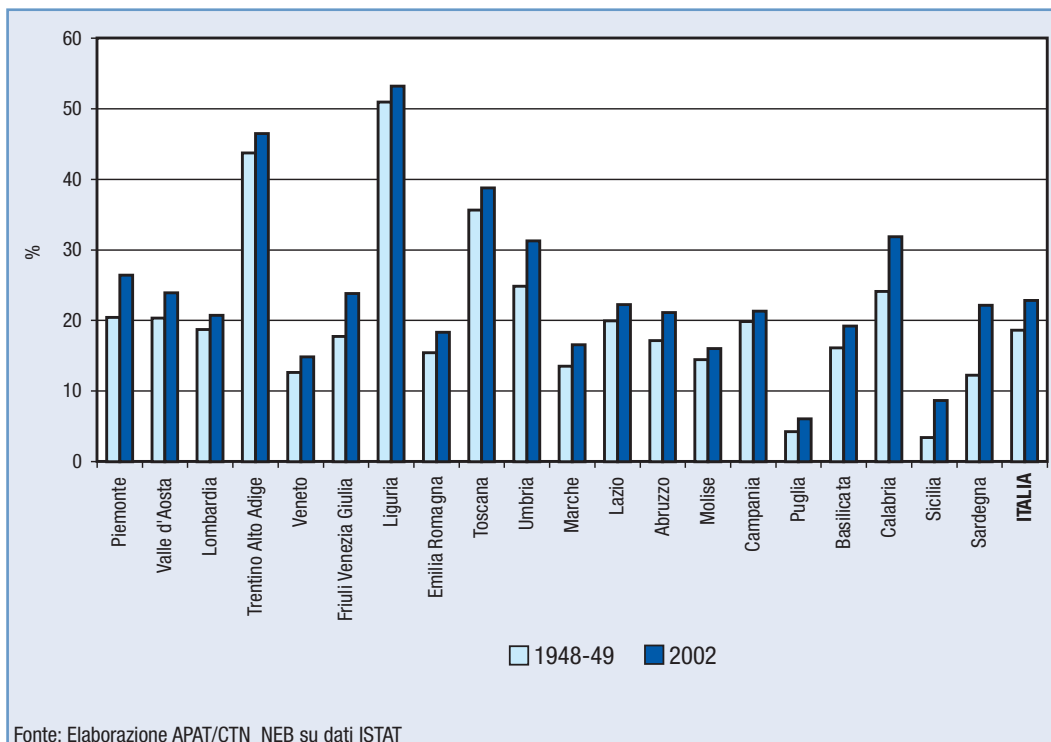


Figura 11.55: Indice di boscosità regionale



ENTITÀ DEGLI INCENDI BOSCHIVI

INDICATORE - A02.017

DESCRIZIONE

Indicatore di impatto che, sulla base delle informazioni disponibili per il periodo 1970-2003, esprime i valori annui della superficie percorsa dal fuoco (boscata, non boscata, totale e media) e il numero totale di incendi. Per quanto riguarda la fragilità dei diversi ecosistemi forestali al passaggio del fuoco, non disponendo di dati relativi alla quantificazione del danno "ecologico" arrecato dall'incendio (inteso anche in termini di costo di ripristino dell'equilibrio biocenotico), si riporta l'analisi delle tipologie maggiormente interessate dal passaggio del fuoco.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); numero (n.).

FONTE dei DATI

Corpo Forestale dello Stato (CFS) – archivio servizio Antincendio Boschivo (AIB).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione degli impatti determinati dagli incendi boschivi. Presenta una buona affidabilità e validazione, un'ottima comparabilità nel tempo e nello spazio; potrebbero, però, essere migliorati alcuni aspetti legati all'ubicazione e georeferenziazione delle superfici percorse da incendio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Permette di rappresentare il complesso fenomeno degli incendi boschivi evidenziandone l'entità dell'impatto e l'andamento nel tempo. Tale indicatore può costituire uno strumento da impiegare, unitamente ad altri (anche in base alla considerazione degli effetti dell'andamento climatico sul fenomeno), nella valutazione dell'efficacia delle scelte operate in materia di prevenzione e repressione del fenomeno degli incendi boschivi.

La sola indicazione della superficie percorsa dal fuoco non è sufficiente per valutazioni circa l'effettiva entità dei danni che si registrano a carico delle diverse formazioni boscate caratterizzate, per propria natura, da resistenza e resilienza estremamente variabili.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'insieme delle elaborazioni costituisce uno dei parametri di classificazione dei comuni per livelli di rischio di incendio che, su scala locale, vengono utilizzati nella redazione del "Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi", previsto dalla Legge Quadro n. 353 del 21 novembre 2000.

STATO e TREND

L'esame complessivo dei dati cui si è fatto riferimento (tabella 11.39 e figure 11.56-11.57) denota un andamento altalenante del fenomeno, con anni di picco e successive attenuazioni. Si deve comunque osservare un periodo

notevolmente critico a metà degli anni '80, cui sono seguiti anni in cui il livello del fenomeno si è mantenuto sempre complessivamente elevato, con una leggera mitigazione fino al 2002 e un'ulteriore recrudescenza nel 2003.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per quanto riguarda la tipologia di bosco interessata da incendio (tabella 11.40 e figura 11.58), la superficie maggiormente interessata è rappresentata, in genere, dalla forma di governo a ceduo. Essa appare più sensibile a causa di numerosi fattori colturali tra i quali assume particolare rilevanza la grande quantità di biomassa presente nelle formazioni di età prossime a fine turno e all'interno dei boschi oggetto di abbandono colturale. Data la notevole rilevanza dell'abbandono delle attività forestali quale causa di incendi, il Servizio AIB del Corpo Forestale dello Stato ha integrato (dal 1989) le tipologie forestali con le voci "Macchia mediterranea" e "Ceduo fortemente degradato" che appaiono anch'esse fortemente soggette al fenomeno. Fra le fustaie, quelle di conifere presentano ovviamente la maggiore vulnerabilità a causa della loro maggiore infiammabilità e in parte anche a causa della loro ubicazione (pinete costiere di pino marittimo, domestico e d'Aleppo).

Tabella 11.39: Superficie percorsa dal fuoco e numero di incendi boschivi

Anno	Superficie percorsa dal fuoco				Incendi n.
	Boscata	Non boscata	Totale	Media	
	ha	ha	ha	ha/n.	
1970	68.170	23.006	91.176	13,86	6.579
1971	82.339	18.463	100.802	17,95	5.617
1972	19.314	7.989	27.303	11,58	2.358
1973	84.438	24.400	108.838	19,16	5.681
1974	66.035	36.909	102.944	20,36	5.055
1975	31.551	23.135	54.686	12,85	4.257
1976	30.735	20.056	50.791	11,40	4.457
1977	37.708	55.031	92.739	10,45	8.878
1978	43.331	84.246	127.577	11,54	11.052
1979	39.788	73.446	113.234	10,97	10.325
1980	45.838	98.081	143.919	12,03	11.963
1981	74.287	155.563	229.850	15,85	14.503
1982	48.832	81.624	130.456	13,65	9.557
1983	78.938	133.740	212.678	26,73	7.956
1984	31.077	44.195	75.272	8,87	8.482
1985	76.548	114.092	190.640	10,21	18.664
1986	26.795	59.625	86.420	9,20	9.398
1987	46.040	74.657	120.697	10,08	11.972
1988	60.109	126.296	186.405	13,72	13.588
1989	45.933	49.228	95.161	9,84	9.669
1990	98.410	96.909	195.319	13,49	14.477
1991	30.172	69.688	99.860	8,35	11.965
1992	44.522	61.170	105.692	7,22	14.641
1993	116.378	87.371	203.749	14,14	14.412
1994	47.099	89.235	136.334	11,77	11.588
1995	20.995	27.889	48.884	6,63	7.378
1996	20.329	37.659	57.988	6,38	9.093
1997	62.775	48.455	111.230	9,58	11.612
1998	73.017	82.536	155.553	16,31	9.540
1999	39.362	31.755	71.117	10,26	6.932
2000	58.234	56.414	114.648	13,34	8.595
2001	38.186	38.241	76.427	10,71	7.134
2002	20.218	20.573	40.791	8,87	4.601
2003	44.062	47.742	91.804	9,47	9.697

Fonte: Corpo Forestale dello Stato – archivio Servizio AIB

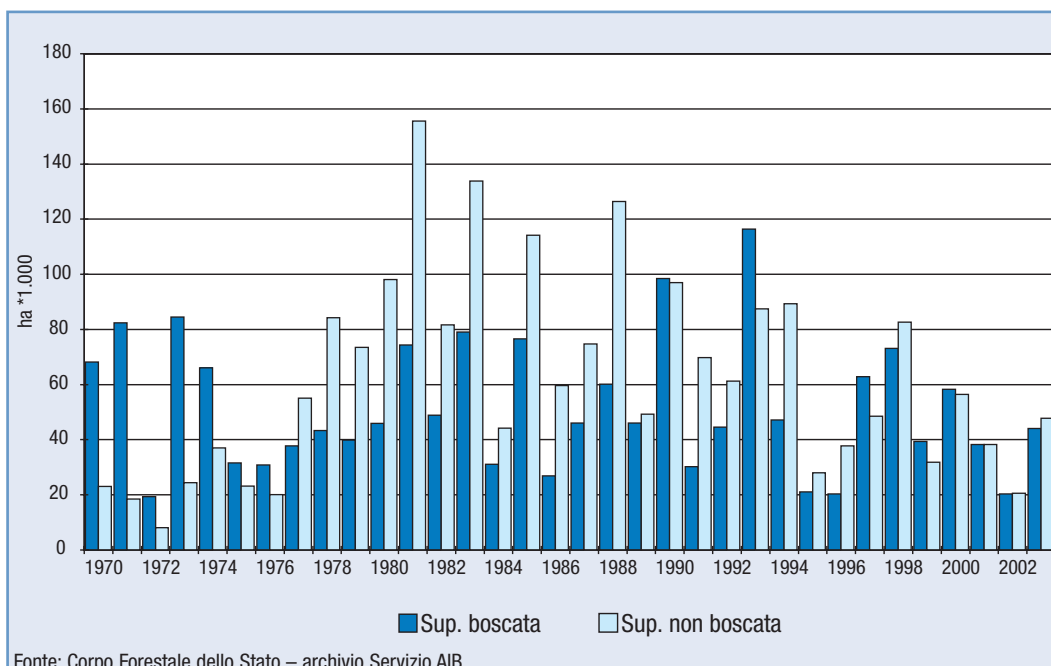
Tabella 11.40: Distribuzione percentuale della superficie boscata interessata da incendio secondo la tipologia di bosco

Anno	Fustaia conifere	Fustaia latifoglie	Fustaia conifere e latifoglie consociate	Ceduo semplice e matricinato	Ceduo composto	Ceduo fortemente degradato	Macchia mediterranea
	%						
1986	29,9	14,3	5,5	41,2	9,1	a	a
1987	16,8	14,6	9,8	54,8	4,0	a	a
1988	23,0	13,7	6,6	53,4	3,3	a	a
1989	15,9	11,8	4,9	57,0	2,9	3,8	3,7
1990	21,4	7,9	5,2	49,5	4,7	5,4	6,0
1991	20,7	9,0	4,9	42,0	3,6	8,0	11,8
1992	13,8	12,4	5,3	43,8	3,2	10,1	11,4
1993	16,2	11,7	5,1	46,5	3,1	6,5	10,9
1994	29,3	16,3	8,2	24,0	1,3	6,6	14,3
1995	14,8	9,5	5,2	43,6	3,2	11,1	12,5
1996	14,8	19,9	4,1	28,2	1,5	7,3	24,3
1997	20,3	10,1	8,2	28,2	3,0	14,3	16,0
1998	18,6	11,6	17,5	24,2	1,7	5,6	20,9
1999	12,3	8,3	14,4	21,0	1,4	23,5	19,2
2000	15,4	11,7	13,4	26,2	1,8	10,5	21,1
2001	17,7	10,8	10,8	23,9	1,7	9,3	25,8
2002	11,4	10,9	4,1	34,6	3,3	21,4	14,3
2003	16,8	16,3	6,7	22,5	3,7	8,9	25,1

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEb su dati del Corpo Forestale dello Stato – archivio Servizio AIB

LEGENDA:

^a - comprese nelle categoria Ceduo semplice e matricinato



Fonte: Corpo Forestale dello Stato – archivio Servizio AIB

Figura 11.56: Superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco

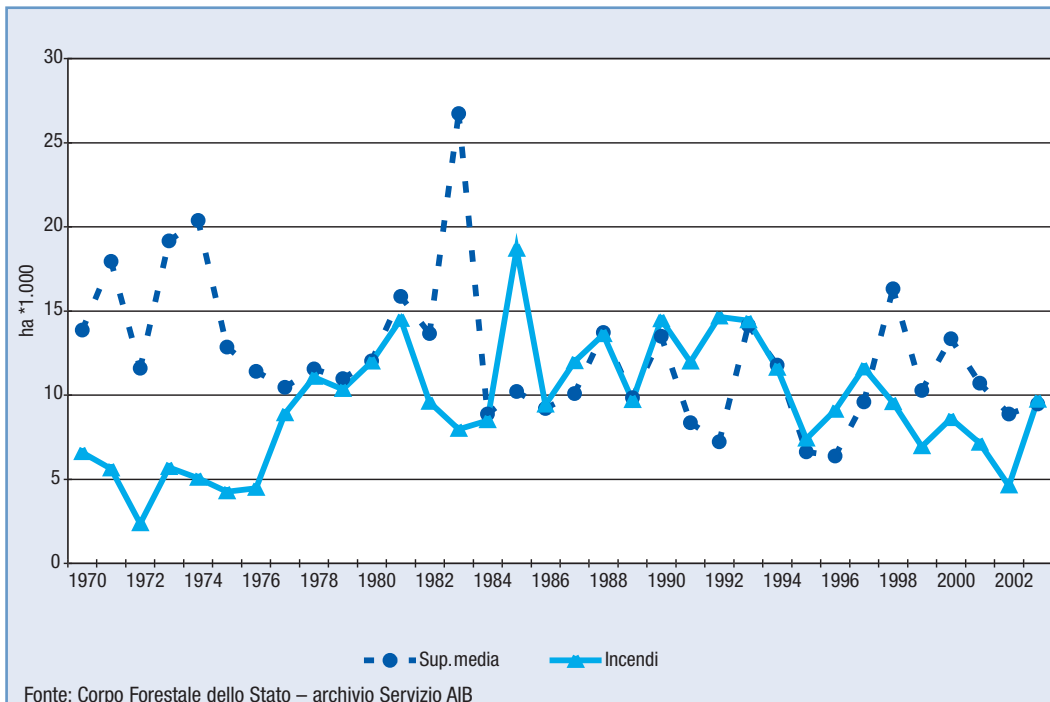


Figura 11.57: Estensione media e numero di incendi boschivi

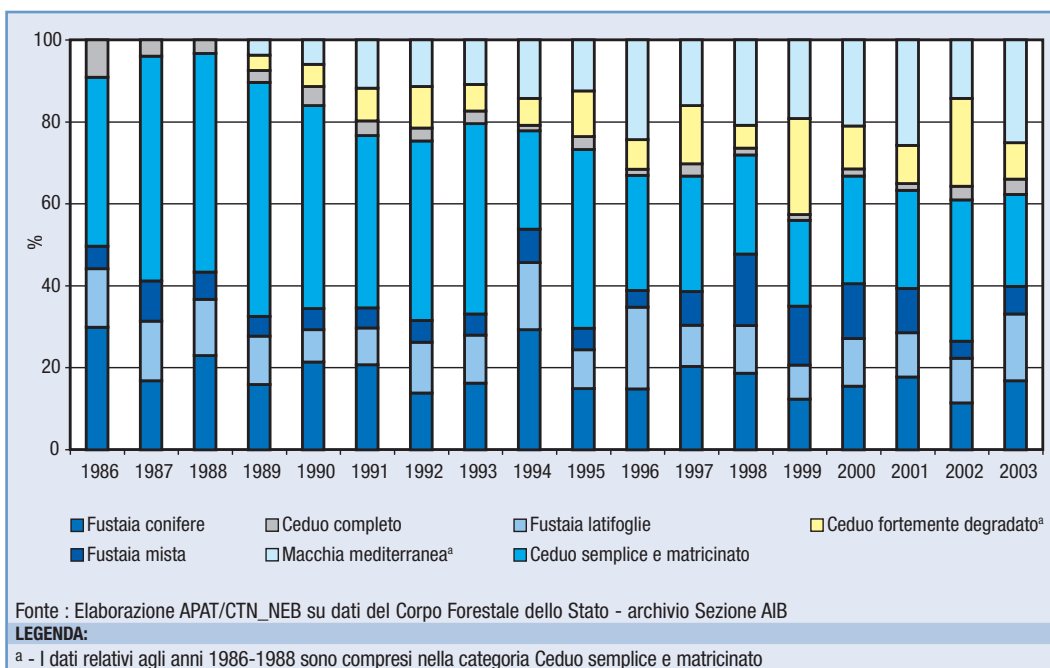
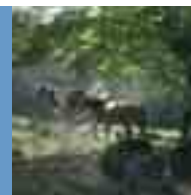


Figura 11.58: Tipologia di bosco interessata da incendio

CARICHI CRITICI DI ACIDITÀ TOTALE E RELATIVE ECCEDENZE

INDICATORE - A02.024



DESCRIZIONE

Il carico critico di acidità è un indicatore di stato ed esprime la sensibilità dei recettori ambientali alle deposizioni atmosferiche di sostanze acidificanti (S+N). Gli elementi recettori considerati sono le foreste presenti sul territorio nazionale. Il carico critico (CC) viene calcolato in base agli ecosistemi presenti, all'interno di ogni maglia del grigliato EMEP 50x50 km. Dal confronto dei valori di carico critico con il reale contenuto di acidità nelle deposizioni si ottengono i valori di eccedenza. Le aree caratterizzate da un'eccedenza positiva indicano zone dove gli attuali livelli di deposizione possono indurre alterazioni negli ecosistemi e, quindi, rappresentano quelle aree per la cui salvaguardia è indispensabile intervenire riducendo le deposizioni di una quantità pari all'eccedenza stessa.

Le metodologie di stima del CC per l'Italia sono coerenti con quelle adottate nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979).

UNITÀ di MISURA

Equivalenti di ioni idrogeno per ettaro per anno (Eq H⁺/ha*anno)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'informazione relativa al carico critico di acidità totale e alla sua eccedenza rappresenta la base su cui si sviluppano le negoziazioni internazionali per la riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti; l'affidabilità e il livello di validazione possono essere definiti buoni, ottime la comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Nell'ambito dei protocolli attuativi della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero, al fine di proteggere il territorio e gli ecosistemi dagli effetti causati dalla deposizione di sostanze inquinanti, il carico critico è stato introdotto per stabilire, nei Protocolli comunitari, le quote di riduzione delle emissioni da attribuire a ciascun Paese, sulla base della sensibilità del singolo territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Obiettivo previsto dal V Programma di Azione Ambientale dell'Unione Europea: azzeramento delle eccedenze dei carichi critici. Obiettivo previsto dalla strategia europea di lotta all'acidificazione: progressiva riduzione del *gap closure*.

STATO e TREND

L'analisi del carico critico di acidità evidenzia che circa il 90% del territorio nazionale non risulta particolarmente

sensibile alle deposizioni acide, con l'eccezione di limitatissime aree localizzate nel nord del Paese. Passando ai superamenti individuati dall'eccedenza, in più della metà del territorio questi non vengono rilevati, e le aree più critiche, pari al 15% circa e caratterizzate dalla classe più alta, risultano limitate e localizzate prevalentemente nell'Italia settentrionale.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La figura 11.59 rappresenta il 5° percentile del carico critico di acidità totale (S+N) - Deposizioni acide inferiori al carico critico implicano la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato EMEP 50x50 km.

La figura 11.60 rappresenta il 5° percentile dell'eccedenza al carico critico di acidità totale (S+N) calcolata con riferimento alle deposizioni del 1999 – Eccedenze nulle implicano la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato EMEP 50x50 km.

Il carico critico di acidità totale riflette la netta diminuzione delle emissioni di alcune sostanze acidificanti avvenuta negli ultimi anni (in particolare i composti dello zolfo). La situazione complessiva del territorio nazionale presenta quindi un basso rischio di acidificazione e un moderato superamento della soglia del carico critico. Si può verosimilmente ipotizzare un quadro altrettanto positivo anche per il futuro.

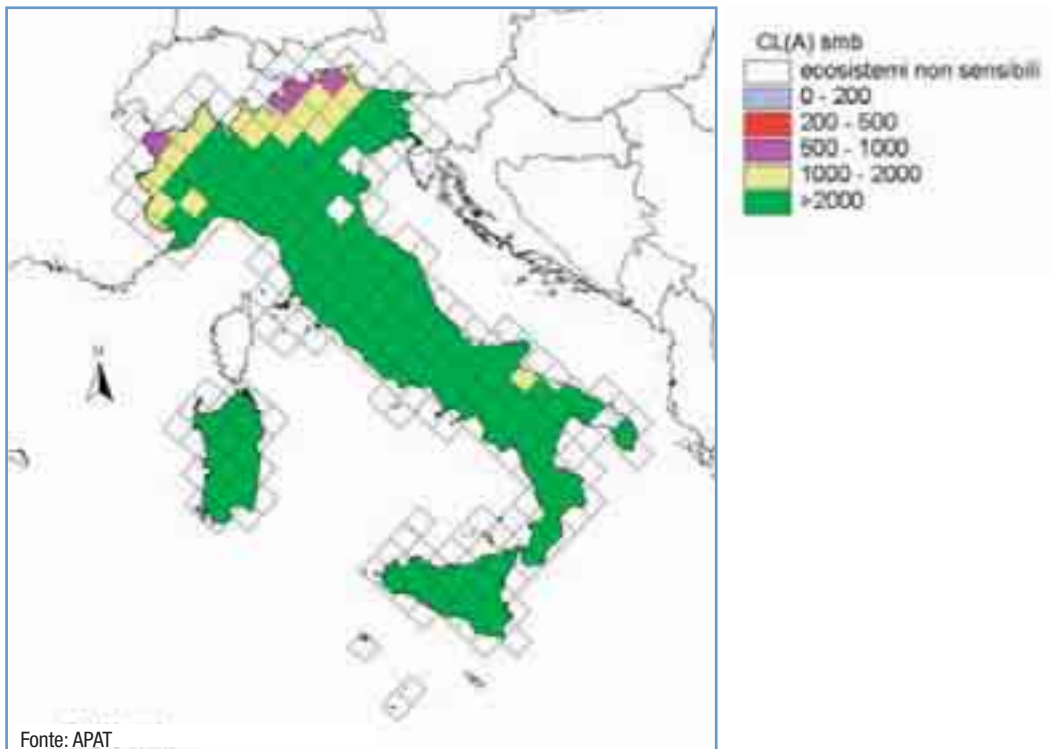


Figura 11.59: Carico critico di acidità totale (2004)

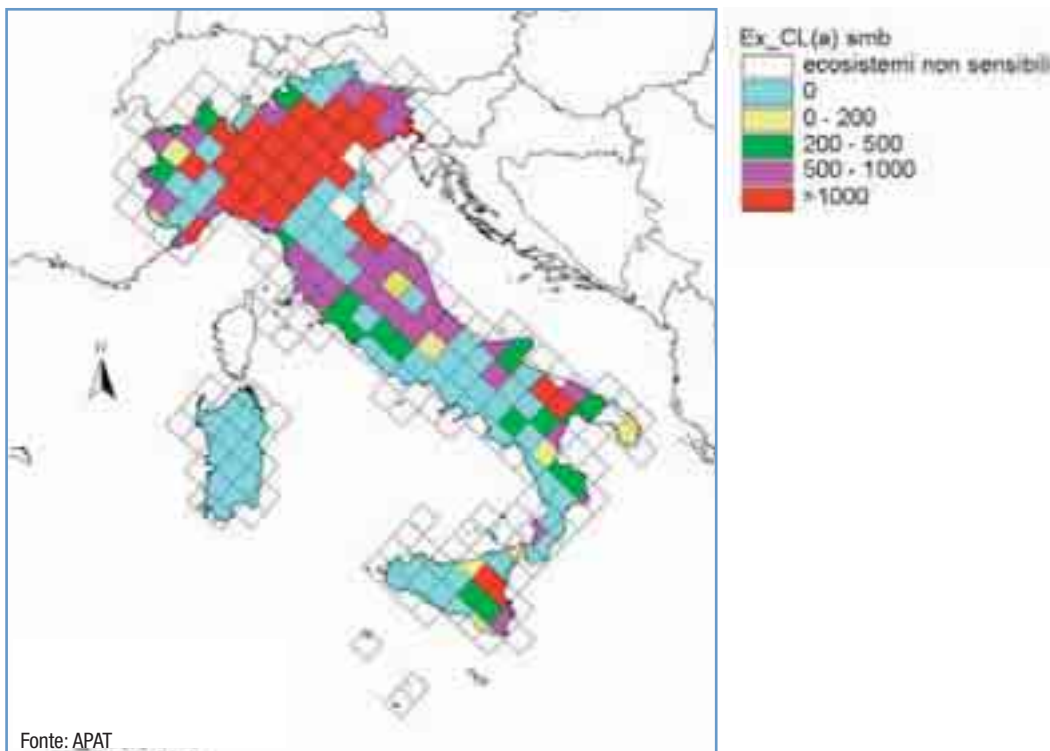


Figura 11.60: Eccedenze al carico critico di acidità totale (2004)



CARICHI CRITICI DI AZOTO NUTRIENTE E RELATIVE ECCEDENZE

INDICATORE - A02.026

DESCRIZIONE

Il carico critico di azoto nutriente è un indicatore di stato ed esprime la sensibilità dei recettori ambientali alle deposizioni atmosferiche di azoto eutrofizzante (N). Gli elementi recettori considerati sono le foreste presenti sul territorio nazionale. Il carico critico (CC) viene calcolato in base agli ecosistemi presenti all'interno di ogni maglia del grigliato EMEP 50x50 km. Dal confronto dei valori di carico critico con il reale contenuto di azoto eutrofizzante nelle deposizioni si ottengono i valori di eccedenza. Le aree caratterizzate da un'eccedenza positiva indicano zone dove gli attuali livelli di deposizione possono indurre alterazioni negli ecosistemi e, quindi, rappresentano quelle aree per la cui salvaguardia è indispensabile intervenire riducendo le deposizioni di una quantità pari alla eccedenza stessa. Le metodologie di stima del CC per l'Italia sono coerenti con quelle adottate nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979).

UNITÀ di MISURA

Equivalenti di azoto nutriente per ettaro per anno (Eq N /ha*anno)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'informazione relativa al carico critico di azoto nutriente e alla sua eccedenza rappresenta la base su cui si sviluppano le negoziazioni internazionali per la riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti, l'affidabilità e il livello di validazione possono essere definiti buoni, ottime la comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Nell'ambito dei protocolli attuativi della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero, al fine di proteggere il territorio e gli ecosistemi dagli effetti causati dalla deposizione di sostanze inquinanti, il carico critico è stato introdotto per stabilire nei Protocolli comunitari le quote di riduzione delle emissioni da attribuire a ciascun Paese, sulla base della sensibilità del singolo territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Obiettivo previsto dal V Programma di Azione Ambientale dell'Unione Europea: azzeramento delle eccedenze dei carichi critici. Obiettivo previsto dalla strategia europea di lotta all'eutrofizzazione: progressiva riduzione del *gap closure*.

STATO e TREND

L'analisi del carico critico di eutrofizzazione evidenzia delle aree di territorio a elevata sensibilità che rappresentano circa il 60-70% del territorio nazionale. Per l'eccedenza si osserva che più del 60% del territorio italiano è

caratterizzato da zone nelle quali la soglia di tolleranza all'eutrofizzazione viene sensibilmente superata dalle deposizioni reali; queste aree sono sostanzialmente concentrate nella parte settentrionale della penisola.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La figura 11.61 rappresenta il 5° percentile del carico critico di azoto nutriente - Deposizioni di azoto nutriente inferiori al carico critico implicano la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato EMEP 50x50 km.

La figura 11.62 rappresenta il 5° percentile dell'eccedenza al carico critico di azoto nutriente calcolata con riferimento alle deposizioni del 1999 - Eccedenze nulle implicano la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato EMEP 50x50 km.

Il carico critico di eutrofizzazione riflette, contrariamente a quanto osservato per l'acidità, la persistenza su livelli elevati delle emissioni di azoto osservata negli ultimi anni. La situazione complessiva del territorio nazionale evidenzia un moderato rischio di eutrofizzazione e superamento del carico critico. Difficile prevedere la situazione per il futuro; si può ragionevolmente ipotizzare un *trend* sostanzialmente stazionario.

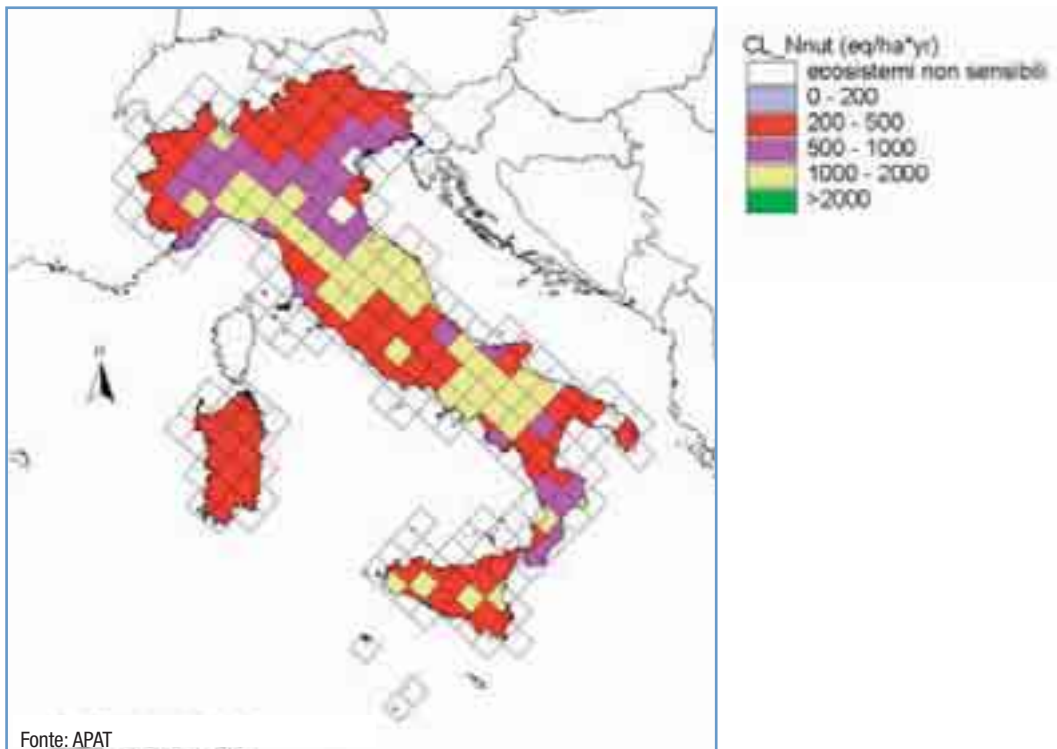


Figura 11.61: Carico critico di azoto nutriente (2004)

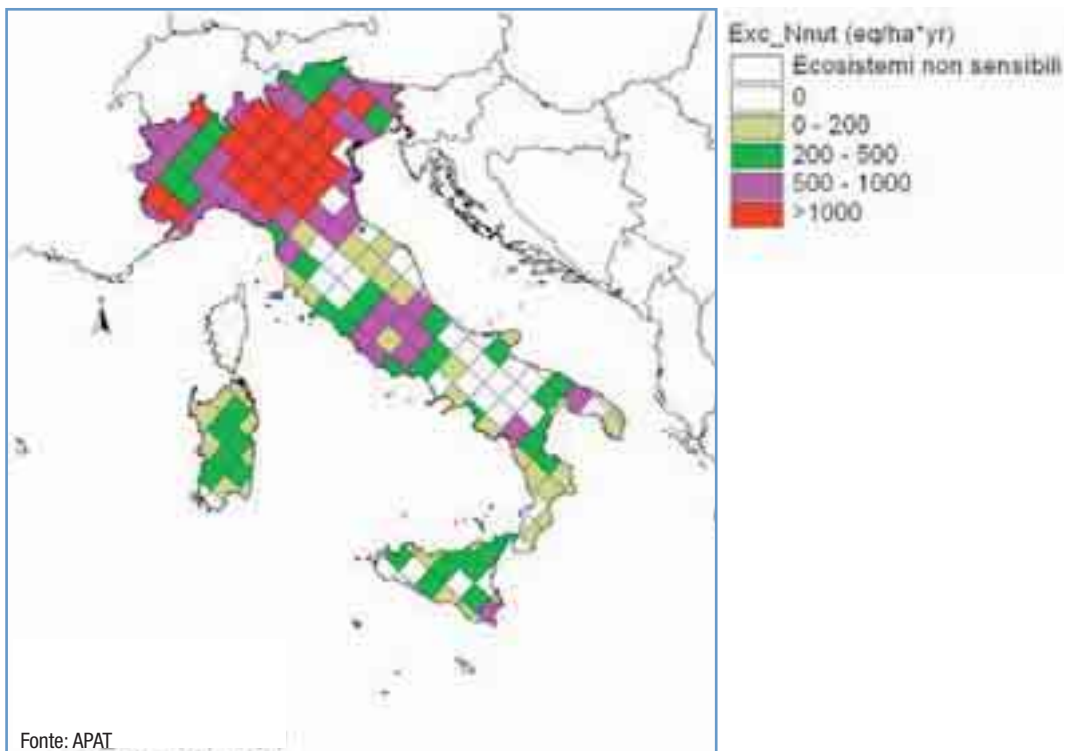
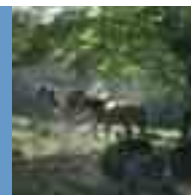


Figura 11.62: Eccedenze al carico critico di azoto nutriente (2004)

CARICHI CRITICI DI CADMIO E PIOMBO E RELATIVE ECCEDENZE

INDICATORE - A02.025



DESCRIZIONE

Il carico critico di metalli pesanti è un indicatore di stato ed esprime la sensibilità dei recettori ambientali alle deposizioni atmosferiche di piombo e cadmio. Gli elementi recettori considerati sono le foreste presenti sul territorio nazionale. Il carico critico (CC) viene calcolato in base agli ecosistemi presenti all'interno di ogni maglia del grigliato EMEP 50x50 km. Dal confronto dei valori di carico critico con il reale contenuto di metallo nelle deposizioni si ottengono i valori di eccedenza. Le aree caratterizzate da un'eccedenza positiva indicano zone dove gli attuali livelli di deposizione possono indurre alterazioni negli ecosistemi e, quindi, rappresentano quelle aree per le quali la salvaguardia è indispensabile intervenire riducendo le deposizioni, di una quantità pari all'eccedenza stessa. Le metodologie di stima del CC per l'Italia sono coerenti con quelle adottate nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979).

UNITÀ di MISURA

Grammi di metallo per ettaro per anno (g / ha*anno)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'informazione relativa ai carichi critici di cadmio e piombo e alla loro eccedenza rappresenta la base su cui si sviluppano le negoziazioni internazionali per la riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti, l'affidabilità e il livello di validazione possono essere definiti buoni, ottime la comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Nell'ambito dei protocolli attuativi della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero, al fine di proteggere il territorio e gli ecosistemi dagli effetti causati dalla deposizione di sostanze inquinanti, il carico critico è stato introdotto per stabilire, nei Protocolli comunitari le quote di riduzione delle emissioni da attribuire a ciascun Paese, sulla base della sensibilità del singolo territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Obiettivo previsto dal V Programma di Azione Ambientale dell'Unione Europea: azzeramento delle eccedenze dei carichi critici. Obiettivo previsto dalla strategia europea di lotta per la riduzione della deposizione di metalli pesanti e del *gap closure*.

STATO e TREND

L'analisi del carico critico di metalli pesanti evidenzia, sia per il cadmio sia per il piombo, delle limitate aree sensibili, collocate prevalentemente al centro e al sud della penisola. Un'analisi dell'eccedenza di piombo e cadmio

indica delle aeree caratterizzate da un moderato superamento della soglia di tolleranza, sostanzialmente limitate al centro-nord della Penisola.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La figura 11.63 rappresenta il 5° percentile del carico critico di cadmio - Deposizioni di cadmio inferiori al carico critico implicano la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato EMEP 50x50 km.

La figura 11.64 rappresenta il 5° percentile del carico critico di piombo - Deposizioni di piombo inferiori al carico critico implicano la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato EMEP 50x50 km.

La figura 11.65 rappresenta il 5° percentile dell'eccedenza al carico critico di cadmio calcolata con riferimento alle deposizioni del 1999 - Eccedenze nulle implicano la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato EMEP 50x50 km.

La figura 11.66 rappresenta il 5° percentile dell'eccedenza al carico critico di piombo calcolata con riferimento alle deposizioni del 1999 - Eccedenze nulle implicano la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato EMEP 50x50 km.

L'analisi del carico critico riflette il contenuto talvolta elevato di metalli pesanti nei suoli italiani, in particolare nel centro-sud. Complessivamente la situazione non risulta particolarmente critica, sia come sensibilità del territorio, sia come superamento della soglia da parte delle deposizioni.

Per il futuro si può ipotizzare un *trend* sostanzialmente stazionario.

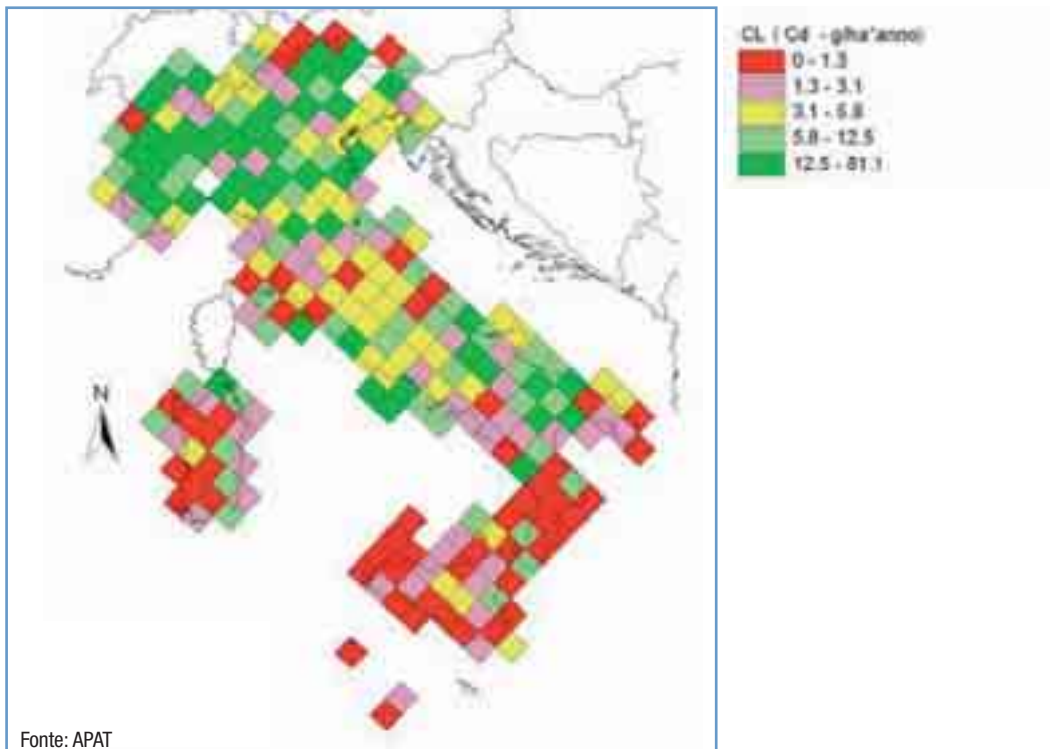


Figura 11.63: Carico critico di cadmio (2004)

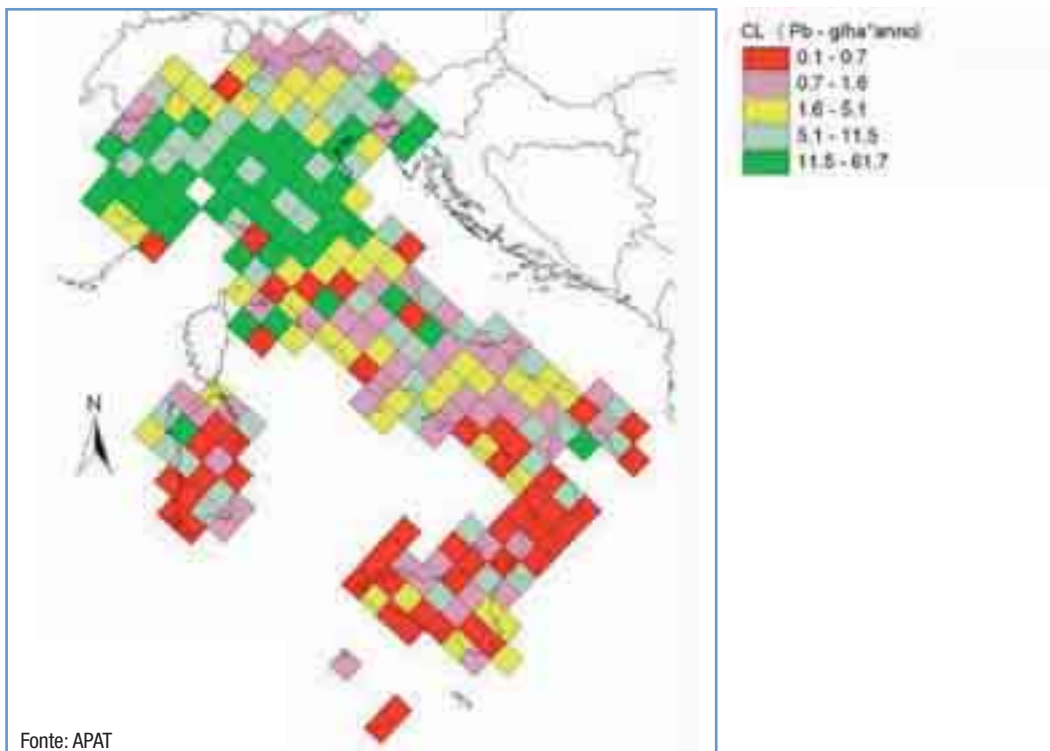


Figura 11.64: Carico critico di piombo (2004)

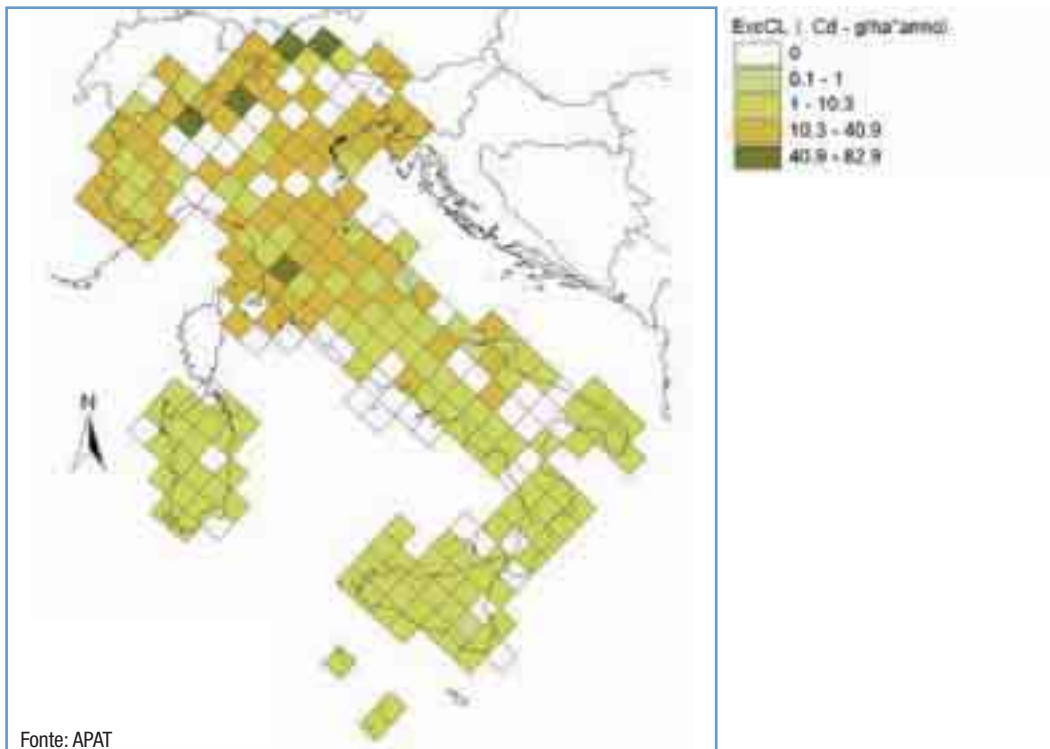


Figura 11.65: Eccedenze al carico critico di cadmio (2004)

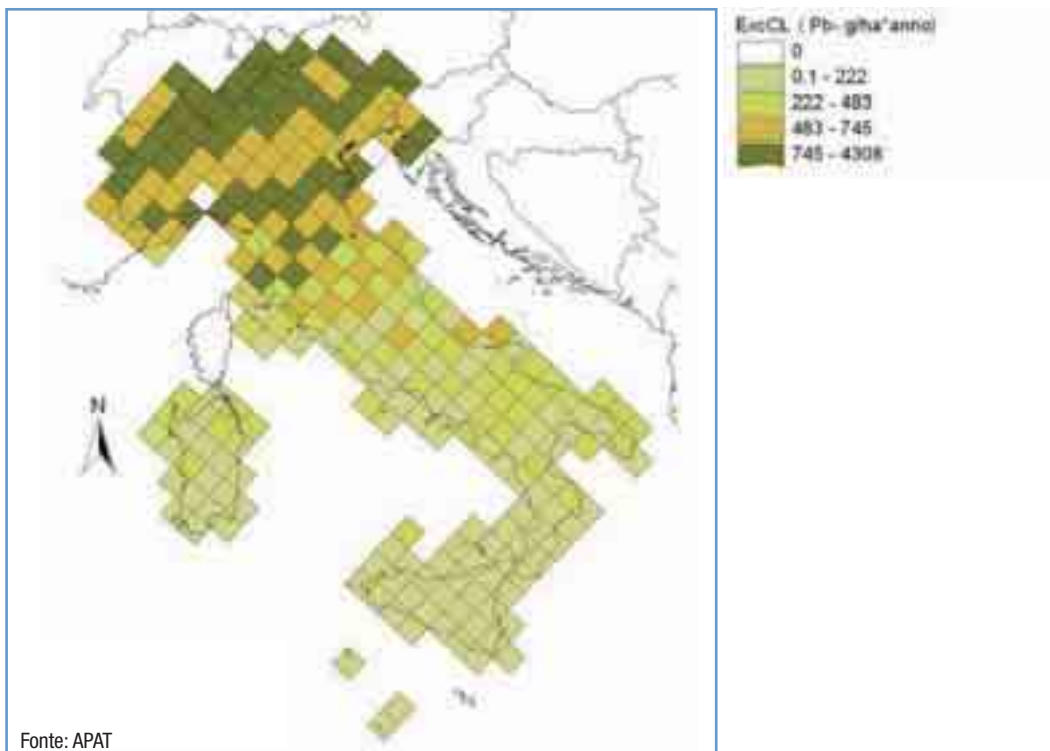
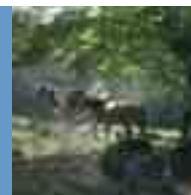


Figura 11.66: Eccedenza al carico critico di piombo (2004)

DEFOGLIAZIONE DELLA CHIOMA DI SPECIE FORESTALI

INDICATORE - A02.020



DESCRIZIONE

Indicatore di impatto espresso attraverso i valori medi annui di defogliazione della chioma valutata visivamente da personale adeguatamente preparato e assistito da appositi manuali di riferimento. Esso fa riferimento alle attività svolte nell'ambito del Programma Nazionale Integrato per il Controllo degli Ecosistemi Forestali (CONECOFOR), avviato nel 1995 dal Corpo Forestale dello Stato. Tale indagine prevede il monitoraggio dello stato della chioma all'interno di 27 aree permanenti, distribuite su tutto il territorio nazionale e rappresentative delle principali comunità forestali italiane, nel quadro dell'*International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests*, e su 11 siti di ricerca, nel quadro dell'*International Cooperative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystem*.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

Corpo Forestale dello Stato – Programma CONECONFOR (Controllo Ecosistemi Forestali)

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione delle condizioni di salute delle foreste italiane, presenta un'ottima affidabilità e validazione, nonché una buona comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornisce informazioni sulle condizioni delle chiome delle principali specie forestali presenti in Italia, al fine di evidenziarne il livello di resilienza o di suscettività rispetto all'impatto causato dalle deposizioni atmosferiche e dagli inquinanti gassosi.

L'indicatore rappresenta unicamente la situazione rilevata all'interno delle aree per le quali è previsto il monitoraggio. Appare tuttavia difficile poter estrapolare i dati rilevati all'intero territorio nazionale. Inoltre, i valori di defogliazione di un solo anno o di pochi anni possono risentire di eventi specifici non direttamente correlati all'impatto degli inquinanti atmosferici e, quindi, possono non essere sufficienti a delineare un quadro preciso del fenomeno.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore risponde a quanto richiesto nell'ambito di accordi internazionali sottoscritti dall'Italia nell'ambito dell'*International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests* e della *Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe*.

STATO e TREND

In figura 11.67 è riportato l'andamento annuale della distribuzione percentuale degli alberi campionati suddivisi in aghifoglie e latifoglie, aventi grado di defogliazione >25% (classi 2-4), valore considerato soglia di danno. Nel periodo di riferimento si è verificato un leggero miglioramento sino al 2000, mentre tra il 2001 e il 2003 si è avuto un peggioramento. Le latifoglie hanno manifestato un *trend* di danno sempre crescente, mentre le aghifoglie una tendenza sensibilmente positiva.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi dei dati si osserva una maggiore sensibilità delle latifoglie all'impatto delle deposizioni atmosferiche e degli inquinanti gassosi; la verifica di tale ipotesi, che necessita di un periodo di osservazione più lungo, dovrebbe considerare i molteplici fattori di *stress* che possono influenzare le condizioni vegetative delle specie (andamento climatico, attacchi parassitari, incendi, ecc.).

Tabella 11.41: Distribuzione percentuale degli alberi campionati per classe di defogliazione e per categoria di specie

Alberi campionati	Classi di defogliazione Macchia						TOTALE ^a
	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classi 2-4	
	%						
	1997						
Aghifoglie	25,2	36,8	32,7	4,4	0,9	38,0	100 (22,3)
Latifoglie	36,6	35,3	24,2	3,0	0,9	28,1	100 (77,7)
TOTALE	27,7	36,5	30,8	4,1	0,9	35,8	100 (100)
	1998						
Aghifoglie	32,2	42,3	23,0	2,1	0,4	25,5	100 (22,3)
Latifoglie	17,9	43,2	34,2	4,2	0,5	38,9	100 (77,7)
TOTALE	21,1	43,0	31,8	3,7	0,4	35,9	100 (100)
	1999						
Aghifoglie	34,7	42,2	21,7	1,2	0,2	23,1	100 (24,5)
Latifoglie	16,8	43,9	34,9	4,1	0,3	39,3	100 (75,5)
TOTALE	21,2	43,5	31,6	3,4	0,3	35,3	100 (100)
	2000						
Aghifoglie	42,6	38,2	18,3	0,7	0,2	19,2	100 (28,8)
Latifoglie	13,3	46,2	35,6	4,8	0,1	40,5	100 (71,2)
TOTALE	21,7	43,9	30,6	3,7	0,1	34,4	100 (100)
	2001						
Aghifoglie	43,0	37,9	17,6	1,4	0,1	19,1	100 (29,1)
Latifoglie	11,0	42,7	40,9	4,6	0,8	46,3	100 (70,9)
TOTALE	20,3	41,3	34,2	3,6	0,6	38,4	100 (100)
	2002						
Aghifoglie	41,8	37,7	17,7	2,5	0,3	20,5	100 (30,2)
Latifoglie	11,0	44,4	40,1	4,1	0,4	44,6	100 (69,8)
TOTALE	20,3	42,4	33,4	3,6	0,3	37,3	100 (100)
	2003						
Aghifoglie	43,6	36,0	16,5	2,8	1,1	20,4	100 (30)
Latifoglie	9,6	45,4	40,3	4,3	0,4	45,0	100 (70)
TOTALE	19,8	42,6	33,2	3,8	0,6	37,6	100 (100)

Fonte: Corpo Forestale dello Stato – Programma CONECOFOR (Controllo Ecosistemi Forestali)

LEGENDA:
 Classi di defogliazione:
 Classe 0 - 0 -10%, nessun danno
 Classe 1 - >10-25%, danni lievi
 Classe 2 - >25-60%, danni moderati
 Classe 3 - >60-<100%, danni gravi
 Classe 4 - 100%, alberi morti

^a - I valori del totale tra parentesi rappresentano le ripartizioni percentuali sul totale del campione

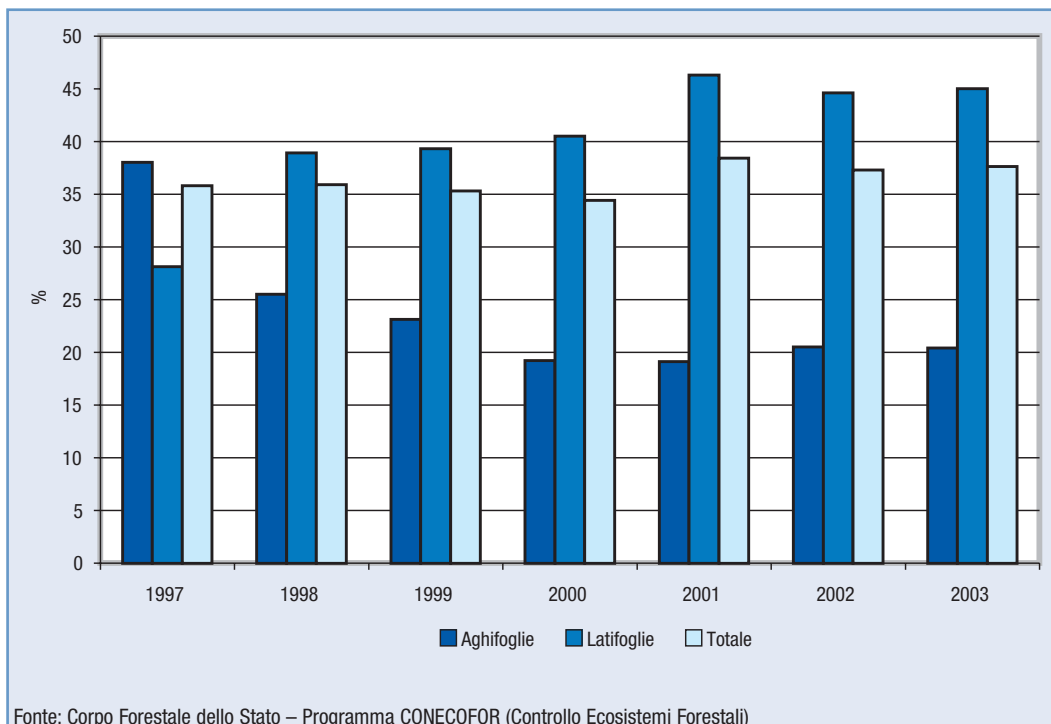
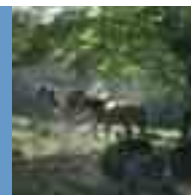


Figura 11.67: Andamento annuale della distribuzione percentuale degli alberi campionati aventi grado di defogliazione > 25% (classi 2-4)

CARBONIO FISSATO DALLE FORESTE ITALIANE

INDICATORE – A02.029



DESCRIZIONE

Indicatore di stato che descrive le risorse forestali quale elemento chiave nel ciclo globale del carbonio, in quanto capaci di immagazzinare grandi masse di CO₂ dall'atmosfera tramite la fotosintesi. L'indicatore fa riferimento, quindi, al *carbon sink*, vale a dire al bilancio netto tra quantità di carbonio assorbite ed emesse.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

ISTAT; MiPAF.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	1

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della redazione dei bilanci annuali di carbonio come richiesto dal Protocollo di Kyoto. L'accuratezza del dato è però modesta a causa di vari elementi d'incertezza quali la reale estensione della superficie forestale, l'assenza di dati sulla deforestazione, la scarsa disponibilità di dati di crescita aggiornati e di algoritmi di conversione dei volumi in quantità di carbonio. L'informazione, infine, presenta un'ottima comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire una stima della capacità di fissazione di anidride carbonica da parte delle foreste italiane e del loro ruolo nelle strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici. I bilanci annuali di carbonio sono anche uno strumento utile per valutare la gestione sostenibile degli ecosistemi forestali nazionali (*carbon sink*). Così come richiede il Protocollo di Kyoto, le stime dei *sink* sono disaggregate tra foreste già esistenti al 1990 e realizzate dal 1990 in poi.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Convenzione ONU sui cambiamenti climatici e il Protocollo di Kyoto riconoscono alle foreste e ai suoli agricoli un ruolo importante nelle strategie di mitigazione dei cambiamenti del clima. Specificatamente, il Protocollo di Kyoto consente, *inter alia*, ai paesi firmatari di usare le quantità di carbonio assorbite dalle foreste di nuova creazione e da un'appropriata gestione delle foreste esistenti, a compensazione delle quantità di gas serra emesse, per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra. Nella costruzione di tali bilanci sono impiegate le metodologie sviluppate in ambito IPCC.

La Delibera CIPE del 19/12/2002 ha approvato la revisione del Piano d'Azione Nazionale (PAN) per la riduzione delle emissioni dei gas serra. Il PAN individua i programmi e le misure da attuare per rispettare l'obiettivo di riduzione delle emissioni dei gas serra nel periodo 2008-2012, definendo anche le misure da attuare nel settore agricolo e forestale.

STATO e TREND

Gli *stock* di carbonio nelle foreste italiane sono in aumento, come pure il *carbon sink* (bilancio annuale positivo tra assorbimenti ed emissioni). Ciò è legato da una parte alle politiche di conservazione e tutela delle foreste, dall'altra a una riduzione del volume dei prelievi per motivi economici e sociali (tra cui l'abbandono delle aree rurali e montane).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In figura 11.70 sono riportate le quantità di carbonio fissato dalle piantagioni realizzate sul territorio italiano dal 1990 al 2000 e (ipotizzando uno scenario "business as usual") dal 2001 al 2020. Le metodologie di stima sono state ispirate dai principi di *reporting* stabiliti dell'UNFCCC e dal Protocollo di Kyoto.

Secondo le stime del modello *Carbon Stock Evaluation Model* (CSEM), nel 2003 la quantità di carbonio fissato nelle foreste italiane è stata pari a 1.086 milioni di tonnellate di carbonio. Di queste, il 21% (230 MtC) è localizzato nelle fustaie di conifere e il 16% (174MtC) nelle fustaie di latifoglie, il 63% nei cedui e nelle altre formazioni forestali (682 MtC). Come risulta dalla figura 11.68, gli *stock* di carbonio delle foreste del nostro paese sono in una fase di espansione. Ciò è dovuto essenzialmente al fatto che le foreste italiane, essendo state sovrautilizzate nel recente passato, si trovano oggi al di sotto della fase di equilibrio nel lungo periodo e, quindi, in un processo di espansione. Sempre nel 2003, il *sink* di carbonio per effetto degli accrescimenti nei diversi componenti che costituiscono un ecosistema forestale (biomassa, lettiera e suolo) e delle perdite (dovute ai prelievi legnosi, agli incendi e alle cause naturali), è stato pari a 6,2 MtC (figura 11.69).

Nel periodo 2008-2012, primo periodo di impegno di riferimento per il raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni, secondo quanto previsto dal Protocollo di Kyoto, il contributo derivante dalla gestione del patrimonio forestale è stimabile in circa 2,4 MtC l'anno (figura 11.69). Come risulta dalla figura, pur essendo positivo, il *sink* decresce, tendendo asintoticamente a zero. Dal punto di vista biologico, tale *trend* è da mettere in relazione alla "saturazione", termine con cui si indica il fenomeno. Per la stima della capacità fissativa delle nuove piantagioni forestali realizzate tra il 1990 e il 2012 sono stati costruiti due scenari. Un primo scenario prevede la realizzazione di circa 13.000 ha di nuove piantagioni l'anno dal 2001 al 2012, così come nel periodo 1990-2000 (perciò detto "business as usual"), e stima che la fissazione di carbonio nel periodo 2008-2012 ammonti a 2,7 MtC, con una media annua di 0,6 MtC (figura 11.70). Un secondo scenario, costruito sulle piantagioni forestali realizzate e realizzabili dai Piani di Sviluppo Rurale nel periodo 2000-2006 (non più di 7.000 ha l'anno, secondo le stime più accreditate) e assumendo che questo volume continui fino al 2012 con i futuri Piani di Sviluppo Rurale, prevede che la fissazione di carbonio, nel periodo 2008-2012, da parte dei nuovi impianti forestali realizzati dal 1990 al 2012 raggiunga 1,4 MtC (con una media annua di 0,3 MtC).

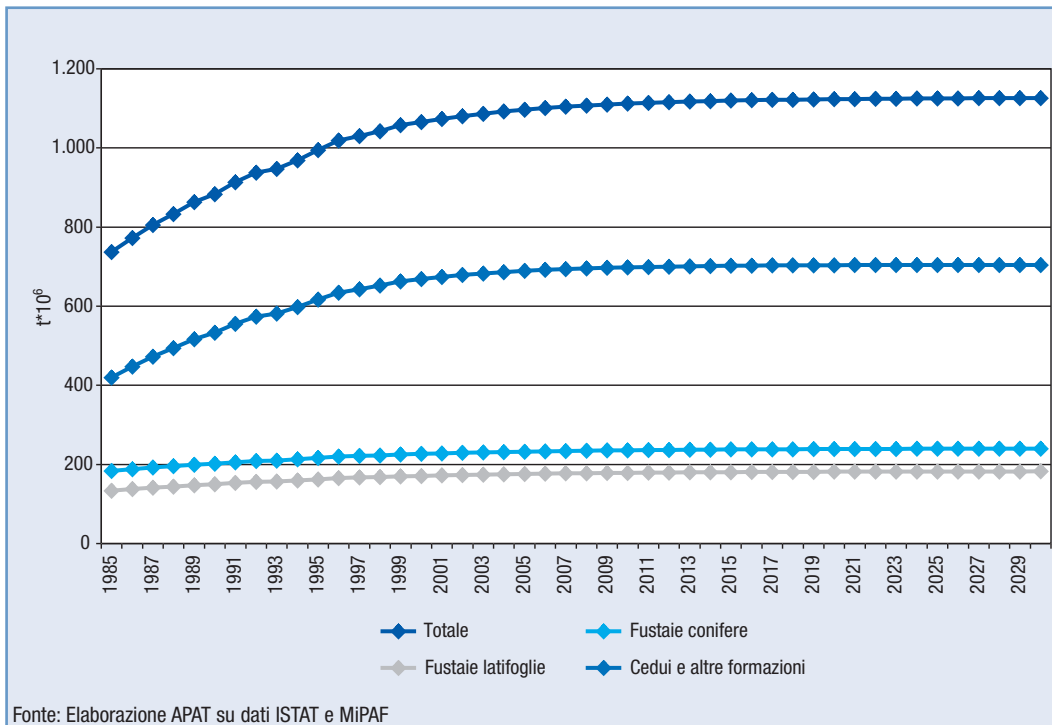


Figura 11.68: Evoluzione del *carbon stock* nelle foreste italiane: ripartizione per tipo di bosco

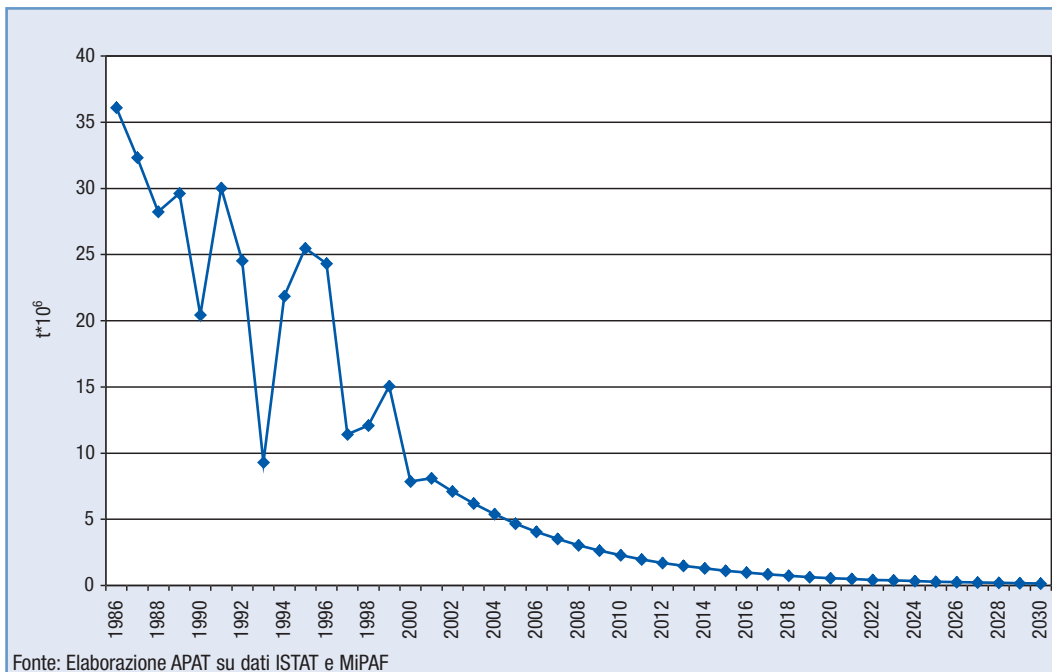


Figura 11.69: *Carbon sink* delle foreste italiane

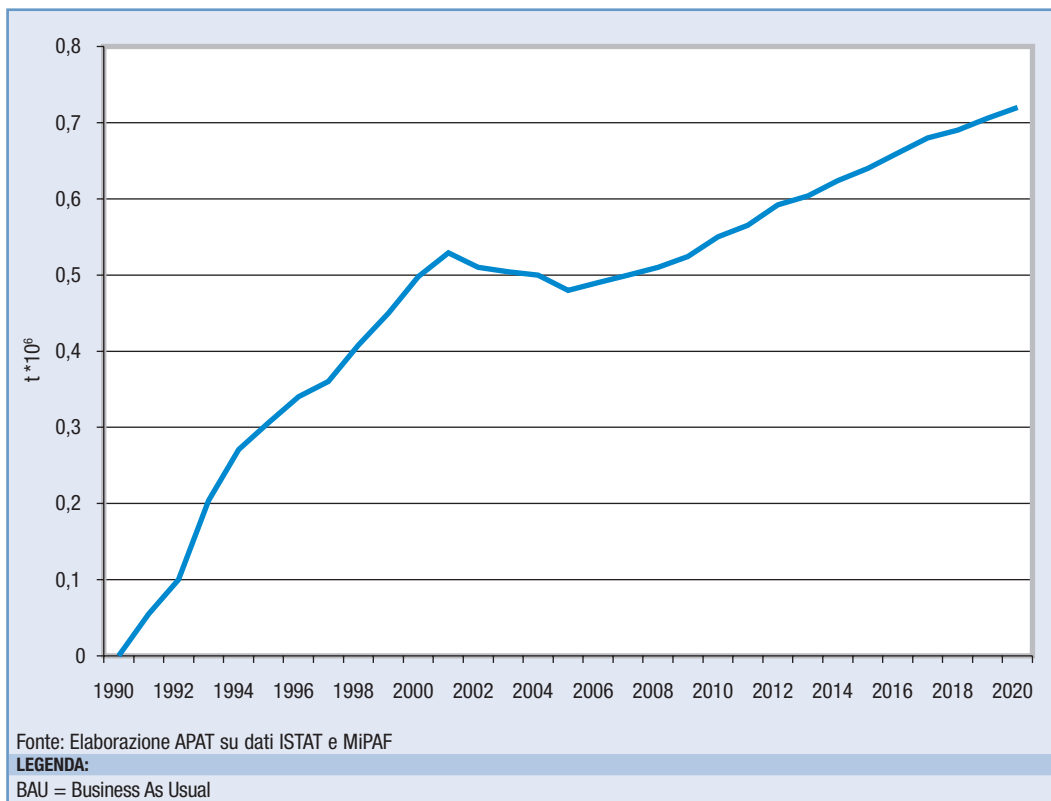


Figura 11.70: Stima delle quantità di carbonio fissate dalle piantagioni forestali realizzate in Italia dal 1990 al 2000 e di quelle (secondo un ipotetico scenario BAU) dal 2001 al 2020

11.6 PAESAGGIO

Il paesaggio e le tematiche a esso connesse sono estremamente articolate e complesse in quanto riconducibili a piani di lettura, sia percettiva sia metodologica e culturale, molto differenziati. Il paesaggio è stato qui inteso come manifestazione delle organizzazioni spaziali e strutturali del territorio così come viene percepito dall'uomo; tale manifestazione è l'espressione sensibile e olistica di segni, strutture geomorfologiche ed ecosistemi. L'obiettivo conoscitivo generale del tema consiste principalmente nel valutare l'adeguatezza dei sistemi gestionali e delle politiche di conservazione per la tutela dei paesaggi di maggior interesse identitario. Il perdurare della mancanza di un preciso quadro di conoscenze delle diverse tipologie di paesaggi naturali e culturali, che costituiscono un patrimonio di "invarianti" da individuare, monitorare e proteggere, ha suggeri-

to di considerare unicamente 2 indicatori di risposta che analizzano il quadro normativo e pianificatorio riferibile alla tutela del paesaggio per rispondere alle seguenti domande: le componenti fondamentali del paesaggio sono adeguatamente tutelate? Le politiche regionali di gestione del suolo e del paesaggio costituiscono una risposta soddisfacente alle problematiche di settore? Gli obiettivi di tutela ricadenti sotto il D.Lgs. 42/04 sembrano ormai quasi del tutto raggiunti, in particolare per quel che riguarda la pianificazione di settore. Al contrario, i nuovi indirizzi in materia di paesaggio derivanti dalla Convenzione europea del Paesaggio del 20/10/00 non hanno ancora prodotto un risvolto applicativo generalmente riconosciuto, tale da aprire la strada a forme di tutela più attive che superino impostazioni meramente vincolistiche.

Q11.5 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI PAESAGGIO

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A02.021	Ambiti paesaggistici tutelati	Fornire l'estensione dei provvedimenti di vincolo su beni, valori ambientali d'insieme e bellezze paesistiche, con l'indicazione delle superfici regionali vincolate dal D.Lgs. 42/2004	R	D.Lgs. 42/04 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della L. 137/02)
A02.022	Regioni dotate di piani paesistici approvati	Verificare l'esistenza di piani regionali con valenza sovraordinata e di coordinamento pianificatorio, in particolare per ciò che concerne la specifica tematica dei piani paesistici	R	D.Lgs. 42/04 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della L. 137/02)

BIBLIOGRAFIA

Ministero per i beni e le attività culturali, 1997-1998, *Banca Dati SITAP*.

Ministero per i beni e le attività culturali, 2002, *Paesaggio e Ambiente: Rapporto 2000*, Roma, Gangemi.

<http://www.beniculturali.it> (sito del Ministero per i beni e le attività culturali).

http://www.coe.int/t/e/Cultural_Co-operation/Environment/Landscape (sito della Convenzione europea del Paesaggio).



AMBITI PAESAGGISTICI TUTELATI

INDICATORE - A02.021

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che fornisce la distribuzione degli ambiti territoriali in cui sono presenti i vincoli previsti dal D.Lgs. 42/04. Viene definita l'estensione regionale, assoluta e percentuale, delle varie tipologie paesistiche tutelate (boschi; aree di rispetto delle fasce marine, lacustri e fluviali; zone umide; parchi; aree montane; vulcani).

UNITÀ di MISURA

Chilometro quadrato (km²)

FONTE dei DATI

Ministero per i beni e le attività culturali, Ufficio Centrale per i Beni Ambientali e Paesaggistici; Banca dati SITAP (Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico) 2003; Ministero per i beni e le attività culturali (2002), *Paesaggio e Ambiente Rapporto 2000*.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

La rilevanza dell'indicatore è massima poiché costituisce un ottimo sistema di monitoraggio nei confronti della tutela paesaggistica. Le informazioni utilizzate sono buone sia per quanto riguarda l'accuratezza, in quanto provenienti dal Ministero per i beni e le attività culturali, sia per quanto riguarda la comparabilità nello spazio (comprendono tutto il territorio nazionale). La comparabilità nel tempo può essere considerata discreta in quanto è in fase di miglioramento il processo di aggiornamento della banca dati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Evidenziare l'estensione dei provvedimenti di vincolo su beni, valori ambientali d'insieme e bellezze paesistiche, mediante l'indicazione delle superfici regionali vincolate sia dalla L 1497/39 sia dalle tipologie territoriali previste dalla L 431/85, entrambe integrate nel D.Lgs. 490/99 e attualmente ricadenti nel D.Lgs. 42/04.

Le informazioni fornite dall'indicatore risultano sufficientemente esaustive sia per quanto riguarda le tipologie paesistiche descritte, sia per il possibile livello di dettaglio raggiunto dalla copertura territoriale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa individua gli elementi di interesse ambientale e paesaggistico da sottoporre a tutela. L'ultima normativa di riferimento è il "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" D.Lgs. n. 42 del 22/01/04, che abroga le norme precedenti in materia di Beni Culturali e Ambientali (D.Lgs. 490/99 e DPR 283/2000) e recepisce la Convenzione europea del Paesaggio per la definizione di paesaggio e per alcuni dei principi ispiratori dell'attività di tutela.

STATO e TREND

Dai dati aggiornati al 2003, il 19% del territorio nazionale risulta attualmente tutelato dal D.Lgs. 490/99 (ex L. 1497/39); l'incremento nazionale dal 2000 al 2003 è pari al 2%. Per quanto riguarda l'ex L. 431/85, art. 1, la percentuale di territorio nazionale tutelato risulta del 52% con un incremento del 2% rispetto ai dati del 2000.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi della tabella 11.43, relativa alle superfici vincolate dall'ex L. 431/85 art. 1, è possibile individuare le province di nuova istituzione in quanto mancanti del dato relativo all'anno 2000. A tale proposito, per l'anno 2003, alcune province di vecchia istituzione, limitrofe a quelle nuove, hanno una superficie territoriale e, conseguentemente, una superficie vincolata inferiore a quella indicata nel 2000. Il dato 2003 della provincia di Bari risulta incompleto nel database del Ministero.

Dai dati, sintetizzati nelle tabelle 11.42 e 11.43, emerge che per l'ex L. 1497/39 risulta particolarmente significativo l'incremento della superficie tutelata di alcune regioni quali: Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Liguria, Sicilia, Molise. Per quanto riguarda l'ex L. 431/85 si evidenzia un incremento della categoria di vincolo corrispondente a boschi per Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Toscana e Umbria.

Sono evidenti, inoltre, alcuni decrementi nella categoria aree di rispetto in Liguria e in quella boschi in Calabria. Tali flessioni potrebbero essere attribuibili a una diversa ripartizione del territorio nelle differenti categorie di vincolo. Va inoltre evidenziato come nel 2003 sia stata inserita la categoria vulcani assente nel 2000.

Dall'esame della figura 11.71 si evidenzia come il Trentino Alto Adige sia quello con maggiore estensione assoluta di territorio vincolato, seguito dal Piemonte e dalla Toscana. Quest'ultima regione risulta, inoltre, essere quella con maggiore estensione di territorio tutelato per la categoria dei boschi.

Tabella 11.42: Superficie provinciale tutelata per effetto del D.Lgs. 42/04 (ex L 1497/39)

Regione/Provincia	Superficie territoriale km ²	Superficie tutelata			
		2000		2003	
		km ²	%	km ²	%
Alessandria	3.562	314	9	336	9
Asti	1.511	104	7	79	5
Biella	886			239	27
Cuneo	6.895	1.165	17	1.229	18
Novara	1.339	809	60	77	6
Torino	6.827	782	11	1.057	15
Verbano Cusio Ossola	2.260			733	32
Vercelli	2.109	691	33	454	22
Piemonte	25.390	3.865	15	4.204	17
Aosta	3.261	236	7	478	15
Valle d'Aosta	3.261	236	7	478	15
Bergamo	2.783	68	2	68	2
Brescia	4.787	314	7	314	7
Como	1.285	587	46	272	21
Cremona	1.770	7		5	0
Lecco	808			315	39
Lodi	783			22	3
Mantova	2.342	184	8	185	8
Milano	1.980	81	4	61	3
Pavia	2.966	272	9	273	9
Sondrio	3.197	232	7	465	15
Varese	1.198	205	17	188	16
Lombardia	23.899	1.950	8	2.168	9
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>7.398</i>	<i>5.892</i>	<i>80</i>	<i>5.927</i>	<i>80</i>
<i>Trento</i>	<i>6.203</i>	<i>3.137</i>	<i>51</i>	<i>3.707</i>	<i>60</i>
Trentino Alto Adige	13.601	9.030	66	9.634	71
Belluno	3.677	628	17	660	18
Padova	2.144	160	7	207	10
Rovigo	1.833	318	17	323	18
Treviso	2.480	257	10	260	10
Venezia	2.464	729	30	730	30
Verona	3.096	705	23	707	23
Vicenza	2.723	233	9	233	9
Veneto	18.418	3.030	16	3.120	17
Gorizia	463	78	17	79	17
Pordenone	2.275	1	0	2	0
Trieste	211	116	55	121	57
Udine	4.910	36	1	37	1
Friuli Venezia Giulia	7.859	232	3	239	3
Genova	1.826	473	26	515	28
Imperia	1.154	405	35	678	59
La Spezia	916	212	23	342	37
Savona	1.545	368	24	468	30
Liguria	5.441	1.458	27	2.003	37

Regione/Provincia	Superficie territoriale km ²	Superficie tutelata			
		2000		2003	
		km ²	%	km ²	%
Bologna	3.702	67	2	67	2
Ferrara	2.650	171	6	180	7
Forlì	2.378	95	4	88	4
Modena	2.686	105	4	106	4
Parma	3.446	496	14	497	14
Piacenza	2.588	325	13	325	13
Ravenna	1.865	231	12	234	13
Reggio Emilia	2.292	216	9	215	9
Rimini	532			27	5
Emilia Romagna	22.139	1.706	8	1.739	8
Arezzo	3.233	361	11	370	11
Firenze	3.514	552	16	509	14
Grosseto	4.496	616	14	647	14
Livorno	1.194	326	27	327	27
Lucca	1.772	554	31	559	32
Massa Carrara	1.155	15	1	15	1
Pisa	2.445	281	11	303	12
Pistoia	964			84	9
Prato	366	84	23	26	7
Siena	3.820	837	22	849	22
Toscana	22.959	3.626	16	3.689	16
Perugia	6.343	780	12	635	10
Terni	2.112	33	2	283	13
Umbria	8.455	813	10	918	11
Ancona	1.959	543	28	545	28
Ascoli Piceno	2.085	569	27	570	27
Macerata	2.773	780	28	783	28
Pesaro e Urbino	2.911	475	16	476	16
Marche	9.728	2.368	24	2.374	24
Frosinone	3.238	728	22	731	23
Latina	2.236	254	11	256	11
Rieti	2.752	767	28	758	28
Roma	5.358	1.027	19	1.033	19
Viterbo	3.613	796	22	807	22
Lazio	17.197	3.574	21	3.585	21
L'Aquila	4.960	3.113	63	3.195	64
Chieti	2.586	423	16	426	16
Pescara	1.226	362	30	364	30
Teramo	1.947	767	39	772	40
Abruzzo	10.719	4.667	44	4.757	44
Campobasso	2.909	820	28	1.076	37
Isernia	1.528	1.086	71	1.168	76
Molise	4.437	1.907	43	2.244	51

continua

segue

Regione/Provincia	Superficie territoriale km ²	Superficie tutelata			
		2000		2003	
		km ²	%	km ²	%
Avellino	2.800	119	4	120	4
Benevento	2.057	544	26	547	27
Caserta	2.639	607	23	623	24
Napoli	1.111	554	50	562	51
Salerno	4.920	656	13	661	13
Campania	13.528	2.482	18	2.513	19
Bari	5.131	232	5	120	2
Brindisi	1.864	151	8	155	8
Foggia	7.370	686	9	691	9
Lecce	2.797	828	30	850	30
Taranto	2.496	306	12	310	12
Puglia	19.658	2.204	11	2.126	11
Matera	3.435	1.120	33	1.133	33
Potenza	6.552	864	13	883	13
Basilicata	9.987	1.984	20	2.016	20
Catanzaro	2.413	123	5	100	4
Cosenza	6.647	238	4	243	4
Crotone	1.735			11	1
Reggio Calabria	3.122	315	10	319	10
Vibo Valentia	1.154			14	1
Calabria	15.071	677	4	687	5
Agrigento	3.017	39	1	39	1
Caltanissetta	2.072	55	3	204	10
Catania	3.550	765	22	778	22
Enna	2.559	26	1	35	1
Messina	3.132	167	5	274	9
Palermo	5.001	1.067	21	1.297	26
Ragusa	1.614	83	5	87	5
Siracusa	2.108	57	3	187	9
Trapani	2.337	232	10	234	10
Sicilia	25.390	2.491	10	3.135	12
Cagliari	6.846	1.186	17	1.186	17
Nuoro	7.043	916	13	920	13
Oristano	2.629	289	11	289	11
Sassari	7.413	1.794	24	1.792	24
Sardegna	23.931	4.186	17	4.187	17
ITALIA	301.068	52.439	17	55.816	19

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEb su dati del Ministero per i beni e le attività culturali, Ufficio Centrale per i Beni Paesaggistici e Ambientali - Banca dati SITAP 2003; Ministero per i beni e le attività culturali (2002), "Paesaggio e Ambiente Rapporto 2000"

Tabella 11.43: Superficie provinciale tutelata per effetto del D.Lgs. 42/04 (ex L 431/85)

Regione/Provincia	Superficie territoriale km ²	Boschi				Aree di rispetto della fasce marine, lacustri e fluviali				Zone umide				Parchi				Aree montane				Vulcani	
		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2003	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Alessandria	3.562	683	19	736	21	584	16	598	17					117	3	116	3	49	1	48	1		
Asti	1.511	156	10	160	11	235	16	234	15					1	0	1	0						
Biella	886			401	45			209	24											58	7		
Cuneo	6.895	1.782	26	1.923	28	998	14	996	14					304	4	303	4	1.550	22	1.547	22		
Novara	1.339	1.162	87	209	16	709	53	194	14					126	9	85	6	833	62				
Torino	6.827	1.399	20	1.455	21	1.107	16	1.106	16					568	8	570	8	1.892	28	1.891	28		
Verbano Cusio Ossola	2.260			1.070	47			514	23							41	2			831	37		
Vercelli	2.109	826	39	579	27	572	27	363	17					91	4	91	4	359	17	301	14		
Piemonte	25.390	6.010	24	6.533	26	4.205	17	4.214	17					1.209	5	1.207	5	4.683	18	4.676	18		
Aosta	3.261	533	16	1.161	36	442	14	443	14					370	11	368	11	2.486	76	2.481	76		
Valle d'Aosta	3.261	533	16	1.161	36	442	14	443	14					370	11	368	11	2.486	76	2.481	76		
Bergamo	2.783	912	33	1.150	41	435	16	431	15					109	4	108	4	403	14	404	15		
Brescia	4.787	1.141	24	1.314	27	666	14	667	14	3	0	3	0	661	14	660	14	788	16	787	16		
Como	1.285	828	64	604	47	410	32	252	20	10	1	10	1	100	8	53	4	146	11	147	11		
Cremona	1.770	2		2	0	169	10	170	10					218	12	219	12						
Lecco	808			408	50			159	20			1	0			49	6						
Lodi	783			5	1			109	14				0			160	20						
Mantova	2.342	7	0	7	0	341	15	342	15	12	1	12	1	230	10	230	10						
Milano	1.980	68	3	65	3	296	15	188	9					507	26	347	18						
Pavia	2.966	222	7	234	8	434	15	419	14					466	16	467	16	17	1	17	1		
Sondrio	3.197	818	26	808	25	457	14	457	14	7	0	7	0	496	16	495	15	2.121	66	2.114	66		
Varese	1.198	499	42	555	46	211	18	211	18			5	0	271	23	272	23						
Lombardia	23.899	4.500	19	5.152	22	3.419	14	3.405	14	32	0	38	0	3.058	13	3.060	13	3.475	15	3.469	15		
Bolzano-Bozen	7.398	3.167	43	3.596	49	2.267	31	2.266	31					1.467	20	1.465	20	4.388	59	4.381	59		
Trento	6.203	3.381	55	4.047	65	1.495	24	1.492	24					988	16	990	16	2.325	37	2.325	37		
Trentino Alto Adige	13.601	6.549	48	7.643	56	3.762	28	3.758	28					2.455	18	2.455	18	6.713	49	6.706	49		

continua

segue

Regione/Provincia	Superficie territoriale km ²	Boschi				Aree di rispetto della fasce marine, lacustri e fluviali				Zone umide				Parchi				Aree montane				Vulcani	
		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2003	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Belluno	3.677	2.421	66	1.649	45	581	16	582	16	1	0	1	0			1	0	1.291	35	1.290	35		
Padova	2.144	57	3	59	3	383	18	382	18														
Rovigo	1.833	4	0	4	0	328	18	327	18					2	0								
Treviso	2.480	322	13	347	14	455	18	453	18								2	0	2	0			
Venezia	2.464	9	0	9	0	289	12	284	12														
Verona	3.096	446	14	464	15	689	22	688	22									33	1	33	1		
Vicenza	2.723	899	33	1.078	40	582	21	582	21									121	4	121	4		
Veneto	18.418	4.158	23	3.610	20	3.308	18	3.298	18	1	0	1	0	3	0	1.447	8	1.446	8	8			
Gorizia	463	25	5	26	6	75	16	74	16	2	0	2	0										
Pordenone	2.275	469	21	493	22	424	19	425	19									128	6	128	6		
Trieste	211	40	19	42	20	26	12	26	12														
Udine	4.910	1.514	31	1.626	33	875	18	874	18	14	0	14	0					392	8	389	8		
Friuli Venezia Giulia	7.859	2.050	26	2.187	28	1.401	18	1.399	18	16	0	16	0					520	7	517	7		
Genova	1.826	1.047	57	1.312	72	818	45	134	7					1	0			76	4	77	4		
Imperia	1.154	622	54	722	63	739	64	738	64									29	3	58	5		
La Spezia	916	534	58	180	20	138	15	136	15					20	2	20	2	5	1	7	1		
Savona	1.545	1.058	68	1.245	81	462	30	460	30														
Liguria	5.441	3.262	60	3.459	64	2.159	40	1.468	27					20	0	21	0	110	2	142	3		
Bologna	3.702	589	16	650	18	426	12	427	12					63	2	66	2	30	1	30	1		
Ferrara	2.650	57	2	58	2	399	15	784	30	168	6	167	6	380	14	363	14						
Forlì	2.378	666	28	843	35	463	19	357	15					156	7	156	7	23	1	23	1		
Modena	2.686	465	17	570	21	382	14	383	14					158	6	157	6	186	7	185	7		
Parma	3.446	1.072	31	811	24	685	20	686	20					51	1	52	2	154	4	156	5		
Piacenza	2.588	618	24	515	20	531	21	530	20					6	0	6	0	82	3	81	3		
Ravenna	1.865	117	6	145	8	307	16	306	16	63	3	61	3	205	11	16	1						
Reggio Emilia	2.292	423	18	464	20	311	14	311	14					169	7	169	7	139	6	139	6		
Rimini	532			9	2			97	18														
Emilia Romagna	22.139	4.010	18	4.065	18	3.504	16	3.881	18	231	1	228	1	1.188	5	985	4	614	3	614	3		

Regione/Provincia	Superficie territoriale km ²	Boschi				Aree di rispetto della fasce marine, lacustri e fluviali				Zone umide				Parchi				Aree montane				Vulcani	
		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2003	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Arezzo	3.233	1.532	47	1.944	60	394	12	394	12									66	2	66	2		
Firenze	3.514	1.727	49	1.841	52	361	10	324	9									13	0	13	0		
Grosseto	4.496	1.704	38	1.852	41	478	11	472	10	13	0	13	0	185	4	185	4	12	0	12	0		
Livorno	1.194	450	38	331	28	229	19	212	18	5	0	5	0										
Lucca	1.772	1.023	58	1.186	67	212	12	213	12						420	24	155	9	155	9			
Massa Carrara	1.155	702	61	828	72	126	11	126	11					155	13	156	14	87	8	87	8		
Pisa	2.445	854	35	913	37	342	14	341	14					179	7	180	7						
Pistoia	964			592	61			180	19											75	8		
Prato	366	517	141	229	63	179	49	36	10														
Siena	3.820	1.441	38	1.675	44	308	8	307	8									7	0	7	0		
Toscana	22.959	9.950	43	11.391	50	2.632	11	2.605	11	18	0	18	0	519	2	941	4	340	1	415	2		
Perugia	6.343	2.010	32	2.273	36	536	8	535	8	2	0	2	0					257	4	257	4		
Terni	2.112	832	39	986	47	281	13	282	13									12	1	13	1		
Umbria	8.455	2.843	34	3.259	39	817	10	817	10	2	0	2	0					270	3	270	3		
Ancona	1.959	147	8	151	8	276	14	276	14					60	3	60	3	3	0	3	0		
Ascoli Piceno	2.085	181	9	184	9	273	13	273	13			7.992						136	7	137	7		
Macerata	2.773	483	17	513	18	378	14	379	14					1	0	1	0	189	7	189	7		
Pesaro e Urbino	2.911	543	19	602	21	422	14	431	15									22	1	23	1		
Marche	9.728	1.355	14	1.450	15	1.350	14	1.359	14					61	1	61	1	350	4	352	4		
Frosinone	3.238	583	18	598	18	365	11	366	11					334	10	335	10	317	10	2	0		
Latina	2.236	245	11	256	11	233	10	222	10	34	2	34	2	91	4	91	4	7	0	318	14		
Rieti	2.752	824	30	857	31	348	13	368	13					47	2	47	2	552	20	123	4		
Roma	5.358	968	18	993	19	744	14	741	14	3	0	3	0	462	9	462	9	122	2	122	2	336	6
Viterbo	3.613	704	19	746	21	1.065	29	1.063	29					14	0	15	0					278	8
Lazio	17.197	3.326	19	3.450	20	2.756	16	2.760	16	37	0	37	0	949	6	950	6	998	6	565	3	614	4

continua

segue

Regione/Provincia	Superficie territoriale	Boschi				Aree di rispetto della fasce marine, lacustri e fluviali				Zone umide				Parchi				Aree montane				Vulcani	
		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003			
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%		
L'Aquila	4.960	1.278	26	1.335	27	392	8	394	8					801	16	805	16	2.149	43	2.173	44		
Chieti	2.586	303	12	310	12	363	14	363	14									202	8	203	8		
Pescara	1.226	92	8	93	8	213	17	214	17									100	8	100	8		
Teramo	1.947	288	15	299	15	372	19	372	19									246	13	244	13		
Abruzzo	10.719	1.962	18	2.037	19	1.342	13	1.343	13					801	7	805	8	2.697	25	2.720	25		
Campobasso	2.909	297	10	312	11	381	13	383	13									48	2	49	2		
Isernia	1.528	329	22	332	22	197	13	197	13					55	4	55	4	132	9	134	9		
Molise	4.437	626	14	644	15	578	13	580	13					55	1	55	1	180	4	183	4		
Avellino	2.800	673	24	668	24	319	11	315	11									109	4	110	4		
Benevento	2.057	358	17	360	18	290	14	294	14									22	1	23	1		
Caserta	2.639	658	25	700	27	308	12	328	12									61	2	62	2	90	3
Napoli	1.111	111	10	123	11	89	8	148	13									1	0	1	0	359	32
Salerno	4.920	2.039	41	2.099	43	554	11	566	12					2	0	2	0	244	5	247	5		
Campania	13.528	3.841	28	3.950	29	1.562	12	1.651	12					2	0	2	0	437	3	443	3	449	3
Bari	5.131	160	3			135	3	134	3														
Brindisi	1.864	10	1	10	1	61	3	62	3	5	0	2	0										
Foggia	7.370	531	7	552	7	630	9	640	9	48	1	49	1			1	0						
Lecce	2.797	17	1	18	1	92	3	89	3	6	0	6	0	4	0	4	0						
Taranto	2.496	198	8	217	9	129	5	130	5														
Puglia	19.658	918	5	797	4	1.047	5	1.055	5	60	0	57	0	4	0	5	0						

Regione/Provincia	Superficie territoriale km ²	Boschi				Aree di rispetto della fasce marine, lacustri e fluviali				Zone umide				Parchi				Aree montane				Vulcani	
		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2000		2003		2003	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Matera	3.435	219	6	230	7	496	14	500	15					38	1	39	1						
Potenza	6.552	1.051	16	1.101	17	833	13	840	13					650	10	656	10	417	6	420	6		
Basilicata	9.987	1.270	13	1.331	13	1.330	13	1.340	13					689	7	695	7	417	4	420	4		
Catanzaro	2.413	1.123	47	1	0	839	35	426	18	8				56	2	42	2	264	11	181	8		
Cosenza	6.647	2.097	32	2.254	34	1.056	16	1.063	16					71	1	74	1	914	14	923	14		
Crotone	1.735			1	0			255	15							15	1			76	4		
Reggio Calabria	3.122	731	23	797	26	560	18	564	18					32	1	33	1	203	7	205	7		
Vibo Valentia	1.154			2	0			164	14											0	9	1	
Calabria	15.071	3.953	26	3.055	20	2.457	16	2.472	16	8	0			159	1	164	1	1.381	9	1.394	9		
Agrigento	3.017	57	2	58	2	475	16	472	16									3	0	3	0		
Caltanissetta	2.072	94	5	99	5	366	18	379	18	3	0	3	0										
Catania	3.550	240	7	250	7	425	12	428	12					583	16	588	17	351	10	734	21	1.223	34
Enna	2.559	141	6	145	6	483	19	486	19									12	0	13	1		
Messina	3.132	425	14	443	14	1.234	39	1.207	39									288	9	290	9	119	4
Palermo	5.001	317	6	326	7	655	13	646	13									124	2	126	3		
Ragusa	1.614	8	0	8	0	156	10	158	10														
Siracusa	2.108	31	1	32	2	333	16	330	16	15	1	13	1										
Trapani	2.337	50	2	35	1	353	15	337	14													84	4
Sicilia	25.390	1.365	5	1.396	5	4.480	18	4.443	17	18	0	16	0	583	2	588	2	778	3	1.166	5	1.426	6
Cagliari	6.846	773	11	790	12	1.028	15	1.008	15	51	1	51	1										
Nuoro	7.043	989	14	1.013	14	818	12	815	12									148	2	149	2		
Oristano	2.629	208	8	214	8	360	14	357	14	70	3	61	2										
Sassari	7.413	923	12	943	13	780	11	721	10									3	0	3	0		
Sardegna	23.931	2.895	12	2.960	12	2.988	12	2.901	12	121	1	112	0					151	1	152	1		
ITALIA	301.068	65.376	22	69.530	23	45.539	15	45.192	15	544	0	525	0	12.122	4	12.365	4	28.047	9	28.131	9	2.489	1

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_NEB su dati del Ministero per i beni e le attività culturali, Ufficio Centrale per i Beni Paesaggistici e Ambientali - Banca dati SITAP 2003; Ministero per i beni e le attività culturali (2002), "Paesaggio e Ambiente Rapporto 2000"

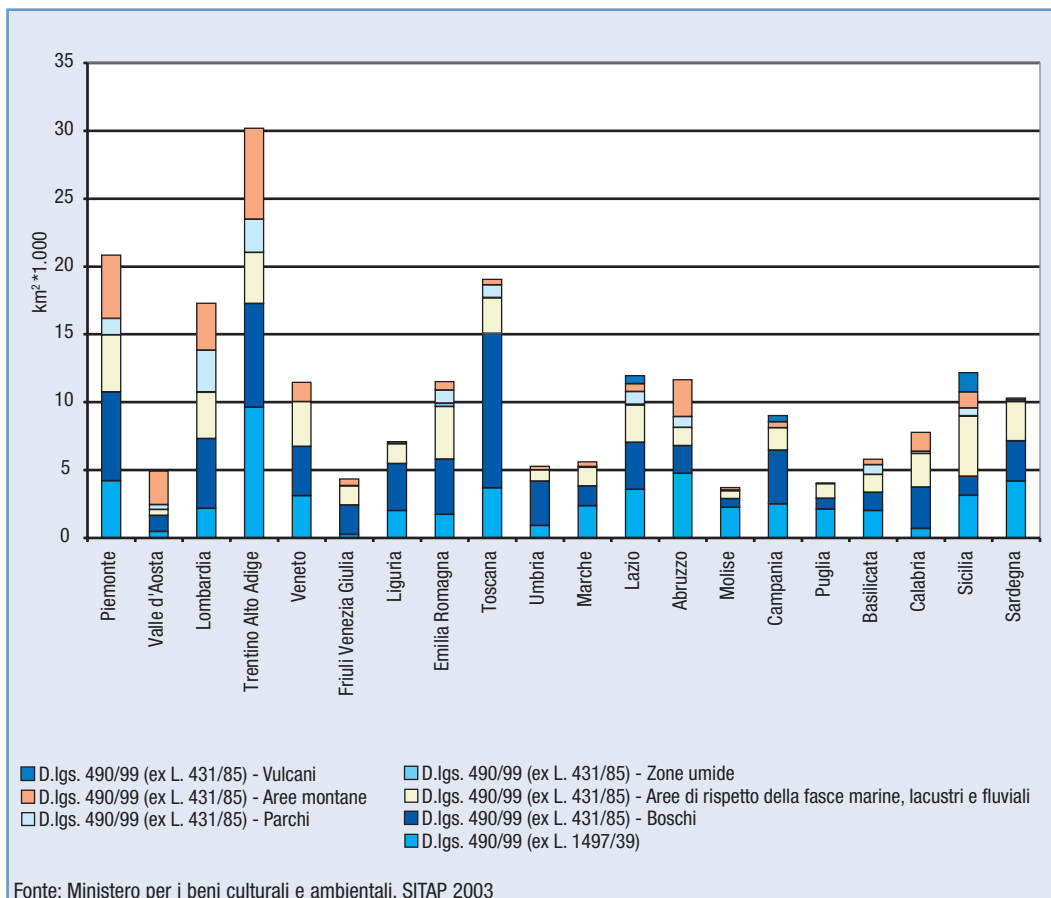
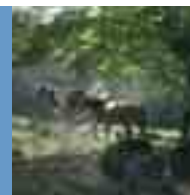


Figura 11.71: Tipologia di superficie tutelata (2003)

REGIONI DOTATE DI PIANI PAESISTICI APPROVATI

INDICATORE - A02.022



DESCRIZIONE

L'indicatore evidenzia il numero di regioni che hanno portato a termine l'*iter* legislativo concernente il piano paesistico regionale di competenza, che risulta quindi approvato. Sono state incluse anche le regioni con piani aventi cogenza solo su parte del territorio regionale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

Ministero per i beni e le attività culturali

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non esiste un sistema di monitoraggio periodico nei confronti della pianificazione paesistica delle regioni. L'unica modalità di aggiornamento è costituita dai singoli contatti con gli uffici regionali competenti.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	1

L'informazione fornita ha una buona rilevanza in quanto fa riferimento alla presenza/assenza di un fondamentale strumento pianificatorio di base. Anche l'accuratezza può considerarsi buona, pur non consentendo di differenziare i diversi livelli di tutela del paesaggio. La copertura spaziale si riferisce a tutto il territorio nazionale, mentre la comparabilità nel tempo risulta limitata in quanto non esiste un sistema di monitoraggio periodico nei confronti della pianificazione paesistica delle regioni.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Questo indicatore di risposta permette di verificare l'esistenza di piani regionali con valenza sovraordinata e di coordinamento pianificatorio, in particolare per ciò che concerne la specifica tematica dei piani paesistici e dell'organizzazione spaziale dei diversi processi pianificatori regionali, transregionali e/o transfrontalieri. L'indicatore attualmente non consente di differenziare i diversi livelli di tutela del paesaggio, come componente ambientale, e perderà di significato nella sua forma attuale in occasione del completamento dell'*iter* su tutto il territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore fa riferimento alle aree oggetto di interesse dei Piani Paesistici elaborati ai sensi della L. 431/85, e previsti nel Testo Unico in materia di Beni Culturali (D.Lgs. 490/99). Tuttavia si rende noto che a partire dal gennaio 2004, è entrato in vigore il D.Lgs. 42/04 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio", ai sensi dell'art.10 L. 137/02, che modifica la disciplina generale in materia di Beni Culturali e Paesaggistici.

STATO e TREND

L'indicatore ha evidenziato un progressivo e rapido incremento di piani paesistici approvati. Nel corso del 2003 la Campania ha completato il processo di pianificazione paesistica su tutto il territorio regionale.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dal 1997 al 2003 si è passati da 10 regioni dotate di Piano Paesistico approvato a 19. Di queste, 16 regioni sono dotate di piani che riguardano l'intero territorio regionale, mentre 3 dispongono di piani applicati solamente a specifiche aree. Negli ultimi sei anni, pertanto, il processo di pianificazione è stato quasi completato sull'intero territorio nazionale; solo la Calabria deve ancora elaborare piani paesistici. In base alle specifiche leggi regionali si avvia quindi a essere tutelato il paesaggio dell'intero territorio nazionale.

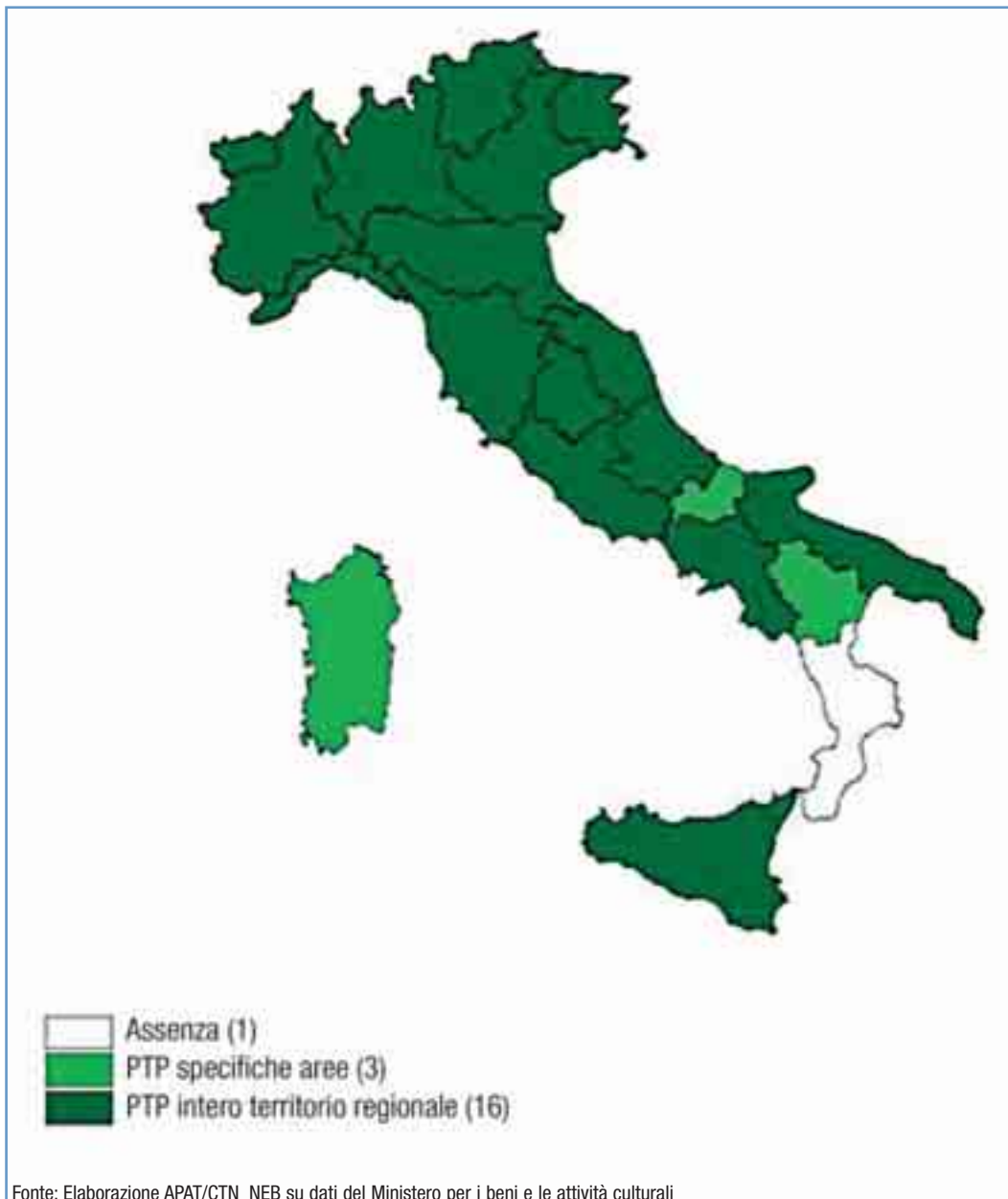


Figura 11.72: Regioni dotate di Piani Paesistici approvati (2003)



IDROSFERA

CAPITOLO 12

Autori: Ottavia BARISIELLO⁽¹⁾, Raffaele BRUNO⁽¹⁾, Martina BUSSETTINI⁽¹⁾, Sebastiano CARRER⁽²⁾, Susanna CAVALIERI⁽³⁾, Rossella COLAGROSSI⁽⁴⁾, Antonio DALMIGLIO⁽⁵⁾, Stefano DE VINCENZI⁽¹⁾, Maria Giuseppina FARRACE⁽¹⁾, Adriano FAVA⁽⁶⁾, Giorgio FERRARI⁽²⁾, Silvia FRANCESCHINI⁽⁶⁾, Luca GIANNICCHI⁽¹⁾, Angiolo MARTINELLI⁽⁷⁾, Anita MARZANI⁽⁶⁾, Marco MAZZONI⁽³⁾, Antonio MELLEY⁽³⁾, Gabriele NARDONE⁽¹⁾, Paolo NEGR⁽⁶⁾, Massimo PALEAR⁽⁶⁾, Gianfranco PIPITO⁽¹⁾, Veronica PISTOLOZZI⁽³⁾, Francesca PIVA⁽¹⁾, Silvana SALVATI⁽¹⁾, Maurizio SILIGARDI⁽⁶⁾, Cecilia SILVESTRI⁽¹⁾, Emanuela SPADA⁽¹⁾, Roberto SPAGGIARI⁽⁶⁾, Enrico TOSO⁽⁶⁾, Laura TREMOLADA⁽⁵⁾

Curatori: Paola SESTILI⁽¹⁾, Alessandra MUCCI⁽¹⁾

Referenti: Martina BUSSETTINI⁽¹⁾, Gianna CASAZZA⁽¹⁾, Maria Giuseppina FARRACE⁽¹⁾, Gabriele NARDONE⁽¹⁾, Francesca PIVA⁽¹⁾, Silvana SALVATI

1) APAT, 2) Magistrato alle Acque (SAMA), 3) ARPA Toscana, 4) Ministero della salute, 5) ARPA Lombardia, 6) ARPA Emilia Romagna, 7) ARPA Umbria, 8) APPA Trento



L'idrosfera occupa due terzi della superficie della Terra e permette lo scambio di sostanze ed energia tra tutti gli ecosistemi, attraverso il ciclo dell'acqua che si sviluppa tra

la terra e gli strati bassi dell'atmosfera. L'acqua esercita una fondamentale azione di modellamento del paesaggio e la presenza delle masse d'acqua condiziona e caratterizza le situazioni dinamiche locali e regionali. Attraverso gli apporti meteorici, l'acqua si distribuisce in una varietà di corpi idrici che, nel complesso, possono essere raggruppati in alcune classi: i corsi d'acqua rappresentati da fiumi e torrenti; i laghi e gli invasi; le acque di transizione rappresentate dalle zone di foce dei fiumi, dai laghi, dalle lagune e dagli stagni costieri in cui si verifica un'interazione tra acque dolci e salate; le acque marine e le acque sotterranee.

Ognuna di queste classi di corpi idrici sostiene la vita di specie animali e vegetali e costituisce un sistema complesso ove hanno sede interscambi continui tra le acque stesse, i sedimenti, il suolo e l'aria, che consentono la funzionalità di un corpo idrico come fosse un "organismo" vivente secondo proprie specifiche leggi. Nel ciclo delle acque, la risorsa idrica è soggetta a modificazioni di composizione per cause naturali e per effetto delle attività antropiche; queste ultime spesso determinano fenomeni di inquinamento sempre più rilevanti e talvolta irreversibili.

La funzionalità intrinseca dei corpi idrici consente loro, in una certa misura, di tollerare apporti di sostanze chimiche naturali e sintetiche, e modificazioni delle condizioni fisiche e morfologiche, quasi "metabolizzando" le alterazioni subite e ripristinando le condizioni che garantiscono un pieno recupero. Tuttavia, il superamento di certe soglie di alterazione, compromette queste capacità in modo irreversibile e determina uno scadere dello stato di qualità ambientale del corpo idrico che si traduce in minore capacità di autodepurazione, diminuzione o alterazione (immissione di specie alloctone) della biodiversità locale e generale, minore disponibilità della risorsa per la vita degli ecosistemi associati e per gli usi necessari all'uomo. La bassa qualità dei corpi idrici si può anche tradurre in una condizione di pericolosità per la salute dell'uomo e delle specie viventi, a causa della presenza di molecole e microorganismi con

effetti tossici (nei confronti dell'uomo) ed ecotossici (nei confronti degli ecosistemi in generale).

Inquinanti di origine sintetica un tempo non presenti in natura, a causa della loro persistenza e accumulabilità nei suoli, nei terreni e negli organismi, sono diventati endemici e si rilevano anche in zone remote, quali i Poli e le alte montagne.

Le politiche di tutela delle acque e gli strumenti organizzativi, gestionali e normativi, che mirano al raggiungimento degli obiettivi di queste politiche, tengono conto della complessità dei corpi idrici e si orientano alla protezione e al miglioramento dell'insieme degli elementi che costituiscono il corpo idrico, per tutelare o ripristinare uno stato qualitativo e quantitativo tale da garantire una buona capacità di autodepurazione e di sostegno agli ecosistemi associati.

Oltre a essere essenziale per la vita dell'uomo e delle specie animali e vegetali, l'acqua costituisce una indispensabile risorsa per lo sviluppo. Attraverso il ciclo evaporativo e delle precipitazioni meteoriche le risorse idriche superficiali si rinnovano continuamente, ma non tutta la disponibilità idrica è rinnovabile. L'acqua quindi non può essere considerata solo una risorsa da utilizzare, ma un patrimonio ereditario del pianeta da tutelare, ed è per questo che le politiche messe in atto mirano a evitare, per quanto possibile, il suo deterioramento a lungo termine, sia per gli aspetti qualitativi sia quantitativi e di disponibilità.

L'uso sostenibile della quota rinnovabile della risorsa comporta, quindi, la restituzione delle acque usate a un livello di qualità tale da consentire ai corpi idrici il mantenimento delle loro specifiche funzionalità e la vita degli ecosistemi associati.

In particolare l'attenzione deve essere rivolta a limitare:

- l'eccessivo sfruttamento quantitativo delle risorse, che altera il ripristino naturale della quantità di acqua disponibile nelle diverse categorie di corpi idrici e tecnicamente utilizzabile, e causa alterazioni della qualità;
- l'immissione di inquinanti di origine antropica non completamente biodegradabili, in particolare nutrienti azotati (nitrati, nitriti e ammoniaca) e fosforici (fosfati), e di sostanze organiche degradabili, che, singolarmente o in associazione, alterano i cicli di sviluppo della biomassa (eccessivo sviluppo algale, anossie);

Q12: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tablette	Figure
Qualità dei corpi idrici	Indice di stato trofico (TRIX)	S	★★★	R.c. ¹ 14/15	2002-2003		12.1	12.1-12.4
	Indice di Qualità Batteriologica (IQB)	S	★★★	C.c. ²	1999 -2002		12.2-12.3	12.5-12.6
	Balneabilità	I	★★★	C.c. ² R.c.	2000-2002		12.4-12.5	12.7
	Acque idonee alla vita dei molluschi	S	★★	R.c. ¹ 8/15	2001-2002		12.6-12.7	-
	Numero di giorni di anossia nelle acque di transizione	S	-	-	-	-	-	-
	Macrodescrittori (75° percentile)	S	★★★	R 18/20	2000-2003		12.8	-
	Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	S	★★★	R 19/20	2000-2003		12.9	12.8-12.9
	Indice Biotico Esteso (IBE)	S	★★★	R 18/20	2000-2003		12.10	12.10-12.11
	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	S	★★★	R 17/20	2000-2003		12.11	12.12-12.15
	Stato Ecologico dei Laghi (SEL)	S	★★	R 11/20	2003	-	12.12-12.13	12.16
	Acque dolci idonee alla vita dei pesci	S	★★	R 11/20	1997-2002		12.14-12.16	12.17-12.19
	Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)	S	★★	R 12/20	2000-2003	-	12.17-12.19	12.20
Risorse idriche e usi sostenibili	Prelievo di acqua per uso potabile ^a	P	★★★	R 10/20	1993-1998 1999-2001		-	-
	Portate	S	★★★	B.n. ³ 5/11	1921-1970, 2001	-	12.20	12.21-12.24
	Temperatura dell'aria	S	★★★	C.R. ⁷ 16/20	1961-2001	-	-	12.25-12.27
	Precipitazioni	S	★★★	R	1960-2000	-	-	12.28-12.29

continua

segue

Tema SINANet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Inquinamento delle risorse idriche	Medie dei nutrienti in chiusura di bacino	P	★★★	B. ⁴	2000 -2003	☹	12.21-12.22	12.30-12.31
	Carico organico potenziale ^a	P	★	R	1990, 1996,1999	☹	-	-
	Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane ^a	R	★★	R	2001	☺	-	-
	Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane	R	★★	R 19/20	2003	☹	12.23	12.32-12.33
	Programmi misure corpi idrici ad uso potabile ^a	R	★★★	R 17/20	1996-1998 1999-2001	☹	-	-
	Programmi misure balneazione	R	★★★	R ⁶ 11/17	2003	☹	12.24-12.25	12.34-12.36
Stato fisico del mare	Temperatura acque marine	S	★★★	M ⁵ 6/7	1989-2003	-	12.26	12.37
	Ondosità	S	★★★	M ⁵ 6/7	1989-2003	-	-	12.38

^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perchè i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per le non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

1 - R.c. = Regioni costiere, anche se i dati sono raccolti a livello di particolari punti di campionamento

2 - C.c. = Comuni costieri

3 - B.n. = Bacini nazionali

4 - B. = Bacini idrografici (12 bacini e 5 laghi)

5 - M = Mari

6 - = Regioni che devono presentare programmi di miglioramento

7 - CR = Capoluoghi Regionali

- l'immissione di microorganismi dannosi alla salute;
- l'immissione di sostanze inquinanti pericolose, naturali e sintetiche.

È in atto un progressivo deterioramento qualitativo e quantitativo delle risorse, che spinge l'uomo a utilizzare sempre di più le acque profonde di miglior qualità. Tali acque devono, invece, essere conservate come riserva strategica, visto anche il lungo periodo di rigenerazione che le caratterizza. L'abuso nella captazione di acque sotterranee è un fenomeno diffuso e crescente, soprattutto nelle aree in cui insistono i grandi insediamenti umani, urbani e industriali. Il fenomeno, tra l'altro, contribuisce anche alla desertificazione delle aree costiere e all'intrusione delle acque salate nelle falde sotterranee.

In questo quadro complesso, la risorsa idrica sta diventando, a livello geopolitico, un elemento di contrasto all'interno di singoli Stati e di conflitto fra Stati diversi. La tutela e il miglioramento dello stato complessivo delle risorse si avvale di molteplici strumenti normativi (di pianificazione e di gestione), che rendono le politiche

sempre più articolate e complesse, poiché gli obiettivi da raggiungere richiedono interventi a diversi livelli e sempre più integrati. Il complesso normativo a tutela delle risorse idriche, dei loro usi prioritari e della salute dell'uomo e degli ecosistemi, che si è sviluppato negli ultimi decenni a livello nazionale, comunitario e internazionale è molto ampio. Recentemente si è resa necessaria l'emanazione di norme quadro che definiscono gli obiettivi generali ambientali da conseguire, integrando i diversi aspetti delle politiche ambientali semplificando e razionalizzando le esigenze di informazioni necessarie per verificare le conoscenze e valutare l'efficacia delle azioni intraprese. Di particolare rilievo, a seguito del Trattato di Maastricht che definisce le materie ambientali di competenza primaria per l'Unione Europea, sono: la Direttiva Nitrati, la Direttiva Acque reflue urbane, le direttive orientate alla tutela della vita acquatica (pesci e molluschi) e la Direttiva *Habitat*, che si integrano con le Convenzioni internazionali per l'ambiente marino (Convenzione di Barcellona) e per gli ambienti di protezione speciale (Convenzione di Ramsar).

Il complesso normativo comunitario di riferimento si completa con la Direttiva Quadro sulle acque che stabilisce i contorni della nuova politica europea delle acque, integrando e riunendo gli strumenti comunitari in materia ancora in vigore, al fine di pervenire a un sistema di governo delle acque capace di assicurare, da una parte la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici (intesi nella loro complessità ecosistemica) e il loro eventuale risanamento, e dall'altra di rendere disponibili le risorse per gli usi legittimi, sostenibili e durevoli in un'ottica di economicità e razionalità.

A livello nazionale, lo strumento di pianificazione fondamentale per la definizione delle strategie di azione in materia di acque sotterranee, superficiali e marine è rappresentato dal Piano di Tutela delle Acque elaborato dalle Regioni, che ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/99, costituisce un Piano Stralcio di settore del Piano di Bacino. L'approvazione di tale piano da parte delle regioni, nonché la prima caratterizzazione dei bacini idrografici significativi e la classificazione dello stato ambientale dei corpi idrici superficiali e sotterranei basata su due anni di monitoraggio, consentiranno un'aggiornata conoscenza dello stato della risorsa, la definizione precisa degli obiettivi ambientali e delle misure necessarie per conseguirli e, infine, la definizione del programma di verifica dell'efficacia delle misure attuate. Le informazioni attese costituiranno oggetto di analisi per l'Annuario 2005.

Al fine di quantificare le cause e gli effetti dei fenomeni di alterazione dello stato delle risorse idriche e di stimare l'efficacia delle misure adottate per tutelarle e migliorarne le condizioni, si ricorre a una serie di indicatori e indici riferibili agli elementi dello schema DPSIR.

Gli indicatori proposti sono stati selezionati tenendo conto della loro rilevanza, della possibilità di popolamento in base ai dati e alle informazioni disponibili provenienti prevalentemente da fonti ufficiali e in base alla rappresentatività a livello territoriale.

Purtroppo, non sempre si hanno a disposizione informazioni e dati adeguati a popolare e rappresentare gli indicatori e gli indici ritenuti necessari a definire completamente lo stato ambientale delle risorse.

Le risorse idriche, rappresentate prevalentemente da acque superficiali interne, acque marino costiere e acque sotterranee, sono descritte mediante un selezio-

nato gruppo di indicatori relativi a quattro temi ambientali:

- qualità dei corpi idrici;
- risorse idriche e usi sostenibili;
- inquinamento delle risorse idriche;
- stato fisico del mare.

Il tema "qualità dei corpi idrici" è rappresentata da dodici indicatori di stato riferibili alle acque dolci, alle acque di transizione e alle acque marine e da un indicatore dello stato di qualità delle acque sotterranee. Per il tema "risorse idriche e usi sostenibili" sono presentati quattro indicatori, destinati a verificare il *trend* dei prelievi di acque superficiali e sotterranee, e a costituire la base per la valutazione dello stato quantitativo delle risorse: prelievo di acqua per uso potabile, portate, temperatura dell'aria, precipitazioni. Il primo indicatore non viene presentato in questa edizione, in quanto le informazioni ufficiali di competenza del Ministero della salute sono presentate ogni triennio (prossima relazione riferita al triennio 2002-2004 è attesa per il 2005); gli ultimi due forniscono informazioni di base sulla disponibilità della risorsa dovuta agli afflussi meteorologici a livello di bacino (precipitazioni) e al contributo della evapotraspirazione (temperatura dell'aria).

Per il tema "inquinamento delle risorse idriche", gli indicatori presentati sono sei: medie dei nutrienti in chiusura di bacino, che stimano il carico inquinante convogliato ai laghi e a mare dai principali corsi d'acqua; programmi misure corpi idrici ad uso potabile; programmi misure balneazione; depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane; depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane, carico organico potenziale, che tuttavia non viene aggiornato poiché è in corso il riesame dei coefficienti necessari al calcolo. Non vengono aggiornati, per quest'anno, neanche l'indicatore per i programmi misure corpi idrici ad uso potabile, né depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane, poiché i dati vengono forniti e aggiornati con periodicità superiore all'anno.

Le risorse idriche nazionali sono soggette a forti pressioni derivanti dall'elevata antropizzazione del territorio, dalle dimensioni del sistema produttivo e industriale e da un settore agricolo e zootecnico molto sviluppato. A tale antropizzazione contribuisce, oltre all'alta densi-

tà di popolazione residente, anche la rilevante presenza turistica che si registra in un ampio arco temporale, con elevatissime punte nella stagione estiva, che fa del Mediterraneo l'area del pianeta a più elevata pressione turistica.

L'antropizzazione del territorio comporta un elevato prelievo di acqua per i diversi usi civili, industriali, energetici e, in particolare, per scopi potabili e di irrigazione.

La stima sui prelievi di acqua a scopo irriguo non è facilmente aggiornabile perché le concessioni per le captazioni ai consorzi, alle aziende e ai privati vengono rilasciate per periodi temporali molto lunghi (30 anni) e i termini delle concessioni (volumi) non sono adeguatamente rilevati. Si stima comunque che il prelievo per usi irrigui incida per circa il 50% (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Relazione sullo Stato dell'ambiente, 2001). Un censimento ISTAT risalente al 1999 di cui sono stati divulgati i risultati nel 2004, valuta la distribuzione degli usi dell'acqua nei diversi settori sulla base dei livelli di riscossione delle tariffe idriche (stima in base alle "bollette"). I risultati richiedono un'attenta analisi in quanto la riscossione delle tariffe idriche è, in alcuni settori produttivi e in alcune aree territoriali, largamente incompleta e inadeguata.

I prelievi per gli usi potabili presentano anch'essi una crescita costante e incidono particolarmente (84%, Annuario 2003) sulle acque sotterranee. Il fenomeno è spiegabile con la migliore qualità di queste acque, ma determina in ampie zone, insieme ai prelievi per usi irrigui, un eccessivo sfruttamento delle falde e, in zone costiere, l'estendersi del fenomeno dell'intrusione salina. Il prossimo aggiornamento per questo indice è previsto a seguito della presentazione della relazione triennale 2002-2004 da parte del Ministero della salute. La pressione antropica e gli usi agricoli e industriali delle acque determinano l'inquinamento delle stesse con l'immissione di sostanze e microrganismi che ne compromettono la qualità. L'effetto è ulteriormente aggravato dai prelievi eccessivi. Inoltre la conformità e la completezza dei sistemi di collettamento e del trattamento depurativo dei reflui civili e industriali non è sempre adeguata a un controllo efficace dell'inquinamento.

Tuttavia la situazione complessiva, pur con le cautele necessarie dovute a un monitoraggio ancora non del tutto adeguato (in particolare per le sostanze chimi-

che), richiede attenzione ma non è drammatica.

Lo stato trofico delle acque costiere, rappresentato dall'indice TRIX, che viene monitorato lungo tutte le coste del territorio nazionale, non presenta sostanziali cambiamenti rispetto all'anno precedente: infatti il 61% delle stazioni campionate si presenta in uno stato elevato e il 32% nello stato buono, solo l'1% nello stato scadente. In generale quindi la maggior parte delle coste italiane si trova in condizioni di elevato stato ambientale. Le stazioni più critiche si trovano nell'Alto Adriatico e nel Tirreno, in corrispondenza delle foci fluviali che veicolano in mare i reflui di grandi agglomerati urbani e industriali.

Come nel 2002, il 37% dei corsi d'acqua presenta uno stato ecologico (SECA) buono o elevato, corrispondente agli obiettivi ambientali previsti dal D.Lgs. 152/99; è salita invece leggermente dal 53% al 58%, rispetto al 2002, la percentuale del livello buono o elevato degli inquinanti di origine antropica (indice LIM), così come è salita al 45% una buona o elevata classe biologica (indice IBE). È inoltre ancora più evidente, rispetto al 2002, l'incidenza maggiore dell'IBE rispetto al LIM sul SECA, che manifesta un peso maggiore delle caratteristiche della comunità macrobentonica rispetto ai macrodescrittori chimico-fisici sullo stato ecologico dei corsi d'acqua.




Questa situazione conferma comunque la necessità di una migliore tutela dei corsi d'acqua di acquisire i dati sullo stato qualitativo nella loro completezza sia in termini di parametri e indicatori, sia in termini di copertura territoriale, in quanto anche nel 2003 non tutte le regioni sono rappresentate: a distanza di quattro anni dall'emanazione del D.Lgs. 152/99 il ritardo riflette ancora un livello inadeguato dei programmi di monitoraggio in alcune aree del territorio.

Per le acque sotterranee il quadro complessivo risulta migliorato rispetto al 2002 in termini di copertura territoriale, ma non ancora adeguato. Poiché, come già affermato, le acque sotterranee sono la prima fonte di approvvigionamento delle acque destinate al consumo umano, la conoscenza più precisa possibile del loro stato qualitativo e in particolare del livello di inquinamento, è essenziale per tutelare la salute umana sia nella fornitura dell'acqua potabile sia nell'uso delle acque nelle produzioni alimentari e farmaceutiche.

In effetti i dati di qualità delle acque potabili, in gran

parte prelevate da acque sotterranee, e l'indice SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee) evidenziano alcune criticità sulla qualità chimica. La qualità chimica di queste acque (in 12 regioni) è per il 37% buona o elevata e per circa il 28% non buona per concentra-

zioni di sostanze dovute alla natura geologica del suolo (classe 0). Dal punto di vista degli inquinanti, i parametri critici sono rappresentati dai nitrati, metalli (Fe, Mn, As, Pb, Hg, Cd, Ni), boro, cloruri, ma anche da composti alifatici alogenati e pesticidi.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Indice di stato trofico (TRIX)	I valori di TRIX relativi al periodo giugno 2002 - giugno 2003 confrontati con quelli del periodo giugno 2001 - giugno 2002, mettono in evidenza che le situazioni ricadenti nello stato elevato sono diminuite del 13%, mentre sono aumentate dello stesso valore percentuale quelle dello stato buono. Similmente le stazioni ricadenti nello stato mediocre e nello stato scadente sono rispettivamente aumentate e diminuite dell' 1%.
	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	I punti di monitoraggio su cui è stato calcolato il SECA nel 2003 sono 618 distribuiti sul territorio nazionale. La distribuzione per classi di qualità, indica una situazione complessiva non critica. L'andamento, nel periodo 2000-2003, mostra contenute differenze nell'ambito di ciascuna classe di qualità. Si ha infatti, per tutto il periodo considerato, la predominanza di punti in classe 3 (qualità sufficiente), seguita dai punti in classe 2 (qualità buona).
	Programmi misure di balneazione	Dai dati di monitoraggio del 2003 si registra un numero di siti non idonei alla balneazione inferiore a quello del 2001 (ADA 2003). Tuttavia il totale dei siti per i quali devono presentarsi programmi di miglioramento per il loro recupero deve comprendere sia i siti del monitoraggio 2003 risultati non idonei, sia quelli non idonei, sospesi dal monitoraggio negli anni precedenti. Per questi ultimi, sospesi in base a delibere regionali, esiste l'obbligo di intraprendere programmi finalizzati al loro recupero (tabella 12.25).

12.1 QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

Qualità delle acque marino costiere e di transizione

Le acque costiere rappresentano l'interfaccia principale tra i fattori di pressione localizzati sulla costa o nell'immediato entroterra e le acque pelagiche verso le quali, prima i fiumi e poi le correnti marine ne veicolano e diffondono gli effetti. Inoltre, proprio in questa ristretta fascia di mare si sviluppano i più complessi ecosistemi marini (praterie di Posidonia, coralligeno, ecc.), vi hanno luogo fondamentali fasi dei processi che regolano la vita negli oceani (zone di riproduzione, risalita di acque profonde, ecc.) e, in definitiva, si ha il maggior livello di biodiversità e di ricchezza ambientale: tutto ciò rende queste acque particolarmente

importanti e sensibili ai cambiamenti. Per le acque marino costiere sono stati scelti tre indicatori: l'Indice di stato trofico (TRIX), l'Indice di Qualità Batteriologica (IQB) e la Balneabilità.

Questi indicatori descrivono diversi aspetti della qualità delle acque marine e sono relativi, essenzialmente, a due distinti ambienti: le acque di balneazione, racchiuse in una ristretta fascia a pochi metri dalla battigia (Balneabilità e IQB) e una zona più propriamente di acque costiere, compresa entro i 3.000 m da riva (TRIX).

L'Indice di stato trofico è, attualmente, l'unico indicatore di stato ben definito e previsto per legge per la classifi-

cazione delle acque marino costiere (D.Lgs. 152/99), mentre gli altri sono utilizzati solo nell'ambito del *reporting* ambientale.

Questo, però, non deve portare a una sopravvalutazione dell'effettiva potenzialità informativa del TRIX come indice di qualità ambientale, in senso lato, delle acque marine, in quanto è un indice significativo solo per i fenomeni di eutrofizzazione (quantità di biomassa fitoplanctonica e nutrienti) degli ecosistemi marini e non informa sulla biodiversità, sulla disponibilità delle risorse ittiche e sull'inquinamento chimico e fisico in particolare dei sedimenti.

La sua validità statistica è già stata provata e il suo valore è in relazione diretta con alcuni dei principali fattori di pressione che agiscono sulla fascia costiera (popolazione, attività produttive, carichi organici potenziali e carichi trofici).

Gli altri due indicatori si differenziano perché uno (Balneabilità) è un indice della qualità igienico-sanitaria basato sui criteri della norma per determinare l'idoneità alla balneazione (DPR 470/82), mentre l'altro (IQB) utilizza i dati microbiologici con una valenza ambientale, dando una valutazione dell'eventuale contaminazione di queste acque in diretta relazione con la presenza di fonti di inquinamento localizzate, soprattutto di origine antropica (scarichi civili e/o agricoli), la cui influenza va difficilmente a spingersi oltre le acque di balneazione.

Si aggiunge da quest'anno, per descrivere lo stato di qualità delle lagune e degli stagni costieri, l'indicatore numero dei giorni di anossia. Di seguito a tale indicatore è stato inserito un box, a cura della Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque di Venezia (SAMA), che descrive lo stato di qualità della laguna di Venezia, sia sulla base dell'attuale normativa vigente e sia come proposta operativa che anticipa il recepimento della già citata Direttiva 2000/60/CE.

Nel quadro Q12.1a vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Qualità delle acque superficiali interne

Lo stato di qualità dei corpi idrici può essere valutato sia in base alla specifica destinazione d'uso (acque destinate all'uso potabile, acque di balneazione, acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi), sia in base allo stato ecologico, cioè alla loro naturale capacità di autodepurazione e di sostegno di comunità animali e

vegetali ampie e diversificate. Lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua, rappresentato dall'indice SECA, è determinato secondo la metodologia descritta nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99, integrando due indici: il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) e l'Indice Biotico Esteso (IBE).

Il LIM è determinato sulla base dei valori dei macrodescrittori chimici (Ossigeno Disciolto, BOD₅, COD, NH₄, NO₃, Fosforo totale, Ortofosfato) e da un significativo parametro microbiologico, l'*Escherichia coli*. I corsi d'acqua sono classificati in funzione del valore assunto dall'indice SECA, in classi di qualità: elevato, buono, sufficiente, scadente e pessimo. Il D.Lgs. 152/99 fissa un obiettivo ambientale per tutti i corsi d'acqua rappresentato da uno stato di qualità "buono" da conseguirsi entro il 2016.

La valutazione dello stato di qualità dei laghi avviene attraverso l'indice Stato Ecologico dei Laghi (SEL) suddiviso, come per i corsi d'acqua, in base al valore ottenuto, in cinque classi di qualità.

Nel quadro Q12.1b vengono riportati per ciascun indicatore selezionato le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Qualità delle acque sotterranee

Nel D.Lgs. 152/99 sulla tutela delle acque vengono definiti gli indici per la valutazione dello stato di qualità ambientale delle acque sotterranee, sulla base di parametri rappresentativi dello stato chimico e dello stato quantitativo, derivanti dall'impatto antropico dovuto all'immissione di inquinanti da fonti puntuali o diffuse e dall'eccessivo sfruttamento della risorsa. L'indice selezionato, Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS), rappresenta sinteticamente lo stato qualitativo delle risorse idriche sotterranee, attraverso il livello di concentrazione dei principali macrodescrittori della qualità chimica di questa tipologia di acque: conducibilità elettrica, cloruri, solfati, ione ammonio, ferro, manganese e nitrati. Indici che permettano di differenziare lo stato quantitativo della risorsa idrica sotterranea, come l'Indice SquAS definito dal D.Lgs. 152/99, sono di più difficile applicazione sia per la scarsità dei dati necessari per la loro determinazione, sia per problemi legati alla metodologia di classificazione.

Nel quadro Q12.1c vengono riportate le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi dell'indicatore selezionato.

Q12.1a: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ DELLE ACQUE MARINO COSTIERE E DI TRANSIZIONE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.001	Indice di stato trofico (TRIX)	Stabilire il grado di trofia delle acque marino costiere	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.002	Indice di Qualità Batteriologica (IQB)	Valutare il livello di contaminazione antropica (civile e agricola) delle acque di balneazione	S	-
A03.003	Balneabilità	Valutare l'idoneità igienico-sanitaria, su base normativa, delle acque di balneazione	I	Direttiva 1976/160/CEE DPR 470/82
A03.010	Acque idonee alla vita dei molluschi	Verificare la conformità agli specifici obiettivi funzionali	S	Direttiva 1979/923/CEE D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 18 settembre 2002, n.198
-	Numero dei giorni di anossia nelle acque di transizione	Valutare e classificare la qualità ecologica delle acque lagunari e degli stagni costieri	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 6 novembre 2003, n.367

Q12.1b: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI INTERNE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.004	Macrodescrittori (75° percentile)	Caratterizzare la qualità chimica e microbiologica dei corsi d'acqua	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.005	Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	Valutare e classificare il livello di inquinamento chimico e microbiologico dei corsi d'acqua	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.006	Indice Biotico Esteso (IBE)	Valutare e classificare la qualità biologica dei corsi d'acqua	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.007	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	Valutare e classificare la qualità ecologica dei corsi d'acqua	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152
A03.008	Stato Ecologico dei Laghi (SEL)	Valutare e classificare la qualità ecologica dei laghi	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152 DM 6 novembre 2003, n.367 DM 29 dicembre 2003, n. 391
A03.009	Acque dolci idonee alla vita dei pesci	Verificare la conformità agli specifici obiettivi funzionali	S	Direttiva 1979/923/CEE D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 18 settembre 2002, n.198

Q12.1c: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.011	Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)	Definire il grado di qualità chimica dovuto a cause naturali e antropiche	S	D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 19 agosto 2003, n.152

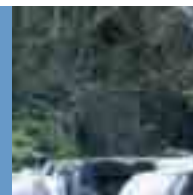


BIBLIOGRAFIA

- ANPA, *Verso l'Annuario dei dati ambientali: Primo popolamento degli indicatori SINAnet, 5/2001*, Roma 2001
- ANPA/CTN_AIM, *Manuale di indici e indicatori per le acque. CTN_AIM MAN 01_01*, 2001
- ANPA/CTN_AIM, *Manuale di elaborazione indicatori e indici, AIM_T_MAN_99_01*, Firenze 1999
- APAT, *Qualità dell'ambiente urbano I Rapporto APAT*, 2004
- APAT, *Annuario dei dati ambientali: Edizione 2003*, Roma 2003
- APAT, *Annuario dei dati ambientali: Edizione 2002, Stato dell'ambiente /2002*, Roma 2002
- APAT/CTN_AIM, *Indicatori biologici per le acque marino-costiere AIM T RAP 03 15*, 2003
- APAT - IRSA (CNR), *Metodi analitici per le acque*, 29/2003, Roma 2004
- M. Iozzelli, A. Melley, *Studio sperimentale sulla nuova direttiva europea per le acque di balneazione*, Regione Toscana, Edifir pp. 71-73, Firenze: 2004.
- A. Melley, M. Iozzelli, *Controllo e tutela delle acque costiere in Toscana*, Regione Toscana - ARPAT, pp. 55-59 Firenze 2002.
- Ministero della Salute, *Rapporto annuale sulle acque di balneazione: Controllo e tutela delle acque costiere in Toscana*, 2002.
- R.A. Vollenweider et al., *Characterization of the Trophic Conditions of Marine Coastal Waters with Special Reference to the NW Adriatic Sea: Proposal for a Trophic Scale, Turbidity and Generalized Water Quality Index*. *Environmetrics* 9: 329-357, 1998.
- P.F. Ghetti, *Indice Biotico Esteso (IBE): i macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*, Provincia autonoma di Trento, Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente, 1997.

INDICE DI STATO TROFICO (TRIX)

INDICATORE - A03.001



DESCRIZIONE

L'indice di stato trofico TRIX, attualmente è l'unico indice individuato dal D.Lgs. 152/99 così come modificato dal D.Lgs. 258/00 (Allegato 1, par. 3.4.3) per lo stato di qualità delle acque marino costiere. L'indice considera le principali componenti degli ecosistemi marini che caratterizzano la produzione primaria: nutrienti e biomassa fitoplanctonica. Riassume in un valore numerico una combinazione di 4 variabili (Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto) che definiscono, in una scala di valori da 1 a 10, le condizioni di trofia e il livello di produttività delle aree costiere, secondo l'equazione sotto specificata. I valori numerici di TRIX sono raggruppati in classi (Tabella A), alle quali corrispondono delle condizioni di trofia e, conseguentemente, di trasparenza, ossigenazione, ecc. dell'ambiente marino costiero, definendo in tal modo uno *stato ambientale*.

Tabella A: Classificazione delle acque marino costiere in base alla scala trofica

TRIX	Classe	Stato	Condizioni
≥ 2 e < 4	1	ELEVATO	Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche
≥ 4 e < 5	2	BUONO	Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie delle acque bentiche
≥ 5 e < 6	3	MEDIOCRE	Scarsa la trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossia e occasionali anossie delle acque bentiche Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
≥ 6 e ≤ 8	4	SCADENTE	Elevata torbidità delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche Morte di organismi bentonici Alterazione/semplificazione delle comunità bentoniche Danni economici nei settori del turismo, pesca e acquacoltura

Fonte: Allegato 1 D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

$$\text{TRIX} = [\log_{10} (\text{Cha} \times \text{D}\% \text{O} \times \text{N} \times \text{P}) - (-1,5)] : 1,2$$

Cha = clorofilla "a" ($\mu\text{g}/\text{dm}^3$)

D%O = ossigeno disciolto con deviazione % assoluta della saturazione ($100 - \text{O}_2\text{D}\%$)

N = azoto inorganico disciolto come somma di N-NO₂, N-NO₃ e N-NO₄ ($\mu\text{g}/\text{dm}^3$)

P = fosforo totale ($\mu\text{g}/\text{dm}^3$)

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); classi da 1 a 4.

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	2	1

Il punteggio di rilevanza non è massimo in quanto l'indicatore è strettamente quantitativo e andrà in futuro integrato con altre informazioni più rappresentative della qualità ambientale. L'accuratezza è ottima in quanto i dati di diversi tratti costieri sono tra loro comparabili anche nel tempo; inoltre la loro fonte è sicura e attendibile e la copertura estesa a tutte le regioni costiere italiane, derivando dal programma di monitoraggio marino-costiero del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (L. 979/82). La comparabilità temporale è buona nelle regioni che possiedono serie storiche di dati. La comparabilità spaziale è completa in quanto sono rappresentate le regioni costiere che utilizzano le stesse metodologie.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

L'introduzione dell'Indice di stato trofico e della relativa scala trofica, rendono possibile la misura dei livelli trofici in termini rigorosamente quantitativi, nonché il confronto tra differenti sistemi costieri, per mezzo di una scala numerica che copre un'ampia gamma di situazioni trofiche, così come queste si presentano lungo tutto lo sviluppo costiero italiano, e più in generale, nella regione mediterranea. Non è un indice di qualità ambientale in senso lato. Si tratta di un indicatore che riferisce solo delle caratteristiche trofiche, non esaustivo della complessità ecossistemica. Non riferisce, per esempio, della biodiversità, della disponibilità delle risorse ittiche o dell'inquinamento chimico e fisico. Inoltre, essendo riferito solo alla matrice acquosa, non è applicabile a una valutazione che comprenda sedimenti marini e biota, come invece deve fare un indice di qualità ambientale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i. prevede (art. 4) che entro il 31 dicembre 2016 "sia mantenuto o raggiunto [...] l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di buono" e "sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale elevato".

STATO e TREND

I valori di TRIX relativi al periodo giugno 2002 - giugno 2003 confrontati con quelli del periodo giugno 2001 - giugno 2002, mettono in evidenza che le situazioni ricadenti nello stato elevato sono diminuite del 13%, mentre sono aumentate dello stesso valore percentuale quelle dello stato buono. Similmente le stazioni ricadenti nello stato mediocre e nello stato scadente sono rispettivamente aumentate e diminuite dell' 1%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati riportati in tabella 12.1 sono ordinati in sequenza da Imperia a Trieste considerando i bacini: Ligure, Tirreno, Ionio, Adriatico e, in senso Nord-Sud per i due versanti della Sardegna. Il colore blu corrisponde, secondo la classificazione delle acque marino costiere in base alla scala trofica, allo stato elevato, il colore celeste allo stato buono, il colore giallo allo stato mediocre e il colore rosso allo stato scadente. Le figure 12.1, 12.2, 12.3, mostrano la rappresentazione cartografica, in GIS, dei dati riportati in tabella 12.1. Analizzando i dati del periodo giugno 2002 - giugno 2003, si può evidenziare che il 61% delle stazioni campionate si presenta in uno stato elevato, il 32% nello stato buono, il 6% nello stato mediocre e solo l'1% nello stato scadente (figura 12.4). L'Emilia Romagna è la regione che presenta condizioni di più elevata trofia, infatti, escluso Cattolica, il litorale mostra la maggior parte delle stazioni in uno stato mediocre, raggiungendo lo stato scadente in corrispondenza del comune di Goro. Per quanto riguarda il litorale tirrenico, le regioni più compromesse sono la Campania e il Lazio. Per la regione Campania lo stato scadente si registra nella stazione in corrispondenza della Foce del Sarno (provincia di Caserta) a ridosso della costa e lo stato mediocre in corrispondenza di Portici. Nel Lazio i siti con stato mediocre sono localizzati in corrispondenza di Fiumicino (provincia di Roma) e nei pressi del comune di Minturno (provincia di Latina). Nel caso del bacino ionico e della costa sarda, tutti i siti presentano condizioni di scarsa trofia e, quindi, elevato stato ambientale (tabella 12.1).

Tabella 12.1: Medie annuali di TRIX nelle acque costiere comprese entro i 3.000 m di distanza dalla costa

Regione	Bacino	Provincia	Comune	Nome Stazione	Tipo stazione	Dist. m	Lat.	Long.	TRIX (giu. 2002 giu. 2003)
Liguria	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	100	43,8811	8,0344	3,84
	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	400	43,8708	8,0425	3,69
	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	2700	43,8606	8,0508	3,64
	Ligure	SV	Vado Ligure	Vado foce Torrente Quiliano	Monitoraggio	1600	44,2814	8,4475	3,94
	Ligure	SV	Vado Ligure	Vado foce Torrente Quiliano	Monitoraggio	800	44,2781	8,4550	3,75

Fonte: Elaborazione APAT su dati SI.DI.MAR (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato.



Fonte: Elaborazione APAT su dati Si.Di.Mar. (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)

Figura 12.1: TRIX, classi di qualità sulle medie annuali (giugno 2002-giugno 2003) nelle acque costiere comprese entro 500 m dalla costa



Figura 12.2: TRIX, classi di qualità sulle medie annuali (giugno 2002-giugno 2003) nelle acque costiere comprese tra 500 m e 1.000 m dalla costa



Figura 12.3: TRIX, classi di qualità sulle medie annuali (giugno 2002-giugno 2003) nelle acque costiere comprese tra 1.000 m e 3.000 m dalla costa

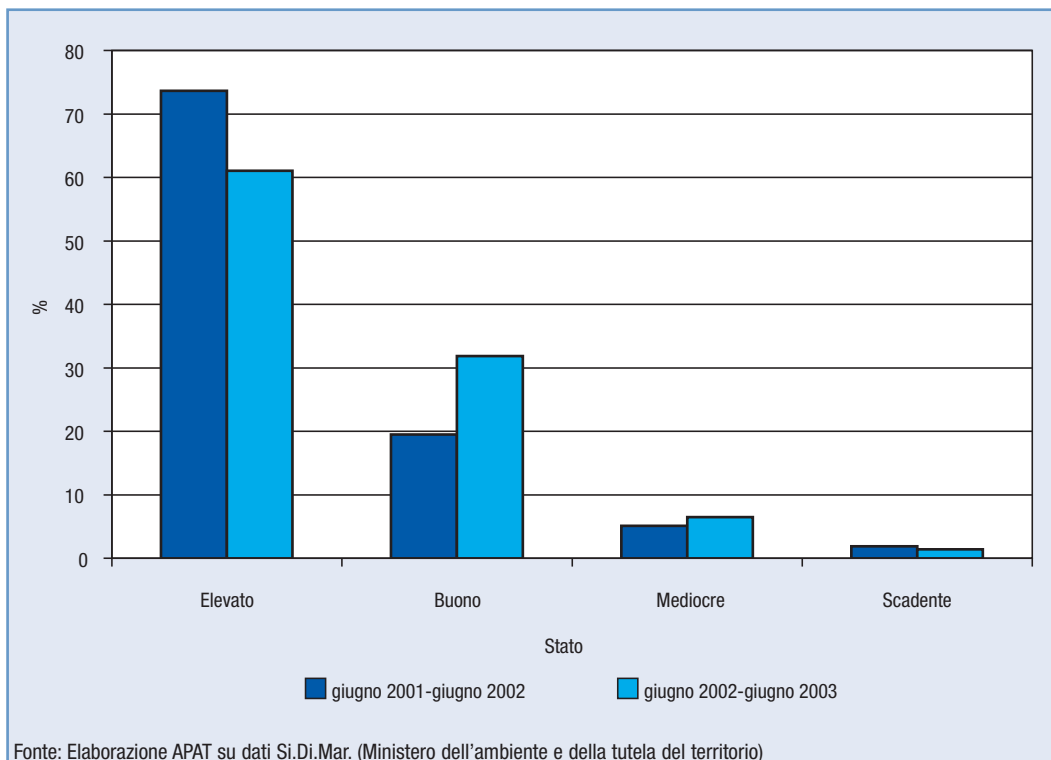


Figura 12.4: Percentuali delle stazioni campionate rispetto alle classi di qualità in base all'indice TRIX



INDICE DI QUALITÀ BATTERIOLOGICA (IQB)

INDICATORE - A03.002

DESCRIZIONE

I parametri microbiologici sono responsabili di quasi il 90% dei casi di superamento dei limiti normativi (DPR 470/82) nel controllo delle acque marine di balneazione. In particolare, i Coliformi fecali, da soli o associati agli Streptococchi fecali, sono responsabili dell'82% del totale di "fuori norma" (FN) e si presentano, quindi, come indicatori privilegiati di contaminazione. Questi microorganismi non sono normalmente presenti nelle acque marine e hanno caratteristiche tali (resistenza, vita media, provenienza) da avere un significato e un peso diverso. Sulla base di queste considerazioni, della frequenza con la quale compaiono nei campioni, delle quantità assolute e della loro rispondenza ai limiti normativi (DPR 470/82 e Direttiva CEE 76/160) è stata creata una classificazione relativa ad una singola zona, al comune, alla provincia, ecc., considerando tutti i punti di balneazione esistenti su quel territorio.

Tabella B: Attribuzione del punteggio per il calcolo dell'IQB alle diverse modalità di comparsa dei batteri fecali nei campioni delle acque di balneazione

		UFC/100ml	Presenza nei campioni routinari %	Punteggio
Coliformi fecali	Assenti	<5	>95	125
			71-95	100
			50-70	75
			<50	50
	Presenti	5-100	0-100	0
			1-5	-5
	Fuori norma (> valore Guida CEE/76/160)	101-2000	6-25	-15
			>25	-30
Fuori norma (> valore Imperativo CEE/76/160)	>2000	1-5	-20	
		>5	-50	
Streptococchi fecali	Assenti	<5	0-25	0
			26-50	10
			>50	25
	SOLO SE C. fecali sono assenti (<5)	5-100	1-25	-5
			>25	-10
	Fuori norma	>100	1-25	-10
			>25	-25

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (ARPA Toscana)

Tabella C: Classificazione dell'IQB in base al punteggio totale attribuito, con possibile rappresentazione cromatica

	Min	Max	Classe	Giudizio
Punteggio totale	120	150	1	Incontaminato
	90	119	2	Sufficiente
	60	89	3	Mediocre
	30	59	4	Contaminato
	-65	29	5	Fortemente contaminato

Fonte: APAT/CTN_AIM (ARPA Toscana)

UNITÀ di MISURA

Punteggio totale; classi di qualità (da 1 a 5).

FONTE dei DATI

Regioni costiere; ARPA e/o ASL costiere; Ministero della salute.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Il punteggio di rilevanza è massimo in quanto l'indicatore è molto significativo, sia per definire la qualità ambientale delle acque di balneazione, sia per individuare le principali cause di contaminazione (pressioni). L'accuratezza è ottima in quanto i dati di tutte le regioni costiere italiane sono tra loro comparabili, dato che i campioni sono raccolti e analizzati con metodiche stabilite per legge e consolidate da tempo nelle strutture laboratoristiche. Inoltre, vengono trasmessi alla banca dati del Ministero della salute, dove sono controllati e validati, ed essendo utilizzate per adempimenti amministrativi importanti (divieti) sono oggetto della massima cura da parte delle agenzie e delle regioni.

Per le ragioni di cui sopra, la comparabilità temporale è assicurata anche nell'intervallo minimo (1 anno) e tutte le regioni possiedono serie storiche di dati affidabili superiori ai 10 anni. Inoltre, lo stesso indicatore si presta a un utilizzo su vari livelli temporali (da 1 a 10 anni), senza perdere di significato, ma cogliendo diversi fenomeni e aspetti.

La comparabilità spaziale è ottima, considerando che la copertura territoriale è completa a livello nazionale e con un ottimo dettaglio spaziale, stabilito da criteri omogenei in tutte le regioni. Inoltre, lo stesso indicatore si presta a un utilizzo su vari livelli territoriali (regione, provincia, comune, singola zona), senza perdere di significato, ma cogliendo diversi fenomeni e aspetti.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare il grado di contaminazione delle acque marine di balneazione determinato da scarichi urbani, civili e agrozootecnici, che alterano in tutto o in parte le caratteristiche naturali. L'IQB, rispetto alle caratteristiche igienico sanitarie abitualmente considerate, che tendono a una semplificazione di tipo dualistico antitetico (idoneo - non idoneo), ha un significato ambientale molto più ampio: è orientato verso la tutela complessiva degli ecosistemi, con un'interpretazione di tipo probabilistico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto venga costruito sui dati derivanti dall'applicazione della normativa sulle acque di balneazione, l'indice non è richiesto per legge e le norme in questione (DPR 470/82 e CEE/76/160) non prevedono il raggiungimento di alcun obiettivo ambientale. Il fatto che debbano essere mantenuti *standard* igienico-sanitari (limiti imperativi) non può essere direttamente correlato con una valutazione ambientale, così come costruita sull'IQB.

STATO e TREND

L'Italia ha una situazione complessivamente buona con oltre 3/4 dei punti in classe sufficiente (2) o incontaminata (1). Il *trend*, per quanto siano stati elaborati i dati di pochi anni e nonostante ci sia una tendenza alla ridi-

istribuzione dei punti verso le classi intermedie (da 2 a 4), è sostanzialmente stabile. L'indicatore è costruibile in modo completo e uniforme per ogni anno considerato e riesce a descrivere esattamente la situazione ambientale considerata.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi della situazione aggiornata al 2002, le regioni con la migliore qualità sono: la Calabria, con il 90% dei punti in classe 1 e nessuno in classe 4 o 5; la Sardegna, la Toscana e l'Emilia Romagna, con oltre il 90% dei punti in classe 1 e 2 e pochi casi in quelle peggiori. Con una distribuzione dei punti meno favorevole, ma pur sempre discreta troviamo: Veneto, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Sicilia, Puglia e Marche, con oltre l'85% dei punti compresi tra 1 e 3, con prevalenza della classe migliore. Infine, la qualità è peggiore per Liguria, Abruzzo, Molise e Campania, con un terzo dei punti compreso tra le classi 4 (contaminato) e 5 (fortemente contaminato). In particolare, la Campania è la regione con il maggior numero di zone fortemente inquinate (classe 5), che costituiscono la metà del totale nazionale e quasi un quinto delle sue coste (concentrate nella zona compresa tra il litorale casertano e il Golfo di Napoli). Queste stesse zone denotano un degrado persistente negli anni, con solo un lieve accenno di miglioramento nel corso del 2002. Stesso discorso per quelle province con grandi poli urbani, industriali e/o portuali come Genova, Bari, Pescara, Palermo, o per alcune aree antropizzate in modo meno evidente, ma, forse, con carenze gestionali e nelle infrastrutture legate al ciclo dell'acqua (depuratori, fognature, ecc.), quali Ascoli, Macerata, Chieti e, in misura minore, Potenza e Lucca.

Tabella 12.2: Distribuzione per classi di IQB dei punti di controllo delle acque marine di balneazione nelle regioni italiane a fine stagione 2002

Regione	IQB									
	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Classe 5	
	Punti	%	Punti	%	Punti	%	Punti	%	Punti	%
Veneto	35	36	28	29	23	24	10	10	0	0
Friuli Venezia Giulia	33	60	14	25	4	7	4	7	0	0
Liguria	105	27	60	15	61	16	146	38	17	4
Emilia Romagna	66	73	20	22	2	2	1	1	1	1
Toscana	245	67	89	24	26	7	4	1	0	0
Marche	94	43	55	25	41	19	23	10	8	4
Lazio	210	74	27	10	25	9	9	3	13	5
Abruzzo	11	9	41	35	33	28	24	21	8	7
Molise	0	0	0	0	0	0	33	100	0	0
Campania	163	44	48	13	32	9	55	15	69	19
Puglia	367	53	140	20	117	17	61	9	13	2
Basilicata	9	15	15	25	22	37	14	23	0	0
Calabria	604	90	52	8	12	2	3	0	2	0
Sicilia	353	43	293	36	121	15	49	6	3	0
Sardegna	488	75	112	17	38	6	7	1	2	0
ITALIA	2.783	57	994	20	557	11	443	9	136	3

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Tabella 12.3: Indice di Qualità Batteriologica (classe) dei comuni costieri italiani (1999-2002)

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Abruzzo	CH	Casalbordino	2	3	3	4
Abruzzo	CH	Fossogrande	1	3	3	4
Abruzzo	CH	Francavilla Al Mare	2	3	3	4
Abruzzo	CH	Ortona	2	4	5	4
Abruzzo	CH	Ortona San Giovanni	2	2	3	3
Abruzzo	CH	San Salvo	1	1	1	1

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero della salute
La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato.

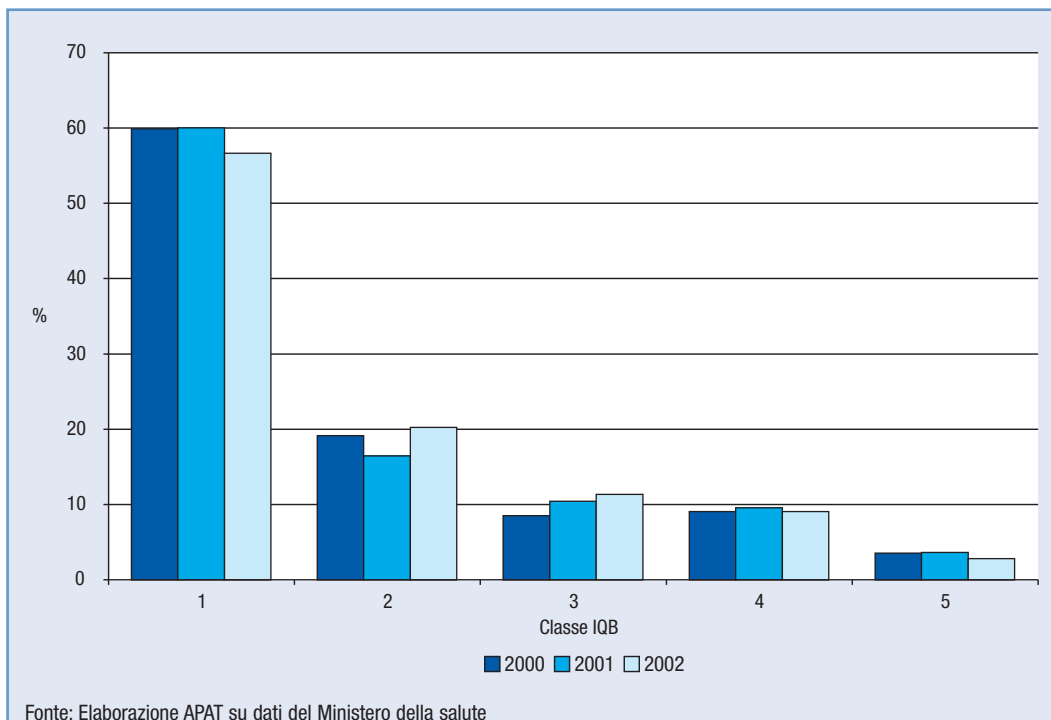
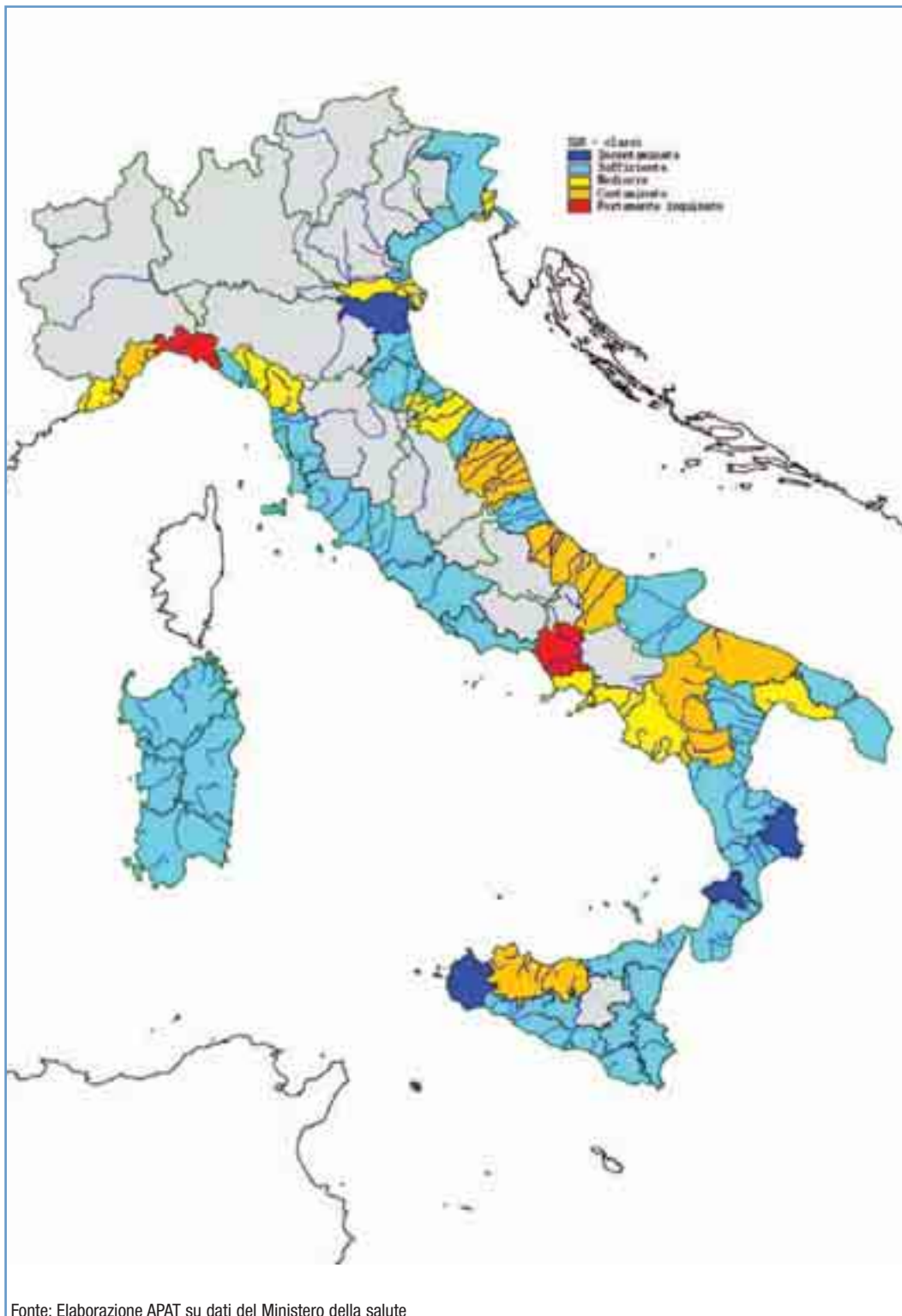


Figura 12.5: Distribuzione in classi IQB dei punti per il controllo delle acque marine di balneazione in Italia (2000 – 2002)



Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Figura 12.6: Indice di Qualità Batteriologica (classe) delle province costiere (2002)



BALNEABILITÀ

INDICATORE - A03.003

DESCRIZIONE

Secondo il DPR 470/82, le acque si considerano idonee alla balneazione quando, durante l'ultima stagione balneare (che va da aprile a settembre), il 90% dei campioni "routinari" prelevati hanno avuto tutti i parametri nei limiti di legge (per i microbiologici è sufficiente l'80%, se però si superano i limiti imperativi della Direttiva 1976/160/CE, la conformità deve essere nel 95%) e i casi di non conformità (per colorazione, pH, temperatura, fenoli, oli minerali e sostanze tensioattive) non hanno avuto valori superiori del 50% dei limiti. Sulla base di questi criteri, a fine stagione viene determinata l'idoneità del punto di controllo. La balneabilità si calcola come percentuale di punti idonei tra tutti quelli sufficientemente controllati (i casi di campionamento insufficiente non vengono considerati in quanto non significativi per l'inquinamento) in un comune o in una provincia.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

Regioni costiere; ARPA e/o ASL costiere; Ministero della salute.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

Il punteggio di rilevanza non è massimo in quanto l'indicatore è significativo per definire la qualità ambientale delle acque di balneazione, soprattutto laddove ci sono situazioni critiche, ma risente del poco graduale meccanismo di calcolo dell'idoneità stabilito dalla normativa.

L'accuratezza è ottima in quanto i dati di tutte le regioni costiere italiane sono tra loro comparabili, poichè i campioni sono raccolti e analizzati con metodiche stabilite per legge e consolidate da tempo nelle strutture laboratoristiche. Inoltre, vengono trasmessi alla banca dati del Ministero della salute, dove sono controllati e validati, ed essendo utilizzate per adempimenti amministrativi importanti (divieti) sono oggetto della massima cura da parte delle agenzie e delle regioni.

Per le ragioni di cui sopra, la comparabilità temporale è assicurata anche nell'intervallo minimo (1 anno) e tutte le regioni possiedono serie storiche di dati affidabili superiori ai 10 anni.

La comparabilità spaziale è ottima, considerando che la copertura territoriale è completa a livello nazionale e con un ottimo dettaglio spaziale, stabilito da criteri omogenei in tutte le regioni.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'impatto dei fattori di contaminazione sulla fruizione delle acque costiere ai fini della balneazione. L'idoneità alla balneazione è condizionata dalla qualità delle acque, soprattutto dal punto di vista microbiologico, ed è diretta alla tutela della salute dei bagnanti: una sua diminuzione è un chiaro segnale di scadimento della risorsa idrica dal punto di vista dell'utilizzo (ricreativo, turistico, balneare, economico) e dell'impatto sulle attività umane a essa collegata.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa, nazionale (DPR 470/82 e s.m.i.) ed europea (Direttiva 1976/160/CE), prevede che tutte le acque destinate alla balneazione ricadano nei requisiti di idoneità previsti per legge. In caso di mancata idoneità alla balneazione, si provveda a ogni intervento necessario per risanare le acque a tale scopo destinate (nella direttiva si indicava il termine di 10 anni dal 1976, salvo deroghe). Quindi, l'obiettivo deve necessariamente essere il 100% di balneabilità.

STATO e TREND

L'Italia ha una situazione complessivamente ottima rispetto l'idoneità alla balneazione e si colloca tra le migliori nazioni europee. Dal 2000 al 2002 la percentuale di costa controllata e balneabile è passata da 95% a 97%. L'indicatore è costruibile in modo completo e uniforme per ogni anno considerato e, quindi, tali risultati sono ancor più significativi di un reale miglioramento della situazione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In relazione al 2002 a livello regionale, la situazione è stabilmente buona, con 8 regioni al di sopra del 95% di balneabilità, delle quali due (Friuli Venezia Giulia e Basilicata) al 100%, una (Sardegna) oltre il 99% e altre 6 comprese tra 90% e 95% (sempre valori elevati). L'unico caso inferiore alle aspettative è il Veneto, che, tra l'altro, peggiora progressivamente negli ultimi 3 anni arrivando solo all'83% di zone idonee. Anche il litorale romagnolo subisce un netto peggioramento, dal 98% del 2001 al 93% del 2002, mentre nello stesso periodo migliorano le Marche, l'Abruzzo e, soprattutto, la Campania, con un balzo dal 73% al 94%. Va però sottolineato che nel 2002 i comuni di Giugliano in Campania, Ercolano, Portici e Torre Annunziata, tutti in provincia di Napoli, non hanno avuto punti controllati (il calo totale di punti dal 2001 al 2002 è del 20-25%), mentre negli anni precedenti erano quelli con la più bassa qualità delle acque e influivano, quindi, negativamente sulla situazione regionale. Queste caratteristiche sono confermate anche dall'analisi dei dati a livello provinciale e comunale, con un'elevata percentuale media di idoneità alla balneazione, evidenziando solo casi sporadici di zone meno buone: oltre al caso critico della Campania (Napoli e Caserta), persiste qualche problema in Abruzzo (Pescara, Ortona), in alcuni tratti del litorale laziale, nelle province di Imperia e Savona, di Ascoli e Macerata, di Bari e Foggia, di Rovigo e Venezia. È, infine, da segnalare il sensibile miglioramento fatto dalla Sicilia sulle diverse situazioni critiche a livello locale, recuperando quasi tutte le zone alla balneabilità totale.

Tabella 12.4: Punti controllati e Balneabilità nelle regioni costiere

Regione	2000		2001		2002	
	Punti controllati	Balneabilità	Punti controllati	Balneabilità	Punti controllati	Balneabilità
	n.	%	n.	%	n.	%
Veneto	96	96	96	94	94	83
Friuli Venezia Giulia	55	100	55	100	55	100
Liguria	385	94	386	94	385	95
Emilia Romagna	90	100	91	98	90	93
Toscana	370	98	366	98	365	98
Marche	225	90	226	91	220	95
Lazio	284	92	284	94	278	94
Abruzzo	116	90	116	91	115	95
Molise	33	94	33	100	33	97
Campania	358	72	367	73	282	94
Puglia	692	99	698	94	694	98
Basilicata	60	98	60	100	60	100
Calabria	674	96	680	97	668	97
Sicilia	818	96	828	97	813	98
Sardegna	643	99	646	100	647	99
ITALIA	4.899	95	4.932	94	4.799	97

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Tabella 12.5: Punti di controllo e Balneabilità delle acque marine di balneazione nei comuni costieri alla fine delle stagioni balneari

Regione	Prov.	Comune	Anno 2000		Anno 2001		Anno 2002	
			Punti	Balneabilità	Punti	Balneabilità	Punti	Balneabilità
Abruzzo	CH	Casalbordino	4	100%	4	100%	4	100%
Abruzzo	CH	Fossacesia	3	100%	3	100%	3	100%
Abruzzo	CH	Francaforte M. e	7	100%	7	100%	7	100%
Abruzzo	CH	Ortona	13	85%	14	85%	14	79%
Abruzzo	CH	Rocca San Giovanni	3	100%	3	100%	3	100%
Abruzzo	CH	San Salvo	3	100%	3	100%	3	100%
Abruzzo	CH	S. Vito Chiesina	4	50%	4	50%	2	100%
Abruzzo	CH	Torino di Sangro	6	100%	6	100%	6	83%
Abruzzo	CH	Vasto	13	92%	13	92%	13	100%
Abruzzo	PE	Citta' Sant'Angelo	2	100%	2	50%	2	100%

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute
La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato.

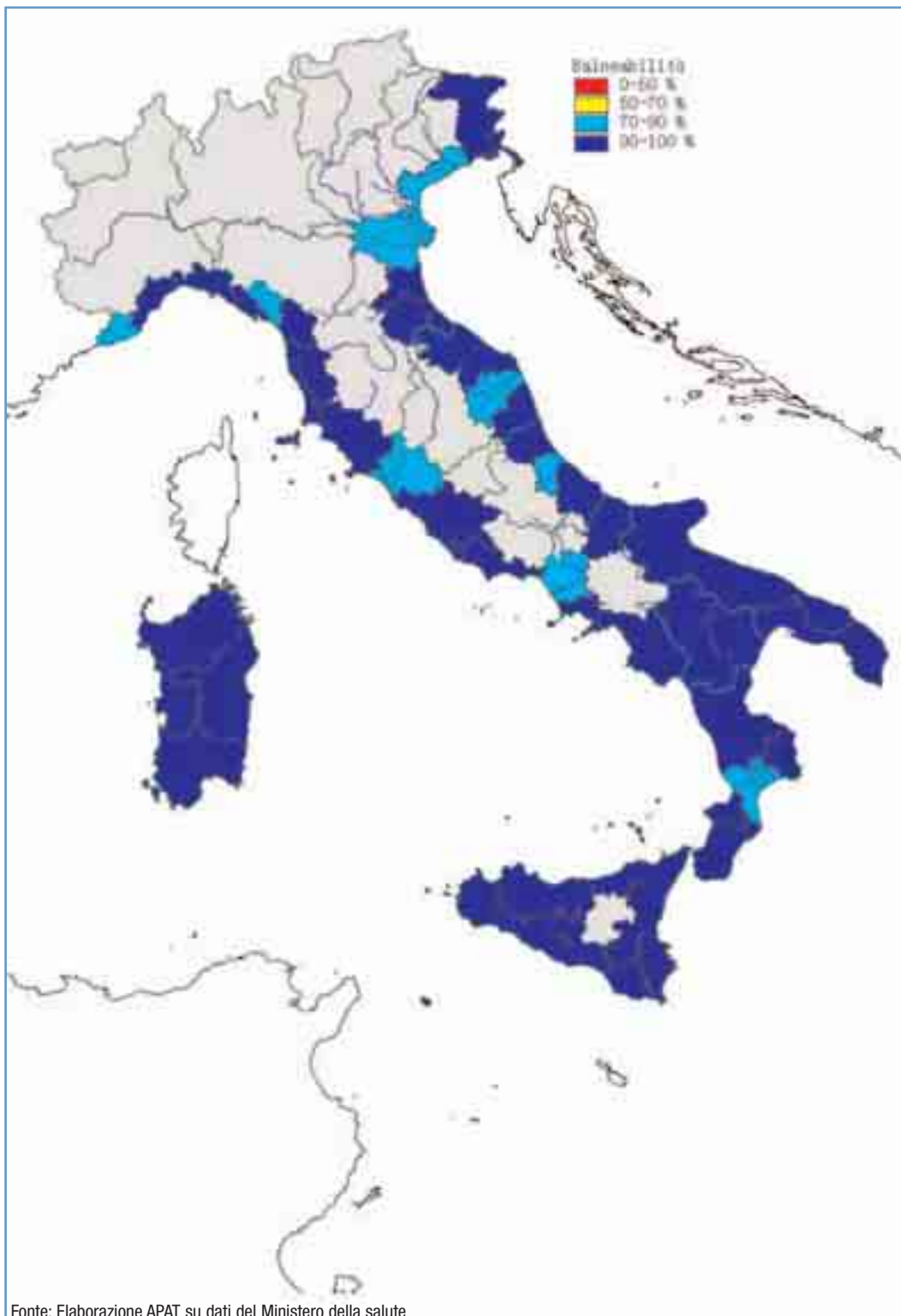


Figura 12.7: Balneabilità - percentuale provinciale (2002)



ACQUE IDONEE ALLA VITA DEI MOLLUSCHI

INDICATORE - A03.010

DESCRIZIONE

Le regioni designano le aree marine e salmastre, sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi, richiedenti protezione e miglioramento in quanto idonee alla vita dei molluschi stessi e per contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura. L'indicatore individua le aree designate che, in un periodo di dodici mesi e sulla base di una frequenza minima di campionamento, risultano conformi ai valori definiti come guida e imperativi fissati dalla normativa, per un gruppo selezionato di parametri chimici e fisici (tabella 1/C, allegato 2 del D.Lgs. 152/99). I parametri da determinare obbligatoriamente per la stima della conformità sono quelli relativi alle sostanze organoalogenate e ai metalli. Possono essere esentate dal campionamento periodico le acque designate e risultate conformi, per le quali risulti accertato che non esistano cause di inquinamento o rischio di deterioramento.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); chilometroquadrato (km²).

FONTE dei DATI

Assessorati regionali all'ambiente, ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	3

L'indicatore non rappresenta integralmente e sensibilmente lo stato ambientale delle acque salate e salmastre. L'accuratezza è limitata dalla variabilità dei siti di monitoraggio e in alcuni casi dalla mancata determinazione di tutti i parametri previsti dalle norme.

Per le ragioni di cui sopra, la comparabilità temporale e spaziale, e in particolare quest'ultima, sono in parte limitate e non consentono ancora analisi di *trend* significativi.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare lo stato di qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi.

Difficoltà nel reperimento dei dati necessari per la costruzione dell'indicatore.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La tutela delle acque marine e salmastre che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei molluschi bivalvi e dei gasteropodi e per garantire la qualità dei prodotti della molluschicoltura, viene disciplinata dagli articoli 14, 15, 16 e 17 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.. Il decreto non fissa obiettivi quantitativi in termini di numero e dimensione delle aree marine e salmastre da tutelare, ma prevede una loro estensione nel tempo al fine di tutelare tutte le aree idonee alla vita dei molluschi, anche indipendentemente dall'uso di queste aree per scopi produttivi.

STATO e TREND

La disomogeneità dei dati relativi alle diverse unità regionali, anche in relazione ai diversi periodi temporali, non consente una valutazione del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le acque designate si considerano conformi quando i valori dei parametri previsti dalla norma rientrano nei valori guida o soddisfano gli imperativi elencati nella tabella 1/C del D.Lgs. 152/99. La conformità delle acque è stata riscontrata sul 100% dei campioni per le sostanze alogenate e i metalli, sul 95% dei campioni per la salinità e ossigeno disciolto, sul 75% dei campioni per pH, temperatura, colorazione, materiali in sospensione, idrocarburi di origine petrolifera, coliformi fecali (sostanze che influiscono sul sapore dei molluschi). La rappresentazione è a livello regionale. I dati del 2001, già presentati nell'Annuario edizione 2003, sono stati aggiornati sulla base di informazioni pervenute dopo la pubblicazione di quest'ultimo. Le regioni che hanno fornito i dati relativi al 2002 si sono ridotte a 8 (su 15 regioni costiere) rispetto alle 9 della campagna di monitoraggio 2001.

Nel 2002, le aree designate complessivamente sono 85, di queste 64 sono aree marine e 21 salmastre. In termini di conformità, sono risultate conformi 63 aree, 53 marine e 10 salmastre.

Tabella 12.6: Acque destinate alla vita dei molluschi (2001)

Regione	Aree designate									
	Totale		Marine		Salmastre		Marine		Salmastre	
							Conforme	Non conforme	Conforme	Non conforme
	n.	km ²	n.	km ²	n.	km ²	n.			
Veneto	8	637,4	1	-	7	637,4	1	0	1	6
Friuli Venezia Giulia	12	641,5	10	529	2	113	10	0	0	2
Liguria	2	3,92	2	3,92	0	0	2	0	0	0
Emilia Romagna	13	1.774	12	1.754	1	20	11	1	1	0
Toscana	10	-	10	-	0	0	10	0	0	0
Marche	33	761	33	761	0	0	20	13	0	0
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molise	11	65,6	11	65,6	0	0	9	2	0	0
Campania	10	-	9	-	1	-	4	5	0	1
Puglia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	7	1,43	2	0,3	5	1,13	2	0	4	1
TOTALE	106	3.884	89	3.113	16	771	70	21	6	10

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

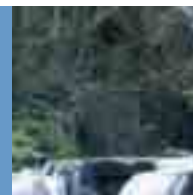
LEGENDA:
La tabella è aggiornata rispetto a quella presentata nell'Annuario 2003, in quanto include dati pervenuti successivamente alla pubblicazione.

Tabella 12.7: Acque destinate alla vita dei molluschi (2002)

Regione	Aree designate									
	Totale		Marine		Salmastre		Marine		Salmastre	
							Conforme	Non conforme	Conforme	Non conforme
	n.	km ²	n.	km ²	n.	km ²	n.			
Veneto	8	637,4	1	-	7	637,4	1	0	0	7
Friuli Venezia Giulia	12	641,5	10	529	2	113	9	1	1	1
Liguria	2	3,92	2	3,92	0	0	2	0	0	0
Emilia Romagna	13	1.784	11	1.748	2	36,5	10	1	1	1
Toscana	9	-	9	-	0	0	9	0	0	0
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molise	11	65,6	11	65,6	0	0	11	0	0	0
Campania	14	-	13	-	1	-	5	8	0	1
Puglia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	16	3,52	7	1,83	9	1,19	6	1	7	2
TOTALE	85	3.136	64	2.348	21	788	53	11	9	12

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

NUMERO DI GIORNI DI ANOSSIA NELLE ACQUE DI TRANSIZIONE INDICATORE



DESCRIZIONE

È un indicatore che serve per la classificazione delle acque lagunari e degli stagni costieri, secondo quanto previsto dalla tabella 4 del Decreto Ministeriale 6 novembre 2003, n. 367. Tale risultato va integrato con quanto emerge dalle analisi relative ai sedimenti e al biota. Infatti, l'esito positivo dei saggi biologici sui sedimenti, o l'indicazione di un incremento statisticamente significativo delle concentrazioni di inquinanti nei sedimenti o di accumulo negli organismi, pregiudica l'attribuzione dello stato sufficiente.

Tabella D: Attribuzione dello stato di qualità ambientale per le acque lagunari e stagni costieri

	Stato Buono	Stato Sufficiente	Stato Scadente
Numero di giorni di anossia ¹ /anno che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico	≤ 1	≤ 10	> 10
Concentrazione inquinanti di cui alla tabella ^a			
≤ valore soglia	buono	sufficiente	scadente
> valore soglia	scadente	scadente	scadente
Fonte: Tabella 4 Decreto Ministeriale 06/11/03, n. 367			
LEGENDA:			
^a - Per anossia si intende un valore di ossigeno disciolto nelle acque di fondo compreso fra 0-1,00 mg/l			

UNITÀ di MISURA

Numero (n.) di giorni di anossia/anno

FONTE dei DATI

Regioni; Laguna di Venezia: Magistrato alle Acque; ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
-----------	-------------	-------------------------	----------------------------

Attualmente le qualità dell'informazione risulta scarsa e inadeguata. L'indicatore ad oggi non rientra regolarmente nei programmi di monitoraggio regionale.

SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'indicatore è quello di formulare una diagnosi dello stato di qualità delle acque lagunari e degli stagni costieri, sulla base delle modificazioni relative agli eventuali giorni di anossia che interessano oltre il 30% della superficie del corpo idrico.

L'indicatore non offre un quadro complessivo dello stato di qualità ecologico del corpo idrico in quanto rappresenta solo un aspetto limitato degli impatti complessivi subiti dal corpo idrico medesimo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In base a quanto stabilito dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i. nonché dal DM 367 del 6 novembre 2003, entro il 2016 le acque lagunari e gli stagni costieri dovranno raggiungere l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato "buono". Per raggiungere tale obiettivo entro il 31 dicembre 2008 i medesimi corpi idrici dovranno conseguire almeno i requisiti dello stato "sufficiente".



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Autori: Sebastiano Carrer e Giorgio Ferrari

Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque (SAMA) - Venezia

Inquadramento normativo e ambientale

Il Decreto Legislativo 152/99 rappresenta lo strumento normativo di riferimento per la tutela delle acque in Italia. Tale decreto si applica a tutti i corpi idrici, fatto salvo quanto previsto per la laguna di Venezia, ambito in cui vige il consolidato corpo normativo specifico di tutela ambientale delle "leggi speciali per Venezia" (L. 366/63, L. 171/73, DPR 962/73, L. 206/95, DM 23/4/1998 "Ronchi-Costa" e successive modificazioni e integrazioni). Tuttavia, proprio per la notevole importanza ambientale e socio-economica di questo territorio, l'impostazione dell'azione di tutela non può prescindere dal rispetto dei principi generali del D.Lgs. 152/99 e delle recenti direttive europee, tra cui, in particolare, la Direttiva Quadro 2000/60/CE (*Water Framework Directive*, WFD), che rappresentano il fondamento e il cardine della politica nazionale per la tutela delle risorse idriche per i prossimi decenni. La presente scheda rappresenta un primo tentativo di integrare il patrimonio delle conoscenze del Magistrato alle Acque (MAV), acquisito nell'ambito dell'applicazione pluriennale della normativa speciale, nel nuovo contesto definito dal D.Lgs. 152/99, dal decreto attuativo n. 367/2003 e dalla WFD, utilizzando gli strumenti logici e di classificazione propri di questi nuovi ordinamenti. L'applicazione dello schema concettuale DPSIR (EEA, 2000) consente di caratterizzare adeguatamente la laguna di Venezia.

Caratteristiche (Ministero infrastrutture e trasporti, 2004)

Superficie	550 km²
Sistema Suolo (8%)	44 km²
Sistema Acqua (canali, fondali, velme, barene; 92%)	506 km²
• Canali (12%)	66 km²
• Fondali, velme, barene (80%)	440 km²
Laguna aperta all'espansione di marea	418 km²
Laguna chiusa all'espansione di marea (valli da pesca)	85 km²
Profondità media	circa 1 m

Determinanti

Popolazione	1.019.000 (ISTAT 2001, bacino scolante, residenti + fluttuanti)		
Turismo	Presenze	6.212.412 (solo Comune di Venezia, 2003)	
	Incidenza	6,3 % (solo Comune di Venezia, 2003)	
Pesca	Imbarcazioni	800 (Provincia di Venezia, 2000)	
	Addetti	4.000 (Provincia di Venezia, 2000)	
Industria	Porto Marghera	Aziende	312 (COSES, 2004)
		Addetti	12.821 (COSES, 2004)
	Murano	Aziende	182 (COSES, 1999)
		Addetti	2.000 (COSES, 1999)

Pressioni

Idromorfologiche	Bacino scolante (+ Aree di ricarica)	2.038 km²	
	Immissioni fluviali	27	
	Volume medio scaricato	1.000.000.000 m³/anno	
	Portata media	35 m³/s	
Chimico-fisiche	Carichi puntuali	Porto Marghera ^a	Tabella 12.a, 12.b
		Centri urbani	Tabella 12.b
	Carichi diffusi	Fiumi	Tabella 12.b
		Atmosfera	Tabella 12.b

^a - per questo indicatore è possibile individuare un *trend* evolutivo



Tabella 12.a: Carico inquinante proveniente dagli scarichi idrici delle industrie di Porto Marghera (MAV-SAMA, 2004)

Parametro	2000	2001	2002
	t/a		
Solidi sospesi	12.260	3.756	3.452
BOD ₅	423	975	785
COD bicromato 2 ore	2.050	3.796	3.511
TOC	1.155	1.219	659
N-NH ₄ ⁺	70	112	59
N-NO ₂	5	18	6
N-NO ₃	439	509	509
N-org (TKN)	610	505	483
P-PO ₄ ³⁻	26	18	39
Fosforo Totale	94	76	72
Fluoruri come F-	260	106	142
Sostanze oleose totali	125	33	359
Solventi organici aromatici	2,5		1,0
Composti organici clorurati	1,2	0,7	5,1
Bromoformio	0,91	0,12	0,14
Ferro	70	75	40
Zinco come Zn	15	21	12
Nichel come Ni	2,2	5,2	2,0
Rame come Cu	1,6	1,2	1,3
Piombo come Pb	0,2	4,2	0,6
Cromo Totale	0,6	0,5	0,7
Arsenico come As	0,3	0,3	0,3
Cadmio come Cd	0,26	0,06	0,02
Mercurio come Hg	0,05	0,04	0,06
		kg/a	
IPA Totali	15	43	92
IPA (DM 30/7/99)		13	35
Aroclor 1254-1260		7	4
HCB		1,8	1,4
		g/a	
180-CB		318	232
170-CB		123	121
		mg/a	
2,3,7,8 PCDD/Fs (I-TE)		1.051	265
PCB coplanari (WHO-TE)		129	50



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Tabella 12.b: Carichi diretti e indiretti nella laguna di Venezia (t/anno)

Apporto	Parametro										
	Ntot	N-NH ₄	Ptot	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Fiumi ¹	4.610	480	261	4,6	0,06	3,5	6,6	0,02	3,9	3,0	18
Industrie Porto Marghera ²	1.000	59	72	0,3	0,02	0,7	1,3	0,06	2,0	0,6	12
Venezia e isole ³	472		73								
Imp. Dep. Campalto ⁴	39	11	3								
Atmosfera ⁵	1.102	628	44	0,1	0,10	0,5	1,9	0,01	0,8	1,6	13
TOTALE	7.223	1.178	453	5	0,2	5	10	0,1	7	5	43

LEGENDA: ¹ - MAV, 2001 e 2004_a; ² - MAV-SAMA, 2004; ³ - MAV, 2004_a; ⁴ - VESTA, 2003; ⁵ - MAV, 2000

La WFD prevede che la definizione dello stato ecologico per le acque di transizione integri la valutazione degli elementi di qualità biologica, idromorfologica e chimico-fisica per le diverse matrici dell'ecosistema. Tuttavia, in questo primo lavoro vengono rappresentati solo alcuni tra gli indicatori dello stato chimico della qualità delle acque monitorati dalla SAMA e dal Concessionario Consorzio Venezia Nuova (CVN).

Stato

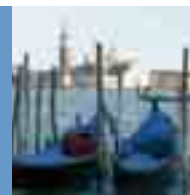
Ossigeno disciolto	%sat	Figura 12.b; Tabella 12.c
Temperatura	T °C	Figura 12.c
Nutrienti	Azoto ammoniacale	
	Azoto nitroso	
	Azoto nitrico	
	Azoto totale	Tabella 12.e
	Fosforo ortofosfato	
	Fosforo totale	Tabella 12.f
Microbiologici	<i>Escherichia Coli</i>	
Produttori primari	Fitoplancton (chl-a)	
Metalli	Cadmio	Tabella 12.g
	Piombo	Tabella 12.h
	Rame	Tabella 12.i
VOC	Solventi organici aromatici	Tabella 12.l
	Solventi organici clorurati	Tabella 12.m
	Solventi organici alogenati	
Microinquinanti organici	Diossine	Tabella 12.n
	PCB	Tabella 12.o
	IPA	Tabella 12.p
	Esaclorobenzene	Tabella 12.q

Impatti

Attività industriali	Aumento concentrazioni
	Aumento temperatura
Popolazione e traffico dei centri urbani	Aumento concentrazioni
Risospensione inquinanti pesca abusiva	Al momento non quantificabile

ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO



Risposte

Interventi normativi	Decreto 23/4/98 ("Ronchi-Costa")		
	Decreto 9/2/99 (Carichi Massimi Ammissibili)		
	Decreto 26/5/99 (Definizione migliori tecnologie – BAT)		
	Decreto 30/7/99 (Nuovi limiti agli scarichi)		
Adegamenti industrie	Progetti adeguamento "Ronchi-Costa"		
	Impianti di dep. pubblici nel bacino scolante	21 (RdV, 2003)	
	Insedimenti in laguna di Venezia	150 (MAV, 2004b)	
	Progetti adozione BAT	10 (RdV, 2003)	
Adegamenti civili	Trattamenti individuali Legge 206		
Controlli e monitoraggi del Magistrato alle Acque	Campagne monitoraggio acque	SAMA	58 (1999-2003)
		CVN	42 (2000-2003)
	Campagne controllo scarichi-attingimenti		60 (1999-2003)
	Campioni	Industrie	2.090 (1999-2003)
		Civili	394 (1999-2003)
	Analisi	Industrie	65.925 (1999-2003)
		Civili	2.303 (1999-2003)
	Sopralluoghi	Industrie	161 (1999-2003)
		Civili	1.935 (1999-2003)
	Telecontrollo impianti depurazione		49 impianti
	Studi commissionati al concessionario		23 (1985-2004)
	Report monitoraggi		2
	Report area industriale		

La rete di monitoraggio del Magistrato alle Acque

L'attuale rete di monitoraggio dello stato ambientale della laguna di Venezia risponde a numerosi obiettivi di natura diversa, sia ambientale, di gestione e controllo del regime idrico, sia di verifica dei numerosi piani di tutela, di risanamento e di bonifica.

La rete di monitoraggio (figura 12.a) è distribuita sull'intera laguna e comprende sia stazioni di controllo puntuali, in cui le caratteristiche delle acque sono verificate mediante la raccolta di campioni e le successive analisi di laboratorio, sia stazioni automatiche di misura dei parametri chimico-fisici. Le 48 stazioni di controllo puntuale possono essere raggruppate per tipologia e per area geografica nel modo seguente:

Tipologia	Località	Numero stazioni
Centri urbani	Venezia	3
	Chioggia	2
	Murano	1
	Burano	1
	Treporti (fino a dic. 2002)	1
Zona industriale	Porto Marghera	4
Zone di gronda	Nord	2
	Centro	3
	Sud	2
Laguna aperta	Nord	6
	Centro	10
	Sud	8
Litorali	Lido	1
	Pellestrina	1
Zone di bocca	Lido	1
	Alberoni	2
Mare	Lido	1
	Chioggia	1



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Le attuali 5 stazioni automatiche, che diventeranno 10 a regime, sono state distribuite in modo da misurare i parametri chimico-fisici e, in particolare, le condizioni di ossigenazione delle acque nelle seguenti zone della laguna:

- zona industriale e acque immediatamente antistanti a essa (stazioni Ve1 e Ve5);
- zona di gronda (stazione Ve2);
- zona di bocca (stazione Ve3);
- centri urbani (stazione Ve4).

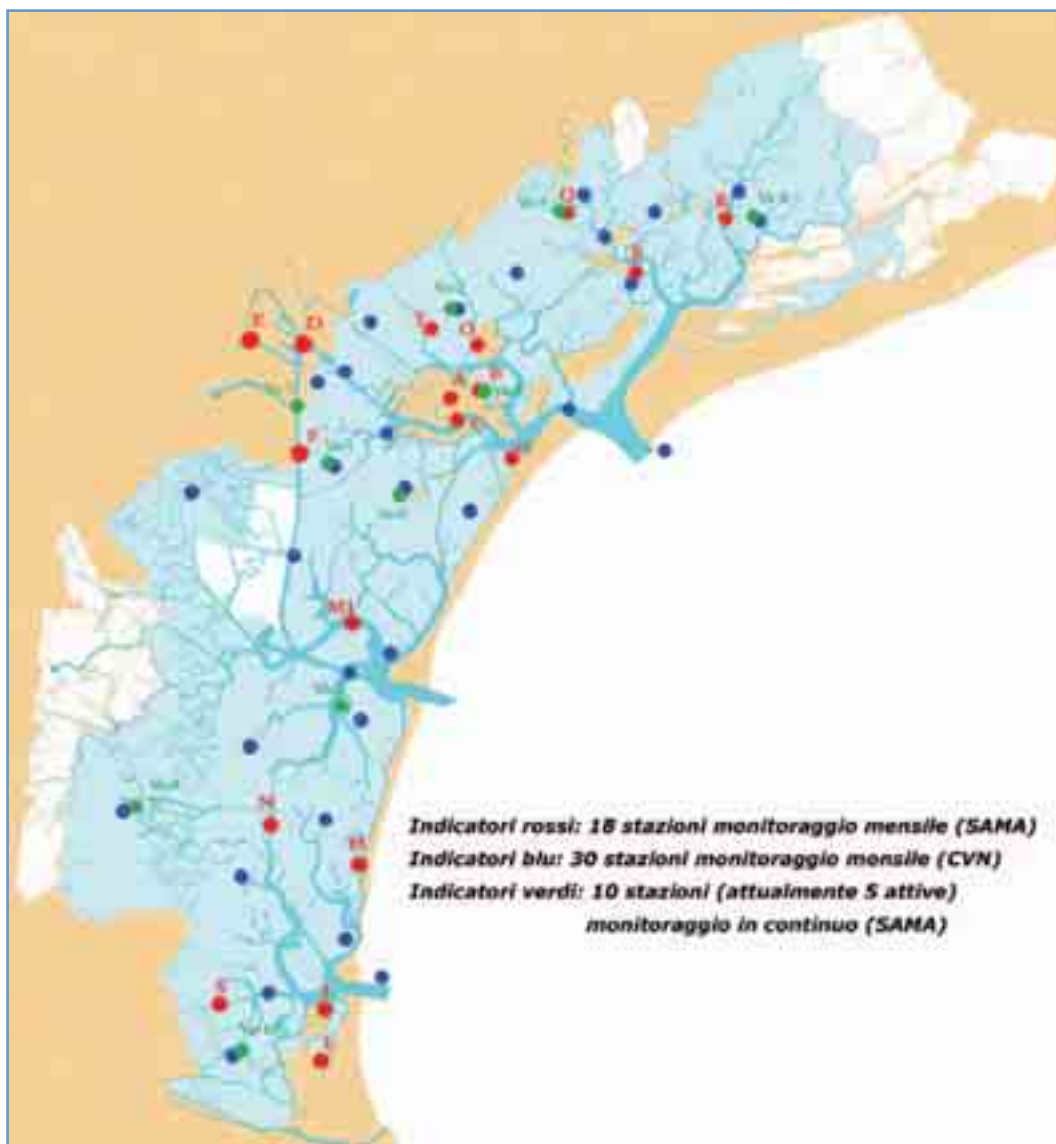
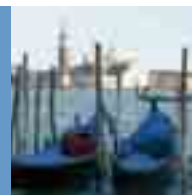


Figura 12.a: Distribuzione delle stazioni di monitoraggio nella laguna di Venezia

ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO



Classificazione delle acque lagunari

La WFD prevede che venga raggiunto, entro il 2015, un buono stato ecologico e un buono stato chimico per tutte le acque superficiali. A sua volta, il DM 367/03 pone la scadenza intermedia del 2008 quale termine per il raggiungimento di uno stato chimico delle acque superficiali per la tutela della salute umana.

I dati relativi alle condizioni di ossigenazione nelle acque rilevati dalle stazioni automatiche (figura 12.b) evidenziano come, nel periodo considerato, non si siano mai rilevate condizioni di anossia (concentrazioni di ossigeno disciolto nelle acque di fondo inferiori a 1 mg/l). Tali risultati sono confermati dalle medie annuali rilevate con cadenza mensile nello stesso periodo nelle 48 stazioni di monitoraggio distribuite sull'intera laguna e che indicano un buon grado di ossigenazione delle acque della laguna (tabella 12.c).

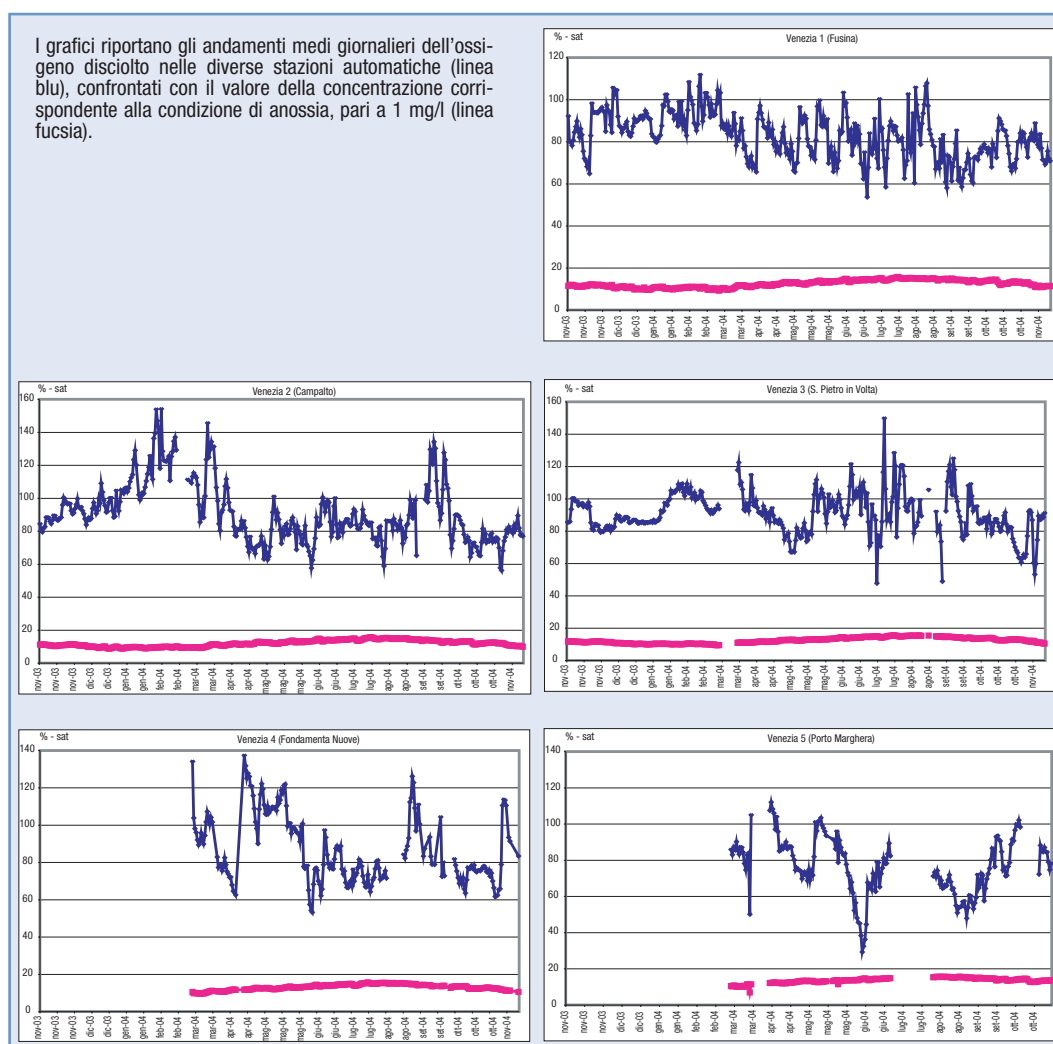


Figura 12.b: Andamento medio giornaliero dell'ossigeno disciolto (in % saturazione) - (nov. 2003 - ott. 2004)



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Tabella 12.c: Concentrazioni medie di ossigeno disciolto nell'anno 2003.

	mg/l
Zona industriale	7,1
Venezia	7,0
Chioggia	7,4
Murano	7,5
Burano	7,9
Treporti	10,8
Gronda Nord	8,4
Gronda Centro	7,8
Gronda Sud	7,6
Laguna Nord	8,2
Laguna Centro	7,9
Laguna Sud	7,9
Litorali	7,6
Zone di Bocca	7,7
Mare	7,9

Per quanto riguarda la temperatura, in figura 12.c vengono confrontati gli andamenti misurati dalle stazioni automatiche nel periodo 2003 - 2004. È interessante notare l'influenza degli scarichi di raffreddamento dell'area industriale sulle acque dei bassifondi antistanti la zona industriale (stazione VE1, linea blu), che presentano sempre temperature maggiori rispetto a tutte le altre zone lagunari. Su base annua, la media delle differenze di temperatura tra la stazione di Fusina (influenzata dagli scarichi termici) e la stazione di Campalto (presumibilmente non influenzata) è pari a 1,9°C, con punte massime di 8°C in febbraio. Se si considera solo il periodo da ottobre a maggio la differenza media è pari a 2,6°C. L'impatto sulla laguna e sull'intero ecosistema provocato dagli scarichi termici di Marghera è ben noto. La maggiore temperatura delle acque favorisce infatti lo sviluppo di consistenti popolazioni di vongole, che vengono raccolte e commercializzate abusivamente, nonostante tali zone siano precluse alla pesca. Inoltre, tale pratica di raccolta provoca il continuo rimaneggiamento dei fondali con l'inevitabile risospensione del sedimento e la potenziale mobilizzazione degli inquinanti in esso contenuti.

Infine, è immediato rilevare l'effetto di volano termico esercitato dal mare sulle zone lagunari prossime alle bocche (stazione di VE3), caratterizzate da escursioni termiche stagionali più contenute rispetto alle zone più interne (stazione VE2).

ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

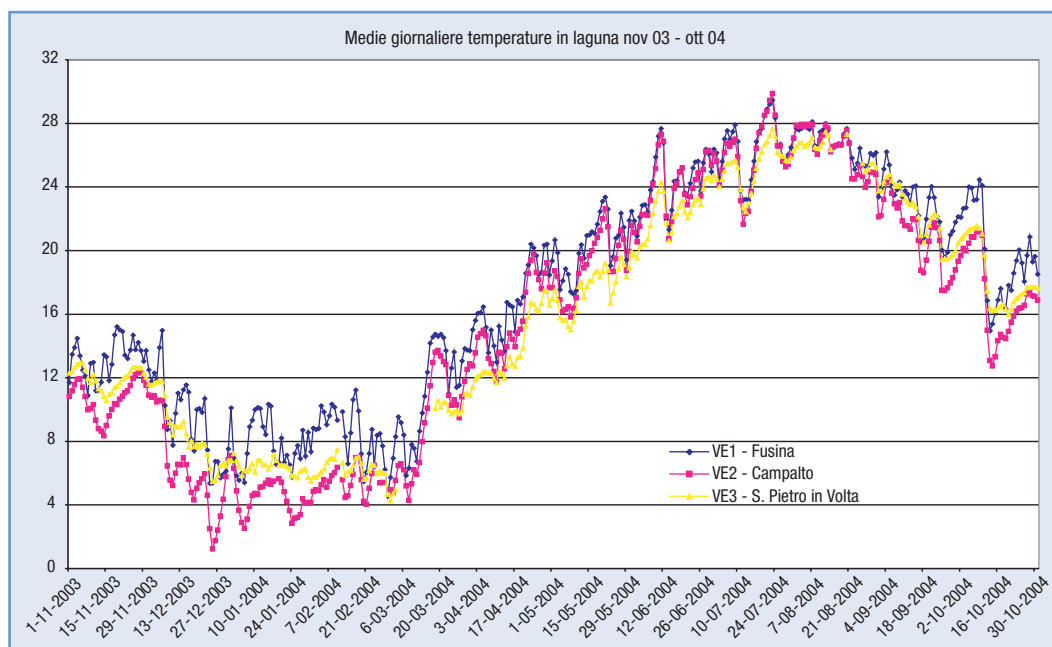
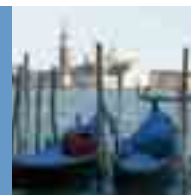


Figura 12.c: Confronto tra temperature

Va tuttavia ricordato che la classificazione delle acque lagunari, secondo quanto indicato nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, prevede comunque l'integrazione di tali risultati con le analisi relative ai sedimenti e al biota, che possono pregiudicare l'attribuzione dello stato buono o sufficiente qualora emergano esiti positivi di saggi biologici ed evidenze di incrementi statisticamente significativi delle concentrazioni di inquinanti nei sedimenti o di accumulo negli organismi. Questo schema prevede la definizione di uno stato di riferimento corrispondente a valori dei parametri di qualità (prioritariamente di tipo biologico) che rappresentano lo stato del corpo idrico in assenza di pressioni significative (stato elevato). Lo stato effettivo di qualità è rappresentato dallo scostamento percentuale dei parametri di qualità misurati dal valore di riferimento secondo una scala da definirsi. Questa scala sarà definita, per ogni tipologia di corpo idrico (fiumi, laghi, acque di transizione, acque costiere, corpi idrici artificiali), al termine di un complesso esercizio di intercalibrazione in corso in tutti gli Stati membri della UE.

La classificazione dello stato ecologico del corpo idrico lagunare non può comunque prescindere dal confronto con i valori previsti dagli indicatori di qualità dello stato chimico delle acque che, per la laguna di Venezia, sono rappresentati dai valori più restrittivi selezionati tra gli "obiettivi di qualità" definiti dal DM 23/4/1998 (Decreto "Ronchi-Costa") e gli *standard* di qualità previsti per gli ambienti lagunari dal recente DM 367/2003. Dal confronto di tali documenti si evince come per il 2008 sia previsto il raggiungimento degli obiettivi imperativi del DM 23/4/1998 e degli *standard* stabiliti dal DM 367/03 per la tutela della salute umana, mentre per il 2015 ci si prefigge il raggiungimento degli obiettivi guida del DM 23/4/1998 e degli *standard* del DM 367/03 per il buon funzionamento dell'intero ecosistema acquatico.



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Secondo quanto riportato nei documenti di implementazione della WFD (EEA, 2003), il confronto dello stato chimico delle acque con i relativi standard di qualità (QS) è essenziale per la classificazione ecologica dei corpi idrici per quanto riguarda l'assegnazione degli stati ecologici elevato, buono e sufficiente, mentre ha un ruolo indiretto per le classificazioni inferiori (scadente e cattivo), che vengono determinate prioritariamente dallo scostamento degli elementi biologici dalle condizioni di riferimento.

Sulla base di tali premesse, nel presente lavoro si propone una rappresentazione dello stato chimico delle acque della laguna basato sul confronto tra i citati obiettivi e il valore attuale dei parametri misurati. In attesa dei risultati del lavoro di intercalibrazione a livello comunitario e in mancanza, come si è già accennato, di indici e indicatori biologici consolidati per le acque di transizione, la rappresentazione proposta verifica il discostarsi dei parametri attualmente oggetto di monitoraggio dagli obiettivi fissati per la laguna. Ai fini della rappresentazione, i valori medi annuali derivanti dalle misure (C_M) sono confrontati con i valori corrispondenti a una situazione di riferimento (*standard* di qualità, C_{QS}). Con riferimento allo schema suggerito nella succitata WFD, si adotta in maniera preliminare e arbitraria la seguente suddivisione in classi:

<i>Ecological Quality Ratio</i> $EQR = C_{QS}/C_M$	Stato chimico	Disturbo e colore di rappresentazione
> 1; 0,8 - 1	BUONO	Piccolo
0,5 - 0,8	SUFFICIENTE	Moderato
0,2 - 0,5	SCADENTE	Grande
0 - 0,2	CATTIVO	Grave

In tal modo, pur con i noti limiti derivanti dall'esistenza di un solo valore di riferimento per l'intero corpo idrico lagunare, la classificazione dello stato chimico viene fatta calcolando il rapporto "riferimento/stato" (*Ecological Quality Ratio*, EQR) nella scala da 0 (cattivo) a 1 (buono). Tale calcolo viene fatto per ogni sostanza e per ogni tipologia di stazione.

Il confronto dei valori più restrittivi tra gli obiettivi di qualità del DM 23/4/1998 e gli *standard* di qualità del DM 367/03 per i parametri oggetto del monitoraggio del MAV, consente di definire le condizioni che caratterizzano gli obiettivi ambientali alle diverse scadenze previste (2008 per la tutela della salute umana e 2015 per il buon funzionamento dell'intero ecosistema acquatico). Come si può notare dalla seguente tabella, a eccezione dell'ossigeno disciolto non regolamentato dal DM 23/4/1998 e dell'esaclorobenzene alla scadenza del 2008, per i restanti parametri la norma speciale per Venezia stabilisce obiettivi di qualità sensibilmente più restrittivi rispetto alla norma nazionale.

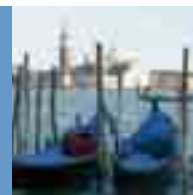


Tabella 12.d: Confronto tra gli *standard* di qualità del DM 23/4/1998 e del DM 367/03 per i parametri oggetto del monitoraggio del MAV

Parametro	2008 TUTELA SALUTE UMANA		2015 STATO CHIMICO BUONO		
	DM 23.4.98 (Laguna)	DM 367/03 M-L	DM 23.4.98 (Laguna)	DM 367/03 M-L	
	Ossigeno disciolto	Giorni di anossia 30% area		Giorni di anossia 30% area	
Temperatura	Variazione di temperatura ^a		Variazione di temperatura ^a		
	<3 °C	Non previsto	<3 °C	Non previsto	
	µg/l		µg/l		
Nutrienti	Azoto totale	350	Non previsto	200	Non previsto
	Fosforo totale	25	Non previsto	10	Non previsto
Metalli	Cadmio	0,03	0,2	0,01	0,03
	Piombo	0,15	0,15	0,03	0,06
	Rame	1,5	Non previsto	0,3	Non previsto
Composti organici	VOC Σ Solventi organici aromatici	2	Non previsto	0,1	Non previsto
	VOC Σ Solventi organici alogenati	6	Non previsto	1	Non previsto
Microinquinanti organici	Diossine (2,3,7,8 TCDD equiv.)	1,3 10 ⁻⁸	Non previsto	Zero ^b	Non previsto
	PCB	0,00004	0,00006	Zero ^b	Zero ^b
	IPA	0,006	0,015	Zero ^b	0,005
	Esaclorobenzene	0,0008	0,0003	Zero ^b	Zero ^b

LEGENDA:
^a - La temperatura del recettore a m 100 a valle dello scarico non deve superare di 3°C quella dell'acqua in assenza dello scarico
^b - Inferiore ai limiti di rilevabilità delle più avanzate tecniche di analisi di impiego generale

Sulla base di tali condizioni di riferimento, è possibile costruire le seguenti tabelle che indicano, per ogni sostanza e per area omogenea, lo scostamento dalle condizioni di riferimento stabilite dalle diverse scadenze (tabelle 12.e- 12.g). Per quanto riguarda i microinquinanti organici persistenti (POP_s), è necessario osservare che l'obiettivo della completa eliminazione per il 2015 rende particolarmente difficile il tentativo di classificazione secondo questo approccio. Per questo motivo si sceglie cautelativamente di attribuire uno stato di qualità "cattivo" in ogni occorrenza di una misura al di sopra della soglia di rilevabilità. Tale scelta è ampiamente giustificata per PCB, IPA ed esaclorobenzene che sono frequentemente ben al di sopra dei limiti di rilevabilità, mentre è particolarmente delicata per le diossine, le quali presentano spesso alcuni congeneri prossimi o al di sotto di tali limiti.



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Tabella 12.e: Azoto totale disciolto

Area	TDN (2003)	2008		2015	
	µg/l	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	1033	0,34	SCADENTE	0,19	CATTIVO
Venezia	820	0,43	SCADENTE	0,24	SCADENTE
Chioggia	659	0,53	SUFFICIENTE	0,30	SCADENTE
Murano	536	0,65	SUFFICIENTE	0,37	SCADENTE
Burano	797	0,44	SCADENTE	0,25	SCADENTE
Treporti	-	-	-	-	-
Gronda Nord	935	0,37	SCADENTE	0,21	SCADENTE
Gronda Centro	749	0,47	SCADENTE	0,28	SCADENTE
Gronda Sud	520	0,67	SUFFICIENTE	0,39	SCADENTE
Laguna Nord	542	0,65	SUFFICIENTE	0,37	SCADENTE
Laguna Centro	478	0,73	SUFFICIENTE	0,42	SCADENTE
Laguna Sud	469	0,75	SUFFICIENTE	0,43	SCADENTE
Litorali	511	0,68	SUFFICIENTE	0,39	SCADENTE
Zone di Bocca	351	1,00	BUONO	0,57	SUFFICIENTE
Mare	353	0,99	BUONO	0,57	SUFFICIENTE

Tabella 12.f: Fosforo totale disciolto

Area	TDP (2003)	2008		2015	
	µg/l	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	44	0,57	SUFFICIENTE	0,22	SCADENTE
Venezia	35	0,71	SUFFICIENTE	0,29	SCADENTE
Chioggia	19	1,32	BUONO	0,53	SUFFICIENTE
Murano	10	2,5	BUONO	1	BUONO
Burano	10	2,5	BUONO	1	BUONO
Treporti	-	-	-	-	-
Gronda Nord	30	0,83	BUONO	0,33	SCADENTE
Gronda Centro	31	0,81	BUONO	0,32	SCADENTE
Gronda Sud	19	1,32	BUONO	0,53	SUFFICIENTE
Laguna Nord	26	0,96	BUONO	0,39	SCADENTE
Laguna Centro	28	0,89	BUONO	0,36	SCADENTE
Laguna Sud	24	1,04	BUONO	0,42	SCADENTE
Litorali	11	2,27	BUONO	0,91	BUONO
Zone di Bocca	25	1,00	BUONO	0,40	SCADENTE
Mare	22	1,14	BUONO	0,45	SCADENTE

ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

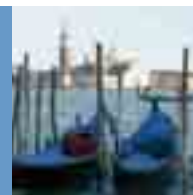


Tabella 12.g: Cadmio

Area	Cd (2002-03)	2008		2015	
	$\mu\text{g/l}$	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	0,22	0,14	CATTIVO	0,05	CATTIVO
Venezia	0,19	0,16	CATTIVO	0,05	CATTIVO
Chioggia	0,04	0,75	SUFFICIENTE	0,25	SCADENTE
Murano	0,04	0,75	SUFFICIENTE	0,25	SCADENTE
Burano	$\leq 0,02$		BUONO		BUONO
Treporti	$\leq 0,02$		BUONO		BUONO
Gronda Nord	$\leq 0,02$		BUONO		BUONO
Gronda Centro	$\leq 0,02$		BUONO		BUONO
Gronda Sud	$\leq 0,02$		BUONO		BUONO
Laguna Nord	$\leq 0,02$		BUONO		BUONO
Laguna Centro	$\leq 0,02$		BUONO		BUONO
Laguna Sud	$\leq 0,02$		BUONO		BUONO
Litorali	0,07	0,43	SCADENTE	0,14	CATTIVO

(per le stazioni in cui le concentrazioni erano inferiori al limite di detenzione del metodo in un numero di casi superiore al 50% non è stata calcolata la media annuale)

Tabella 12.h: Piombo

Area	Pb (2002-03)	2008		2015	
	$\mu\text{g/l}$	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	0,66	0,23	SCADENTE	0,05	CATTIVO
Venezia	0,63	0,24	SCADENTE	0,05	CATTIVO
Chioggia	0,41	0,37	SCADENTE	0,07	CATTIVO
Murano	0,38	0,39	SCADENTE	0,08	CATTIVO
Burano	0,24	0,63	SUFFICIENTE	0,13	CATTIVO
Treporti	0,26	0,58	SUFFICIENTE	0,12	CATTIVO
Gronda Nord	0,11	1,36	BUONO	0,27	SCADENTE
Gronda Centro	0,55	0,27	SCADENTE	0,06	CATTIVO
Gronda Sud	0,46	0,33	SCADENTE	0,07	CATTIVO
Laguna Nord	0,16	0,94	BUONO	0,19	CATTIVO
Laguna Centro	0,16	0,94	BUONO	0,19	CATTIVO
Laguna Sud	0,19	0,79	SUFFICIENTE	0,16	CATTIVO
Litorali	0,50	0,30	SCADENTE	0,06	CATTIVO



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Tabella 12.i: Rame

Area	Cu (2002-03)	2008		2015	
	µg/l	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	1,29	1,16	BUONO	0,23	SCADENTE
Venezia	1,24	1,21	BUONO	0,24	SCADENTE
Chioggia	1,02	1,47	BUONO	0,29	SCADENTE
Murano	1,07	1,40	BUONO	0,28	SCADENTE
Burano	1,05	1,43	BUONO	0,29	SCADENTE
Treporti	0,98	1,53	BUONO	0,31	SCADENTE
Gronda Nord	0,90	1,67	BUONO	0,33	SCADENTE
Gronda Centro	1,02	1,47	BUONO	0,29	SCADENTE
Gronda Sud	1,16	1,29	BUONO	0,26	SCADENTE
Laguna Nord	0,92	1,63	BUONO	0,37	SCADENTE
Laguna Centro	0,95	1,58	BUONO	0,32	SCADENTE
Laguna Sud	0,95	1,58	BUONO	0,32	SCADENTE
Litorali	0,98	1,53	BUONO	0,31	SCADENTE

Tabella 12.I: Solventi Organici Aromatici

Area	2002-03	2008		2015	
	µg/l	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	<0,4	-	BUONO		BUONO
Venezia	3,65	0,55	SUFFICIENTE	0,03	CATTIVO
Chioggia	2,50	0,80	BUONO	0,04	CATTIVO
Murano	0,74	2,70	BUONO	0,14	CATTIVO
Burano	0,82	2,44	BUONO	0,12	CATTIVO
Treporti	1,16	1,72	BUONO	0,09	CATTIVO
Gronda Nord	0,70	2,86	BUONO	0,14	CATTIVO
Gronda Centro	0,80	2,50	BUONO	0,13	CATTIVO
Gronda Sud	<0,4	-	BUONO		BUONO
Laguna Nord	<0,4	-	BUONO		BUONO
Laguna Centro	0,54	3,7	BUONO	0,18	CATTIVO
Laguna Sud	<0,4	-	BUONO		BUONO
Litorali	<0,4	-	BUONO		BUONO

ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

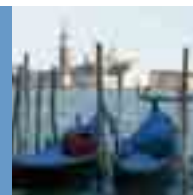


Tabella 12.m: Solventi Organici Alogenati

Area	2002-03	2008		2015	
	µg/l	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	1,06	5,67	BUONO	0,94	BUONO
Venezia	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Chioggia	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Murano	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Burano	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Treporti	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Gronda Nord	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Gronda Centro	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Gronda Sud	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Laguna Nord	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Laguna Centro	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Laguna Sud	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO
Litorali	<0,4	-	BUONO	> 1	BUONO

Tabella 12.n: Diossine (2,3,7,8 TCDD equiv.)*

Area	2002-03	2008		2015	
	pg/l (I-TE) **	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	0,39	0,03	CATTIVO	0	CATTIVO
Venezia	0,10	0,13	CATTIVO	0	CATTIVO
Chioggia	0,03	0,43	SCADENTE	0	CATTIVO
Murano	0,12	0,11	CATTIVO	0	CATTIVO
Burano	0,02	0,65	SUFFICIENTE	0	CATTIVO
Treporti	<d.l.	-	BUONO	-	BUONO
Gronda Nord	0,03	0,43	SCADENTE	0	CATTIVO
Gronda Centro	0,04	0,33	SCADENTE	0	CATTIVO
Gronda Sud	0,02	0,65	SUFFICIENTE	0	CATTIVO
Laguna Nord	0,03	0,43	SCADENTE	0	CATTIVO
Laguna Centro	0,01	1,3	BUONO	0	CATTIVO
Laguna Sud	0,01	1,3	BUONO	0	CATTIVO
Litorali	0,06	0,22	SCADENTE	0	CATTIVO

* - Analisi sul campione totale (disciolto + particellato sospeso)

** - La tabella del decreto esprime l'obiettivo di qualità in µg/l, in questa tabella viene scelto il pg/l esclusivamente per comodità di rappresentazione



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Tabella 12.o: PCB – Policlorobifenili*

Area	2002-03	2008		2015	
	pg/l**	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	175	0,23	SCADENTE	0	CATTIVO
Venezia	209	0,19	CATTIVO	0	CATTIVO
Chioggia	60	0,67	SUFFICIENTE	0	CATTIVO
Murano	123	0,33	SCADENTE	0	CATTIVO
Burano	30	1,33	BUONO	0	CATTIVO
Treporti	8	5	BUONO	0	CATTIVO
Gronda Nord	44	0,91	BUONO	0	CATTIVO
Gronda Centro	35	1,14	BUONO	0	CATTIVO
Gronda Sud	51	0,78	SUFFICIENTE	0	CATTIVO
Laguna Nord	33	1,21	BUONO	0	CATTIVO
Laguna Centro	27	1,48	BUONO	0	CATTIVO
Laguna Sud	15	2,67	BUONO	0	CATTIVO
Litorali	65	0,62	SUFFICIENTE	0	CATTIVO

* - Analisi sul campione totale (disciolto + particolato sospeso)
 ** - La tabella del decreto esprime l'obiettivo di qualità in µg/l, in questa tabella viene scelto il pg/l esclusivamente per comodità di rappresentazione

Tabella 12.p: IPA - Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Area	2002-03	2008		2015	
	ng/l**	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	176	0,03	CATTIVO	0	CATTIVO
Venezia	154	0,04	CATTIVO	0	CATTIVO
Chioggia	57	0,11	CATTIVO	0	CATTIVO
Murano	88	0,07	CATTIVO	0	CATTIVO
Burano	30	0,2	SCADENTE	0	CATTIVO
Treporti	4	1,5	BUONO	0	CATTIVO
Gronda Nord	98	0,06	CATTIVO	0	CATTIVO
Gronda Centro	15	0,4	SCADENTE	0	CATTIVO
Gronda Sud	99	0,06	CATTIVO	0	CATTIVO
Laguna Nord	37	0,16	CATTIVO	0	CATTIVO
Laguna Centro	14	0,43	SCADENTE	0	CATTIVO
Laguna Sud	84	0,07	CATTIVO	0	CATTIVO
Litorali	77	0,06	CATTIVO	0	CATTIVO

* - Analisi sul campione totale (disciolto + particolato sospeso)
 ** - La tabella del decreto esprime l'obiettivo di qualità in µg/l, in questa tabella viene scelto il ng/l esclusivamente per comodità di rappresentazione

ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

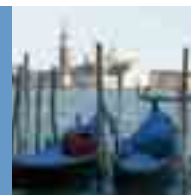


Tabella 12.q: HCB – Esaclorobenzene*

Area	2002-03	2008		2015	
	pg/l **	EQR	Classificazione	EQR	Classificazione
Zona industriale	247	1,21	BUONO	0	CATTIVO
Venezia	53	5,66	BUONO	0	CATTIVO
Chioggia	22	13,6	BUONO	0	CATTIVO
Murano	27	11,1	BUONO	0	CATTIVO
Burano	18	16,7	BUONO	0	CATTIVO
Treporti	8	37,5	BUONO	0	CATTIVO
Gronda Nord	17	17,7	BUONO	0	CATTIVO
Gronda Centro	14	21,4	BUONO	0	CATTIVO
Gronda Sud	18	16,7	BUONO	0	CATTIVO
Laguna Nord	29	10,3	BUONO	0	CATTIVO
Laguna Centro	12	25	BUONO	0	CATTIVO
Laguna Sud	18	16,7	BUONO	0	CATTIVO
Litorali	23	13	BUONO	0	CATTIVO

* - Analisi sul campione totale (disciolto + particolato sospeso)
 ** - La tabella del decreto esprime l'obiettivo di qualità in µg/l, in questa tabella viene scelto il ng/l esclusivamente per comodità di rappresentazione

La tabella 12.r riassume la classificazione delle diverse aree per tutte le sostanze, riferita agli *standard* relativi alla tutela della salute umana, il primo obiettivo da perseguire in ordine di tempo (2008). Le ultime due colonne di destra esprimono il giudizio complessivo sullo stato di ciascuna area individuato, in via cautelativa, come il peggiore tra i giudizi relativi alle diverse sostanze. In un caso, il giudizio complessivo è relativo a tutte le sostanze analizzate (colonna "Tutte"), mentre nel secondo caso non tiene conto delle analisi dei POPs (colonna "Tutte meno POPs") che, come già specificato, sono state eseguite sul campione totale. La scelta di eseguire le analisi dei POPs sull'intero campione raccolto, diversamente da quanto previsto dal DM 367/03, che prevede invece che le analisi vengano eseguite sulla sola frazione disciolta, è stata cautelativamente adottata tenendo conto dell'elevato coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ($\log K_{ow}$) che caratterizza i POPs e che li rende, pertanto, scarsamente solubili in acqua e fortemente affini al particolato sospeso, su cui si trovano prevalentemente adsorbiti. Come si può notare, l'inserimento dei risultati dei POPs peggiora il giudizio complessivo per la maggior parte delle aree.



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO

Tabella 12.r: Giudizi complessivi sullo stato chimico delle diverse aree riferita agli *standard* per la tutela della salute umana (2008)

Area	TDN	TDP	Cd	Pb	Cu	Σ VOC Arom.	Σ VOC Alog.	POPs				GIUDIZIO COMPLESSIVO	
								PCDD/F	PCB	IPA	HCB	Tutte	Tutte meno POPs
Zona industriale	SC	SU	C	SC	B	B	B	C	SC	C	B	C	C
Venezia	SC	SU	C	SC	B	SU	B	C	C	C	B	C	C
Chioggia	SU	B	SU	SC	B	B	B	SC	SU	C	B	C	SC
Murano	SU	B	SU	SC	B	B	B	C	SC	C	B	C	SC
Burano	SC	B	B	SU	B	B	B	SU	B	SC	B	SC	SC
Treporti	-	-	B	SU	B	B	B	B	B	B	B	SU	SU
Gronda Nord	SC	B	B	B	B	B	B	SC	B	C	B	C	SC
Gronda Centro	SC	B	B	SC	B	B	B	SC	B	SC	B	SC	SC
Gronda Sud	SU	B	B	SC	B	B	B	SU	SU	C	B	C	SC
Laguna Nord	SU	B	B	B	B	B	B	SC	B	C	B	C	SU
Laguna Centro	SU	B	B	B	B	B	B	B	B	SC	B	SC	SU
Laguna Sud	SU	B	B	SU	B	B	B	B	B	C	B	C	SU
Litorali	SU	B	SC	SC	B	B	B	SC	SU	C	B	C	SC
Zone di Bocca	B	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Prendendo come punto di partenza la classificazione di tabella 12.r, è possibile estendere i risultati all'intera laguna considerando l'area coperta dalle diverse tipologie di stazioni di monitoraggio (i centri urbani sono stati aggregati scegliendo cautelativamente il peggiore tra i giudizi complessivi già attribuiti):

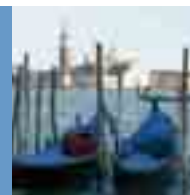
Tabella 12.s: Estensione delle diverse aree lagunari e relativi giudizi complessivi riferiti agli *standard* per la tutela della salute umana (2008)

Area	km ²	% area lagunare occupata ^a	Giudizio complessivo	
			Tutte	Tutte meno POPs
Influenza Zona industriale	8	2	CATTIVO	CATTIVO
Influenza urbana	13	3	CATTIVO	CATTIVO
Gronda Nord	26	6	CATTIVO	SCADENTE
Gronda Centro	55	12	SCADENTE	SCADENTE
Gronda Sud	52	13	CATTIVO	SCADENTE
Laguna Nord	71	17	CATTIVO	SUFFICIENTE
Laguna Centro	113	27	SCADENTE	SUFFICIENTE
Laguna Sud	61	15	CATTIVO	SUFFICIENTE
Influenza Litorali	7	2	CATTIVO	SCADENTE
Zone di Bocca	13	3	-	-

^a - la percentuale è calcolata sulla base dell'estensione dell'area aperta all'espansione di marea, pari a 418 km²

ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

BOX DI APPROFONDIMENTO



Infine, raggruppando i risultati ottenuti in funzione della classe di appartenenza e tenendo conto delle indicazioni riportate nei documenti di implementazione della WFD (EEA, 2003), si perviene alla seguente classificazione del corpo idrico lagunare:

Tabella 12.t: Classificazione dello stato qualitativo della laguna di Venezia riferito agli *standard* per la tutela della salute umana (2008)

Stato laguna	Giudizio complessivo	
	Tutte	Tutte meno POPs
	% di area lagunare	% di area lagunare
BUONO	0	0
SUFFICIENTE	0	59
SCADENTE	39	33
CATTIVO	58	5
NON ATTRIBUITO	3	3

Conclusioni

Il presente studio rappresenta un contributo alle analisi in corso per definire un approccio condiviso per la determinazione dello stato chimico e la conseguente classificazione delle acque di transizione, con particolare riferimento alla laguna di Venezia. Tale metodologia dovrà essere ulteriormente migliorata, in particolare per quanto riguarda la classificazione derivante dalle sostanze pericolose prioritarie per le quali è prevista l'eliminazione entro la scadenza del 2015. In attesa della definizione degli indici di qualità biologica per le acque di transizione, tale affinamento potrà risultare dalla revisione del numero e della distribuzione delle stazioni di monitoraggio, dall'ampliamento del numero dei parametri da controllare e dall'affinamento delle metodiche analitiche. Considerate le attuali condizioni qualitative delle acque della laguna e la mancanza di indici e indicatori consolidati per la valutazione della qualità biologica delle acque di transizione, la costante verifica dell'insieme dei parametri di qualità significativi per la valutazione dello stato chimico risulta di fondamentale importanza per la classificazione dello stato delle acque della laguna di Venezia.



ACQUE DI TRANSIZIONE: LAGUNA DI VENEZIA

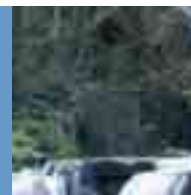
BOX DI APPROFONDIMENTO

BIBLIOGRAFIA

- Comune di Venezia, 2003. Sito internet del Comune di Venezia – Ufficio statistiche.
- COSES, 1999. *Doc. COSES n.215. Aprile 1999*, come citato in “L’isola di vetro: Murano” nel sito <http://www.provincia.venezia.it/coses/navili/isola.html>.
- COSES, 2004. *Doc. COSES n. 514.1 Gennaio 2004, Porto Marghera, trasformazioni e prospettive*.
- EEA, 2000. European Environment Agency, *Question to be answered by a state-of-the-environment report - The first list*, Technical report n. 47, september 2000.
- EEA, 2003. European Environment Agency, Water Framework Directive, Common Implementation Strategy, Working Group 2A, *Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential*, 27th November 2003.
- ISTAT, 2001. *Censimento 2001*.
- MAV, 2000. Magistrato alle Acque. *Progetto 2023*. Consorzio Venezia Nuova. Rapporto finale.
- MAV, 2001. Magistrato alle Acque. *Progetto DRAIN*. Consorzio Venezia Nuova. Rapporto Finale.
- MAV, 2004a. Magistrato alle Acque. *Attività di monitoraggio ambientale della Laguna di Venezia, esecutivo del 2° stralcio triennale, MELa2. Aggiornamento al 2002 delle stime dei carichi esterni ed integrazione all’analisi e valutazione dei carichi interni*. Consorzio Venezia Nuova - Thetis, Venezia.
- MAV, 2004b. *Banca dati CRUP (Concessioni Reflui da Unità Produttive)*. Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque. Venezia.
- MAV-SAMA, 2004. *Qualità delle acque e degli scarichi idrici dell’area di Porto Marghera. Dati relativi al 2001-2002*. Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque. Venezia.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2004. Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, sito internet <http://salve.it>.
- Provincia di Venezia, 2000. *Rapporto sullo stato dell’ambiente 2000*.
- RdV, 2003. *Delibera della Giunta Regionale del Veneto. N. 4361 del 30/12/2003. Salvaguardia della laguna di Venezia. Decreti ministeriali 23.4.1998 e 30.7.1999: approvazione nuovi termini di adeguamento scarichi impianti di depurazione delle acque reflue pubblici e privati*. Regione del Veneto.
- VESTA, 2003. *Impianto di depurazione di Campalto, Relazione annuale 2002*. Venezia Servizi Territoriali Ambientali.

MACRODESCRITTORI (75° PERCENTILE)

INDICATORE - A03.004



DESCRIZIONE

I macrodescrittori sono indicatori dello stato chimico e microbiologico di un corso d'acqua, introdotti dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i. come parametri obbligatori per il monitoraggio. Essi concorrono a determinare il valore dell'indice Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (vedi scheda LIM) che rappresenta il livello di inquinamento dovuto essenzialmente a scarichi civili, misti e a fonti diffuse d'inquinamento da nutrienti. Per ognuno dei sette macrodescrittori viene riportato il 75° percentile. La scelta della formula statistica del 75° percentile e non della media aritmetica è stata fatta in quanto espressamente richiesta dalla normativa vigente.

UNITÀ di MISURA

Percentuale di saturazione per ossigeno disciolto; mg/l per COD, BOD₅, azoto nitrico, azoto ammoniacale e fosforo totale; UFC/100 ml per *Escherichia Coli*.

FONTE dei DATI

ARPA/APPA; Regione Piemonte (dati Piemonte); PMP ASL n. 8 Cagliari e Regione Sardegna (dati Sardegna); Regione Abruzzo (dati Abruzzo).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

Le informazioni desumibili dall'analisi dei macrodescrittori soddisfano molte delle esigenze conoscitive in tema di inquinamento della risorsa idrica.

La determinazione dei sette macrodescrittori segue metodologie standard sul territorio nazionale e i dati sono validati dalle strutture tecniche regionali, quindi risulta alta l'affidabilità delle fonti dei dati.

La comparabilità temporale progressivamente sta migliorando, con l'adeguamento dei monitoraggi regionali in accordo ai requisiti del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

Nel 2003 si dispone dei dati relativi a 18 regioni, con un sensibile incremento rispetto alla precedente versione dell'Annuario (non sono disponibili i dati delle regioni Calabria e Marche, anche se quest'ultima ha messo a disposizione i valori elaborati sotto forma di LIM).

La comparabilità spaziale è una problematica ancora aperta: infatti non tutte le regioni hanno trasmesso ad APAT le informazioni relative alla rete ufficiale di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e conseguentemente non è possibile verificare la rispondenza ai criteri minimi, in termini di numero di corpi idrici significativi e di siti da campionare, indicati dalla normativa.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Rappresentare l'inquinamento di origine antropica attraverso i macrodescrittori: ossigeno disciolto, BOD₅, COD, ione ammonio, nitrati, fosforo totale ed *Escherichia coli*.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il monitoraggio dei macrodescrittori è richiesto dal Decreto Legislativo n. 152/99 e s.m.i., in quanto dalla loro elaborazione scaturisce il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori.

STATO e TREND

La normativa vigente non prevede una valutazione dello stato di qualità delle acque e quindi un obiettivo ambientale, sulla base dei valori assunti dal 75° percentile di ogni singolo parametro, in quanto si ritiene più significativa una rappresentazione complessiva dei macrodescrittori nella forma dell'indice Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM). Per questo motivo sono rappresentati solo i dati relativi ai siti di monitoraggio in cui è avvenuta la determinazione di tutti i macrodescrittori necessari alla costruzione del LIM, al quale si rimanda per la valutazione dello stato e del *trend*. Nel 20030 sono rappresentate 17 regioni e le 2 province autonome.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 12.8 riporta per singola stazione di monitoraggio, il valore del 75° percentile di ossigeno in saturazione (espresso come 100 meno il valore assoluto), BOD₅, COD, azoto ammoniacale e nitrico, fosforo totale ed *Escherichia Coli*.

La lettura dei singoli percentili aggiunge valore interpretativo all'indice LIM (indicatore di sintesi), nel senso che permette di individuare quale, tra i sette macrodescrittori, contribuisce in modo prevalente al peggioramento del livello.

Tabella 12.8: Valori del 75° percentile dei macrodescrittori per i corsi d'acqua (2003)

Regione/ Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Prov.	100- OD % sat	BOD ₅ mg/l	COD O ₂ mg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	P tot mg/l	E.Coli UFC/100ml
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	0,0	0,00	0,00	0,000	0,700	0,000	0
	Po	Po	Sanfront	Località abitata	AO	26,5	2,00	1,50	0,000	1,700	0,000	0
	Po	Po	Levet	Pt SS589	CN	49,0	4,00	10,50	0,268	2,058	0,370	4.800
	Po	Po	Cardè	Pt abitato	CN	2,5	4,00	0,00	0,685	3,058	0,370	29.250
	Po	Po	Villafranca Piemonte	Ponte SF 135	TO	12,3	3,00	8,50	0,078	3,725	0,105	3.125
TO	TO	Casalgrasso	Pt Pasturassa	CN	29,0	3,50	7,25	0,080	3,400	0,165	1.475	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA
La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale e provinciale è riportata nel CD allegato

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse.

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Province
	n.				
Piemonte	1	28	119	136	8
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	17	78	80	11
Trentino Alto Adige	3	11	23	25	2
<i>Bolzano-Bozen</i>	1	6	10	12	1
<i>Trento</i>	3	6	13	13	1
Veneto	12	20	81	91	7
Friuli Venezia Giulia	2	2	8	9	2
Liguria	5	7	12	12	4
Emilia Romagna	9	19	27	35	10
Toscana	10	17	53	62	10
Umbria	1	9	20	29	2
Lazio	7	12	26	44	4
Abruzzo	10	10	17	17	3
Molise	5	6	23	27	2
Campania	7	15	47	55	5
Puglia	6	6	9	9	1
Basilicata	7	7	15	19	2
Sicilia	2	2	6	8	1
Sardegna	3	4	4	4	1
TOTALE	92	193	580	673	76

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA

LEGENDA:

Per il Trentino Alto Adige il totale dei bacini dei fiumi è stato calcolato a livello regionale



LIVELLO DI INQUINAMENTO DA MACRODESCRITTORI (LIM)

INDICATORE - A03.005

DESCRIZIONE

Il LIM è un indice sintetico di inquinamento introdotto dal D.Lgs. 152/99. È rappresentabile in cinque livelli (1=ottimo; 5=pessimo). Il LIM è un valore numerico derivato dalla somma dei valori corrispondenti al 75° percentile dei parametri indicati alla tabella 7 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. Il 75° percentile viene calcolato sulla base dei risultati delle analisi dei campionamenti effettuati nel corso di un anno. Il calcolo è stato eseguito sulla base di quanto indicato nell'allegato 1 del citato decreto, vale a dire utilizzando sette parametri secondo un calcolo di attribuzione previsto dalla normativa e con la frequenza minima di nove mesi di campionamento. In base al risultato di tale calcolo a ogni parametro viene attribuito un punteggio come indicato nella tabella E.

Tabella E: Calcolo LIM

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) ^a	≤ 10 ^b	≤ 20	≤ 30	≤ 50	>50
BOD5 (O ₂ mg/L)	<2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	>15
COD (O ₂ mg/L)	<5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	>25
NH ₄ (N mg/L)	<0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	>1,50
NO ₃ (N mg/L)	<0,3	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)	<0,07	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	>0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	<100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	>20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
Giudizio e colore attribuito	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo

Fonte: D.Lgs. 152/99 e s.m.i.
 Classificazione cromatica e giudizio APAT
LEGENDA:
^a - La misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al *deficit* o al *surplus* deve essere considerato in valore assoluto
^b - In assenza di fenomeni di eutrofia

UNITÀ di MISURA

Il LIM è un numero a cui si associa un livello fra 1 e 5

FONTE dei DATI

ARPA/APPA; Regione Piemonte (dati Piemonte); PMP ASL n. 8 Cagliari e Regione Sardegna (dati Sardegna); Regione Abruzzo (dati Abruzzo).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

Il giudizio complessivo sull'indice sintetico LIM è positivo in quanto rispecchia in maniera adeguata le richieste della normativa. È un indice elaborato con una metodologia omogenea sul territorio nazionale con una copertura stimabile del 95% (mancano soltanto i dati della regione Calabria); sono stati, infatti, monitorati 174 corsi d'ac-

qua, appartenenti a bacini regionali, interregionali o nazionali. La comparabilità temporale progressivamente sta migliorando, con l'adeguamento dei monitoraggi regionali in accordo ai requisiti del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

La comparabilità spaziale è una problematica ancora aperta: infatti non tutte le regioni hanno trasmesso ad APAT le informazioni relative alla rete ufficiale di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e conseguentemente non è possibile verificare la rispondenza ai criteri minimi, in termini di numero di corpi idrici significativi e di siti da campionare, indicati dalla normativa.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'indice è quello di descrivere la qualità degli ambienti di acque correnti sulla base di dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche; i parametri utilizzati sono, infatti, ossigeno in percentuale di saturazione, COD, BOD₅, azoto nitrico e ammoniacale, fosforo totale, ed *Escherichia Coli*.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.Lgs. 152/99 e s.m.i., entro il 2016 ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve raggiungere lo stato di qualità ambientale buono. Al fine di raggiungere tale obiettivo ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, entro il 2008, deve conseguire almeno i requisiti dello stato sufficiente.

STATO e TREND

La distribuzione degli stati di qualità nel complesso dei siti monitorati, indica una situazione nell'insieme non critica (l'88% dei siti sono compresi nei livelli 1, 2 e 3). Osservando l'andamento dei risultati nel periodo 2000-2003, si nota una certa disomogeneità. I punti di monitoraggio con livello 1 rimangono costanti e prossimi al 3%. Il livello 2 predomina negli anni 2001 e 2003. Il livello 3 rimane abbastanza costante. I punti di monitoraggio nel livello 4 decrescono nel 2001, dal 12% al 6%, per poi mantenersi costanti. Per il livello 5 il numero maggiore si ha nel 2002.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 12.9 riporta i valori di LIM espressi come sommatoria dei punteggi attribuiti ai sette macrodescrittori e il relativo livello per i singoli punti di monitoraggio. Le figure 12.8 e 12.9 mostrano rispettivamente la distribuzione percentuale dei risultati del 2003 e il *trend* dei risultati dal 2000 al 2003 per singola classe di qualità.

Nel 2003 si hanno a disposizione 717 risultati di LIM su altrettante stazioni di monitoraggio relative al territorio nazionale. I risultati evidenziano il 55,2% di punti in livello 2, quindi buono, il 31,4% dei punti in livello 3, ossia sufficiente. Quindi, nei livelli buono e sufficiente ricade la maggior parte dei punti monitorati. Solo il 2,9% ricade nel livello 1, mentre nei livelli scarso e pessimo si distribuiscono rispettivamente, l'8,1% e il 2,4% delle stazioni (figura 12.8).

Tabella 12.9 : Valori di LIM corsi d'acqua (2003)

Regione/ Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	L I M	
						Punteggio	Livello
Piemonte	Po	Po	Castellino	Enneasse	CN	460	2
		Po	Sarriul	Uscita abitato	CN	440	2
		Po	Revello	Pt SS589	CN	160	3
		Po	Casale	Pt B. 100	CN	145	3
		Po	Vercelli	Ponte SP139	TO	240	2
		Po	Casalgrasso	Pt Pasturassa	CN	200	3
		Po	Carmagnola	Ponte SS20	TO	320	2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA. La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale e provinciale è riportata nel CD allegato.

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse.

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Province
Piemonte	1	28	118	135	8
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	17	78	79	11
Trentino Alto Adige	3	11	23	25	2
<i>Bolzano-Bozen</i>	1	6	10	12	1
<i>Trento</i>	3	6	13	13	1
Veneto	12	20	81	91	7
Friuli Venezia Giulia	2	2	8	9	2
Liguria	5	7	12	12	4
Emilia Romagna	9	19	27	35	10
Toscana	10	17	53	62	10
Umbria	1	9	20	29	2
Marche	13	14	44	46	4
Lazio	7	12	26	44	4
Abruzzo	10	10	17	17	3
Molise	5	6	23	27	2
Campania	7	15	47	55	5
Puglia	6	6	9	9	1
Basilicata	7	7	15	19	2
Sicilia	2	2	6	8	1
Sardegna	3	4	4	4	1
TOTALE	105	207	622	717	80

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA

LEGENDA:

Per il Trentino Alto Adige il totale dei bacini dei fiumi è stato calcolato a livello regionale

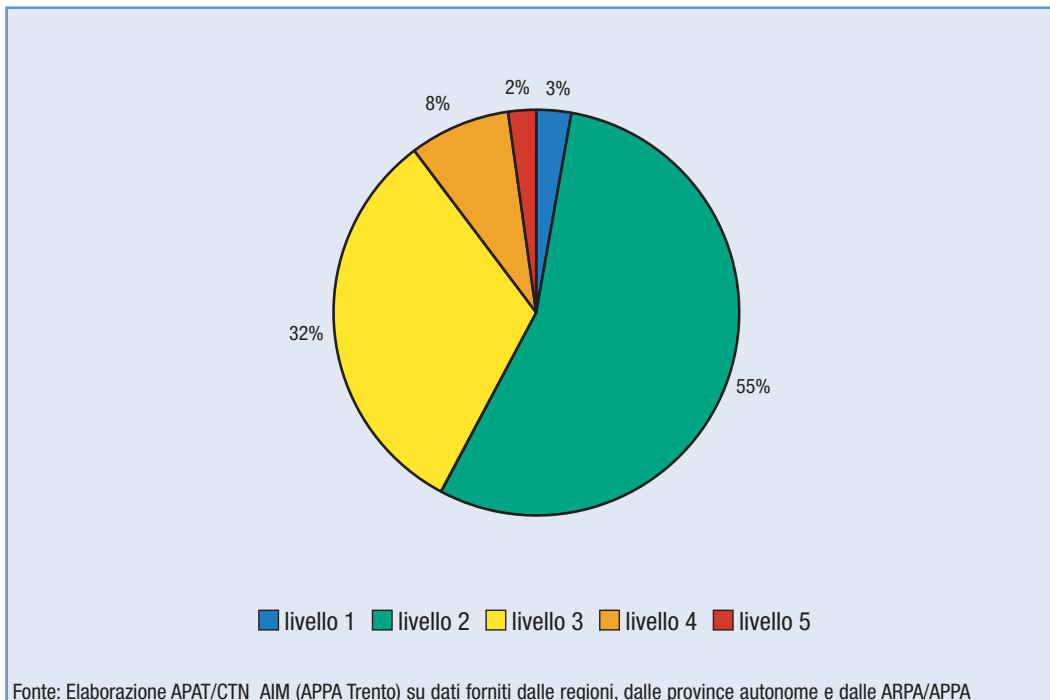


Figura 12.8: Distribuzione percentuale delle stazioni nei 5 livelli di qualità LIM (2003)

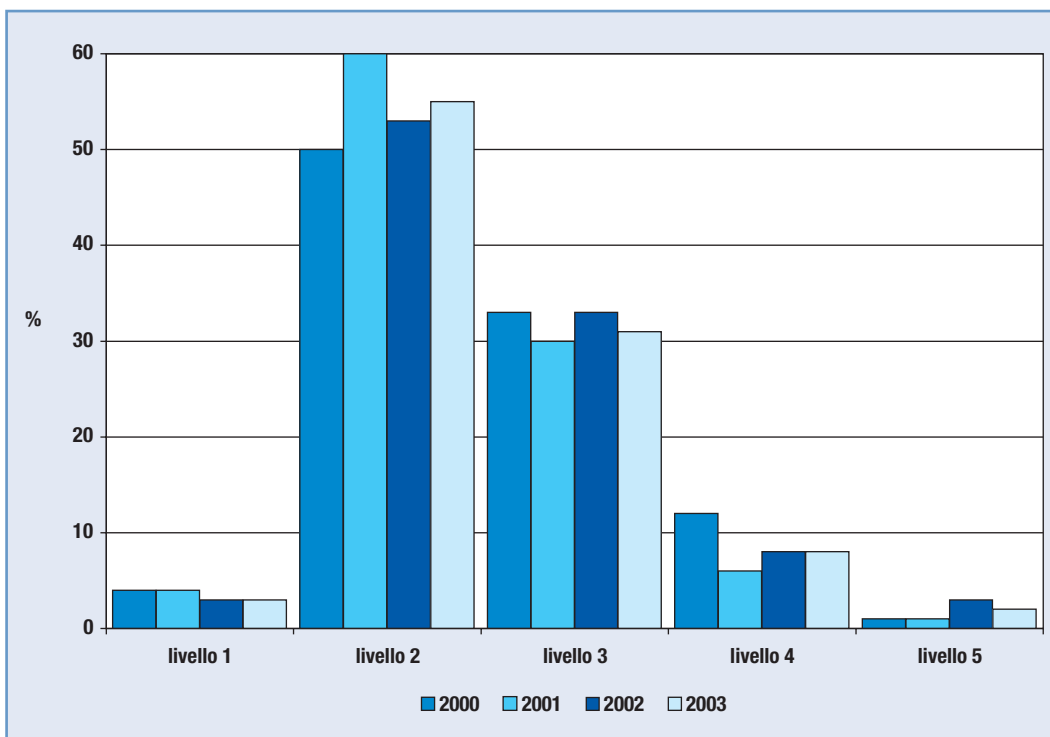


Figura 12.9: Distribuzione percentuale delle stazioni nei 5 livelli di qualità LIM (2000 – 2003)



INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)

INDICATORE - A03.006

DESCRIZIONE

L'IBE è un indice che rileva lo stato di qualità di un determinato tratto di corso d'acqua, integrando nel tempo gli effetti di differenti cause di alterazioni fisiche, chimiche, biologiche. Pertanto è un indice dotato di buona capacità di sintesi. Si basa sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati bentonici che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico in acqua, a contatto con i substrati di un corso d'acqua. La presenza di *taxa* più esigenti, in termini di qualità, e la ricchezza totale in *taxa* della comunità, definiscono il valore di indice che è espresso per convenzione con un numero intero entro una scala discreta, riassumendo un giudizio di qualità basato sulla modificazione qualitativa della comunità campionata. La scala con cui si riportano i dati IBE va da 0 a 12 valori, raggruppati a loro volta in cinque classi di qualità da 1, stato elevato, a 5 stato pessimo (tabella F).

Tabella F: Classificazione IBE

Classi di qualità	Valore di IBE	Giudizio di qualità	Colore relativo alla classe di qualità
Classe I	10 -11-12	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Blu
Classe II	8 - 9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	Verde
Classe III	6 - 7	Ambiente molto inquinato o comunque alterato	Giallo
Classe IV	4 - 5	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	Arancione
Classe V	0 -1-2 -3	Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato	Rosso

Fonte: APAT-IRSA (CNR), *Metodi analitici per le acque*, 29/2003

UNITÀ di MISURA

Classi di qualità (da I a V); valori numerici (da 1 a 12).

FONTE dei DATI

ARPA/APPA; Regione Piemonte (dati Piemonte); Amministrazioni provinciali di Padova, Rovigo e Belluno (dati Veneto); PMP ASL n. 8 Cagliari e Regione Sardegna (dati Sardegna); Regione Abruzzo (dati Abruzzo).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

Il giudizio complessivo sull'indice IBE è positivo in quanto rispecchia in maniera adeguata le richieste della normativa. La qualità dei dati risponde ad una metodologia omogenea, largamente standardizzata e diffusa sul territorio. Sono disponibili informazioni sull'IBE di 18 regioni, oltre il 90% del territorio nazionale (non sono disponibili, i dati relativi alle regioni Puglia e Basilicata). È importante il dato della regione Calabria, la quale è presente nel progetto di monitoraggio della risorsa idrica anche se, per adesso, non sono disponibili i dati chimici; è comunque un buon dato di partenza disporre di informazioni sulla qualità biologica dei corsi d'acqua, quindi anche la comparabilità, spaziale e temporale, stanno nettamente migliorando con l'attuazione del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

La comparabilità spaziale è una problematica ancora aperta: infatti non tutte le regioni hanno trasmesso ad APAT le informazioni relative alla rete ufficiale di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e conseguente-

mente non è possibile verificare la rispondenza ai criteri minimi, in termini di numero di corpi idrici significativi e di siti da campionare, indicati dalla normativa.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'Indice Biotico Esteso è quello di formulare una diagnosi di qualità per gli ambienti di acque correnti, sulla base delle modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati, indotte da agenti inquinanti nelle acque e nei sedimenti, o da significative alterazioni fisico-morfologiche dell'alveo bagnato.

Non può essere applicato in specifiche realtà fluviali, quali i tratti prossimi alle foci fluviali con notevole intrusione di acque salmastre.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.Lgs. 152/99 e s.m.i., entro il 2016 ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve raggiungere lo stato di qualità ambientale buono; al fine di raggiungere tale obiettivo, entro il 2008, ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve conseguire almeno i requisiti di stato sufficiente.

STATO e TREND

Considerando i siti monitorati nel 2003, la distribuzione delle stazioni nelle classi di qualità, indica una situazione complessiva non critica. Infatti, il 12,2% dei punti monitorati sono in I classe di qualità, il 33,5% sono in II classe, il 37% in III classe, il 13,9 % in IV classe e il 3,4% in V classe. Complessivamente quindi il 70,5% dei punti controllati risulta compreso tra sufficiente e buono (II classe e III classe).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 12.10 riporta, per i singoli punti di monitoraggio, i valori di IBE e la corrispondente classe di qualità. La figura 12.10 mostra la distribuzione percentuale dei risultati nelle diverse classi di qualità per l'anno 2003, mentre la figura 12.11 confronta i valori di IBE negli anni dal 2000 al 2003.

Per il 2003 si hanno a disposizione 678 risultati di IBE su altrettante stazioni distribuite sull'intero territorio nazionale. Il numero di stazioni è notevolmente aumentato dal 2000 ad oggi. Per il periodo 2000 – 2003, l'analisi della distribuzione percentuale delle stazioni nelle classi di qualità, evidenzia un incremento dei punti in I classe e un decremento di punti in II classe. Per la III classe di qualità si ha, invece, una situazione più varia con un numero di punti maggiore negli anni 2001 e 2003. Per la IV classe di qualità si nota un leggero incremento nel 2003. Relativamente alla V classe, corrispondente allo stato pessimo, si ha un elevato numero di punti nel 2000 per poi assistere a un brusco abbassamento nel 2001; infine, il numero si mantiene costante su un livello intermedio negli ultimi due anni.

Tabella 12.10: Valori di IBE corsi d'acqua (2003)

Regione/ Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	IBE	
						Valore	Classe
Piemonte	Po	Po	Casale Monferrato	Brivio	CN	11	1
			Sarriulid	Uscita abitato	CN	11	1
			Revello	Pt SS589	TO	8	2
			Casale	Pt. B. 100	CN	9	2
			Verbania, Piemonte	Ponte SP139	TO	5	4
			Casalgrasso	Pt Pasturassa	CN	10	1
			Carmagnola	Ponte SS20	TO	7	3

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (APPA Trento) su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA
La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale e provinciale è riportata nel CD allegato

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse.

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Province
Piemonte	1	28	115	132	8
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	16	75	76	11
Trentino Alto Adige	3	11	23	25	2
<i>Bolzano-Bozen</i>	1	6	10	12	1
<i>Trento</i>	3	6	13	13	1
Veneto	11	19	64	68	5
Friuli Venezia Giulia	3	3	9	10	3
Liguria	5	7	11	11	4
Emilia Romagna	7	17	25	32	9
Toscana	10	17	50	58	10
Umbria	1	9	20	29	2
Marche	13	14	44	46	4
Lazio	6	8	19	32	3
Abruzzo	12	16	44	46	4
Molise	6	7	14	19	2
Campania	7	15	43	47	5
Calabria	5	5	-	15	1
Sicilia	2	2	10	13	1
Sardegna	4	5	6	8	8
TOTALE	98	200	583	678	83

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA
LEGENDA:
Per il Trentino Alto Adige il totale dei bacini e dei fiumi è stato calcolato a livello regionale

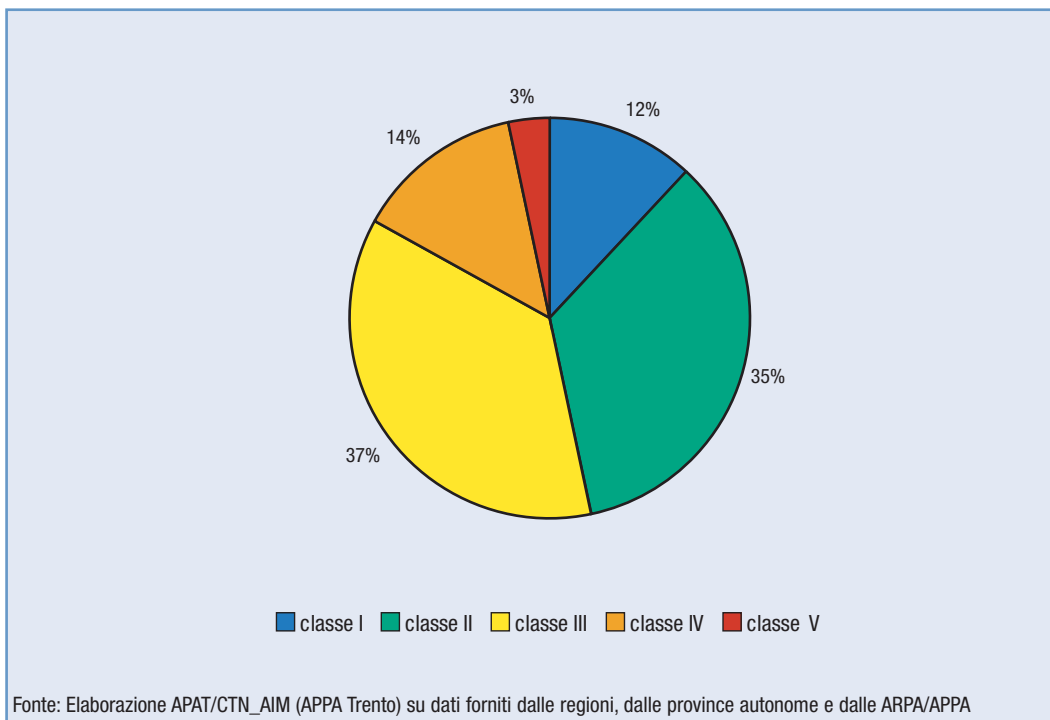


Figura 12.10: Distribuzione percentuale delle stazioni nelle 5 classi di qualità IBE (2003)

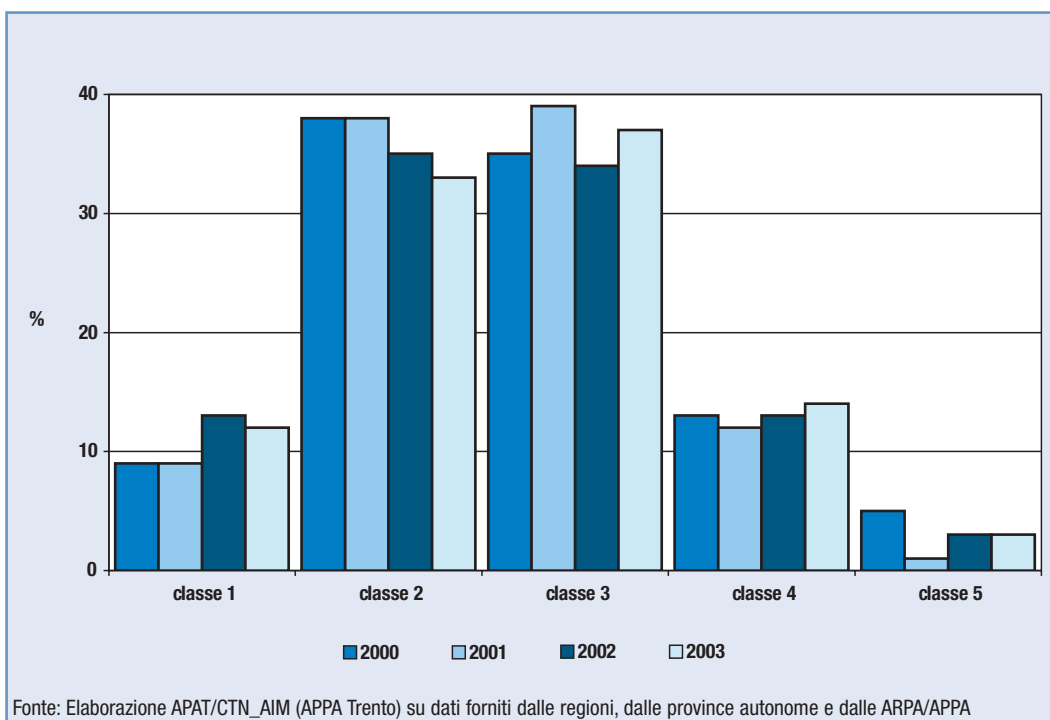


Figura 12.11: Distribuzione percentuale delle stazioni nelle 5 classi di qualità IBE (2000 – 2003)



STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (SECA)

INDICATORE - A03.007

DESCRIZIONE

Il SECA è un indice sintetico introdotto dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., che definisce lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici e della natura chimica e fisica delle acque, considerando prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema. Tale indice è costruito integrando i dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche (LIM) con i risultati dell'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE). Viene ottenuto combinando, secondo un procedimento definito nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., i valori dei due indici citati e considerando il risultato peggiore tra i due. Si pone l'attenzione sul fatto che, come già ricordato parlando del LIM e dell'IBE, lo stato chimico e lo stato biologico, da soli, non sono sufficienti per dare un giudizio di qualità corretto, ma occorre analizzarli entrambi. I dati sono incrociati secondo la sottostante tabella G e si attribuiscono all'indice SECA i colori: azzurro, verde, giallo, arancio e rosso, corrispondenti rispettivamente alle classi di qualità 1, 2, 3, 4 e 5.

Tabella G: Calcolo SECA

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	10 - 10/9	8/7-8-8/9-9-9/10	6/5-6-6/7-7-7/8	4/3-4-4/5-5-5/6	1-2-3
LIM	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
SECA	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo
Fonte: Allegato 1 D.Lgs. 152/99 e s.m.i. Classificazione cromatica e giudizio APAT					

UNITÀ di MISURA

Classi di qualità (da 1 a 5)

FONTE dei DATI

ARPA/APPA; Regione Piemonte (dati Piemonte); Amministrazioni provinciali di Padova, Rovigo e Belluno (dati Veneto); PMP ASL n. 8 Cagliari e Regione Sardegna (dati Sardegna); Regione Abruzzo (dati Abruzzo).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

Il giudizio complessivo sull'indice SECA risulta positivo, in quanto rispecchia in modo adeguato le richieste legislative. L'elaborazione di questo indice sintetico avviene su tutto il territorio nazionale con metodologie condivise e validate dalle strutture regionali tecniche preposte.

L'indice SECA è disponibile sui corsi d'acqua di 17 regioni, in quanto avendo bisogno dei dati integrati della parte chimica e biologica contemporaneamente, laddove alcune regioni hanno fornito un unico dato, il SECA non può essere elaborato.

La continuità temporale e spaziale, per il motivo appena esposto, non è ancora completa, le tre regioni su cui non è tecnicamente possibile elaborare l'indice sono Puglia, Basilicata e Calabria; nei primi due casi disponiamo dei soli dati chimici, nell'ultimo caso disponiamo solo del dato biologico.

La comparabilità spaziale è una problematica ancora aperta: infatti non tutte le regioni hanno trasmesso ad APAT le informazioni relative alla rete ufficiale di monitoraggio e controllo ai sensi del D.Lgs. 152/99 e conseguentemente non è possibile verificare la rispondenza ai criteri minimi, in termini di numero di corpi idrici significativi e di siti da campionare, indicati dalla normativa.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Scopo dell'indice è definire lo stato ecologico dei corsi d'acqua derivante dagli impatti dei principali inquinanti di origine antropica provenienti da scarichi civili e da fonti diffuse, nonché dalle alterazioni fisiche e morfologiche dei corsi d'acqua che si riflettono sulla qualità delle acque, dei sedimenti e del biota. La valutazione dello Stato Ecologico, integrata con la determinazione della presenza di microinquinanti pericolosi, consente una valutazione complessiva dello stato ambientale del corso d'acqua.

Il SECA viene costruito utilizzando i dati dell'IBE e poiché tale indice non può essere applicato in specifiche realtà pluviali, anche per il SECA esistono limiti di applicabilità.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.Lgs. 152/99 e s.m.i., entro il 2016 ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve raggiungere lo stato di qualità ambientale "buono". Al fine di raggiungere tale obiettivo ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve conseguire, entro il 2008, almeno i requisiti dello stato di qualità ambientale "sufficiente".

STATO e TREND

I punti di monitoraggio su cui è stato calcolato il SECA nel 2003 sono 618 distribuiti sul territorio nazionale. La distribuzione per classi di qualità, indica una situazione complessiva non critica. L'andamento, nel periodo 2000-2003, mostra contenute differenze nell'ambito di ciascuna classe di qualità. Si ha infatti, per tutto il periodo considerato, la predominanza di punti in classe 3 (qualità sufficiente), seguita dai punti in classe 2 (qualità buona).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le figure 12.12 e 12.13 mostrano rispettivamente la distribuzione percentuale dei risultati del 2003 e il *trend* dei risultati dal 2000 al 2003, per singola classe di qualità.

In relazione al 2003, il 78% dei siti sono in uno stato tra sufficiente ed elevato. In particolare il 36% dei punti controllati risulta in qualità buona e il 42% in qualità sufficiente (figura 12.12). Nella figura 12.14 si evidenzia, e si conferma nella figura 12.15, la maggiore incidenza dell'IBE rispetto al LIM sul SECA: ciò manifesta un peso maggiore delle caratteristiche della comunità macrobentonica rispetto ai macrodescrittori chimico-fisici sullo stato ecologico dei corsi d'acqua.

Tabella 12.11: Valori di SECA corsi d'acqua (2003)

Regione/ Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	SECA Classe
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	2
			Sanfront	Uscita abitato	CN	2
			Prevello	Pt S50	CN	3
			Sanfront	Pt abitato	CN	3
			Villafraanca Piemonte	Ponte SP139	TO	4
			Casalgrasso	Pt Pasturassa	CN	3
			Carmagnola	Ponte SS20	TO	3

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA
La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale e provinciale è riportata nel CD allegato

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse.

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Province
			n.		
Piemonte	1	28	115	132	8
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	16	75	76	11
Trentino Alto Adige	3	11	23	25	2
<i>Bolzano-Bozen</i>	1	6	10	12	1
<i>Trento</i>	3	6	13	13	1
Veneto	11	19	64	68	7
Friuli Venezia Giulia	2	2	8	9	2
Liguria	6	7	11	11	4
Emilia Romagna	7	17	25	32	9
Toscana	10	17	51	58	10
Umbria	1	9	20	29	2
Marche	13	14	44	46	4
Lazio	6	8	18	31	3
Abruzzo	10	10	17	17	3
Molise	5	6	11	14	2
Campania	7	15	43	47	5
Sicilia	2	2	6	8	1
Sardegna	3	4	4	4	1
TOTALE	89	186	546	618	75

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA

LEGENDA:

Per il Trentino Alto Adige il totale dei bacini e dei fiumi è stato calcolato a livello regionale

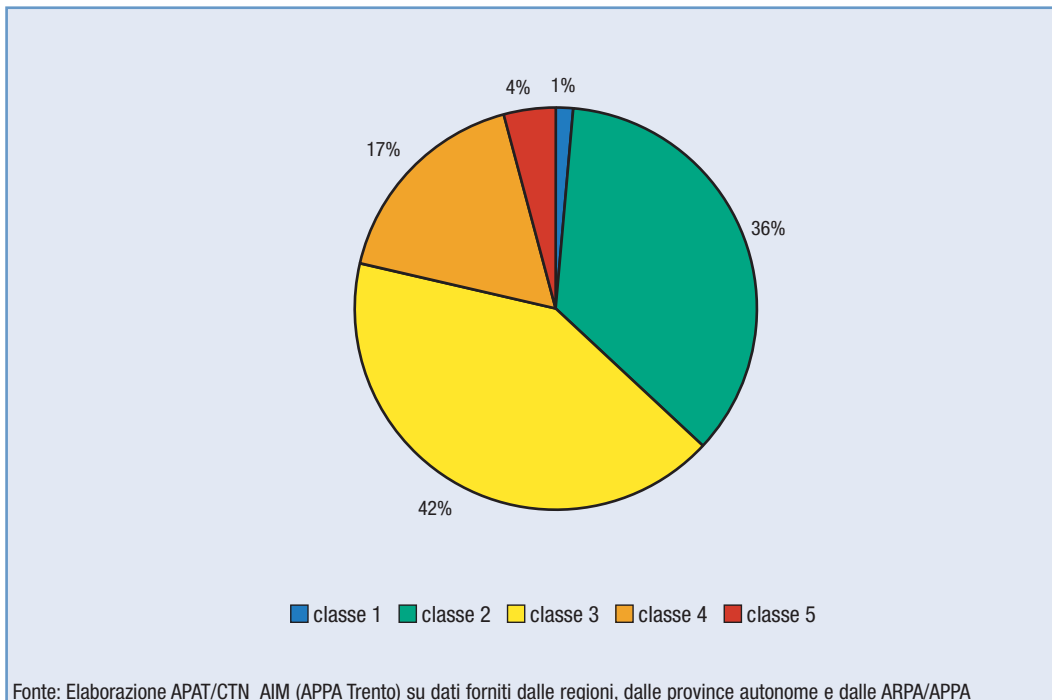


Figura 12.12: Distribuzione percentuale delle classi di qualità dell'indice SECA (2003)

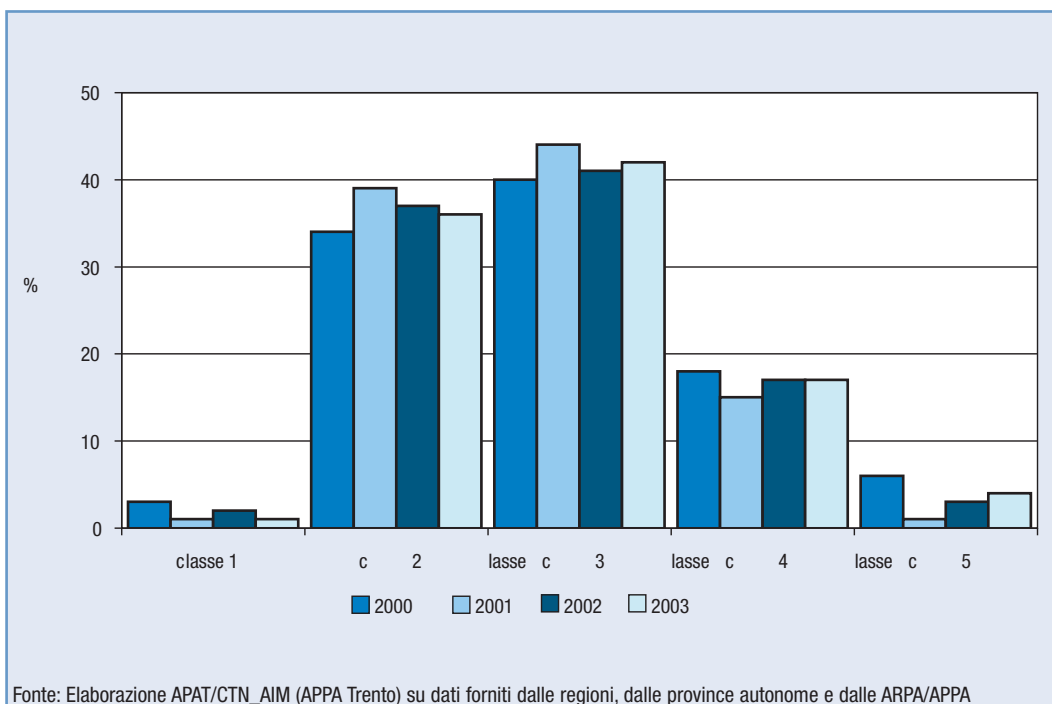


Figura 12.13: Distribuzione percentuale delle classi di qualità dell'indice SECA

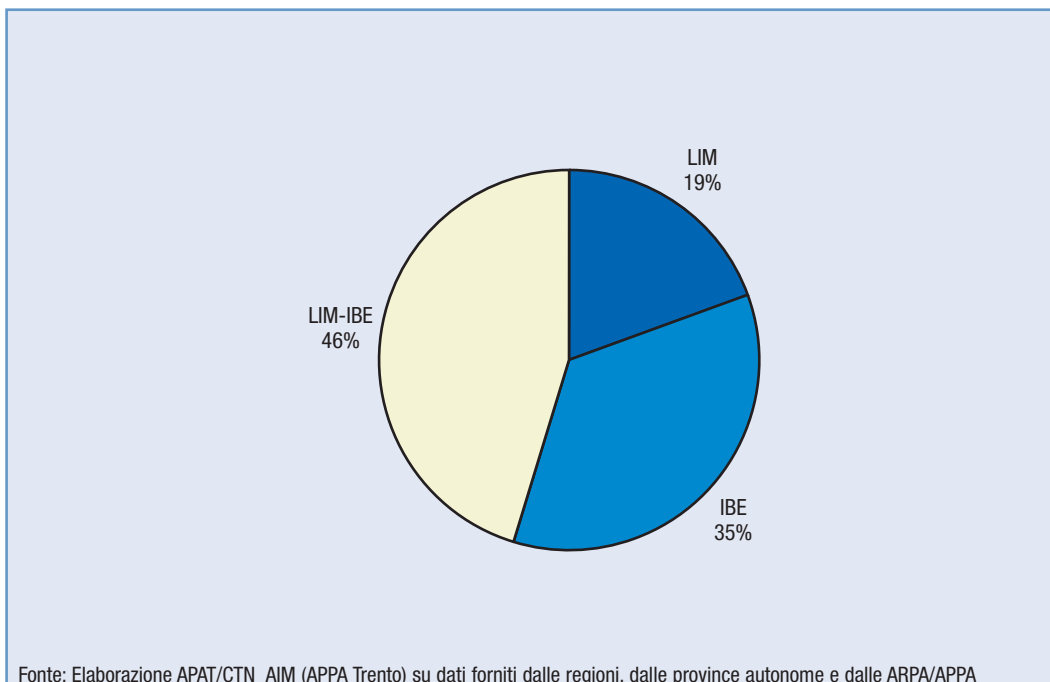


Figura 12.14: Incidenza percentuale sull'indice SECA degli indici LIM e IBE (2003)

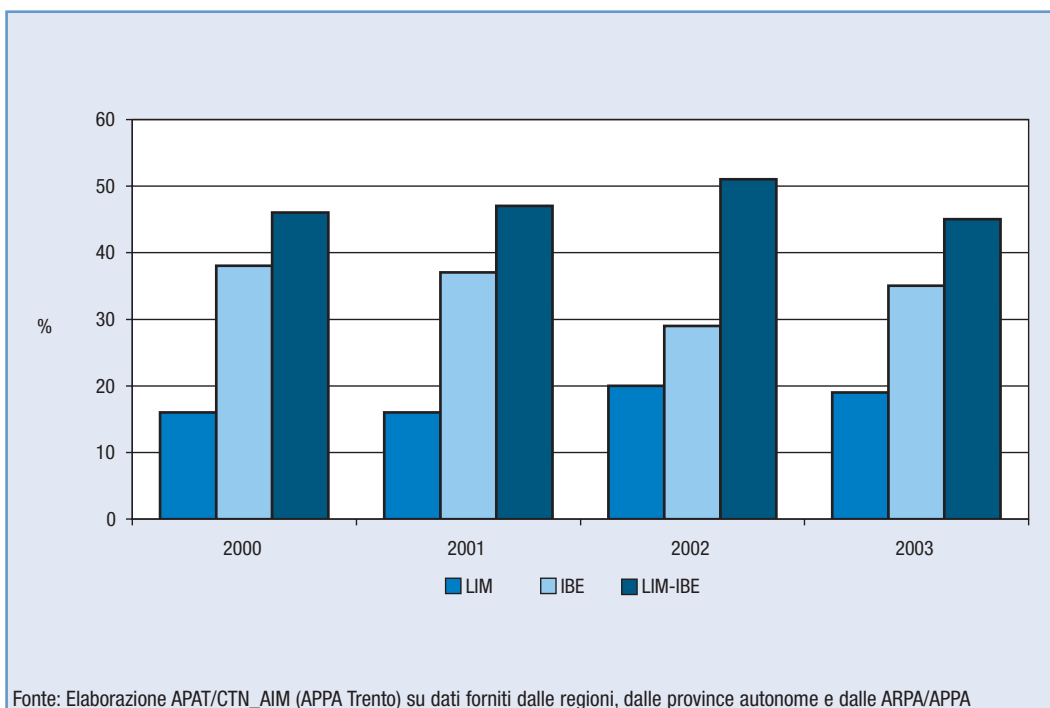
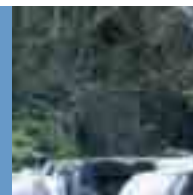


Figura 12.15: Incidenza percentuale sull'indice SECA degli indici LIM e IBE (2000 – 2003)

STATO ECOLOGICO DEI LAGHI (SEL)

INDICATORE - A03.008



DESCRIZIONE

Il SEL è un indice sintetico introdotto dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., che definisce la qualità degli ecosistemi lacustri. Il criterio per la sua determinazione è stato ultimamente modificato dal Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n. 391. Rimasti inalterati i parametri da prendere in considerazione, è stato in particolare trasformato il metodo per l'attribuzione del livello qualitativo dell'ossigeno e del fosforo, introducendo la necessità di incrociare i valori delle valutazioni, già previste con il metodo precedente, con quelli riscontrati in superficie nel periodo di massima circolazione, permettendo in tal modo di discriminare le variabilità insite nella ripartizione tra masse d'acqua epilimniche e ipolimniche. Nella tabella H viene indicata l'attribuzione della classe SEL attraverso la normalizzazione dei livelli ottenuti per i singoli parametri.

Tabella H: Calcolo del SEL

Somma dei singoli punteggi	Classe	Giudizio e colore attribuito
4	1	Ottimo
5-8	2	Buono
9-12	3	Sufficiente
13-16	4	Scarso
17-20	5	Pessimo

Fonte: Decreto Ministeriale 29 dicembre 2003, n.391
Giudizio e scala cromatica APAT

UNITÀ di MISURA

Classi di qualità da (1 a 5)

FONTE dei DATI

ARPA/APPA; Regione Piemonte (dati Piemonte).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	2

Il nuovo metodo di classificazione previsto dal DM 391/03, introduce criteri più flessibili per l'attribuzione dello Stato Ecologico dei Laghi, risultando più congruente con i metodi classici di valutazione del livello trofico delle acque lacustri disponibili in letteratura.

È opportuno comunque precisare che, pur aumentando l'accuratezza dell'informazione, il punteggio 2 resta ancora più adeguato a inquadrare la qualità dei dati prodotti. Per quanto attiene alla copertura spaziale dell'indicatore (60% del territorio nazionale), restano esclusi diversi laghi, soprattutto nelle regioni del centro-sud.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Scopo dell'indicatore è definire lo stato ecologico dei laghi valutandone i differenti stati trofici. I dati del SEL, con-

fermati da quelli relativi alla presenza di particolari inquinanti chimici, consentono l'attribuzione dello Stato Ambientale dei Laghi (SAL). I dati riferiti a quest'ultimo indicatore sono stati implementati nel database dell'Annuario, per le regioni che hanno determinato i parametri addizionali.

Sono necessari almeno 2 campionamenti annuali (circolazione e stratificazione), questo non è praticabile per tutti i laghi.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.Lgs. 152/99 e s.m.i., ogni corpo idrico superficiale dovrà raggiungere entro il 2016 lo stato di qualità ambientale "buono". Al fine di raggiungere tale obiettivo, ogni lago deve conseguire, entro il 2008, almeno i requisiti dello stato di qualità ambientale "sufficiente".

STATO e TREND

Analizzando i dati relativi al 2003, la distribuzione delle stazioni nelle classi di qualità, indica una situazione complessiva discreta, in quanto i siti in uno stato da sufficiente a elevato sono il 73%. Poiché l'uso di questo indicatore è recente (D.Lgs. 152/99 e s.m.i.), non è ancora possibile una valutazione adeguata del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 12.12 riporta il numero delle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici per ciascuna classe SEL, suddivise per regione. La tabella 12.13 indica il valore del SEL per ogni regione considerata nel presente Annuario. La tabella dei parametri di base (disponibile nel CD allegato) riporta i valori dei parametri base previsti dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i. riferiti ai laghi considerati, nonché alcune elaborazioni statistiche degli stessi. La tabella del SAL (disponibile nel CD allegato) indica il valore dello Stato Ambientale dei Laghi sulla base dei parametri addizionali (metalli) determinati per ciascun lago considerato. La figura 12.16 visualizza quanto riportato nella tabella 12.12. Su un totale di 109 stazioni prese in considerazione, rappresentative di 99 laghi, in 43 i valori di SEL risultano in classe 3 (stato di qualità sufficiente), in 28 in classe 2 (stato buono), in 8 in classe 1 (stato di qualità elevato). Per le classi di qualità 4 e 5, i valori di SEL ammontano complessivamente a 30. Per quanto riguarda il SAL i valori dei parametri addizionali, a disposizione per 8 regioni, non fanno declassare la qualità dei laghi a cui si riferiscono.

Tabella 12.12: Sintesi dei dati della tabella 12.13 delle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici per classi di qualità - SEL (2003)

Regione/Provincia autonoma	Classe					TOTALE
	1	2	3	4	5	
	n.					
Piemonte	0	2	1	4	1	8
Valle d'Aosta	8	7	5	0	0	20
Lombardia	0	2	16	13	2	33
Trentino Alto Adige	0	5	7	1	0	13
<i>Bolzano-Bozen</i>	0	4	1	0	0	5
<i>Trento</i>	0	1	6	1	0	8
Veneto	0	4	2	0	0	6
Friuli Venezia Giulia	0	3	0	0	0	3
Liguria	0	0	3	0	0	3
Emilia Romagna	0	3	2	0	0	5
Toscana	0	0	1	1	5	7
Umbria	0	0	5	3	0	8
Marche	0	2	1	0	0	3
TOTALE	8	28	43	22	8	109

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti dalle regioni e dalle ARPA/APPA

Tabella 12.13: Valori di SEL laghi (2003)

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Localtà	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe		
						m	Livello	Ossigeno disciolto Min (%sat) val 0 m stratific.	Livello	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)			
Piemonte	Maggiore o Verbano	NR	Ticino	Ghiffa, Lesa, Stresa	VB, NO	3,00	2	57,00	99,00	2	9,64	3	20,00	9,00	2	3 ⁹
	Orta o Cusio	Na	Toce	Nonio (loc. Qualba)	VB	10,00	1	57,00	77,00	3	1,66	1	6,00	4,00	1	2
	Mergozzo	Na	Ticino	Mergozzo (centro lago)	VB	6,50	1	16,00	75,00	4	1,38	1	15,00	4,00	2	2
	Viverone o d'Azeglio	Na	Dora Baltea	Viverone (centro lago)	BI	1,30	4	1,60	51,40	4	20,00	4	472,00	104,00	5	5
	Candia	Na	Dora Baltea	Candia Canavese (centro lago)	TO	1,50	4	2,00	83,00	3	36,80	5	113,00	37,00	4	4
	Avigliana o Grande di Avigliana	Na	Dora Riparia	Avigliana (centro lago)	TO	1,80	3	0,00	42,00	4	16,10	4	810,00	77,00	5	4
	Trana o Piccolo di Avigliana	Na	Dora Riparia	Avigliana (centro lago)	TO	1,70	3	1,00	109,00	3	15,70	4	56,00	14,00	3	4
	Sirio	Na	Dora Baltea	Ivrea (centro lago)	TO	2,10	2	0,00	30,50	5	10,20	4	398,00	79,00	5	4
	Lot	Na	Dora Baltea	Antey - Saint-André	AO	99,43	1	-	120,00	1	1,45	1	-	0,00	1	1 ^a
	Lessert	Na	Dora Baltea	Bionaz	AO	99,48	1	-	92,00	1	4,55	2	-	16,00	2	2 ^a
Les Iles	Na	Dora Baltea	Brissogne	AO	98,10	1	-	88,90	1	4,32	2	-	0,00	1	2 ^a	
Battaglia	Na	Dora Baltea	Brusson	AO	100,00	1	-	124,00	1	0,40	1	-	19,00	2	2 ^a	
Villa	Na	Dora Baltea	Challand - Saint-Victor	AO	99,72	1	-	89,00	1	2,77	1	-	49,00	3	3 ^a	
Lod	Na	Dora Baltea	Chamois	AO	96,45	1	-	109,70	1	7,21	3	-	0,00	1	1 ^a	
Bianco	Na	Dora Baltea	Champdepraz	AO	100,00	1	-	124,00	1	0,00	1	-	0,00	1	1 ^a	
Miserin	Na	Dora Baltea	Champorchier	AO	99,89	1	-	104,50	1	0,65	1	-	0,00	1	1 ^a	
Chamolè	Na	Dora Baltea	Charvensod	AO	99,69	1	-	125,60	1	0,77	1	-	10,00	2	2 ^a	
Gabiet	A	Dora Baltea	Gressoney La Trinité	AO	100,00	1	-	114,00	1	0,51	1	-	24,00	2	2 ^a	
Verney	Na	Dora Baltea	La Thuile	AO	99,76	1	-	116,80	1	1,15	1	-	14,00	2	2 ^a	
Appy	Na	Dora Baltea	Morgex	AO	99,78	1	-	102,50	1	0,82	1	-	8,00	1	1 ^a	
Pelaud	Na	Dora Baltea	Rhemes Notre Dame	AO	100,00	1	-	120,00	1	0,00	1	-	0,00	1	1 ^a	
Lillaz Est	Na	Dora Baltea	Saint-Marcel	AO	94,40	1	-	42,40	3	9,22	3	-	33,00	3	3 ^a	
Lillaz Ovest	Na	Dora Baltea	Saint-Marcel	AO	96,20	1	-	67,30	2	7,66	3	-	37,00	3	3 ^a	
Gran S. Bernardo	Na	Dora Baltea	Saint Rhemy en Bosses	AO	97,87	1	-	121,40	1	4,80	2	-	35,00	3	3 ^a	
Nivolet Inferiore	Na	Dora Baltea	Valsavarenche	AO	99,75	1	-	127,00	1	0,98	1	-	0,00	1	1 ^a	
Cignana	A	Dora Baltea	Valtouranche	AO	99,89	1	-	118,20	1	0,29	1	-	11,00	2	2 ^a	
Loz	Na	Dora Baltea	Valtouranche	AO	100,00	1	-	139,20	1	0,00	1	-	0,00	1	1 ^a	
Bleu	Na	Dora Baltea	Valtouranche	AO	99,92	1	-	127,00	1	0,00	1	-	0,00	1	1 ^a	

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Località	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe		
						m	Livello	Ossigeno disciolto Min (%sat) stratific.	Ossigeno disciolto val 0 m	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)		Livello	
Lombardia	Endine	Na	Oglio	Endine	BG	1,10	4	81,00	102,00	1	15,40	4	78,00	12,00	3	3
	Iseo	Na	Oglio	Montisola	BS	3,00	2	2,20	34,90	5	3,20	2	400,00	2,50	3	3
	Iseo	Na	Oglio	Predore	BS	3,00	2	40,00	36,30	4	15,90	4	370,00	5,00	3	4
	Iseo	Na	Oglio	Castro	BS	3,25	2	43,00	67,90	3	22,40	4	200,00	2,50	3	3
	Idro	NR	Oglio	Anfo	BS	1,50	4	3,60	88,00	3	4,80	2	600,00	156,00	5	4c
	Garda	NR	Sarca-Mincio	Toscolano Maderno	BS	3,90	2	63,00	84,00	2	5,30	2	47,00	14,00	3	3
	Di Piano	Na	Ticino	Carfazzo	CO	4,00	2	88,00	134,00	1	35,00	5	38,00	38,00	3	3
	Segrino	Na	Lambro	Eupilio	CO	2,30	2	99,00	112,00	1	15,80	4	43,00	25,00	3	3
	Alserio	Na	Lambro	Monguzzo	CO	1,80	3	26,00	124,00	3	41,30	5	131,00	20,00	4	4
	Montorfano	Na	Lambro	Montorfano	CO	1,10	4	104,00	102,00	1	38,50	5	35,00	27,00	3	4
	Pusiano	Na	Lambro	Pusiano	CO	2,10	2	2,00	163,00	3	17,10	4	415,00	35,00	4	4
	Como	NR	Adda	Abbadia Lariana	LC	3,10	2	59,00	100,70	2	11,90	4	55,00	19,00	3	3
	Como	NR	Adda	Argegno	CO	2,90	2	71,00	108,00	2	20,60	4	114,00	5,00	3	3
	Como	NR	Adda	Como	CO	3,00	2	67,00	110,00	2	19,70	4	112,00	31,00	4	3
	Como	NR	Adda	Dervio	LC	3,40	2	70,00	99,50	2	12,60	4	41,00	17,00	3	3
	Como	NR	Adda	Lecco	LC	5,10	1	73,55	69,77	2	3,80	2	53,00	26,00	4	3
	Garlate	Na	Adda	Lecco	LC	5,30	1	22,00	99,13	3	3,30	2	450,00	23,00	4	3
	Sartriana	Na	Adda	Merate	LC	0,30	5	89,00	138,00	4	14,90	4	100,00	81,00	4	4
	Annone est	Na	Adda	Civate	LC	1,50	4	19,00	68,20	4	47,10	5	514,00	11,00	4	5
	Annone ovest	Na	Adda	Civate	LC	1,00	5	12,00	107,00	3	19,00	4	475,00	15,00	4	4
	Mezzola	Na	Adda	Verceia	SO	0,90	5	49,00	94,00	2	0,50	1	159,00	14,50	4	3c
	Castellaro	Na	Mincio	Monzambano	MN	0,48	5	30,00	80,00	3	11,20	4	190,00	190,00	5	5
	Mantova Superiore	Na	Mincio	Mantova	MN	0,91	5	158,00	93,00	1	17,70	4	160,00	90,00	5	4
	Mantova di Mezzo	Na	Mincio	Mantova	MN	0,68	5	151,00	90,00	1	13,40	4	100,00	100,00	4	4
	Mantova inferiore	Na	Mincio	Mantova	MN	0,65	5	137,00	85,00	1	28,10	5	110,00	90,00	5	4
	Idroscalo	A	Lambro	Segrate	MI	0,90	5	98,00	113,00	1	3,29	2	64,00	48,00	4	3d
	Comabbio	Na	Ticino	Varano Borghi	VA	1,20	4	108,00	148,00	1	42,40	5	52,00	29,30	4	4
	Lugano	Na	Ticino	Lavena Ponte Tresa	VA	2,00	3	6,40	99,80	3	36,00	5	74,00	50,00	4	4
	Monate	Na	Ticino	Osmate	VA	5,50	3	17,30	125,00	3	4,00	2	6,30	5,30	1	2
	Ghiria	Na	Ticino	Valganna	VA	3,20	2	12,00	91,50	3	10,20	4	100,00	12,10	3	3
	Ganna	Na	Lambro	Valganna	VA	2,00	3	95,70	98,50	1	1,80	1	6,50	6,00	1	2
	Maggiore	NR	Ticino	Castelveccana	VA	4,00	2	76,30	96,40	2	14,10	4	27,00	5,30	2	3c
Varese	Na	Ticino	Blandrommo	VA	1,70	2	5,10	134,00	3	38,00	5	570,00	42,00	4	4	

continua

segue

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Localtà	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe		
						m	Livello	Ossigeno disciolto Min (%sat) stratific.	Ossigeno disciolto val 0 m	Livello	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)		Fosforo totale val 0 m (µg/l)	Livello
Trentino Alto Adige Boziano-Bozen	Caldaro	A	Adige	Caldaro	BZ	1,30	4	97,62	103,00	1	8,90	3	23,00	10,00	2	3
	San Valentino alla Muta	Na	Adige	Curon Venosta	BZ	2,80	2	90,70	116,00	1	4,50	2	22,00	10,00	2	2
	Resia	A	Adige	Curon Venosta	BZ	2,50	2	82,00	98,00	1	0,70	1	25,00	4,00	2	2
	Zoccolo	A	Adige	Ultimo	BZ	4,80	2	98,88	102,00	1	1,70	1	19,00	6,00	2	2
	Vernago	A	Adige	Senales	BZ	1,60	3	96,69	98,00	1	2,70	1	14,00	3,00	2	2
	Caldonazzo	Na	Brenta	PerGINE Valsugana	TN	4,0	2	6,90	80,20	3	4,00	2	61,00	18,00	3	3
	Garda	Na	Po	Nago-Torbole	TN	3,5	2	60,00	85,00	2	4,80	2	48,00	16,00	3	3
	Ledro	NR	Po	Pieve di Ledro	TN	5,0	2	59,00	81,00	2	8,30	3	14,00	14,00	2	3
	Levico	Na	Brenta	Levico Terme	TN	5,3	1	13,00	73,00	4	5,30	2	133,00	13,00	4	3
	Molveno	NR	Po	Molveno	TN	2,9	2	87,00	86,00	1	2,60	1	34,00	5,00	2	2
Veneto	S. Giustina	A	Adige	Cles	TN	4,0	2	77,00	110,00	2	6,70	3	50,00	< 10	2	3
	Toblino	NR	Po	Calavino	TN	0,6	5	96,00	95,00	1	13,00	4	43,00	18,00	3	4
	Schener	A	Brenta	Canal S. Bovo	TN	3,0	2	68,00	131,00	2	8,30	3	30,00	< 10	2	3
	Alleghe	NR	Piave	Alleghe	BL	1,15	4	87,24	105,20	1	3,86	2	27,00	17,00	3	3
	Centro Cadore	A	Piave	Calbizo di Cadore	BL	2,50	2	-	111,15	-	6,67	3	26,00	26,00	3	b
	Corlo	A	Brenta	Arsiè	BL	3,00	2	77,12	111,00	2	7,40	3	16,00	14,00	2	3
	Santa Caterina	A	Piave	Auronzo di Cadore	BL	2,20	2	99,91	100,76	1	1,89	1	17,00	12,00	2	2
	Lago	Na	Piave	Revine Lago	TV	1,90	3	82,00	68,00	-	12,00	4	-	-	-	e
	Misurina	NR	Piave	Auronzo di Cadore	BL	3,20	2	114,97	104,92	1	5,55	2	13,00	9,00	2	2
	Santa Croce	Na	Piave	Farra d' Alpago	BL	1,30	4	-	105,82	-	6,77	3	25,00	25,00	2	b
Friuli Venezia Giulia	Santa Maria	Na	Piave	Revine Lago	TV	1,10	4	77,00	62,00	2	18,00	4	-	-	-	e
	Garda	Na	Sarca-Mincio	Brenzone	VR	9,00	1	40,40	80,00	3	2,24	1	74,00	11,00	3	2
	Garda	Na	Sarca-Mincio	Bussolengo	VR	10,00	1	54,00	-	-	2,45	1	39,00	-	-	b
	Garda	Na	Sarca-Mincio	Bardolino	VR	10,00	1	-	96,80	-	3,97	2	-	6,00	-	b
	Garda	Na	Sarca-Mincio	Lazise	VR	8,00	1	62,00	99,20	2	2,75	1	27,00	5,00	2	2
	Cavazzo	NR	Tagliamento	Traseghis (p.to 1)	UD	5,00	2	95	101,00	1	< 1	1	29,00	< 20	3	2
	Cavazzo	NR	Tagliamento	Traseghis (p.to 2)	UD	5,00	2	95	101,00	1	< 1	1	29,00	< 20	3	2
	Fusine	Na	Drava	Tarvisio	UD	6,00	1	82,00	104,00	1	< 1	1	< 20	< 20	2	2

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Località	Prov.	Trasparenza m	Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a" µg/l	Fosforo totale		SEL Classe				
							Ossigeno disciolto Min (%sat) stratific.	Ossigeno disciolto val 0 m		Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)		Livello	Livello		
Liguria	Brugneto	A	Trebbia	Rondanina	GE	1,0	-	-	6,27	4	38,00	-	2	3		
	Giacopiane	A	Entella	Borzonasca	GE	1,0	-	-	3,70	3	24,00	-	2	3		
	Lame	Na	Aveto	Rezzoaglio	GE	1,4	-	-	11,40	2,0	13,00	-	2	3		
	Molato	A	Tidone	Nibbiano	PC	1,20	4	99,00	<0,1	1	<10	<10	1	2		
Emilia Romagna	Mignano	A	Alda	Vernasca	PC	0,35	5	92,00	104,00	1	<10	<10	1	2		
	Suviana	A	Reno	Camugnano	BO	2,50	2	104,00	97,00	1	4,10	<10	3	2		
	Brasimone	A	Reno	Camugnano	BO	1,50	4	121,00	87,00	1	1,50	<10	3	3		
	Ridracoli	A	Fiumi Uniti	Santa Sofia	FC	2,20	2	60,00	89,00	2	3,00	150,00	<10	3	3	
	Bilancino	A	Fiume Arno	Barberino di Mugello	FI	1,30	4	-	67,00	3	5,87	<50	3	3		
	Massaciuccoli sponda est	Na	Burlamacca	Viareggio	LU	0,30	5	-	78,55	-	-	15,00	-	3	5 ^f	
Toscana	Massaciuccoli sponda ovest	Na	Burlamacca	Viareggio	LU	0,30	5	-	98,84	-	-	1,00	2	4 ^f		
	Burano	Na	Ombrone grossetano	Capalbio	GR	0,30	5	-	-	-	-	81,00	4	5 ^f		
	Montedoglio	A	Tevere	Arezzo	AR	-	-	-	12,00	4	-	0,05	2	5 ^f		
	Montepulciano	Na	Arno	Montepulciano	SI	0,05	5	-	56,93	3	-	6,00	2	5 ^f		
	Chiusi	A	Arno	Chiusi	SI	0,11	5	-	68,23	3	-	0,39	1	5 ^f		
	Trasimeno	Na	Nestore Trasimeno	Centro Lago	PG	0,50	5	12,90	12,90	5	5,00	2	37,00	26,00	3	4
	Trasimeno	Na	Nestore Trasimeno	Pontile Passignano sul Trasimeno	PG	0,50	5	98,50	98,50	1	7,00	3	40,00	27,00	3	3
	Trasimeno	Na	Nestore Trasimeno	Pontile Castiglione del Lago	PG	0,40	5	96,24	96,24	1	4,00	2	52,00	52,00	4	3
	Corbara	A	Tevere	Corbara (centro lago)	TR	0,60	5	87,93	117,24	1	43,00	5	680,00	167,00	5	4
	Arezzo	A	Topino- Maroggia	Arezzo (dallo sbarramento)	AR	0,60	5	93,75	95,20	1	2,00	1	90,00	10,00	3	3
	Colfiorito	Na	Tevere	Colfiorito (all'inizio del paese, dalla riva)	PG	0,70	5	78,52	78,52	2	23,00	4	90,00	20,00	3	4
	Abruzzo	Alviano	A	Tevere	Alviano (dalla riva)	TR	1,50	4	96,88	96,88	1	2,00	1	140,00	110,00	5
Piediluco		Na	Nera	Piediluco (centro lago)	TR	1,00	5	81,20	85,08	1	9,70	3	48,00	47,00	3	3

continua

segue

Regione/ Provincia autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Località	Prov.	Trasparenza		Ossigeno ipolimnico		Clorofilla "a"		Fosforo totale		SEL Classe
						m	Livello	Ossigeno disciolto Min (%sat) stratific.	Ossigeno disciolto val 0 m	µg/l	Livello	Fosforo totale Max (µg/l)	Fosforo totale val 0 m (µg/l)	
Marche	Castreccioni	A	Musone	Cingoli	MC	4,50	2	33,00	63,00	1,30	1	141,00	50,00	3
	Fiastrone	A	Chienti	Fiastra	MC	2,50	2	104,00	89,60	1,50	1	19,20	15,40	2
	Gerosa	A	Fiume Aso	Comunanza, Montemonaco e Montefortino	AP	9,00	1	67,00	102,00	3,60	2	18,00	8,00	2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti dalle regioni e dalle ARPA/APPA

LEGENDA:

Note:

- a - il parametro trasparenza è indicato in percentuale
- b - un solo campionamento annuale
- c - per il periodo di massima circolazione si sono usati i dati 2004
- d - prelievo solo in superficie
- e - mancando il parametro fosforo totale l'ARPAT non ha calcolato il SEL
- f - pur mancando diversi parametri l'ARPAT ha calcolato il SEL
- g - la classificazione è mediata sui punti di prelievo indicati in tabella
- Na - lago naturale: massa d'acqua in situazione idrodinamica di calma o di quasi calma che occupa una depressione del terreno senza connessione diretta con il mare
- NR - lago naturale regolato: lago in cui le opere idrauliche costruite hanno lo scopo di controllare con continuità il deflusso attraverso l'emissario, consentendo una più efficiente e razionale gestione delle acque
- A - lago artificiale: serbatoio, con precise finalità d'uso, costruito dall'uomo mediante sbarramento di corsi d'acqua

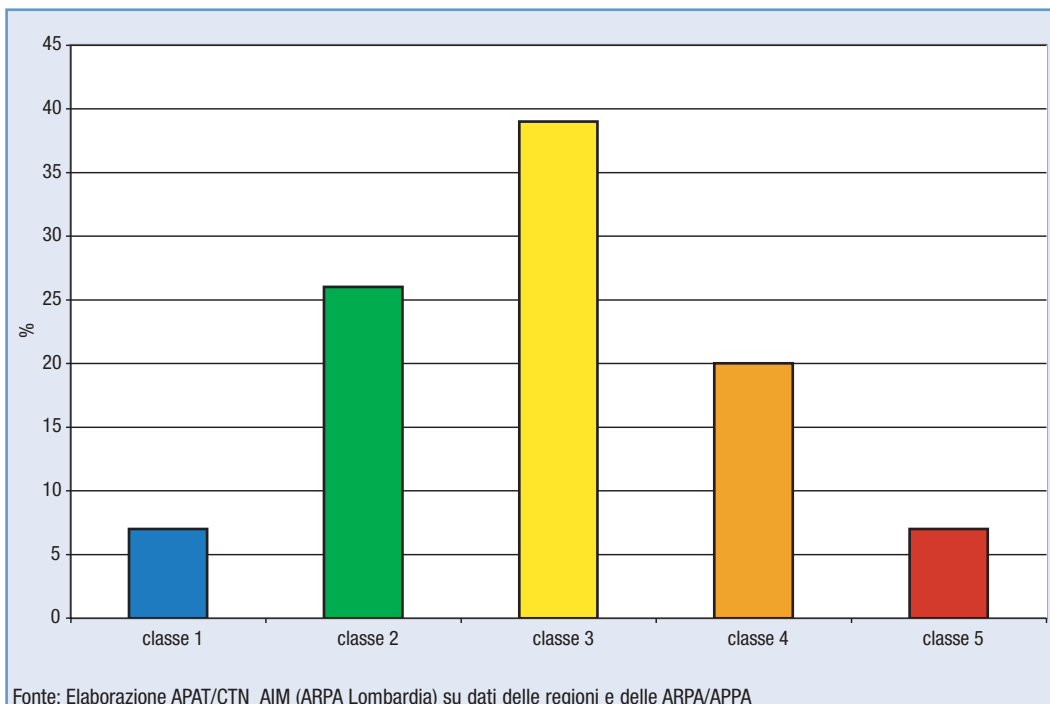


Figura 12.16: Distribuzione percentuale delle stazioni nelle 5 classi di qualità SEL (2003)

Le tabelle sottoindicate sono disponibili nel CD allegato

Titolo: Tabella "Valori di SAL laghi (2003)"

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA

Titolo: Tabella "Parametri di base dei laghi (2003)"

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (ARPA Lombardia) su dati forniti dalle regioni, dalle province autonome e dalle ARPA/APPA



ACQUE DOLCI IDONEE ALLA VITA DEI PESCI

INDICATORE - A03.009

DESCRIZIONE

Le regioni designano i tratti di corsi d'acqua e le aree lacustri che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, salmonidi e ciprinidi. L'indicatore individua i tratti e le aree designate che, in un periodo di dodici mesi e sulla base di una frequenza minima di campionamento, risultano conformi ai limiti imperativi fissati per un gruppo selezionato di parametri chimici e fisici definiti dalla normativa (tabella 1/B, allegato 2 del D.Lgs. 152/99). I parametri da determinare obbligatoriamente per la stima della conformità, sono: pH, BOD₅, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, cloro residuo totale, zinco totale, rame disciolto, temperatura, ossigeno disciolto, materie in sospensione. Possono essere esentate dal campionamento periodico le acque designate e risultate conformi per le quali risulti accertato che non esistono cause di inquinamento o rischio di deterioramento.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); chilometro (km); chilometro quadrato (km²).

FONTE dei DATI

APAT; ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	3

L'indicatore non rappresenta integralmente e sensibilmente lo stato ambientale dei corsi d'acqua e delle aree lacustri.

L'accuratezza è limitata dalla variabilità dei siti di monitoraggio e in alcuni casi dalla mancata determinazione di tutti i parametri previsti dalle norme.

Per le ragioni di cui sopra, sia la comparabilità temporale sia la spaziale, ed in particolare quest'ultima, sono in parte limitate e non consentono ancora analisi di *trend* significativi.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'indicatore è verificare lo stato di qualità delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

Difficoltà nel reperimento delle informazioni necessarie alla costruzione dell'indicatore e disomogeneità dei dati forniti dai diversi enti ambientali del territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La tutela delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci viene disciplinata dagli articoli 10, 11, 12 e 13 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. Il decreto non fissa obiettivi quantitativi da conseguire in termini di numero e dimensioni di corsi d'acqua o di aree lacustri da tutelare, ma prevede un'estensione del numero e delle dimensioni dei tratti di fiumi e delle aree lacustri a suo tempo designate.

STATO e TREND

Non è possibile effettuare un'analisi accurata dell'andamento dello stato di qualità delle acque designate, idonee alla vita dei pesci per il periodo 1997-2002, poiché i tratti designati e i dati forniti dalle regioni variano di anno in anno. Viene quindi disatteso un obiettivo della normativa, che prevede l'estensione negli anni del numero e delle dimensioni dei corpi idrici designati.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il numero delle regioni che ha fornito i dati richiesti è ulteriormente diminuito e lo stato di qualità complessivo, pertanto, risulta meno rappresentativo. Hanno fornito, infatti, i dati relativi al 2002, 11 regioni su 20, rispetto alle 14 regioni del 2001. Nelle tabelle i chilometri totali designati per i programmi di monitoraggio non corrispondono alla somma dei chilometri effettivamente classificati in conformi o non conformi, perché le schede informative non sono sempre complete in tutti i campi previsti (per esempio alcune indicano i chilometri designati che non sono monitorati, altri ancora contengono i risultati dei monitoraggi, ma non i chilometri dei tratti monitorati, altri soltanto la classificazione di acque).

Nel 2002, lo stato dei corsi d'acqua designati come acque idonee alla vita dei pesci, salmonidi e ciprinidi, è sufficientemente conforme ai valori imperativi fissati per i parametri chimici e fisici, anche se una percentuale significativa dei chilometri designati, circa il 9%, risulta ancora non conforme (il 13% nel 2001). La situazione è invece nettamente migliorata, rispetto all'anno precedente, per i corpi lacustri: la conformità infatti per l'anno considerato è pari al 100%.

Tabella 12.14: Acquee idonee alla via dei pesci (2002)

Regione / Provincia autonoma	Acque superficiali classificate											
	Fiumi		Laghi		Salmonicoli	Ciprinicoli	Salmonicoli		Ciprinicoli		Totale	
	Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi	Conformi	Non conformi
	n.	km	n.	km ²	n.							
Piemonte	8	465	0	0	7	1	3	4	0	1	3	5
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lombardia	9	342	4	475	6	7	6	0	7	0	13	0
Trentino Alto Adige	31	531,6	11	3,31	39	3	39	0	3	0	42	0
<i>Bozano-Bozen</i>	21	424,6	8	2,83	26	3	26	0	3	0	29	0
<i>Trento</i>	10	107	3	0,48	13	0	13	0	0	0	13	0
Veneto	86	473	3	0	68	21	58	10	21	0	79	10
Friuli Venezia Giulia	16	381	0	0	11	5	11	0	5	0	16	0
Liguria	19	127,1	3	1,26	16	4	16	0	4	0	20	2
Emilia Romagna	73	1.191,3	5	4,47	38	40	38	0	40	0	78	0
Toscana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbria	15	280,5	0	0	13	2	13	0	2	0	15	0
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	11	0	4	0	7	8	5	2	7	1	12	3
Abruzzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molise	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campania	44	55	1	0	31	3	3	28	3	0	6	39
Puglia	15	412,5	5	112,55	0	20	0	0	20	0	20	0
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALE	327	4.259	36	596,59	236	114	192	44	112	2	304	59

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e delle province autonome

Tabella 12.15: Conformità acque idonee alla vita dei pesci - Corsi d'acqua

Anno	Totale tratti designati	Tratti classificati					
		Conformi		Conformi Sr		Non Conformi	
	km	km	%	km	%	km	%
1997	5.489	2.622	47,78	1.810	32,97	1.057	19,25
1998	6.015	3.920	65,5	1.114	18,61	951	15,89
1999	6.563	4.422	67,38	739	11,26	1.402	21,36
2000	7.488	3.450	57,77	-	-	2.522	42,23
2001	5.737	2.953	78,81	-	-	794	21,19
2002	4.259	3.853	91,79	-	-	345	8,21

Fonte: APAT

LEGENDA:
Il giudizio di Conformità con riserva (Sr) viene attribuito a quei corpi idrici monitorati in modo incompleto per i parametri necessari per il calcolo della conformità, a condizione che i risultati delle analisi dei parametri monitorati rientrino nei limiti dei valori guida o imperativi previsti dalla norma. Dalla campagna 2000 la conformità con riserva (Sr) non è più prevista.

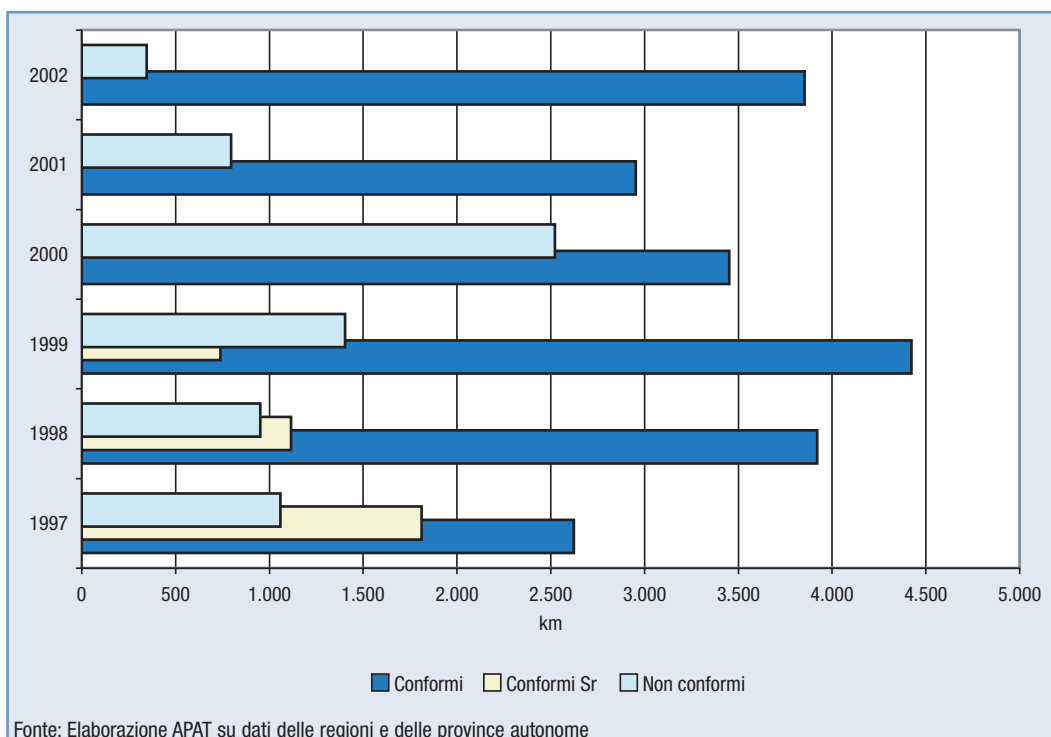
Tabella 12.16: Conformità acque idonee alla vita dei pesci - Laghi

Anno	Totale aree designate	Conformi		Conformi Sr		Non Conformi	
	km ²	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1997	640	14	2,2	619	96,7	7	1,1
1998	695	218	31,4	448	64,5	29	4,2
1999	652	365	56,1	17	2,6	269	41,3
2000	654	148	33,1	-	-	299	66,9
2001	552	387	97	-	-	12	3
2002	596	596	100	-	-	0	0

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e delle province autonome

LEGENDA:

Il giudizio di Conformità con riserva (Sr) viene attribuito a quei corpi idrici monitorati in modo incompleto per i parametri necessari per il calcolo della conformità, a condizione che i risultati delle analisi dei parametri monitorati rientrino nei limiti dei valori guida o imperativi previsti dalla norma. Dalla campagna 2000 la conformità con riserva (Sr) non è più prevista.



Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e delle province autonome

Figura 12.17: Acque idonee alla vita dei pesci – Corsi d'acqua

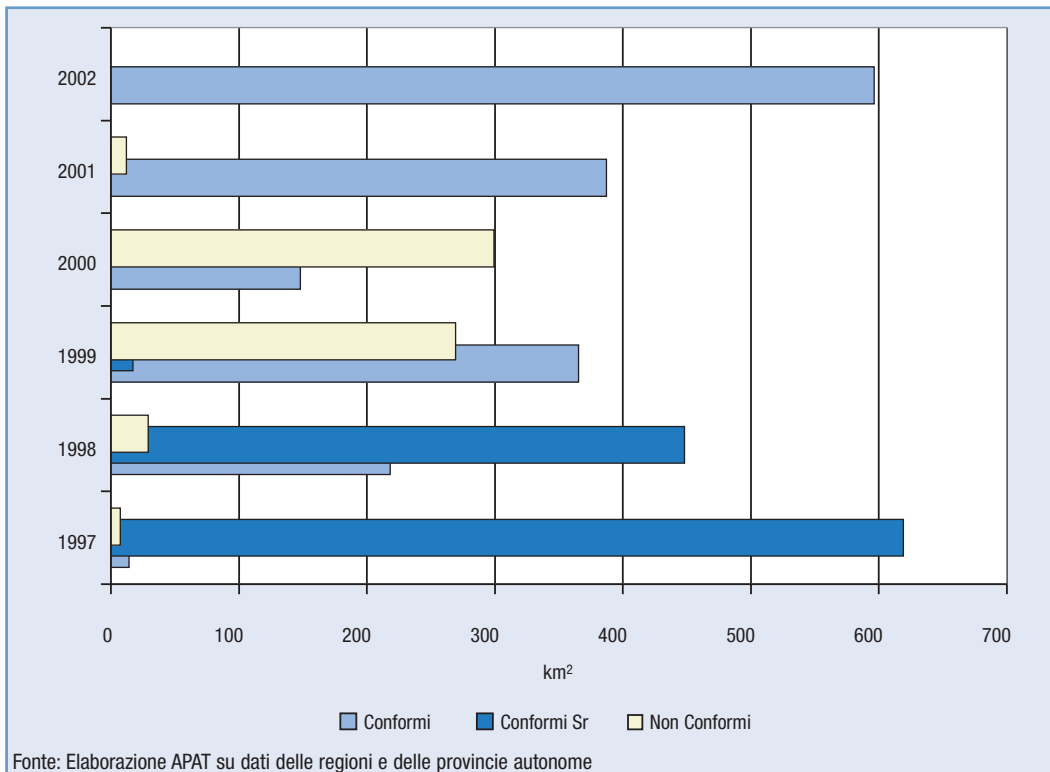


Figura 12.18: Acque idonee alla vita dei pesci (distribuzione in km²)– Laghi

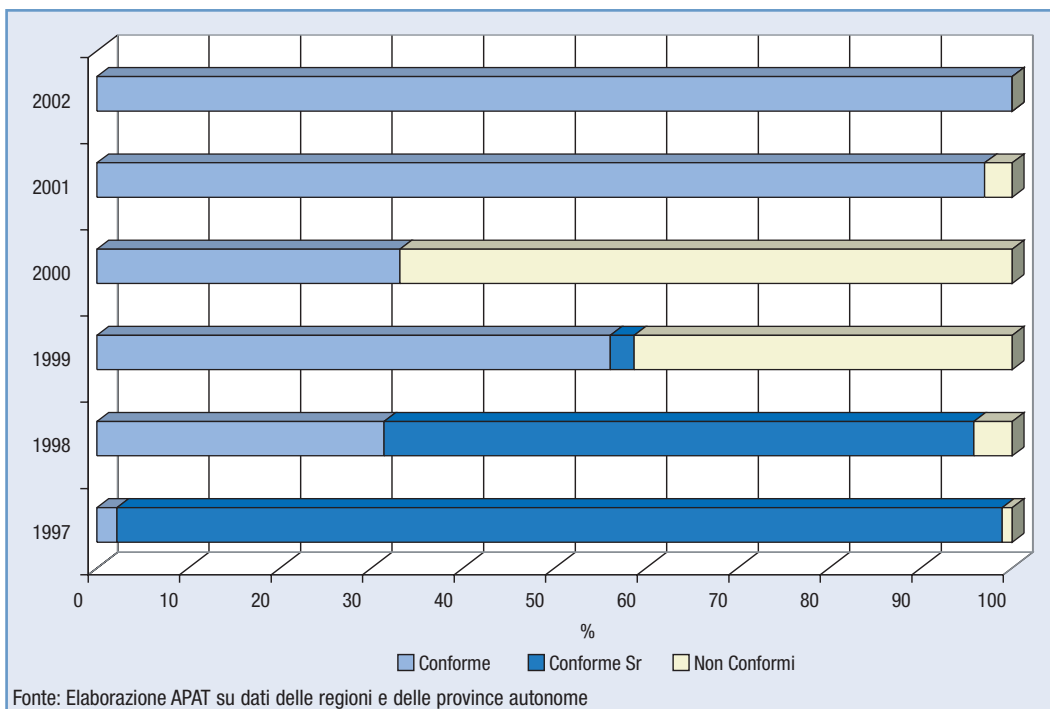
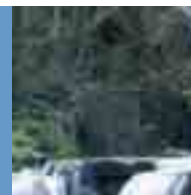


Figura 12.19: Acque idonee alla vita dei pesci (distribuzione percentuale) – Laghi

STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE (SCAS)

INDICATORE - A03.011



DESCRIZIONE

L'indice SCAS descrive lo stato di qualità delle acque sotterranee dal punto di vista qualitativo. Secondo l'attribuzione della classe di qualità alle stazioni di campionamento, effettuata in base all'applicazione dell'indice, si possono evidenziare le zone sulle quali insiste una maggior criticità ambientale. Per il raggiungimento di questo scopo occorre non solo analizzare singolarmente la distribuzione sul territorio degli inquinanti che derivano dalle attività di tipo antropico, ma affiancare a questi la distribuzione di parametri chimici che, anche se di origine naturale, possono, per le elevate concentrazioni dovute principalmente alle caratteristiche intrinseche dell'acquifero (idrogeologiche e idrodinamiche), compromettere l'utilizzo delle acque stesse. L'indice SCAS si basa sulle analisi delle concentrazioni medie dei parametri di base (conduttività elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati, ione ammonio), valutando la concentrazione che determina le condizioni peggiori. Il rilevamento di sostanze inquinanti pericolose superiori ai valori della tabella 21, allegato 1 del D.Lgs. 152/99 (parametri aggiuntivi) determina lo scadimento in classe 4. Se la presenza di inquinanti inorganici in concentrazioni superiori a quelle di tabella 21 è di origine naturale, è attribuita la classe 0 per la quale, di norma, non sono previsti interventi di risanamento. La metodologia consente in taluni casi l'attribuzione di classi intermedie.

Tabella I: Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei

Classi di qualità	Giudizio di qualità
Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3

Fonte: Allegato 1 D.Lgs. 152/99
Scala cromatica APAT

UNITÀ di MISURA

Classi di qualità (da 0 a 4)

FONTE dei DATI

ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	2

Lo SCAS rispecchia in maniera adeguata le richieste della normativa vigente, applicata su tutto il territorio nazionale. Anche per quest'anno tuttavia, sebbene sia aumentato il numero delle regioni di cui si dispone dei dati, si rileva un grado di implementazione disomogeneo, tale da impedire ancora una buona comparabilità temporale e spaziale dell'informazione.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Definire dal punto di vista chimico il grado di compromissione degli acquiferi per cause naturali e antropiche. L'indicatore è utile per individuare gli impatti antropici sui corpi idrici sotterranei al fine di rimuoverne le cause e/o prevenirne il peggioramento e permette di misurare il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla normativa.

I valori dei parametri utilizzati per la classificazione sono determinati dalla media dei valori ottenuti da due campagne di campionamento semestrali. In alcuni casi i valori sono molto dissimili tra di loro e poco rappresentativi del reale stato qualitativo delle acque sotterranee.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'obiettivo ambientale, previsto dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., per lo stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee, è quello di sufficiente nel 2008 e di buono nel 2016. In assenza dei dati quantitativi, lo stato ambientale complessivo non è rappresentabile. Tuttavia, si può formulare una prima valutazione sulla qualità delle acque sotterranee considerando che per uno stato ambientale sufficiente, buono o elevato, lo stato chimico necessario è rappresentato da una delle prime tre classi di stato chimico: classe 1 per lo stato elevato, classe 1 o 2 per lo stato buono e classe 3 per lo stato sufficiente.

STATO e TREND

Le attività di monitoraggio delle acque di falda sono frutto di campagne ogni anno più organizzate, derivanti da reti di monitoraggio più o meno consolidate, ma comunque in via di una definizione precisa che consenta di adempiere correttamente agli indirizzi previsti dalla normativa per il calcolo dello SCAS e per il monitoraggio dei microinquinanti, ancora effettuato in modo insoddisfacente. Questa situazione in evoluzione, che comporta ancora un alto grado di variabilità dei punti di monitoraggio da un anno all'altro, e il numero limitato di campagne di monitoraggio rappresentate, non consentono un'adeguata definizione dell'evoluzione dello stato chimico delle acque sotterranee nel tempo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati rappresentati per il 2003 (tabella 12.17) mostrano un aumento progressivo della copertura nazionale che raggiunge 12 regioni rispetto alle 10 presenti nell'Annuario 2003. Le maggiori criticità sulla qualità chimica delle acque sotterranee sono imputabili alla presenza oltre il limite di 50 mg/l (limite di potabilità) dei nitrati, responsabili principali dello scadimento in classe chimica 4 per molte delle regioni considerate. I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nello spessore del suolo raggiungendo quindi l'acquifero. La presenza di nitrati nelle acque sotterranee e la loro continua tendenza all'aumento, è certamente un fenomeno preoccupante che interessa tutti i paesi più evoluti. La loro presenza è correlata a fenomeni di inquinamento di tipo diffuso come l'uso di fertilizzanti azotati e lo smaltimento di reflui zootecnici eccedenti le esigenze agronomiche, la cattiva gestione dei fanghi e le dispersioni di reti fognarie, ma anche a fonti puntuali di inquinamento quali gli scarichi di reflui urbani e industriali privi di denitrificazione. Oltre all'inquinamento da nitrati, su alcuni punti d'acqua sono state registrate presenze oltre il limite di legge di alcuni inquinanti inorganici pericolosi come mercurio, cromo, pesticidi, composti alifatici alogenati totali, ecc., indicati in tabella 12.18 nella colonna dei parametri addizionali responsabili di classe 4. La presenza oltre i limiti di legge di alcuni parametri quali arsenico, ferro, manganese e ammoniaca è stata attribuita da varie regioni a fenomeni di origine naturale che determinano la classe 0. Dalla tabella 12.19 si nota che, per il 2003, il 50% dei punti di prelievo presenta uno stato chimico compreso tra le classi 1 e 3, rientrando quindi negli obiettivi previsti dalla normativa per il 2008/2016. Si deve inoltre mettere in evidenza la rilevante percentuale di punti di prelievo, pari al 28%, che risultano di bassa qualità chimica per cause naturali e quindi in classe 0.

Il popolamento dell'indicatore è frutto delle elaborazioni delle diverse regioni che si sono essenzialmente attenute a quanto prescritto dal D.Lgs. 152/99. Per il calcolo dell'indice nel 2003 si è fatto riferimento alle campagne

effettivamente eseguite (da 1 a 3) dalle seguenti regioni:

- Piemonte: 2 campagne semestrali;
- Valle d'Aosta: 2 campagne;
- Lombardia: 1 campagna;
- Trento: 1 o 2 campagne;
- Veneto: 2 campagne semestrali;
- Friuli Venezia Giulia: 2 campagne semestrali;
- Liguria: 2 campagne semestrali;
- Emilia Romagna: 2 campagne semestrali;
- Toscana: 2 o 3 campagne;
- Marche: 1 o 2 campagne;
- Umbria: 2 campagne semestrali;
- Campania: 1 o 2 campagne nell'anno 2003;

La Sardegna non ha utilizzo di acque sotterranee.

Per ogni regione (tabella 12.17) è riportato il numero di punti di prelievo d'acqua ripartiti nelle diverse classi qualitative e la percentuale che ricade in ogni classe rispetto al totale dei punti di misura. I punti di prelievo passano da 3.141 del 2002 a 2.768 del 2003, a causa delle variazioni introdotte nelle reti di monitoraggio di alcune regioni durante le fasi iniziali di revisione, come nel caso delle Marche (da 771 a 226 punti). Per meglio evidenziare la pressione antropica determinata dalla presenza di nitrati su un acquifero compromesso dal punto di vista naturale, alcune regioni hanno ritenuto opportuno introdurre classi di qualità a doppia valenza (0-2, 0-3, 0-4). Per motivi di omogeneità nel rappresentare il quadro conoscitivo, la classificazione è stata fatta per singolo punto d'acqua nonostante la normativa preveda anche possibilità di classificazione per acquifero.

Tabella 12.17: Indice SCAS (2003)

Regione/Provincia autonoma	Classi di qualità					TOTALE
	1	2	3	4	0	
	n.					
Valle d'Aosta	0	19	0	0	3	22
Piemonte	30	209	114	150	178	681
Lombardia	5	69	40	53	71	238
Trentino Alto Adige	12	14	0	0	3	29
<i>Trento</i>	12	14	0	0	3	29
Veneto	4	64	21	25	55	169
Friuli Venezia Giulia	1	21	2	3	0	27
Liguria	23	132	18	59	0	232
Emilia Romagna	2	71	64	49	238	424
Toscana	17	122	29	65	111	344
Umbria	6	51	30	111	22	220
Marche	53		33	44	96	226
Campania	35	64	13	35	9	156
TOTALE classe	188	836	364	594	786	2.768
%	6,8	30,2	13,2	21,5	28,4	100

Fonte: APAT/CTN_AIM (ARPA Emilia Romagna)

Tabella 12.18: Parametri critici dello SCAS (2003)

Regione/Provincia autonoma	Classe	Punti di prelievo		Parametri critici di classe	
		n.	%	di base	addizionali
Piemonte	Classe 1	30	4,4		
	Classe 2	209	30,7		
	Classe 3	114	16,7	Nitrati	
	Classe 4	150	22,0	Nitrati	Composti alifatici alogenati, Pesticidi, Cromo, Arsenico
	Classe 0	132	19,4	Ferro, Manganese	
	Classe 4-0	46	6,8	Solfati, Cloruri, Ammoniaca	Nichel, Piombo, Arsenico, Alluminio
	Totale punti prelievo	681			
Valle d'Aosta	Classe 2	19	86,4		
	Classe 0	3	13,6	Ferro, Solfati	
	Totale punti prelievo	22			
Lombardia	Classe 1	5	2,1		
	Classe 2	69	29,0		
	Classe 3	40	16,8	Nitrati	
	Classe 4	53	22,3	Nitrati, Ammoniaca, Ferro, Manganese	Composti alifatici alogenati totali, Pesticidi, IPA, Cromo VI, Mercurio, Piombo
	Classe 0-2	4	1,7		Arsenico, Cadmio
	Classe 0-3	1	0,4		
	Classe 0	66	27,7	Ammoniaca, Ferro, Manganese	Arsenico
Totale punti prelievo	238				
Trentino Alto Adige <i>Trento</i>	Classe 1	12	41,4		
	Classe 2	14	48,3		
	Classe 0	3	10,3	Manganese	Arsenico
	Totale punti prelievo	29			
Veneto	Classe 1	4	2,4		
	Classe 2	64	37,9		
	Classe 3	21	12,4	Nitrati,	
	Classe 4	25	14,8	Nitrati, Cloruri, Solfati	Composti alifatici alogenati, Pesticidi, Cromo VI, Nichel, Mercurio
	Classe 0	55	32,5	Ammoniaca, Ferro, Manganese	Arsenico
	Totale punti prelievo	169			

Regione/Provincia autonoma	Classe	Punti di prelievo		Parametri critici di classe	
		n.	%	di base	addizionali
Friuli Venezia Giulia	Classe 1	1	3,7		
	Classe 2	21	77,8		
	Classe 3	2	7,4		
	Classe 4	3	11,1		Composti alifatici alogenati, Pesticidi
	Totale punti prelievo	27			
Liguria	Classe 1	23	9,9		
	Classe 2	132	56,9		
	Classe 3	18	7,8	Nitrati	
	Classe 4	59	25,4	Nitrati, Ammoniacca, Ferro, Manganese, Cloruri, Solfati	Arsenico
	Totale punti prelievo	232			
Emilia Romagna	Classe 1	2	0,5		
	Classe 2	71	16,7		
	Classe 3	64	15,1	Nitrati	
	Classe 4	49	11,6	Nitrati, Ammoniacca,	Composti alifatici alogenati, Nichel, Piombo,
	Classe 0	238	56,1	Ferro, Manganese, Ammoniacca	Arsenico, Zinco, Boro, Fluoruri, Alluminio
	Totale punti prelievo	424			
Toscana	Classe 1	17	4,9		
	Classe 2	122	35,5		
	Classe 3	29	8,4	Nitrati	
	Classe 4 Boro, Mercurio,	65	18,9	Nitrati, Cloruri, Solfati, Ferro, Manganese	Composti alifatici alogenati, Nichel Alluminio, Cromo VI, Antimonio, Arsenico, IPA, Cloruro di vinile
	Classe 0-3	5	1,5		
	Classe 0	106	30,8	Ammoniacca, Ferro, Manganese, Solfati	Arsenico, Boro
Totale punti prelievo	344				
Umbria	Classe 1	6	2,7		
	Classe 2	51	23,2		
	Classe 3	30	13,6	Nitrati	
	Classe 4	111	50,5	Nitrati, Ammoniacca, Ferro, Manganese	
	Classe 0-2	4	1,8	Ferro Manganese	
	Classe 0	18	8,2	Ferro Manganese Ammoniacca	
Totale punti prelievo	220				
Marche	Classe 1	53	23,5		
	Classe 3	33	14,6	Nitrati	
	Classe 4	44	19,5	Nitrati, Cloruri, Solfati, Manganese	
	Classe 0-3	90	39,8		
	Classe 0	6	2,7	Cloruri, Solfati, Ferro,	
Totale punti prelievo	226				
Campania	Classe 1	35	22,4		
	Classe 2	64	41,0		
	Classe 3	13	8,3	Nitrati	
	Classe 4	35	22,4	Nitrati, Ammoniacca, Ferro, Manganese	Fluoruri, Composti alifatici alogenati, Alluminio, Piombo, Zinco, Nitriti
	Classe 0-2	3	1,9		
	Classe 0-3	1	0,6		
	Classe 0	5	3,2	Ferro, Manganese, Cloruri	Arsenico
Totale punti prelievo	156				

Fonte: APAT/CTN_AIM (ARPA Emilia Romagna)

LEGENDA:

classi 0-2 classi 0-3 classi 4-0

Classificazione a doppia valenza per specificare l'inquinamento da nitrati; le classi indicate sono quelle dell'Allegato 1 D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

Tabella 12.19: Punti di prelievo per classi di qualità SCAS

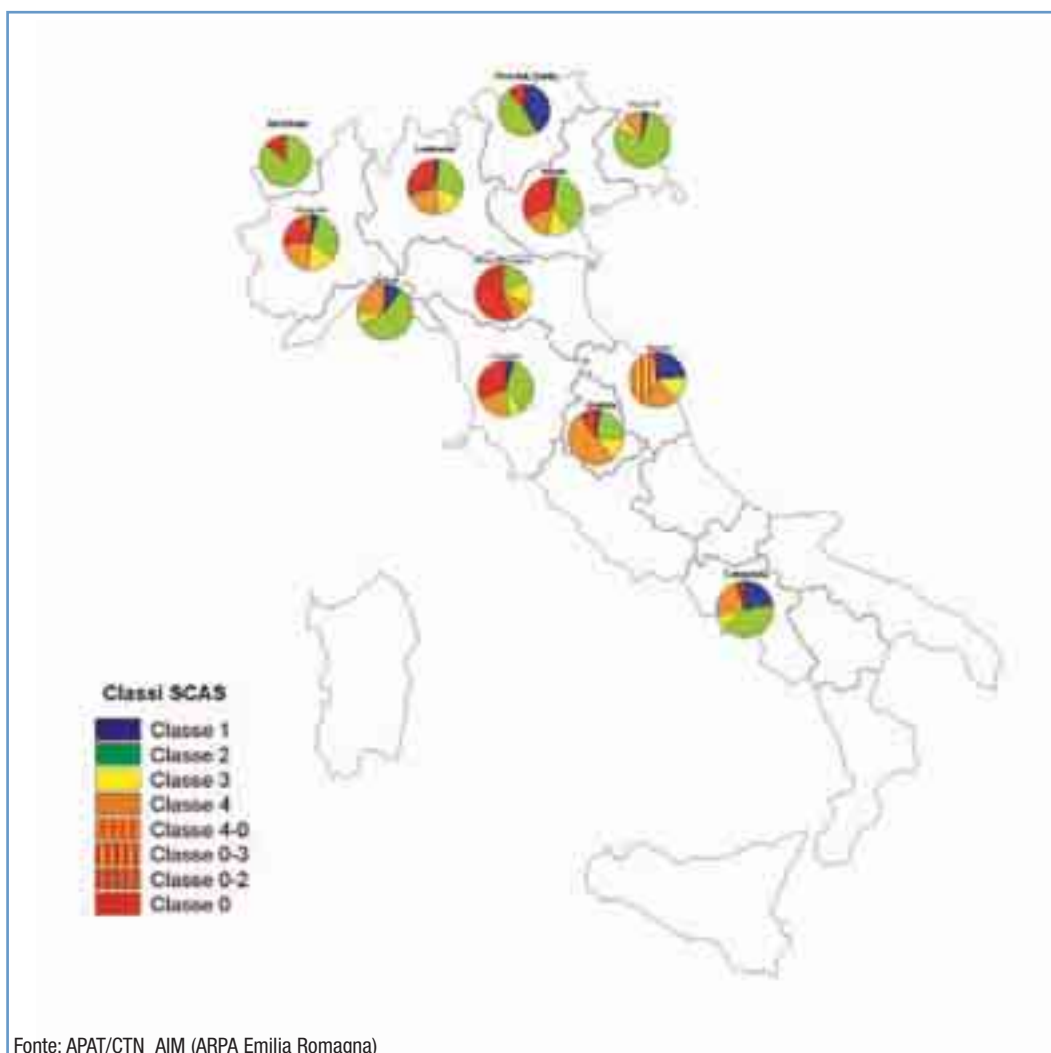
Classi di qualità	Punti di prelievo					
	2000-2001		2002		2003	
	n.	%	n.	%	n.	%
Classe 1	171	8,5	200	6,4	188	6,8
Classe 2	833	41,2	1.249	39,8	836	30,2
Classe 3	256	12,7	376	12,0	364	13,2
Classe 4	424	21,0	735	23,4	594	21,5
Classe 0	338	16,7	581	18,5	786	28,4
TOTALE	2.022	100,0	3.141	100,0	2.768	100,0

Fonte: APAT/CTN_AIM (ARPA Emilia Romagna)

LEGENDA:

Le classi a doppia classificazione adottate nel caso di inquinamento naturale sono state assegnate alla classe 0

La tabella sottoindicata è disponibile nel CD allegato
 Titolo: Tabella "Parametri di base delle acque sotterranee"
 Fonte: APAT/CTN_AIM (ARPA Emilia Romagna)



Fonte: APAT/CTN_AIM (ARPA Emilia Romagna)

Figura 12.20: Stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei, percentuale sul totale dei punti monitorati

REGIONE UMBRIA: PROPOSTA INNOVATIVA DI CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE - BOX DI APPROFONDIMENTO



Nella tabella 12.u viene riportata la classificazione delle acque sotterranee della Regione Umbria, sia in funzione del numero di punti monitorati, così come dispone il D.Lgs. 152/99, sia in funzione della superficie delle diverse tipologie di acquifero, come proposta innovativa di classificazione.

La rete di monitoraggio della Regione Umbria, non presenta la stessa densità in tutti i corpi idrici significativi, ma densità molto diverse per tipo di acquifero (alluvionale, carbonatico, vulcanico). La massima densità è per i corpi idrici alluvionali che presentano le condizioni chimiche più critiche, mentre i corpi idrici carbonatici, con qualità delle acque decisamente migliore, vengono monitorati in un numero esiguo di punti. Ne deriva che estrapolare un quadro sintetico facendo la percentuale di punti complessivamente ricadenti nelle diverse classi non è rappresentativo della reale qualità delle acque umbre.

Tale metodo diventa ancor meno rappresentativo, allorché venga approfondito il monitoraggio dei corpi idrici che presentano i maggiori problemi di inquinamento.

Dall'analisi dei dati si vede che se si valuta la qualità delle acque sotterranee riferendosi alla superficie complessiva, si ha un giudizio di qualità migliore rispetto a quello ottenuto tenendo conto del numero di punti monitorati. La classe 1 rappresenta infatti il 22% della superficie, rispetto al 3% dei punti monitorati; la classe 4 il 21% rispetto al 50% dei punti monitorati.

Classi di qualità SCAS: per punti di monitoraggio e per superficie di acquifero

Tabella 12.u

Tipo acquifero	Superficie km ²	Punti monitorati n.	Densità n./km ²	1/densità	Punti											
					classe 1		classe 2		classe 3		classe 4		classe 0		classe 0-2	
					n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Alluvionale	897	493	0,22	4,65	1	0,5	38	19,7	28	14,5	104	53,9	18	9,3	4	2,1
Carbonatico	1.654	14	0,01	118,11	5	35,7	9	64,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Vulcanico	119	13	0,11	9,13	0	0,0	4	30,8	2	15,4	7	53,8	0	0,0	0	0,0
TOTALE	2.670	220	0,08	12,13	6	2,7	51	23,2	30	13,6	111	50,5	18	8,2	4	1,8

Tipo acquifero	Superficie km ²	Punti monitorati n.	Densità n./km ²	1/densità	superficie											
					classe 1		classe 2		classe 3		classe 4		classe 0		classe 0-2	
					km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
TOTALE	2.670	220	0,08	12,13	6	2,7	51	23,2	30	13,6	111	50,5	18	8,2	4	1,8

Fonte: Regione Umbria



REGIONE UMBRIA: PROPOSTA INNOVATIVA DI CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE - BOX DI APPROFONDIMENTO

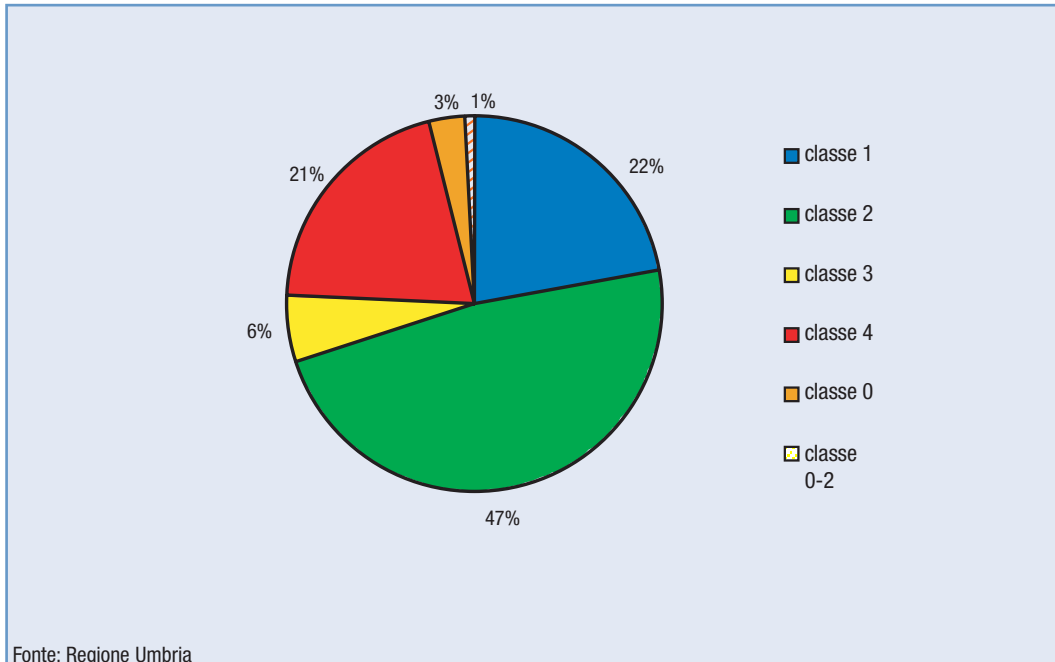


Figura 12.d: SCAS per superficie corpo idrico monitorato

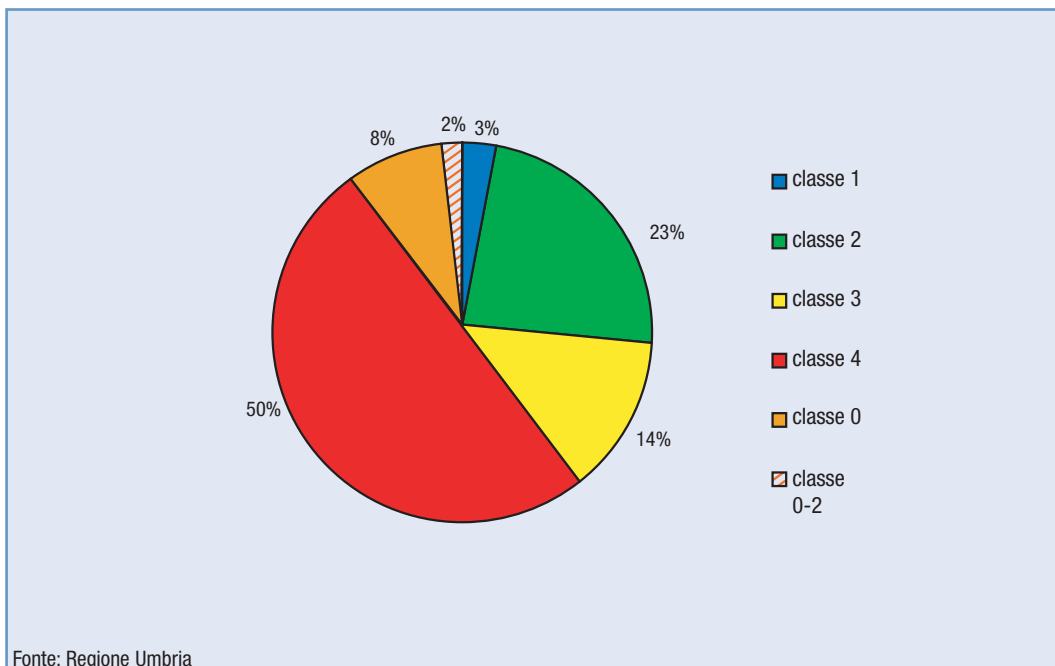


Figura 12.e: SCAS per numero punti monitoraggio

12.2 RISORSE IDRICHE E USI SOSTENIBILI

Gli indicatori selezionati offrono la rappresentazione di alcuni parametri correlati con la quantità delle risorse idriche. L'indicatore Prelievo di acqua per uso potabile offre una misura della pressione sulla quantità delle risorse derivante dalla captazione di acque superficiali e sotterranee per uso potabile. Tale indicatore non è presentato nell'attuale edizione dell'Annuario in quanto i dati relativi al triennio 2002-2004 saranno resi disponibili dal Ministero della salute nell'anno in corso.

L'indicatore Portate è un indicatore di stato che consente di determinare la quantità di risorsa disponibile nel periodo in esame e, assieme ad altri fattori, di valutare la capacità di risposta del bacino sotteso a un evento meteorico, nonché di stimare i carichi di inquinanti trasportati dal corpo idrico.

L'indicatore Temperatura dell'aria è un indicatore di stato necessario per monitorare uno dei parametri più significativi nella valutazione dei cambiamenti climatici e dei fenomeni indotti (livello dei mari, siccità, desertificazione) e rappresenta un primo passo per la stima del volume di acqua restituito per evapotraspirazione, che costituisce una componente fondamentale nell'equazione di bilancio idrologico.

L'indicatore Precipitazioni è un indicatore di stato atto a determinare l'andamento dei volumi affluiti sul territorio a scala di bacino.

Nel quadro Q12.2 vengono riportati per gli indicatori suddetti la finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi, tenendo presente il fatto che per gli ultimi tre indicatori la normativa vigente non fissa obiettivi ambientali specifici.

Q12.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RISORSE IDRICHE E USI SOSTENIBILI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.012	Prelievo di acqua per uso potabile ^a	Misurare l'impatto quantitativo derivante dalla captazione delle acque	P	DPR 24 maggio 1998, n.286 D.Lgs. 31/2001 D.Lgs. 152/99 e s.m.i.
A03.013	Portate	Determinazione dei deflussi	S	L 183/89; D.Lgs. 152/99 Direttiva 2000/60/CE DL 180/98; L 267/98
A03.015	Temperatura dell'aria	Valutazione andamento climatico	S	–
A03.014	Precipitazioni	Determinazione afflussi meteorici	S	L 183/89 DL 180/98 L 267/98 DL 279/00 L 365/00

^a L' indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

BIBLIOGRAFIA

Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici*, Roma 1997.

Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Pubblicazione n. 17*, Roma 1970.

Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Annali Idrologici*.

World Meteorological Organization, *Guide to Hydrological Practices*, 1994.



PORTATE

INDICATORE - A03.013

DESCRIZIONE

È un indicatore di stato che misura il volume d'acqua (metri cubi) che attraversa una data sezione di un corso d'acqua nell'unità di tempo (secondo). La misura di portata dei corsi d'acqua viene eseguita dalle strutture regionali subentrante agli Uffici periferici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale secondo *standard* e procedure pubblicate dal SIMN nel quaderno "Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici – parte II", conformi alle norme del *World Meteorological Organization (WMO)*.

UNITÀ di MISURA

Metri cubi al secondo (m³/s)

FONTE dei DATI

APAT; ARPA; regioni

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	2

L'indicatore è fondamentale per gli scopi relativi alla difesa del suolo, alla tutela delle acque e all'approvvigionamento idrico. La qualità dell'informazione è buona, sia per la rispondenza alle norme tecniche sia per la copertura temporale. Il numero di bacini rappresentati è inferiore allo scorso anno determinando una minore qualità della comparabilità spaziale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

La misura sistematica delle portate del corso d'acqua riveste un ruolo fondamentale poiché consente: di valutare la capacità di risposta di un bacino a un evento meteorico, indispensabile ai fini di difesa del suolo; di determinare la quantità di risorsa disponibile nel periodo, necessaria alla valutazione del bilancio idrologico; di definire i parametri qualitativi come indicato nel D.Lgs. 152/99 e nella Direttiva 2000/60/CE; di stimare i carichi veicolati dal corpo idrico.

La misura della portata in una sezione di un corso d'acqua è un'attività molto onerosa, poiché richiede personale altamente specializzato e il contestuale rilievo topografico della sezione. Per tale motivo, quando si ritiene che la sezione (e quindi la scala di deflusso correlata) non subisca significative modifiche, si preferisce stimare le portate attraverso le misure delle altezze idrometriche, convertendo queste ultime in valori di portata, utilizzando la scala di deflusso a esse correlate.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa italiana vigente non fissa obiettivi ambientali specifici per i corsi d'acqua in termini quantitativi; si è in attesa dell'emanazione di un decreto applicativo del D.Lgs. 152/99 per la predisposizione del bilancio idrico di bacino. L'indicatore contribuisce al raggiungimento degli obiettivi fissati dal decreto sopracitato e dalla Direttiva 2000/60/CE. Le norme di riferimento relative alla conoscenza del territorio sono previste dalla L. 183/89, dal DL 180/98 e dalla L. 267/98.

STATO e TREND

Per esprimere un giudizio sul *trend* di questo indicatore occorrerebbe risalire alle condizioni naturali, cioè non influenzate dall'azione antropica (prelievi, derivazioni, opere di invaso), pertanto non si assegna alcuna icona di *Chernoff*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

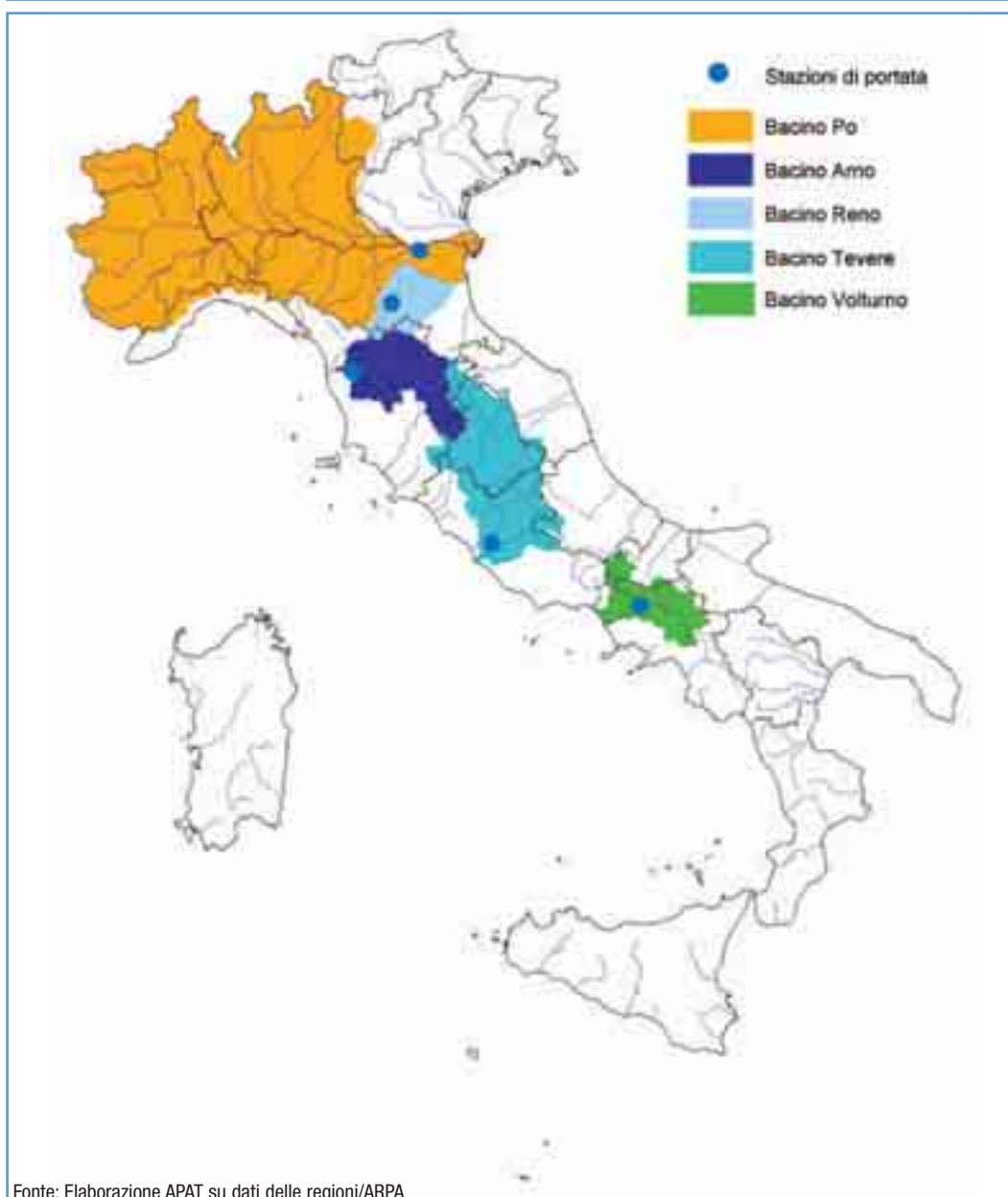
Nella figura 12.21 sono rappresentate le stazioni di portata, alla chiusura dei principali bacini idrografici, per le quali si dispone dei dati per il 2001, mentre in tabella 12.20 sono riportate le caratteristiche delle stazioni medesime. Nella figura 12.22 vengono riportati gli andamenti delle portate giornaliere per il 2001 in alcuni bacini nazionali. Per caratterizzare le variazioni dei deflussi di un corso d'acqua nel lungo periodo, in figura 12.23 è rappresentato il valore normalizzato della portata, che in questo caso è stato ottenuto dal rapporto tra la portata media mensile del 2001 e quella mediata sul periodo di riferimento (1921-70) per il quale si dispone di una serie continua di dati.

La figura 12.24 rappresenta i volumi annui del 2000 e del 2001 rispetto a quelli medi del periodo di riferimento (1921-70). I volumi defluiti nel 2001 risultano essere inferiori a quelli del 2000. Per avere confronti significativi con il periodo di riferimento occorre tener conto delle azioni antropiche sul regime delle acque dovute a prelievi, derivazioni, opere di invaso, che sono notevolmente cambiate nel corso degli anni. In tal modo, dai dati di portata depurati da questi effetti si ottengono valutazioni sugli effetti dovuti ai cambiamenti climatici.

Tabella 12.20: Caratteristiche delle stazioni di misura di portata

Corso d'acqua	Compartimento	Nome stazione	Regione	Provincia	Comune	Area totale bacino idrografico	Area bacino sotteso
						km ²	
Po	Parma	Po a Pontelagoscuro	Veneto	RO	Occhiobello	70.091,00	70.091,00
Reno	Bologna	Reno a Bastia	Emilia Romagna	FE	Argenta	4.611,95	3.410,00
Tevere	Roma	Tevere a Roma (Ripetta)	Lazio	RM	Roma	17.203,10	16.545,00
Arno	Pisa	Arno a S. Giovanni alla Vena	Toscana	PI	Vicopisano	8.228,09	8.186,00
Volturno	Napoli	Volturno ad Amorosi	Campania	CE	Ruviano	5.560,11	2.015,00

Fonte: APAT



Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni/ARPA

Figura 12.21: Stazioni di misura di portata a chiusura di alcuni bacini idrografici (2001)

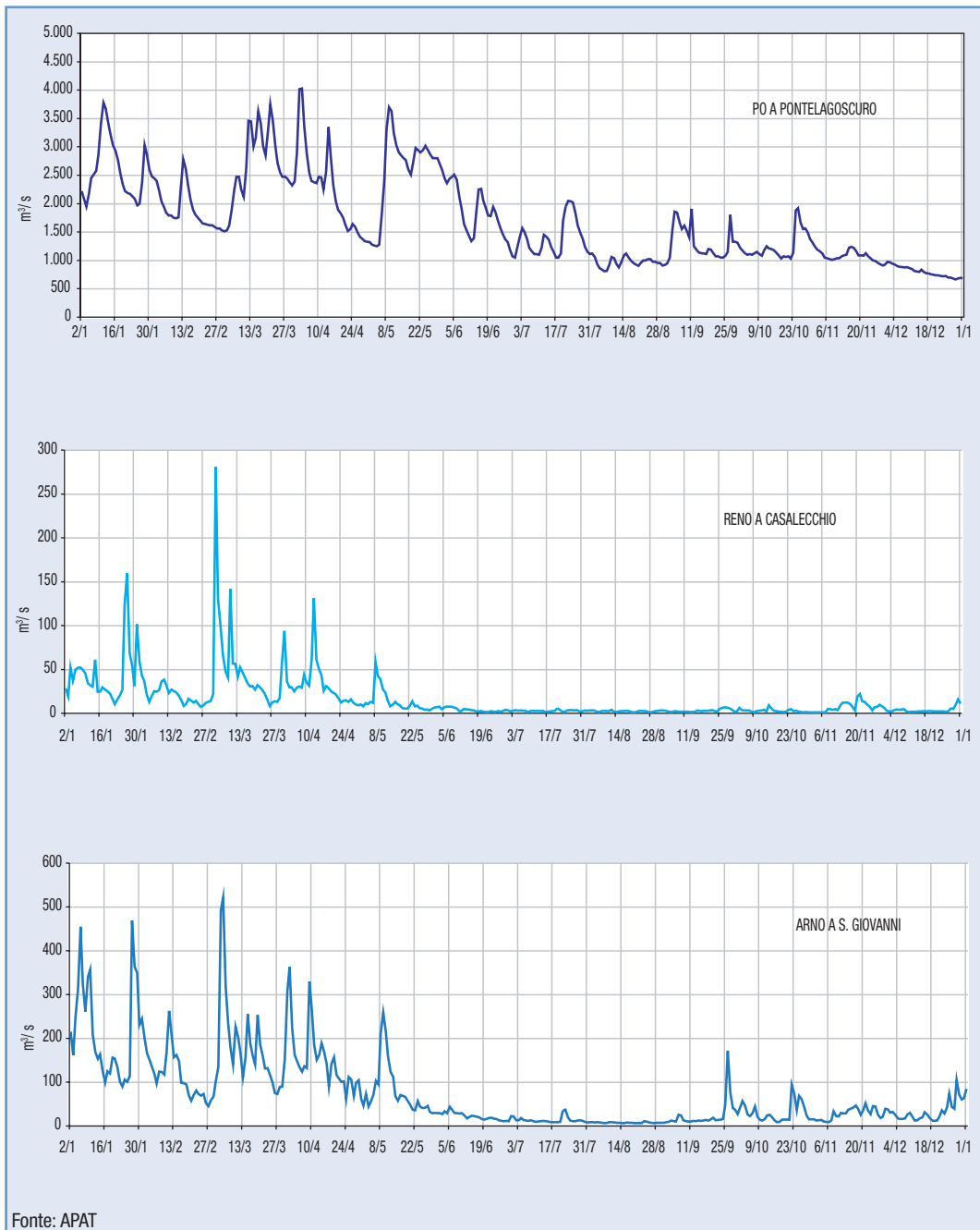
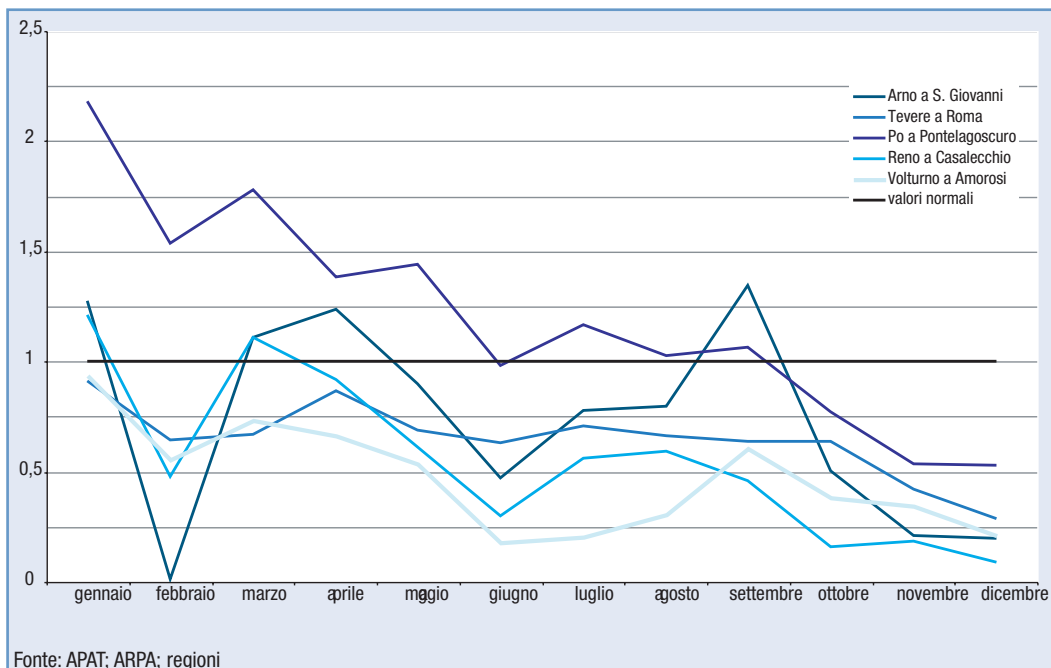
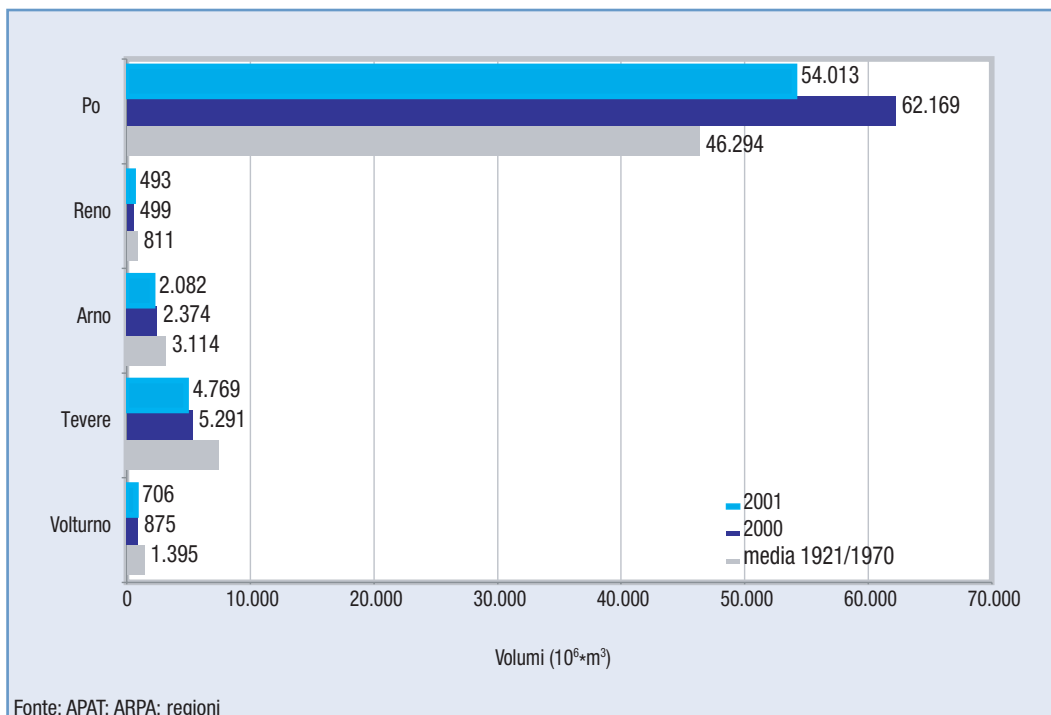


Figura 12.22: Portate giornaliere (m^3/s) per alcuni bacini nazionali (2001)



Fonte: APAT; ARPA; regioni

Figura 12.23: Rapporto tra le portate mensili del 2001 e quelle del periodo di riferimento (1921-1970) per alcuni bacini nazionali

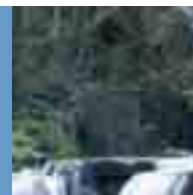


Fonte: APAT; ARPA; regioni

Figura 12.24: Volumi annui defluiti (m³) a chiusura di alcuni bacini nazionali (2001)

TEMPERATURA DELL'ARIA

INDICATORE - A03.014



DESCRIZIONE

È un indicatore di stato che misura le variazioni termiche dell'aria. La misura della temperatura viene eseguita dalle strutture regionali subntrate agli Uffici periferici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale secondo *standard* e procedure normate dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale e recepite dal SIMN nel quaderno "Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici – parte I" conforme alle norme del WMO.

UNITÀ di MISURA

Grado Celsius (°C)

FONTE dei DATI

APAT; ARPA; regioni

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è fondamentale per gli scopi relativi allo studio dei cambiamenti climatici e alla determinazione dei parametri connessi. La qualità dell'informazione è buona sia per la rispondenza alle norme tecniche sia per la copertura spazio-temporale. I dati sono acquisiti e validati secondo procedure omogenee a livello nazionale e consentono una buona comparabilità temporale e spaziale.

★★★

SCOPO e LIMITI

La determinazione dell'andamento delle temperature dell'aria costituisce un primo passo per la valutazione del volume di acqua restituito per evapotraspirazione, componente fondamentale nell'equazione di bilancio idrologico. La conoscenza delle temperature dell'aria è necessaria per valutare i cambiamenti climatici e i fenomeni indotti (livello dei mari, siccità, desertificazione).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa vigente non fissa obiettivi ambientali specifici. Vi è una proposta a livello europeo che valuta come limite accettabile un aumento globale di temperatura non superiore a 2 gradi centigradi rispetto ai livelli pre-industriali (EEA - *Indicator: Global and European mean temperature 2001*).

STATO e TREND

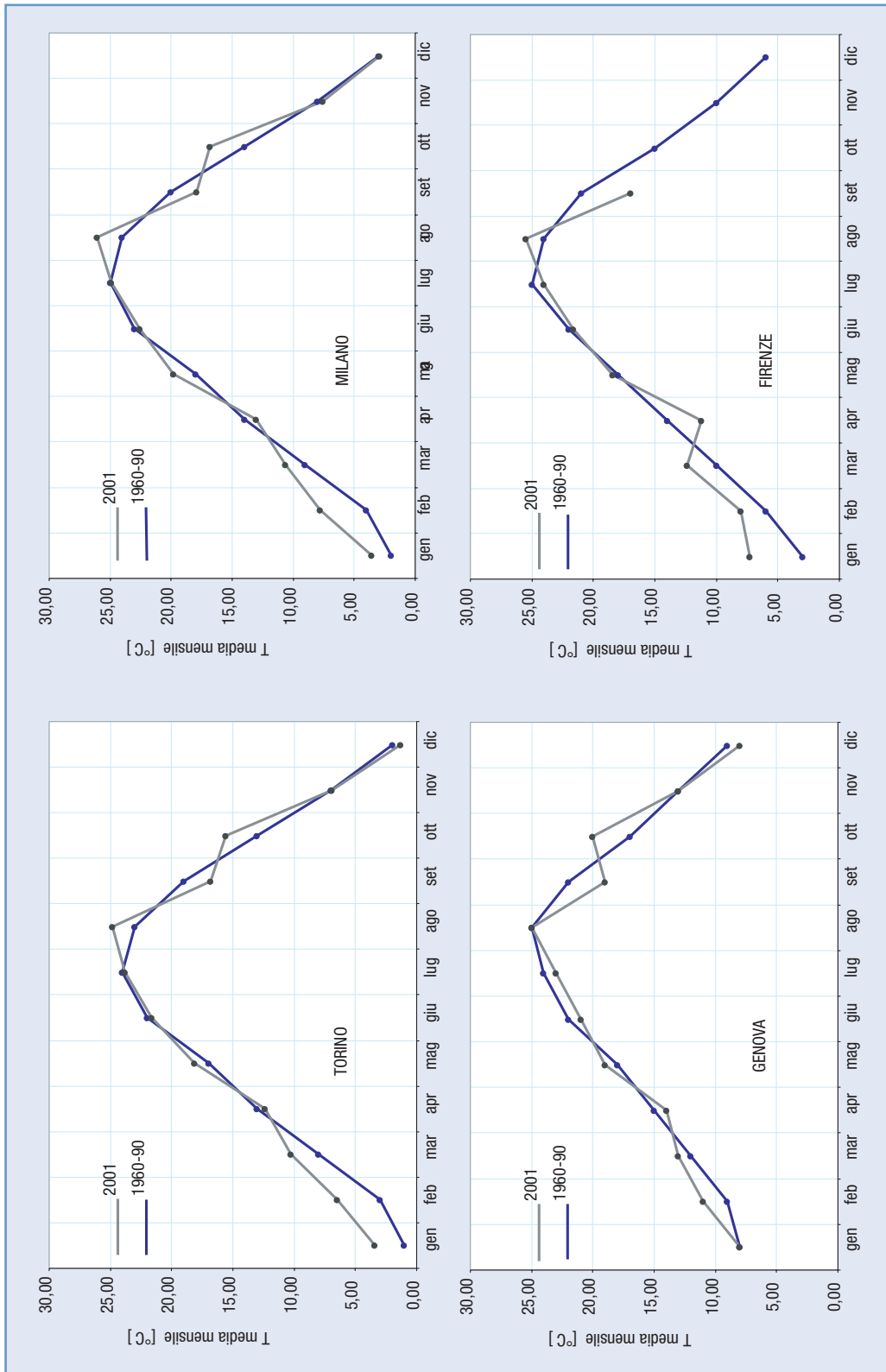
Sono in corso delle procedure di omogenizzazione e validazione dei dati che permetteranno l'analisi del *trend* su serie di lunga durata. Ad oggi, pertanto, non si assegna l'icona *Chernoff*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La figura 12.26 confronta l'andamento delle temperature medie mensili del 2001 con le temperature medie mensili del trentennio 1961-1990, per le stazioni rappresentate in figura 12.25. In figura 12.27 è rappresentato il confronto tra l'andamento delle temperature medie mensili del decennio 1991-2000 e la media mensile del trentennio 1961-1990 per le stesse stazioni. Per quanto specificato in stato e *trend*, non è possibile pervenire a considerazioni interpretative che abbiano una validità significativa.

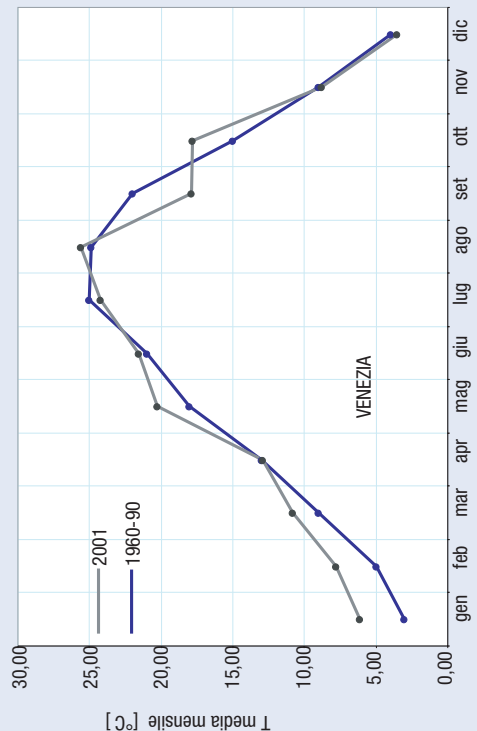
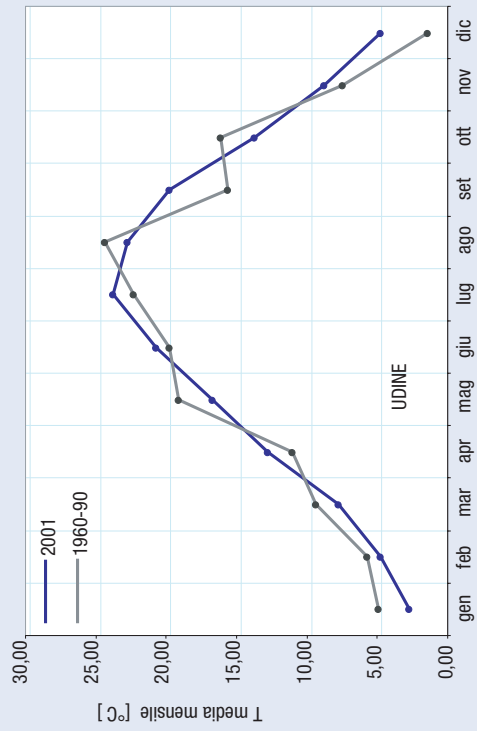
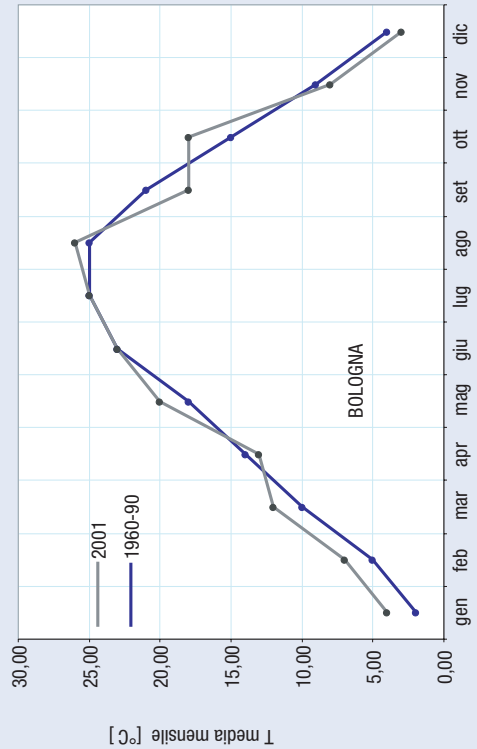
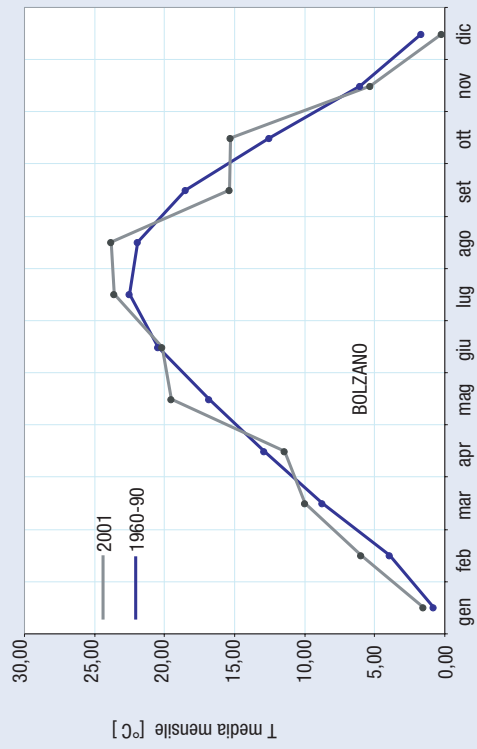


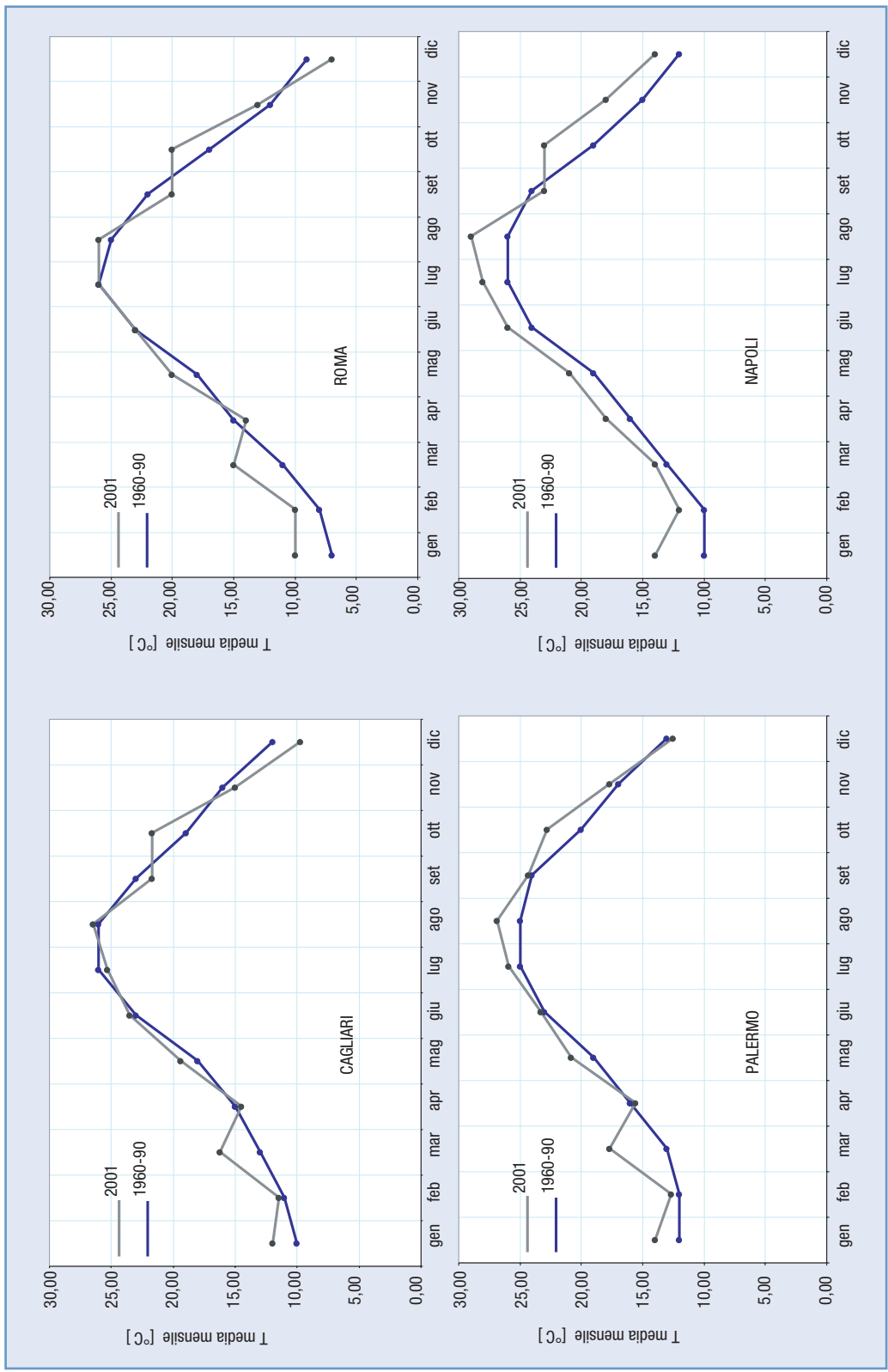
Figura 12.25: Stazioni termometriche del BIM (Bollettino Idrologico Mensile) considerate



continua

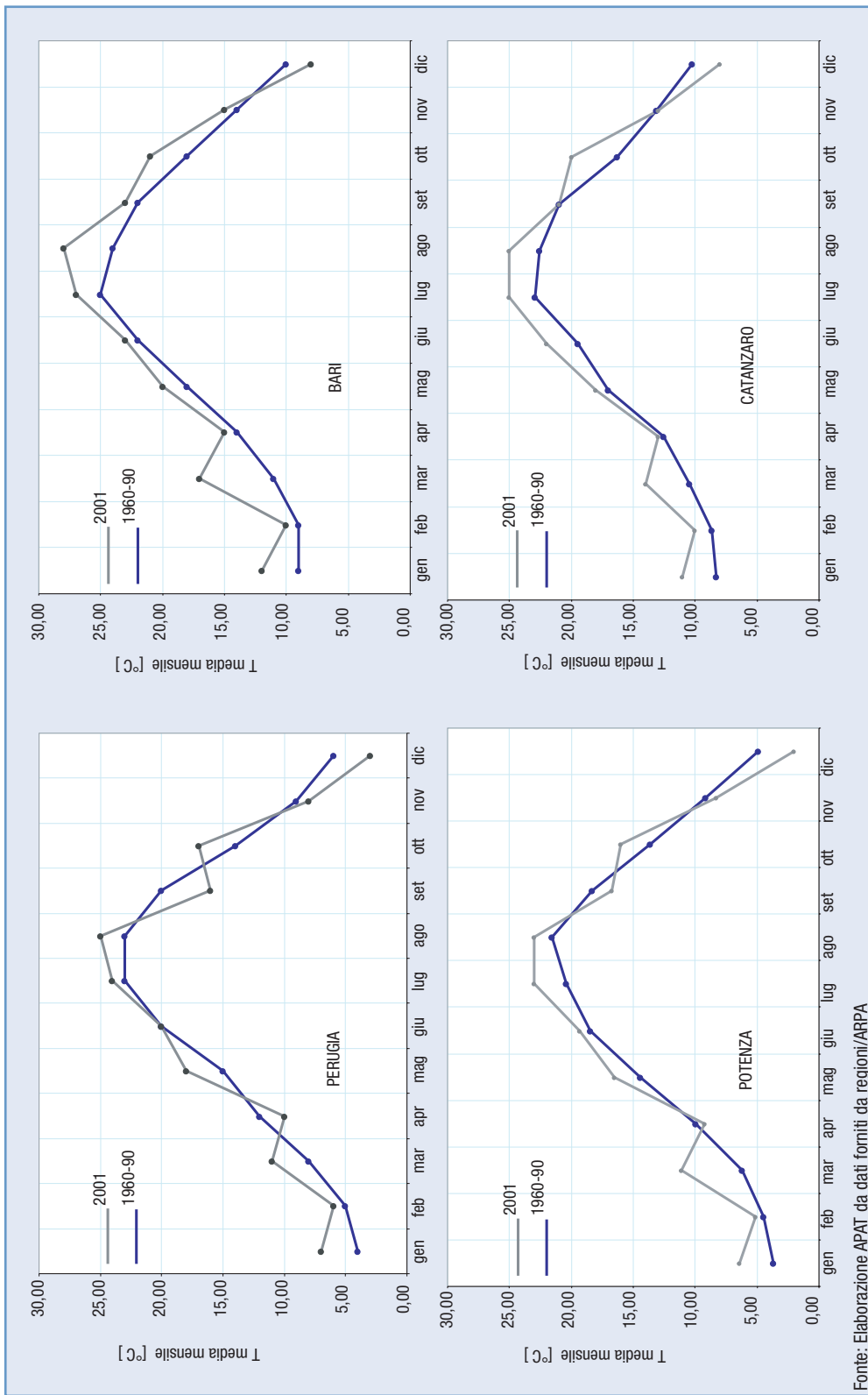
segue





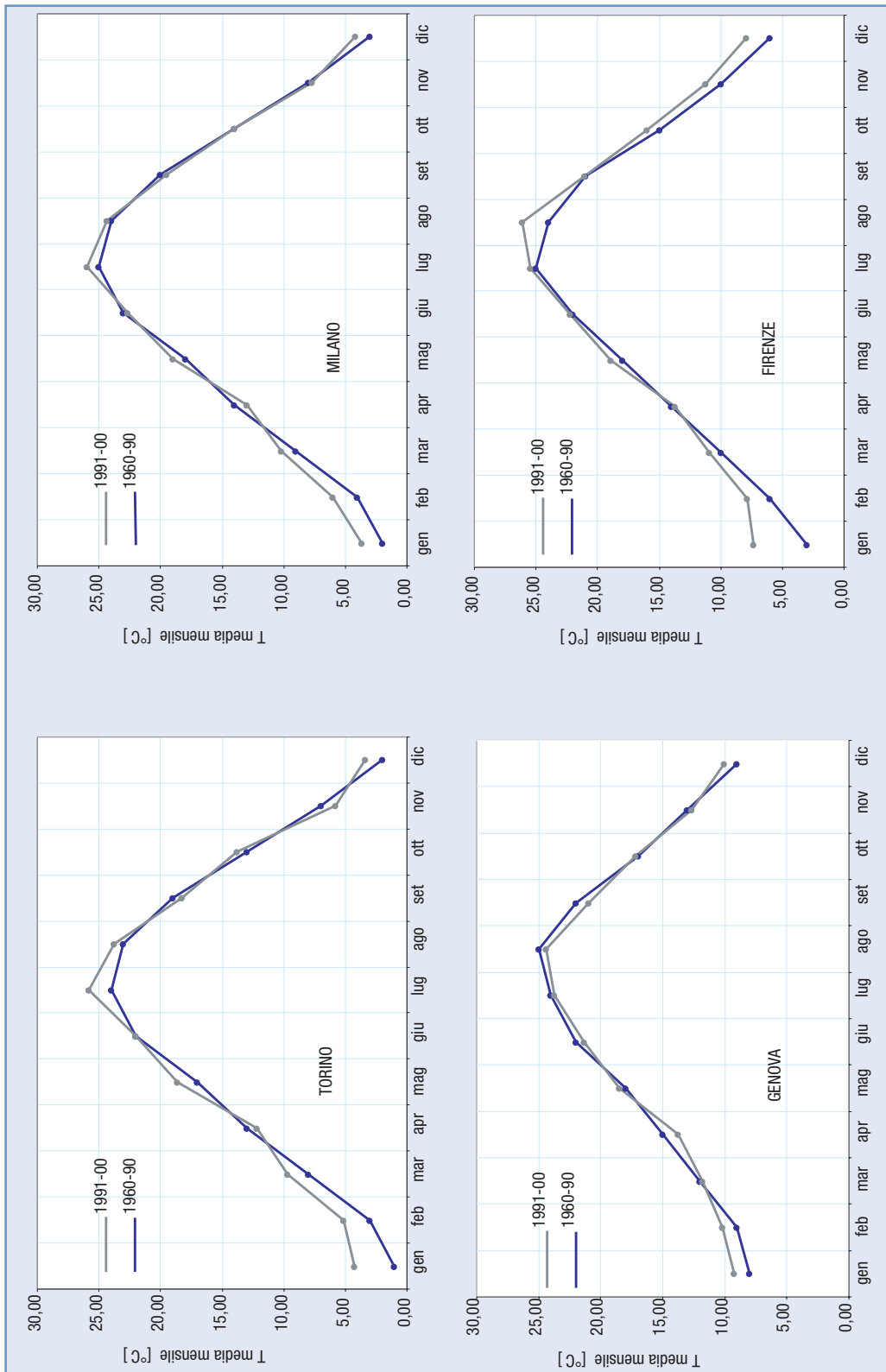
continua

segue

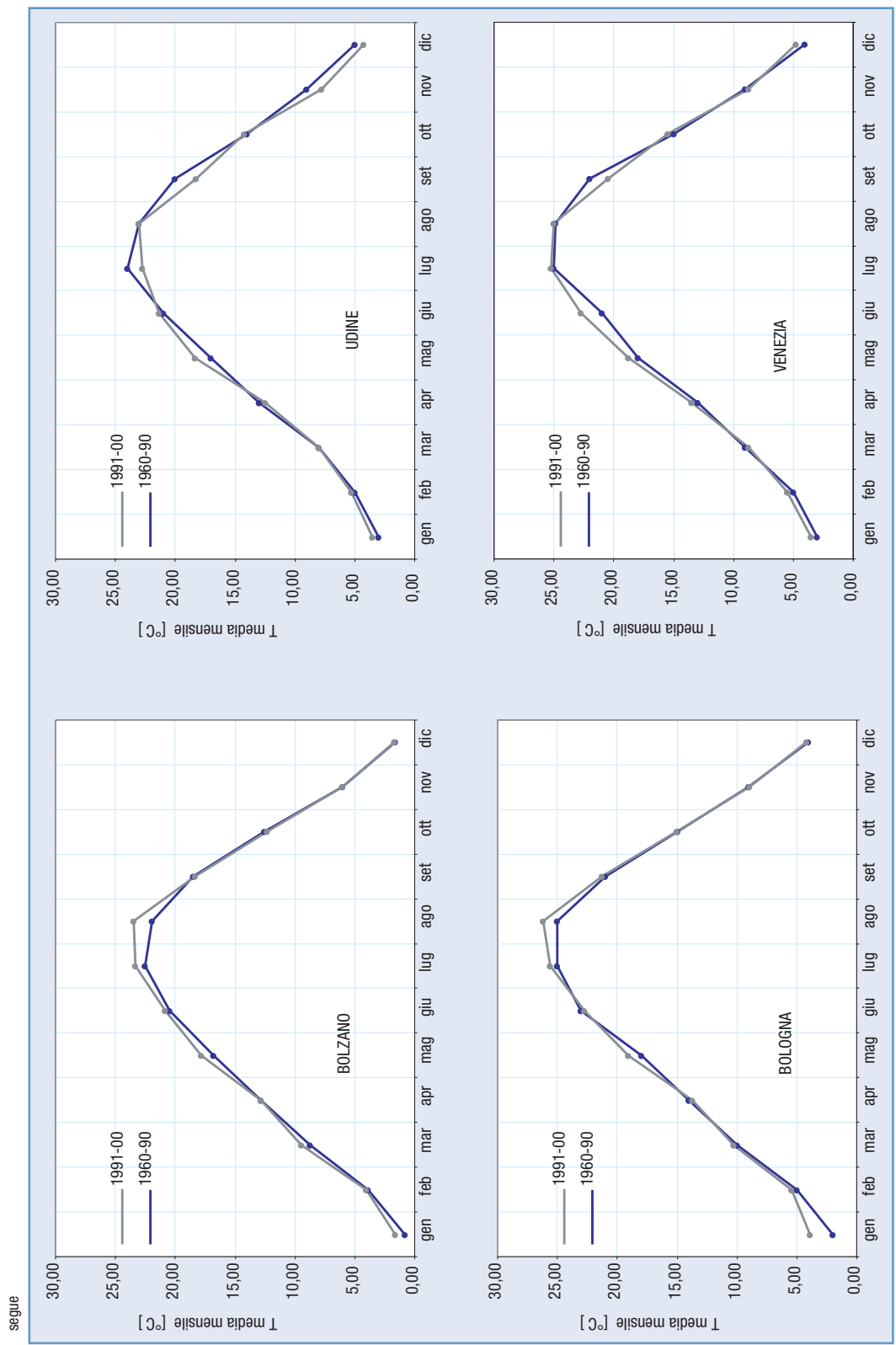


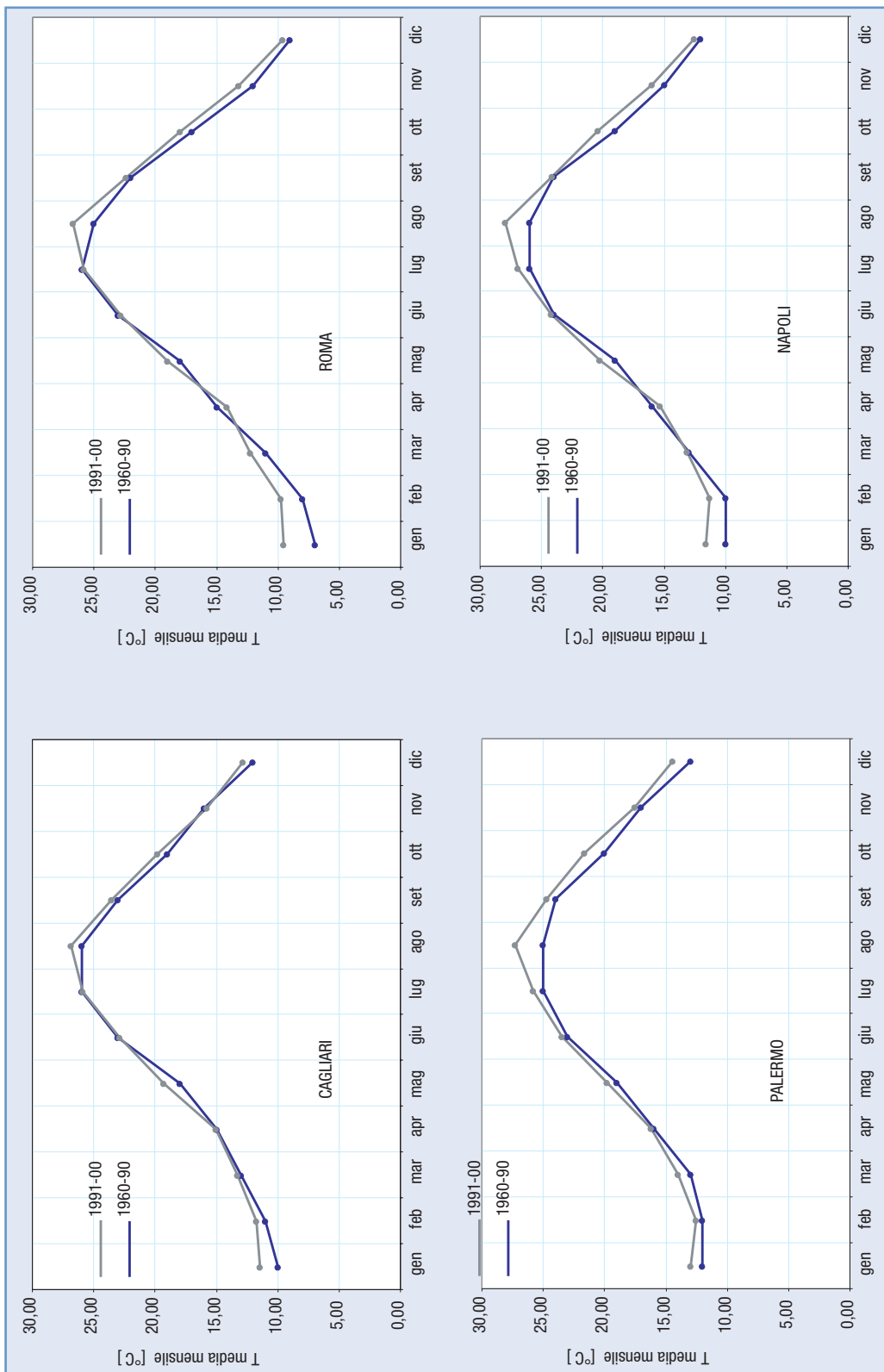
Fonte: Elaborazione APAT da dati forniti da regioni/ARPA

Figura 12.26: Confronto tra l'andamento della temperatura media mensile del 2001 e la temperatura media mensile del trentennio 1961-1990 per le stazioni di misura rappresentate in figura 12.25

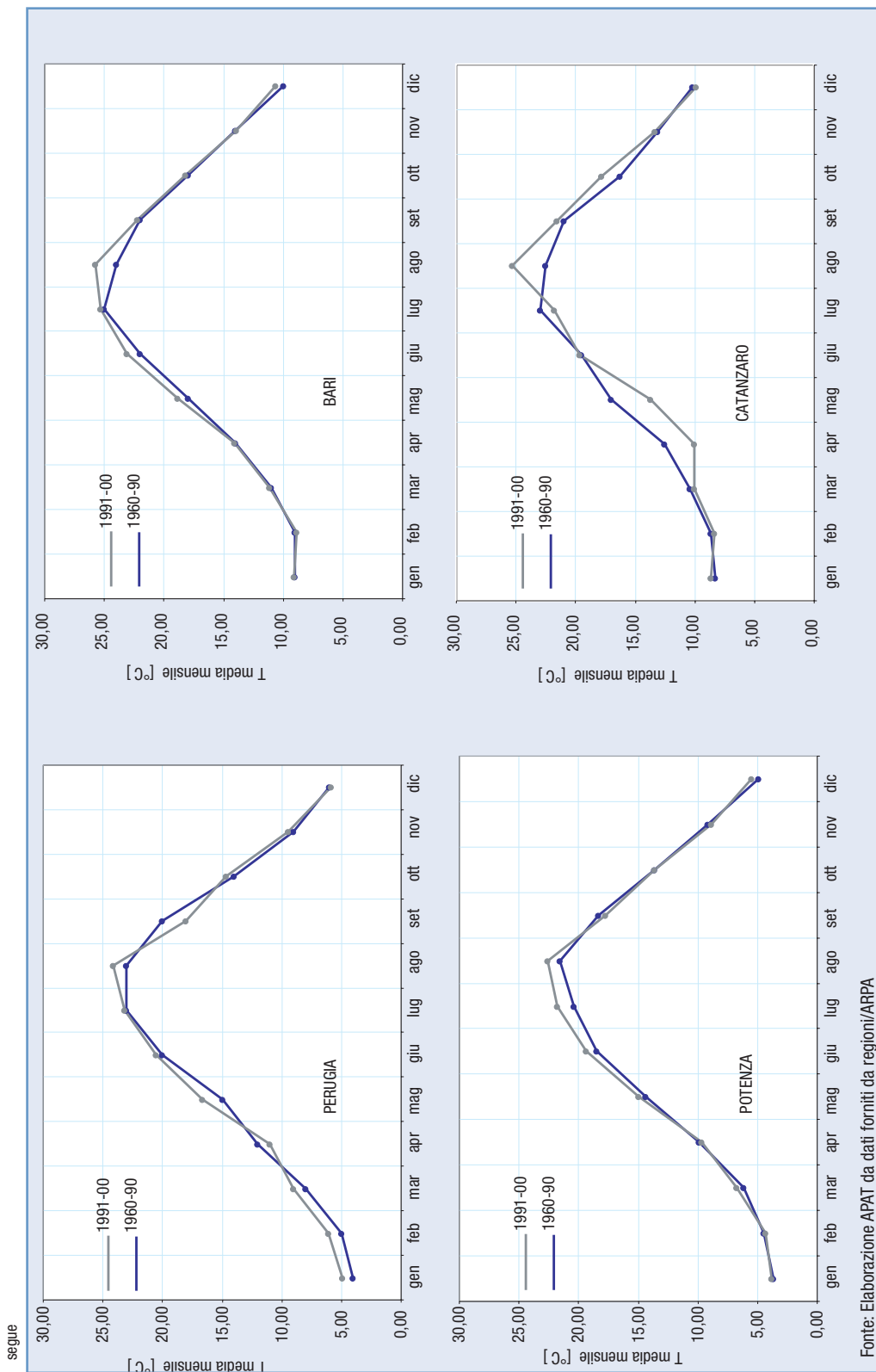


continua





continua

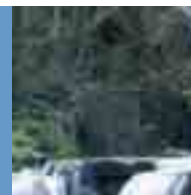


Fonte: Elaborazione APAT da dati forniti da regioni/ARPA

Figura 12.27: Confronto tra l'andamento della temperatura media mensile del decennio 1991-2000 e la temperatura media mensile del trentennio 1961-1990 per le stazioni di misura rappresentate in figura 12.25

PRECIPITAZIONI

INDICATORE - A03.015



DESCRIZIONE

È un indicatore di stato che misura i volumi d'acqua affluiti sul bacino attraverso il ragguaglio spaziale delle piogge misurate ai pluviometri. La misura delle piogge viene eseguita dalle strutture regionali subentrate agli Uffici periferici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale secondo *standard* e procedure normate dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale e recepite dal SIMN nel quaderno "Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici parte I" conformi alle norme del WMO. Inoltre le misure sono effettuate dall'Aeronautica Militare, dai servizi meteorologici regionali e dai gestori delle reti agrometeorologiche.

UNITÀ di MISURA

Millimetri (mm)

FONTE dei DATI

APAT; ARPA; regioni

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è fondamentale per gli scopi relativi alla difesa del suolo e all'approvvigionamento idrico. La qualità dell'informazione è buona sia per la rispondenza alle norme tecniche sia per la copertura spazio-temporale. I dati sono acquisiti e validati secondo procedure omogenee a livello nazionale e consentono una buona comparabilità temporale e spaziale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

La conoscenza degli apporti meteorici è necessaria per lo studio e la prevenzione di eventi estremi (inondazioni, frane). Essa è inoltre essenziale per effettuare il bilancio idrologico e, più in generale, per avere un andamento della situazione meteo climatica.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa italiana vigente non fissa obiettivi ambientali specifici. Le norme di riferimento per lo svolgimento del monitoraggio sono: L 183/89, DL 180/98, L 267/98, L 365/00 e la Direttiva 2000/60/CE.

STATO e TREND

Sono in corso delle procedure di omogenizzazione e validazione dei dati che permetteranno l'analisi del *trend* su serie di lunga durata. Ad oggi, pertanto, non si assegna l'icona di *Chernoff*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La carta tematica (figura 12.29) rappresenta il rapporto tra le precipitazioni medie annue del 2000 e quelle medie del trentennio 1960-1990. I dati utilizzati per l'elaborazione sono stati rilevati dalle stazioni pluviometriche rappresentate in figura 12.28. Non è stato possibile utilizzare i dati del decennio 1991-2000 perchè la disponibilità di dati completi si ha solo per 80 stazioni, numero insufficiente per una significativa copertura spaziale. Per quanto specificato in "stato e *trend*", non è possibile pervenire a considerazioni interpretative che abbiano una validità significativa.

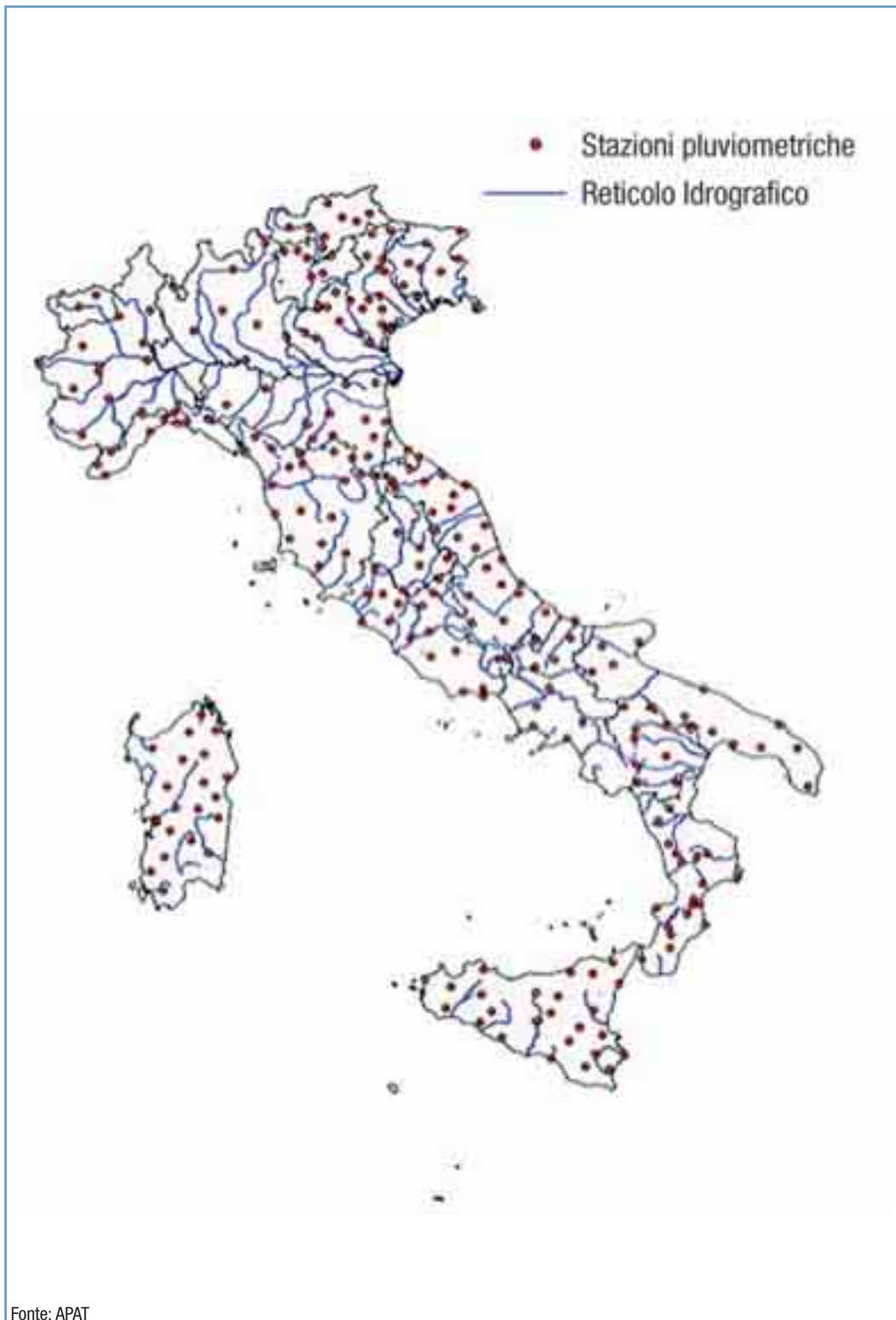
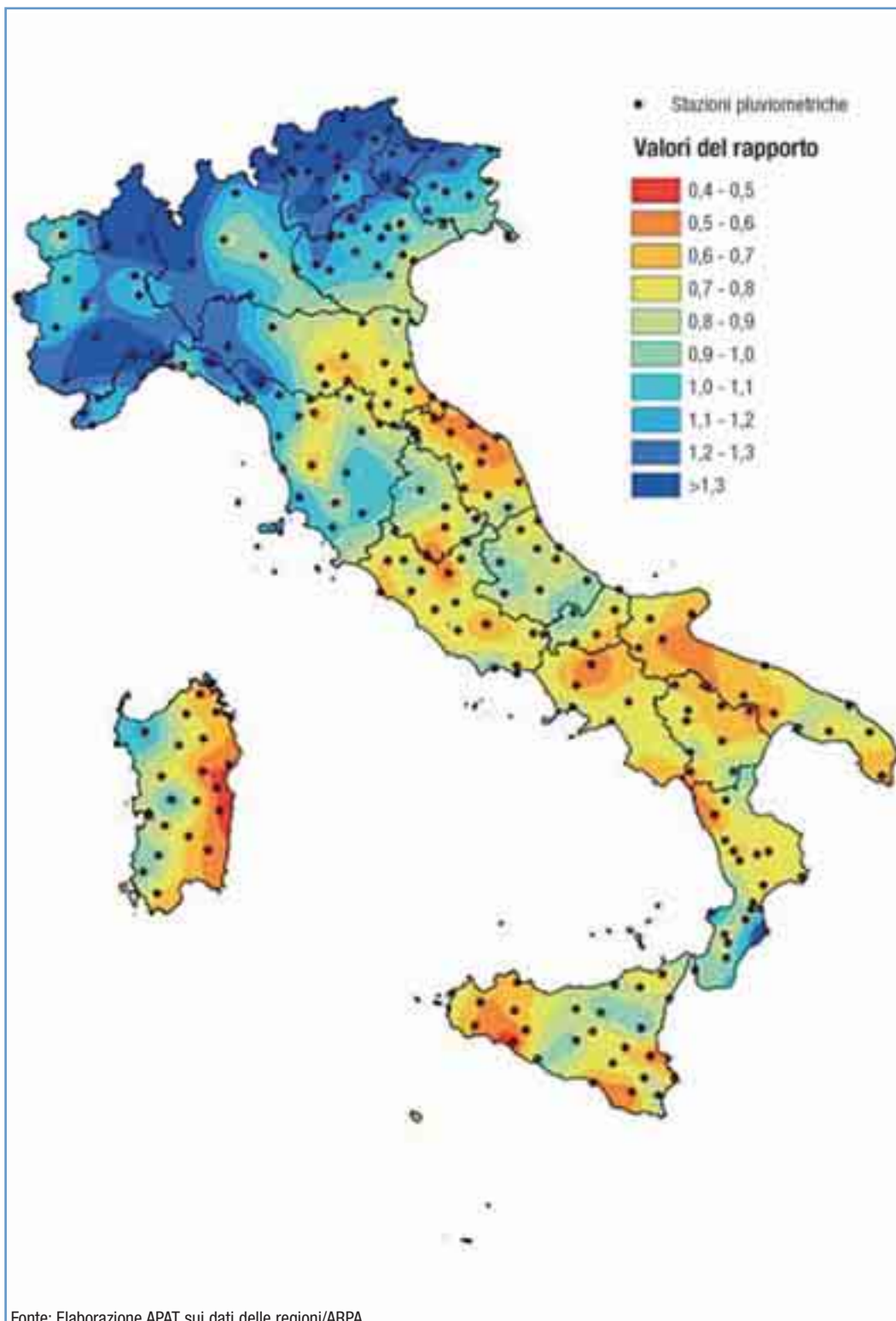


Figura 12.28: Stazioni pluviometriche



Fonte: Elaborazione APAT sui dati delle regioni/ARPA

Figura 12.29: Rapporto tra le precipitazioni medie del 2000 e la media degli anni 1960-1990

12.3 INQUINAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE

L'acquisizione di informazioni riguardanti le fonti di inquinamento, il tipo e l'entità dei pericoli e dei danni in atto, costituiscono il presupposto per la definizione di misure e programmi per la gestione di un determinato ambiente. L'indicatore Medie dei nutrienti in chiusura di bacino, rappresenta il carico inquinante trasportato in corpi recettori finali a lento ricambio (mare e laghi), dove potenzialmente i fenomeni di eutrofizzazione possono manifestarsi con maggiore frequenza. L'indicatore consente di definire gli obiettivi dei piani stralcio per l'eutrofizzazione. Il Carico organico potenziale (Annuario dei dati ambientali - Edizione 2002), fornisce una stima della quantità dei carichi totali prodotti da diverse fonti, da sottoporre a depurazione nell'area d'interesse e può servire a valutare la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono a essa.

Inoltre, sono stati presi in considerazione e rappresentati nell'Annuario dei dati ambientali - Edizione 2002, gli indicatori: Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane; Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane. Nella presente edizione, tuttavia, viene trattato solo l'indicatore Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane, in quanto non

sono al momento disponibili informazioni sufficienti per aggiornare l'indicatore relativo alla conformità dei sistemi di fognatura. Nell'ambito dei sistemi di depurazione sono stati considerati solo quelli relativi ad agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 A.E., recapitanti le acque reflue depurate in aree definite normali. Le informazioni finora trasmesse da regioni e province autonome ai sensi del DM del 18 settembre 2002, n.198, infatti, hanno riguardato prevalentemente gli agglomerati suddetti. Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., è stato fissato il termine del 31 dicembre 2000, per l'adeguamento tecnologico degli scarichi delle acque reflue urbane, provenienti da agglomerati aventi carico nominale maggiore di 15.000 A.E.

Relativamente alle risorse idriche a specifica destinazione, è rappresentato l'indicatore di risposta Programmi misure balneazione. L'indicatore Programmi misure corpi idrici ad uso potabile sarà, invece, riproposto a seguito della disponibilità della relazione triennale sulle acque potabili da parte del Ministero della salute, prevista per l'anno in corso.

Nel quadro Q12.3 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q12.3: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI INQUINAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.016	Medie dei nutrienti in chiusura di bacino	Informazioni utili per la caratterizzazione dei corsi d'acqua e loro apporto inquinante	P	-
A03.017	Carico organico potenziale ^a	Valutare la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono a essa	P	-
A03.018	Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane ^a	Valutare la conformità dei sistemi fognari ai requisiti richiesti dagli artt. 3 e 4 della Direttiva 91/271/CEE, recepita in Italia dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	R	Direttiva 91/271/CEE D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 18 settembre 2002, n.198
A03.019	Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane	Valutare la conformità dei sistemi di depurazione ai requisiti richiesti dagli artt. 3 e 4 della Direttiva 91/271/CEE, recepita in Italia dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	R	Direttiva 91/271/CEE D.Lgs. 152/99 e s.m.i. DM 18 settembre 2002, n.198 DM 19 agosto 2003, n.152
A03.020	Programmi misure corpi idrici ad uso potabile ^a	Verificare l'efficacia dei programmi di miglioramento per l'utilizzo di acque superficiali ad uso potabile	R	Direttiva 75/440/CEE D.Lgs. 152/99 e s.m.i.
A03.021	Programmi misure balneazione	Verificare l'efficacia dei programmi di miglioramento per il recupero di zone non idonee alla balneazione	R	Direttiva 76/160/CEE DPR 8 giugno 1982, n.470 D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

^a - L' indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

BIBLIOGRAFIA



MEDIE DEI NUTRIENTI IN CHIUSURA DI BACINO

INDICATORE - A03.016

DESCRIZIONE

Un ulteriore elemento per una valutazione più approfondita dello stato di qualità e delle pressioni esercitate sulla risorsa idrica può essere dato dalle medie annuali delle concentrazioni di parametri quali: i nutrienti (azoto e fosforo), BOD₅ e COD. Sono stati presi in considerazione i corsi d'acqua nazionali: Adige, Arno, Brenta, Bacchiglione, Isonzo, Livenza, Piave, Po, Tagliamento, Tevere e quelli regionali: Reno e Fratta-Gorzone, relativamente alla stazione in chiusura di bacino.

UNITÀ di MISURA

Milligrammi per litro (mg/l)

FONTE dei DATI

ARPA/APPA; regioni e province autonome.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

La rilevanza dell'informazione è connessa con la valutazione dei carichi inquinanti apportati dai corsi d'acqua. L'informazione non è specificamente richiesta dalla normativa, ma si inserisce in un quadro di conoscenze necessarie per la pianificazione, gestione e riqualificazione della risorsa idrica, nell'ambito della programmazione delle misure di tutela e miglioramento.

L'informazione desumibile dai dati è sufficiente in quanto si basa su metodologie acquisite, anche se non è disponibile una copertura spaziale completa, a causa della disomogeneità delle misure di portate in molti bacini significativi. In questa edizione dell'Annuario sono disponibili informazioni sui nutrienti in chiusura di bacino di 12 corsi d'acqua e di cinque immissari nei laghi di Como, Iseo, Garda, Idro e Alleghe.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire ulteriori informazioni per la caratterizzazione dei corsi d'acqua e loro apporto inquinante. I parametri scelti, anche se utilizzati per il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM), mantengono un loro intrinseco significato, dal momento che l'aumento della loro concentrazione rappresenta uno dei principali fattori di inquinamento delle acque superficiali. Si tratta di inquinamento proveniente da attività agricole e/o zootecniche, spesso responsabile dei fenomeni di eutrofizzazione delle acque marine immediatamente adiacenti allo sbocco delle acque fluviali inquinate.

La media annuale dei singoli parametri dovrebbe essere correlata ai dati di portata per ottenere il carico inquinante trasportato dal corso d'acqua.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nel D.Lgs. 152/99 si fa riferimento ai carichi inquinanti apportati dai corsi d'acqua; per ottenere queste informazioni sono necessari da una parte i valori di portata e dall'altra i valori della media annuale dei principali inchi-

nanti. Non sono disponibili dati aggiornati sulle portate, ma al momento si dispone dei valori di concentrazione media dei principali inquinanti.

STATO e TREND

La distribuzione dei carichi nei siti monitorati indica una situazione complessiva disomogenea. Poiché l'uso dell'indicatore è recente (D.Lgs. 152/99) non è ancora possibile una valutazione adeguata di questo indicatore. I dati, per quanto incompleti, mostrano un *trend* abbastanza costante negli anni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le figure 12.30 e 12.31 riportano i valori di BOD₅, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ortofosfato normalizzati secondo l'equazione $y = \log(1 + x)$, dove x è la media della concentrazione del parametro considerato, in modo da avere una scala delle ordinate sempre uguale nonostante i valori molto variabili nelle singole stazioni. COD e azoto nitrico risultano i due parametri con concentrazioni più elevate nei punti monitorati, anche se, ovviamente, con valori assoluti molto diversi a seconda dei bacini considerati. I valori relativi agli immissari (tabella 12.22 e figura 12.31) sono riportati nei due formati: misurati e normalizzati così come le medie dei nutrienti in chiusura di bacino (tabella 12.21 e figura 12.30). Sono state calcolate le medie dei quattro anni, dal 2000 al 2003, delle concentrazioni degli stessi macrodescrittori con l'aggiunta del P-PO₄ degli immissari dei principali laghi naturali italiani: Mera e Adda per il lago di Como, Sarca per il lago di Garda, Oglio per il lago d'Iseo, Chiese per il lago di Idro e Cordevole per il lago di Alleghe (tabella 12.22).

Tabella 12.21: Medie annuali dei nutrienti in chiusura di bacino dei corsi d'acqua nazionali (2000-2003)

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	Anno	BOD ₅ O ₂ mg/l	COD O ₂ mg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	P tot mg/l	P-PO ₄ mg/l
Veneto	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2000	-	4,83	0,18	1,19	0,05	0,03
	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2001	-	4,45	0,09	1,25	0,03	0,02
	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2002	1,66	3,33	0,15	1,41	0,03	0,03
	Adige	Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	2003	1,51	4,55	0,14	1,26	0,02	0,02
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2000	-	12,42	0,28	4,01	0,25	-
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2001	-	9,46	0,22	4,11	0,06	-
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2002	2,63	9,25	0,28	4,07	0,05	0,26
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2003	2,39	8,33	0,43	4,25	0,15	0,05
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2000	-	9,63	0,16	1,53	0,07	0,06
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2001	-	9,04	0,14	1,75	0,07	0,06
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2002	1,79	5,42	0,18	1,67	0,07	0,06
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	2003	4,63	16,63	0,14	1,91	0,24	-
	Fratia-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2000	-	19,55	0,23	4,22	0,25	0,21
	Fratia-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2001	-	15,83	0,19	4,10	0,18	0,16
	Fratia-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2002	2,75	20,00	0,30	4,64	0,30	0,23
	Fratia-Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2003	2,00	21,00	0,31	4,46	0,38	-
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2000	-	9,04	0,10	0,02	0,19	0,03
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2001	-	9,67	0,12	2,50	0,33	0,04
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2002	2,42	8,42	0,16	2,21	0,09	0,03
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	2003	2,47	4,14	0,13	2,45	0,06	0,03
	Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS13	TV	2000	-	8,45	0,02	1,45	0,07	0,01
	Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS14	TV	2001	-	6,83	0,03	1,51	0,11	0,01
	Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS15	TV	2002	1,29	6,38	0,03	1,37	0,07	0,01
Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS13	TV	2003	2,63	4,46	0,08	1,41	0,02	0,01	

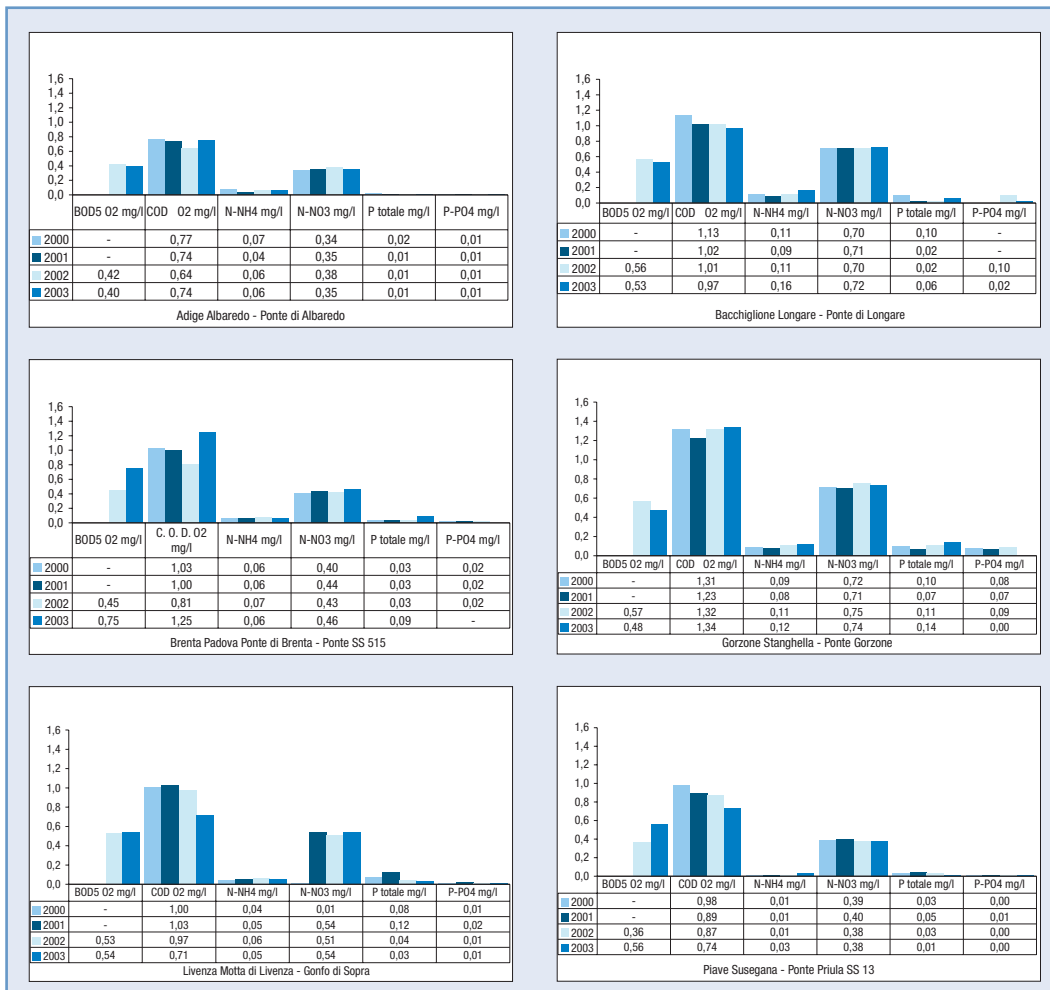
Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	Anno	BOD ₅ O ₂ mg/l	COD O ₂ mg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	P tot mg/l	P-PO ₄ mg/l
Friuli Venezia Giulia	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2000	-	-	0,06	-	0,03	-
	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2001	-	3,08	0,02	1,15	0,01	0,00
	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2002	2,73	3,58	0,02	2,01	0,01	0,01
	Isonzo	Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2003	2,72	3,73	0,03	2,50	0,01	0,01
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2000	-	5,09	0,05	1,34	0,00	0,00
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2001	-	3,73	0,04	1,33	0,02	0,01
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2002	1,34	2,50	0,03	1,30	0,06	0,06
	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2003	1,20	2,00	0,06	1,40	0,02	0,01
Emilia Romagna	Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2000	-	17,23	0,11	2,08	0,37	0,05
	Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2001	-	8,25	0,08	2,19	0,14	0,06
	Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2002	1,39	9,29	0,03	2,84	0,17	0,06
	Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2003	1,83	6,70	0,14	2,32	0,16	0,07
	Reno	Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2000	-	11,42	0,46	2,02	0,12	0,09
	Reno	Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2001	-	9,75	0,43	1,89	0,13	0,10
	Reno	Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2002	4,26	13,25	0,64	1,76	0,18	0,11
	Reno	Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2003	3,91	14,42	0,29	1,76	0,16	0,09
	Arno	Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2000	-	29,51	2,11	2,33	0,28	-
	Arno	Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2001	-	32,61	2,26	2,71	0,22	0,11
Lazio	Arno	Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2002	4,87	43,16	0,93	2,36	0,26	0,17
	Arno	Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	2003	3,02	23,00	0,73	2,24	0,21	0,13
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2000	-	6,56	0,84	16,58	0,27	-
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2001	-	4,88	0,66	10,77	0,20	-
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2002	3,15	4,23	0,72	1,59	0,18	-
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte Ripetta	Roma	2003	4,85	7,62	0,91	1,69	0,25	-

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (APPA Trento) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

Tabella 12.22: Medie annuali dei nutrienti in chiusura di bacino degli immissari dei laghi (2000-2003)

Regione/Provincia autonoma	Lago	Fiume	Comune	Località	Prov.	Anni	BOD ₅ O ₂ mg/l	COD O ₂ mg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	P tot mg/l	P-PO ₄ mg/l
Lombardia	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2000	2,00	6,14	0,05	0,72	0,02	0,01
	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2001	1,58	5,00	0,03	0,57	0,03	0,00
	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2002	1,27	7,91	0,05	0,61	0,07	0,02
	Como	Mera	Sorico	Madonnina	CO	2003	2,75	4,21	0,11	0,64	0,04	0,02
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS36	SO	2000	1,00	3,13	0,06	0,62	0,03	0,01
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS37	SO	2001	1,33	3,71	0,05	0,54	0,02	0,01
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS38	SO	2002	1,33	2,71	0,09	0,71	0,03	0,02
	Como	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS39	SO	2003	1,00	4,58	0,06	0,57	0,03	0,02
	Iseo	Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano Ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	2001	2,00	4,42	0,15	1,12	0,04	0,02
	Iseo	Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano Ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	2002	1,92	3,63	0,39	1,13	0,04	0,02
	Iseo	Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano Ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	2003	1,00	5,14	0,05	0,85	0,02	0,01
	Trentino Alto Adige Trento	Garda	Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2000	1,21	2,83	0,03	0,88	0,03
Garda		Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2001	1,40	0,00	0,02	0,81	0,02	0,01
Garda		Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2002	1,67	0,00	0,04	0,91	0,03	0,01
Garda		Sarca	Nago/Torbole	Pescaia	TN	2003	2,10	0,00	0,23	0,93	0,03	0,01
Idro		Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2000	1,28	2,38	0,04	0,81	0,01	0,01
Idro		Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2001	1,15	0,00	0,02	0,73	0,01	0,01
Idro		Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2002	1,47	0,47	0,03	0,88	0,02	0,01
Idro		Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2003	1,25	0,00	0,02	0,78	0,02	0,01
Veneto	Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2000	1,40	2,50	0,03	0,51	0,04	-
	Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2001	1,05	2,50	0,03	0,39	0,04	-
	Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2002	1,29	2,50	0,04	0,47	0,05	0,05
	Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2003	1,54	2,69	0,03	0,45	0,05	-

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM (APPA Trento) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA



continua

segue

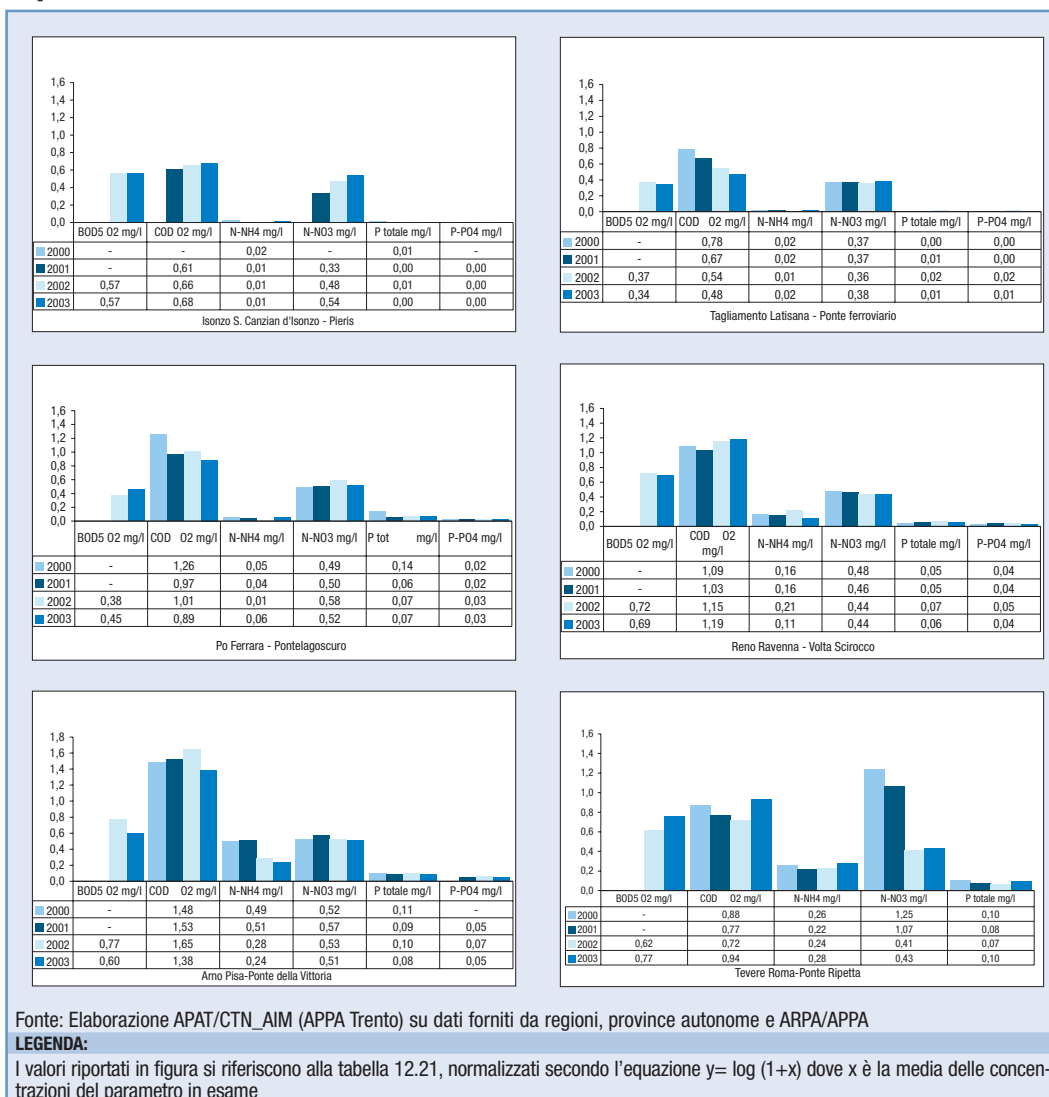


Figura 12.30: Andamento delle medie dei nutrienti dei fiumi in chiusura di bacino (2000-2003)

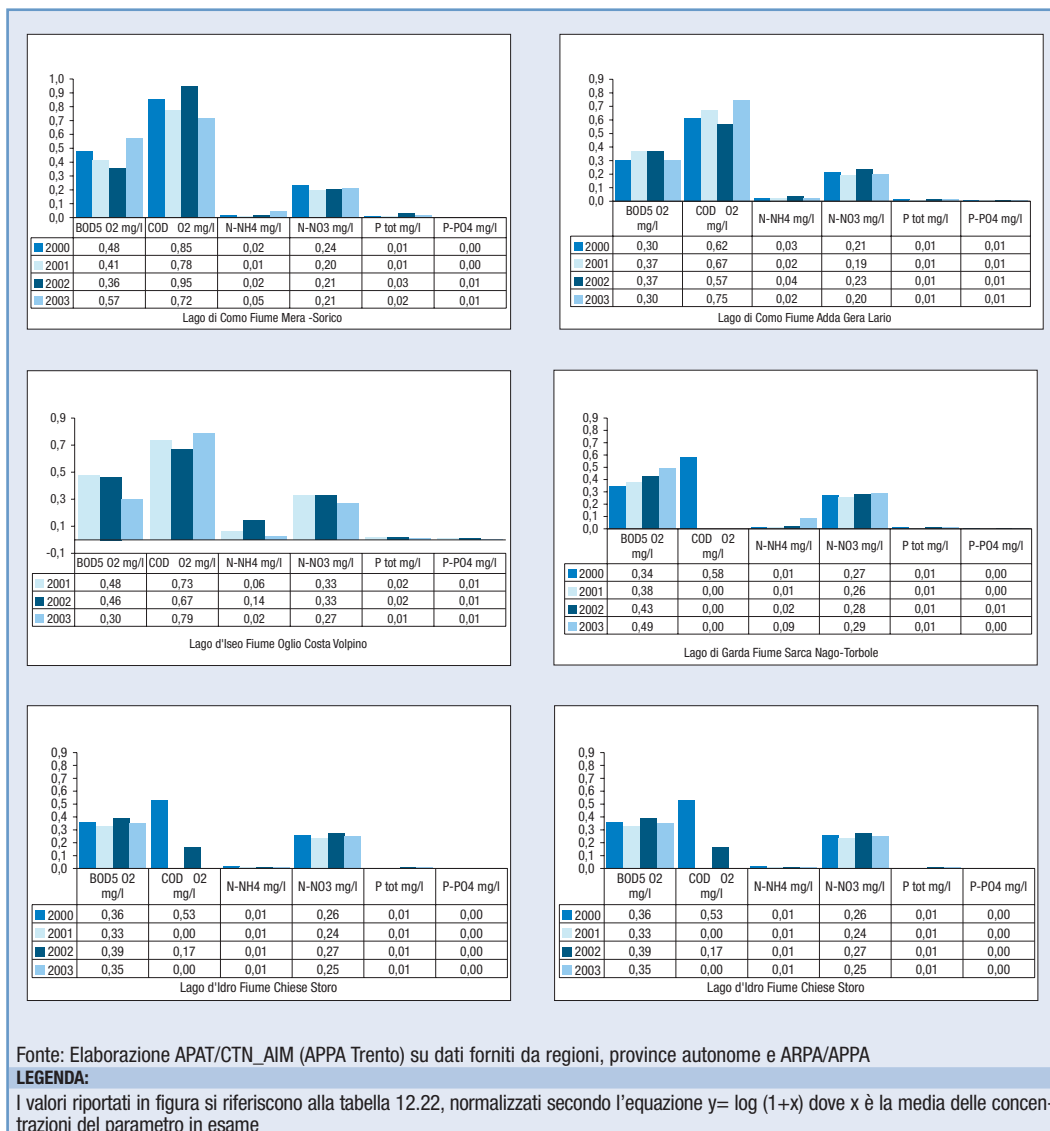


Figura 12.31: Andamento delle medie dei nutrienti degli immissari dei laghi in chiusura di bacino (2000-2003)



DEPURATORI: CONFORMITÀ DEI SISTEMI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE

INDICATORE - A03.019

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che fornisce informazioni sulla capacità del sistema di depurazione delle acque reflue urbane con riferimento ad agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 A.E., che recapitano le acque reflue in aree definite "non sensibili". Per la valutazione del grado di conformità degli agglomerati ai requisiti di legge, i valori dei parametri BOD₅ e COD degli impianti di depurazione sono stati confrontati con i limiti di emissione stabiliti dalla tabella 1 dell'Allegato 5 al D.Lgs. n.152/99 e s.m.i.. Tale valutazione è stata eseguita tenendo conto, per quanto possibile, dei criteri stabiliti dalla Commissione Europea.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

Regioni; province autonome.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Biennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	1

La qualità dell'informazione è da ritenersi nel complesso buona in relazione alle richieste della normativa vigente. I dati sono acquisiti e validati secondo procedure omogenee a livello nazionale e consentono una buona comparabilità temporale e spaziale.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo è quello di verificare la conformità del sistema di depurazione delle acque reflue urbane di un agglomerato ai requisiti stabiliti dal D.Lgs. n.152/99 e s.m.i.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. n.152/99 ha previsto l'adeguamento tecnologico dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane provenienti da agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 A.E., entro la data del 31/12/2000.

STATO e TREND

Rispetto al biennio precedente si segnala l'incremento del numero di impianti di depurazione e, quindi, di agglomerati stimati conformi. Ciò deriva dall'adeguamento e dal potenziamento dei sistemi di trattamento delle acque reflue da parte degli Enti che operano sul territorio.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'entrata in vigore del DM n.198 del 18/09/2002, recante "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art.3, comma 7, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152," ha consentito l'ottimizzazione dei flussi informativi sullo stato di qualità delle acque, come peraltro richiesto anche dalle direttive comunitarie, rendendo più semplice delineare un quadro di sintesi aggiornato delle informazioni sui sistemi di depurazione presenti sul territorio nazionale. È stata calcolata la conformità del/i depuratore/i relativo/i all'agglomerato. A ciascun grado di conformità è stato attribuito un peso diverso (conforme=1, parzialmente conforme=0,75, conforme con riserva=0,50, non conforme e dato non disponibile=0). Il valore di ciascun peso viene moltiplicato per il numero di agglomerati ricadenti nel grado di conformità corrispondente. La conformità è stata quindi espressa in percentuale sul totale degli agglomerati.

Tabella 12.23: Grado di conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane a servizio di agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 A.E recapitanti in aree non sensibili (2003)

Regione/Provincia autonoma	TOTALE agglomerati	Conformi (Peso 1)	Non Conformi (Peso 0)	Conformi con riserva (Peso 0,50)	Parzialmente Conformi (Peso 0,75)	Dato non disponibile (Peso 0)	Conformità
	n.						%
Piemonte	39	34	2	0	3	0	93
Valle d'Aosta	5	2	0	0	0	3	40
Lombardia	142	127	2	0	0	13	89
Trentino Alto Adige	32	32	0	0	0	0	100
<i>Bolzano-Bozen</i>	15	15	0	0	0	0	100
<i>Trento</i>	17	17	0	0	0	0	100
Veneto	77	74	2	0	0	1	96
Friuli Venezia Giulia	19	16	1	0	2	0	97
Liguria	29	19	4	0	0	6	65
Emilia Romagna	35	35	0	0	0	0	100
Toscana	49	42	5	0	0	2	86
Umbria	1	1	0	0	0	0	100
Marche	24	11	0	0	0	11	46
Lazio	25	13	4	0	8	0	76
Abruzzo	23	19	2	0	2	0	89
Molise	5	3	1	0	0	1	60
Campania	0	0	0	0	0	0	0
Puglia	81	70	3	0	0	8	86
Basilicata	3	3	0	0	0	0	100
Calabria	73	38	27	0	1	7	53
Sicilia	65	5	0	0	0	60	8
Sardegna	30	9	9	1	1	10	30
TOTALE	757	553	62	1	17	122	75

Fonte: Elaborazione APAT su dati regionali

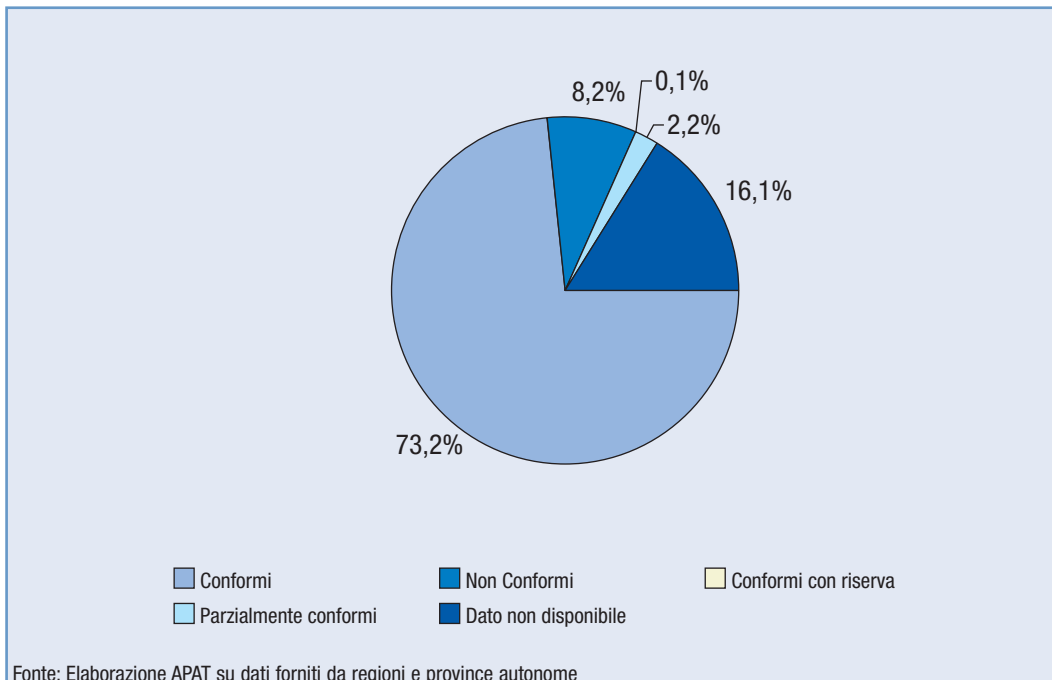


Figura 12.32: Grado di conformità del sistema depurativo per agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 A.E recapitanti in aree non sensibili. Sintesi nazionale (2003)

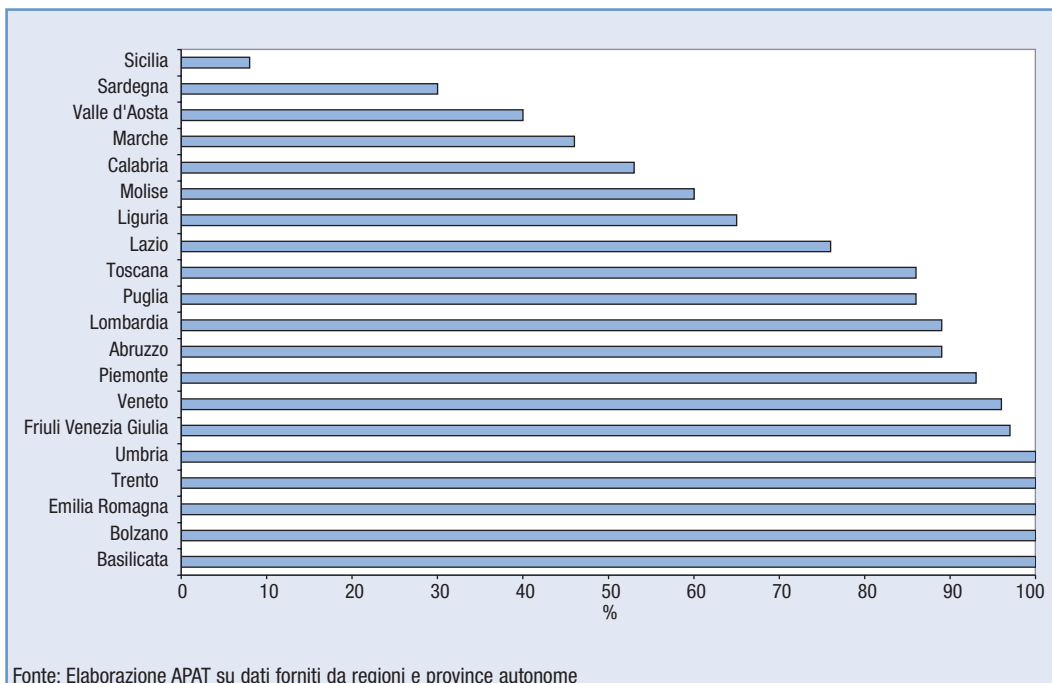
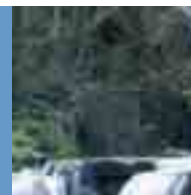


Figura 12.33: Grado di conformità del sistema depurativo per agglomerati con carico nominale maggiore di 15.000 A.E recapitanti in aree non sensibili. Sintesi regionale

PROGRAMMI MISURE BALNEAZIONE

INDICATORE - A03.021



DESCRIZIONE

È un indicatore di risposta che verifica l'efficacia delle misure di miglioramento adottate per il recupero delle zone non idonee alla balneazione. Le acque destinate alla balneazione sono normate dal Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982 n. 470 e successive modifiche (L 422/00 e L 121/03) in attuazione della Direttiva 76/160/CEE, e dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i., più precisamente, dall'art. 6 e dall'art. 9, del capo II relativo alle acque a specifica destinazione. Il DPR 470/82 definisce le acque di balneazione come "le acque dolci, correnti o di lago, e le acque marine in cui la balneazione è espressamente autorizzata ovvero non vietata", inoltre (allegato 1) individua i requisiti di qualità chimici, fisici e microbiologici delle acque medesime. Le regioni, in base alle attività di monitoraggio da effettuare durante la stagione balneare (da aprile a settembre), verificano la conformità delle acque a quanto prescritto dalla norma. Per le zone non idonee in modo temporaneo, così come previsto dall'art. 6, e permanenti, art. 7, le regioni devono presentare programmi di miglioramento atti al recupero. La trasmissione delle informazioni viene regolamentata dal D.Lgs. 152/99 che all'art. 9 comma 2, declama "Per le acque che risultano ancora non idonee alla balneazione ai sensi del citato decreto Presidente della Repubblica n. 470 del 1982, le regioni, entro l'inizio della stagione balneare successiva alla data in vigore del presente decreto e, successivamente, prima dell'inizio della stagione balneare, con periodicità annuale, comunicano al Ministero dell'ambiente, secondo le modalità indicate con il decreto di cui all'art. 3 comma 7, tutte le informazioni relative alle cause ed alle misure che intendono adottare". Le informazioni vengono inviate all'APAT secondo i criteri stabiliti dal Decreto 18 settembre 2002 "Modalità di informazione sullo stato delle acque", ai sensi dell'art. 3, comma 7, del D.Lgs. 152/99. Le informazioni sulle misure di miglioramento adottate per il recupero dei siti non idonei alla balneazione, vengono inviate alla Comunità Europea. L'indicatore prevede l'elenco a livello regionale del numero complessivo dei siti monitorati, il numero suddiviso per tipologia di corpi idrici, il valore complessivo di quelli non idonei alla balneazione e il valore percentuale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT; Ministero della salute.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

La rilevanza dell'indicatore è data dalla capacità di misurare l'efficacia dei piani di miglioramento in funzione del recupero delle zone non balneabili in rapporto al tempo e alla tipologia di intervento. La qualità dell'informazione è buona per rispondenza alle norme nazionali e comunitarie di consolidata attuazione, per copertura territoriale e per periodicità. L'efficacia dei programmi di miglioramento ha il limite di non poter essere misurata in un arco temporale definito, poiché ogni intervento (costruzione depuratori, collettamento, costruzione fognature, ecc.) ha dei tempi di attuazione e di verifica dell'effetto prodotto che dipendono dalla complessità dell'intervento, che non è programmabile in un tempo predeterminato e comune per tutte le tipologie di intervento simili nelle varie realtà locali.

★★★

SCOPO e LIMITI

Verificare l'efficacia della risposta, in termini di piani di miglioramento, al recupero di zone non idonee alla balneazione.

Disomogeneità dei dati relativi alle diverse unità territoriali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Recupero dei siti non idonei alla balneazione.

STATO e TREND

Dai dati di monitoraggio del 2003 si registra un numero di siti non idonei alla balneazione inferiore a quello del 2001 (ADA 2003). Tuttavia, il totale dei siti per i quali devono presentarsi programmi di miglioramento per il loro recupero deve comprendere sia i siti del monitoraggio 2003 risultati non idonei, sia quelli non idonei, sospesi dal monitoraggio negli anni precedenti. In questi ultimi, sospesi in base a delibere regionali, esiste l'obbligo di intraprendere programmi finalizzati al loro recupero (tabella 12.25).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il monitoraggio 2003 effettuato dalle ARPA/APPA sulle acque da destinare alla balneazione, ha riguardato 5.259 siti suddivisi in 4.694 punti di monitoraggio per le acque marine, 556 per i laghi e 9 per i fiumi (tabella 12.24). I punti di monitoraggio relativi alle acque fluviali sono passati dai 59 del 2001 ai 49 del 2002, fino a 9 del 2003. Non sono risultati idonei alla balneazione 196 siti: 60 non idonei in modo permanente (art. 6 del DPR 470/82), 109 in modo temporaneo (art. 7 del DPR 470/82) e 27 per insufficiente monitoraggio (tabella 12.25; figure 12.34-12.36). La Valle d'Aosta non ha punti di monitoraggio per la balneazione. Le regioni Umbria, Molise e Basilicata e le Province autonome di Bolzano e Trento non hanno siti non idonei alla balneazione per il 2003. I programmi di miglioramento inviati sono 78 e riguardano 92 siti. Rispetto al monitoraggio 2002 e in base ai programmi inviati in quell'anno, sono stati recuperati alla balneazione, per il 2003, 115 siti.

Tabella 12.24: Siti di monitoraggio e relativi siti non idonei (2003)

Regione/Provincia autonoma	Siti di monitoraggio				Siti non idonei	
	TOTALE	Acque marine	Acque lacustri	Acque fluviali	n.	%
	n.					
Piemonte	80	0	78	2	7	8,7
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	0
Lombardia	152	0	150	2	44	28,9
Trentino Alto Adige	80	0	80	0	0	0
<i> Bolzano-Bozen</i>	45	0	45	0	0	0
<i> Trento</i>	35	0	35	0	0	0
Veneto	166	94	72	0	4	2,4
Friuli Venezia Giulia	64	55	4	5	4	6,2
Liguria	376	376	0	0	10	2,6
Emilia Romagna	90	90	0	0	1	1,1
Toscana	372	364	8	0	8	2,1
Umbria	15	0	15	0	0	0
Marche	224	218	6	0	8	3,6
Lazio	376	262	114	0	39	10,4
Abruzzo	114	109	5	0	5	4,4
Molise	33	33	0	0	0	0
Campania	261	261	0	0	11	4,2
Puglia	689	665	24	0	11	1,6
Basilicata	60	60	0	0	0	0
Calabria	660	660	0	0	21	3,2
Sicilia	804	804	0	0	19	2,4
Sardegna	643	643	0	0	4	0,6
ITALIA	5.259	4.694	556	9	196	3,7

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute - Dipartimento della prevenzione e comunicazione per i siti di monitoraggio

Tabella 12.25: Siti di monitoraggio: siti non idonei e programmi di miglioramento presentati (2003)

Regione/Provincia autonoma	Punti di monitoraggio	Siti non idonei			Siti per i quali vanno presentati programmi di miglioramento per il monitoraggio 2003	Siti per i quali vanno presentati programmi compresi siti soppressi anni 2002/2003	Siti per i quali sono stati presentati programmi di miglioramento
		Permanenti	Temporanei	Insufficiente monitoraggio			
		n.					
Piemonte	80	7	0	0	7	31	19
Valle d'Aosta	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
Lombardia	152	15	25	4	40	154	41
Trentino Alto Adige	80	0	0	0	0	1	0
<i>Bolzano-Bozen</i>	45	0	0	0	0	0	n/d
<i>Trento</i>	35	0	0	0	0	1	n/d
Veneto	166	1	3	0	4	7	5
Friuli Venezia Giulia	64	0	1	3	1	9	2
Liguria	376	0	7	3	7	41	-
Emilia Romagna	90	1	0	0	1	2	2
Toscana	372	3	2	3	5	9	3
Umbria	15	0	0	0	0	10	8
Marche	224	5	3	0	8	27	-
Lazio	376	18	21	0	39	77	8
Abruzzo	114	1	4	0	5	15	-
Molise	33	0	0	0	0	0	n/d
Campania	261	1	10	0	11	93	-
Puglia	689	1	10	0	11	51	3
Basilicata	60	0	0	0	0	0	n/d
Calabria	660	4	17	0	21	36	-
Sicilia	804	3	3	13	6	33	-
Sardegna	643	0	3	1	3	7	1
ITALIA	5.259	60	109	27	169	603	92

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute per i siti di monitoraggio; APAT per i programmi di miglioramento

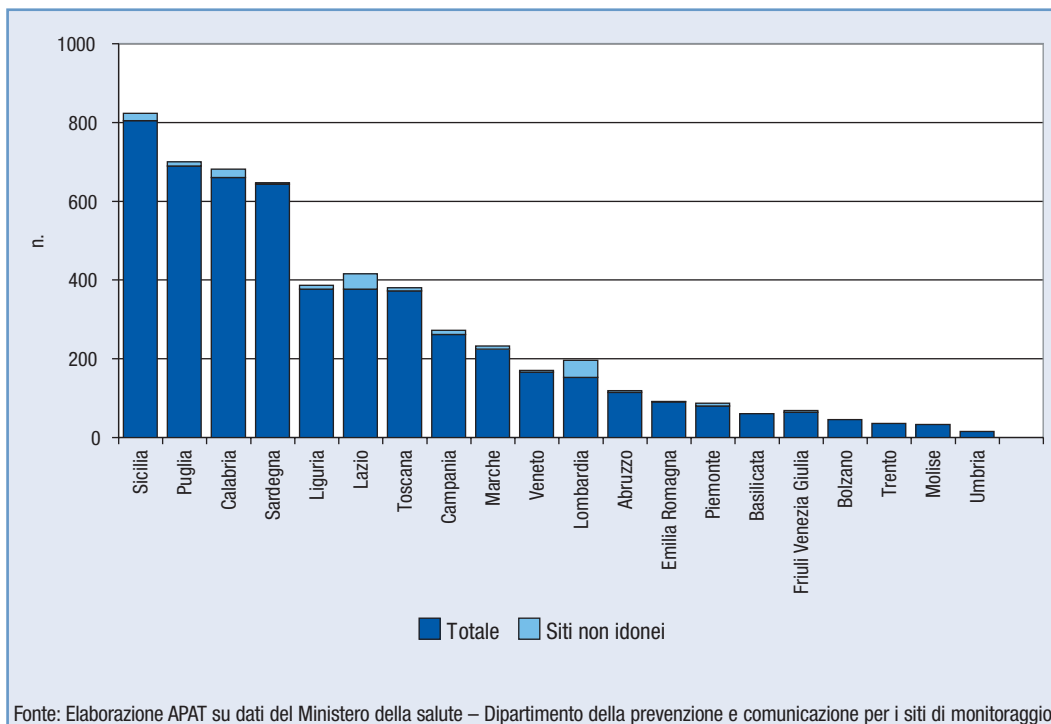


Figura 12.34: Siti non idonei alla balneazione rispetto al totale di siti monitorati (2003)

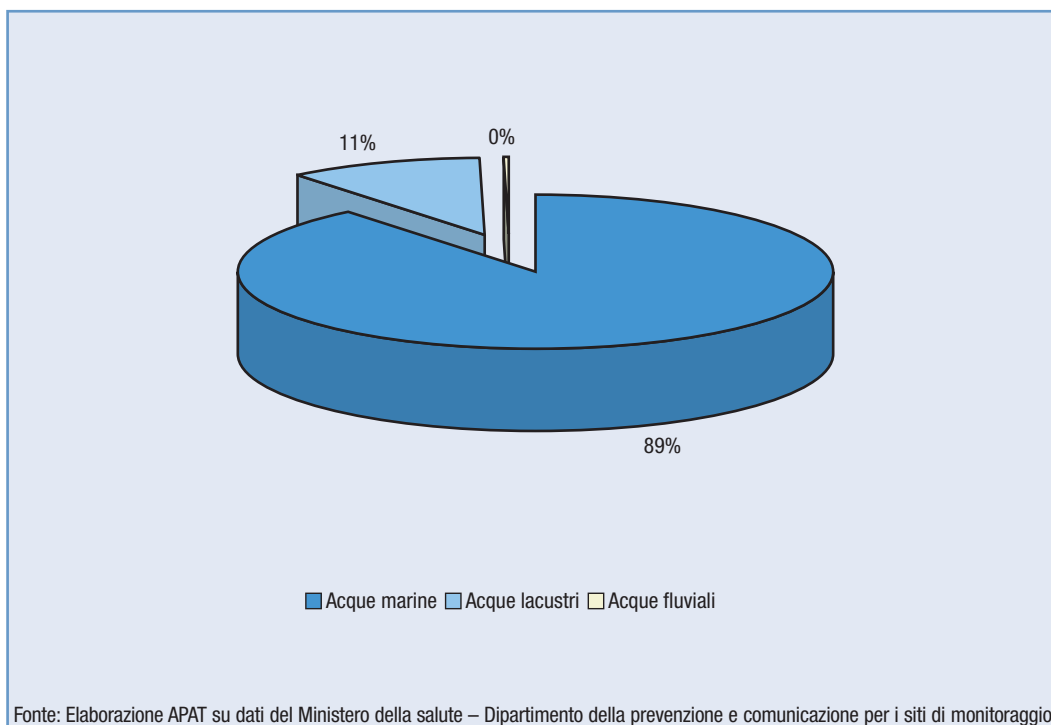


Figura 12.35: Tipologia siti monitoraggio (2003)

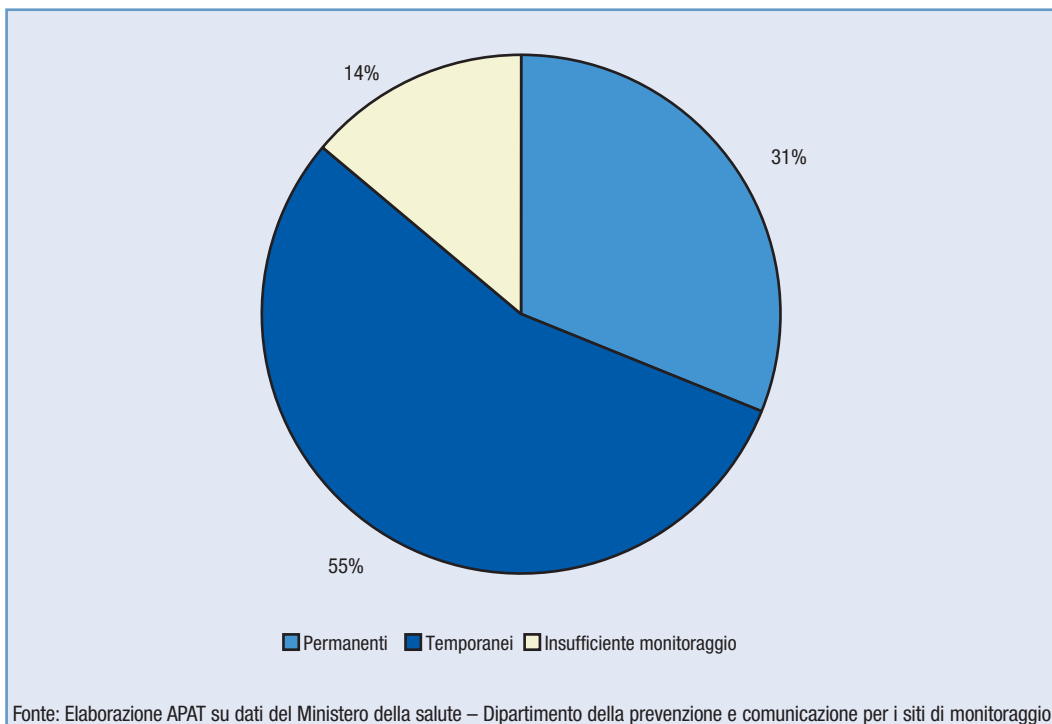


Figura 12.36: Tipologie dei siti non idonei alla balneazione (2003)

12.4 STATO FISICO DEL MARE

La raccolta di lunghe serie temporali di dati meteo-oceanografici in mare aperto ha da sempre costituito un'esigenza dei meteorologi e degli oceanografi interessati a chiarire i meccanismi degli scambi tra il mare e l'atmosfera e la loro influenza nel comportamento dei due mezzi.

Le boe strumentate rappresentano l'unico sistema in grado di fornire elementi diretti per la comprensione dei processi meteo-oceanografici in mare aperto. Esse costituiscono un riferimento essenziale per gli studi climatici e per quelli previsionali legati sia all'ambiente atmosferico sia a quello marino.

Ciò risulta ancor più vero nel Mediterraneo, in cui, a fronte di una sostanziale maturità dello stato della ricerca, l'acquisizione diretta dei dati in mare aperto ha portato a progressi fondamentali nella quantificazione delle connessioni esistenti tra questi due mezzi e nel funzionamento dell'intero bacino. Ciò contribuisce a un sensibile miglioramento delle previsioni meteorologiche a breve e medio termine e fornisce informazioni dirette per lo studio dei cambiamenti climatici.

Temperatura delle acque marine è un indicatore di stato necessario per valutare i fenomeni di cambiamento climatico. È un fattore essenziale per i movimenti delle masse oceaniche, alla stregua della temperatura e dell'umidità dell'aria per i movimenti atmosferici.

Le variazioni temporali della temperatura hanno periodo giornaliero, mensile, stagionale e annuale e le massime escursioni si verificano alle medie latitudini, mentre ai poli si smorzano. I valori medi annuali sono attorno a -2°C ai poli (prossimi al punto di congelamento) e ai 27°C all'equatore.

In profondità, alle medie e basse latitudini, la temperatura decresce rapidamente tanto che verso i 100-150 m si raggiunge in pratica l'omoterminia (-12°C).

L'intensità dei processi, che avvengono all'interfaccia

con l'atmosfera durante l'anno, fa sì che il Mediterraneo si comporti come un bacino "negativo" o "di concentrazione", nel senso che le perdite di acqua causate dall'evaporazione eccedono il guadagno indotto dalle piogge e dall'apporto dei fiumi. Da questo bilancio dipendono, a loro volta, l'intensità degli scambi a Gibilterra e, in generale, le caratteristiche della circolazione del bacino mediterraneo. Lo stesso meccanismo regola il rapporto tra il Mediterraneo orientale e quello occidentale che, e sua volta, determina gli scambi nel canale di Sicilia. Anche il bilancio di calore del Mediterraneo è regolato da questi scambi e la sua definizione è affetta dalle stesse incertezze del bilancio di acqua.

L'indicatore Ondosità offre una misura dello stato di agitazione del mare rappresentato in una scala convenzionale (scala Douglas) per misurarne la forza e lo stato.

La superficie del mare assorbe gran parte dell'energia radiata dal sole generando gradienti di temperatura che producono i venti superficiali. Questi venti, soffiando sull'acqua, restituiscono parte dell'energia attraverso la generazione del moto ondoso.

Le onde si propagano sui mari e, una volta raggiunte le terre emerse, dissipano l'energia sulla spiaggia. La potenza delle onde può variare da $1,4\text{ MW/km}$ in un giorno di calma (onde non più alte di $0,5\text{ m}$) a 25-30 volte questo valore in un giorno di mareggiata.

I movimenti del mare, che contribuiscono alla modellazione dei litorali, comprendono anche le maree, le correnti, gli *tsunami* e le sesse; tuttavia, il maggior contributo energetico al sistema mare-spiaggia è fornito dalle onde generate dal vento.

Nel quadro Q12.4 vengono riportati per gli indicatori suddetti la finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi, tenendo presente che la normativa vigente non fissa obiettivi ambientali specifici.

Q12.4: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI STATO FISICO DEL MARE				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A03.022	Temperature acque marine	Valutare i cambiamenti climatici	S	-
A03.023	Ondosità	Valutare gli scambi mare-atmosfera	S	-

BIBLIOGRAFIA

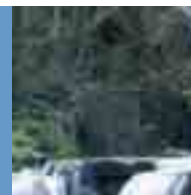
APAT, CD-ROM: *Osservazioni delle reti meteomarine fino al 2001. Sistema di visualizzazione ed elaborazione grafica del clima marino*, Roma 2004.

APAT – Università degli Studi di Roma Tre, *Atlante delle onde nei mari italiani*, Roma 2004.

World Meteorological Organization, *Guide to Wave Analysis and Forecasting*, WMO-No.702, Ginevra 1998.

TEMPERATURA ACQUE MARINE

INDICATORE – A03.022



DESCRIZIONE

Il mare svolge una funzione termoregolatrice che influenza il clima su scala globale; la temperatura del mare, che dipende prevalentemente dall'energia termica che le acque ricevono dall'irraggiamento solare, è estremamente variabile nel tempo e nello spazio. L'indicatore utilizzato è un indicatore di stato dei mari italiani che rappresenta, in modalità quantitativa, la media mensile della temperatura superficiale delle acque marine al mattino. La misura della temperatura superficiale dell'acqua del mare al mattino è eseguita direttamente dall'APAT secondo *standard* e procedure conformi alle norme WMO.

UNITÀ di MISURA

Grado Celsius (°C)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è in grado di descrivere con notevole dettaglio spaziale e temporale lo stato fisico del mare. I dati sono comparabili e affidabili, in quanto il monitoraggio è condotto in maniera standardizzata e sono previste procedure di validazione dei dati. L'ambito temporale offre una serie storica di circa 15 anni per otto punti di misura (oltre il 50% del totale) e la copertura dei mari è quasi completa.

★★★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore è di interesse per le attività turistiche e per quelle legate alla pesca, nonché per lo studio dei cambiamenti climatici per l'influenza sulla variazione del potenziale di umidità dell'atmosfera. Significatività limitata nello spazio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici fissati dalla normativa.

STATO e TREND

Le variazioni annuali dell'indicatore assumono carattere di periodicità con un tipico andamento armonico che segue il ciclo stagionale: esso raggiunge valori elevati nei mesi estivi e subisce in generale una brusca caduta a fine estate fino al minimo invernale. Nel corso del 2003, per tutti i mari monitorati durante la stagione estiva, le temperature delle acque marine sono risultate superiori alla media del periodo di osservazione.

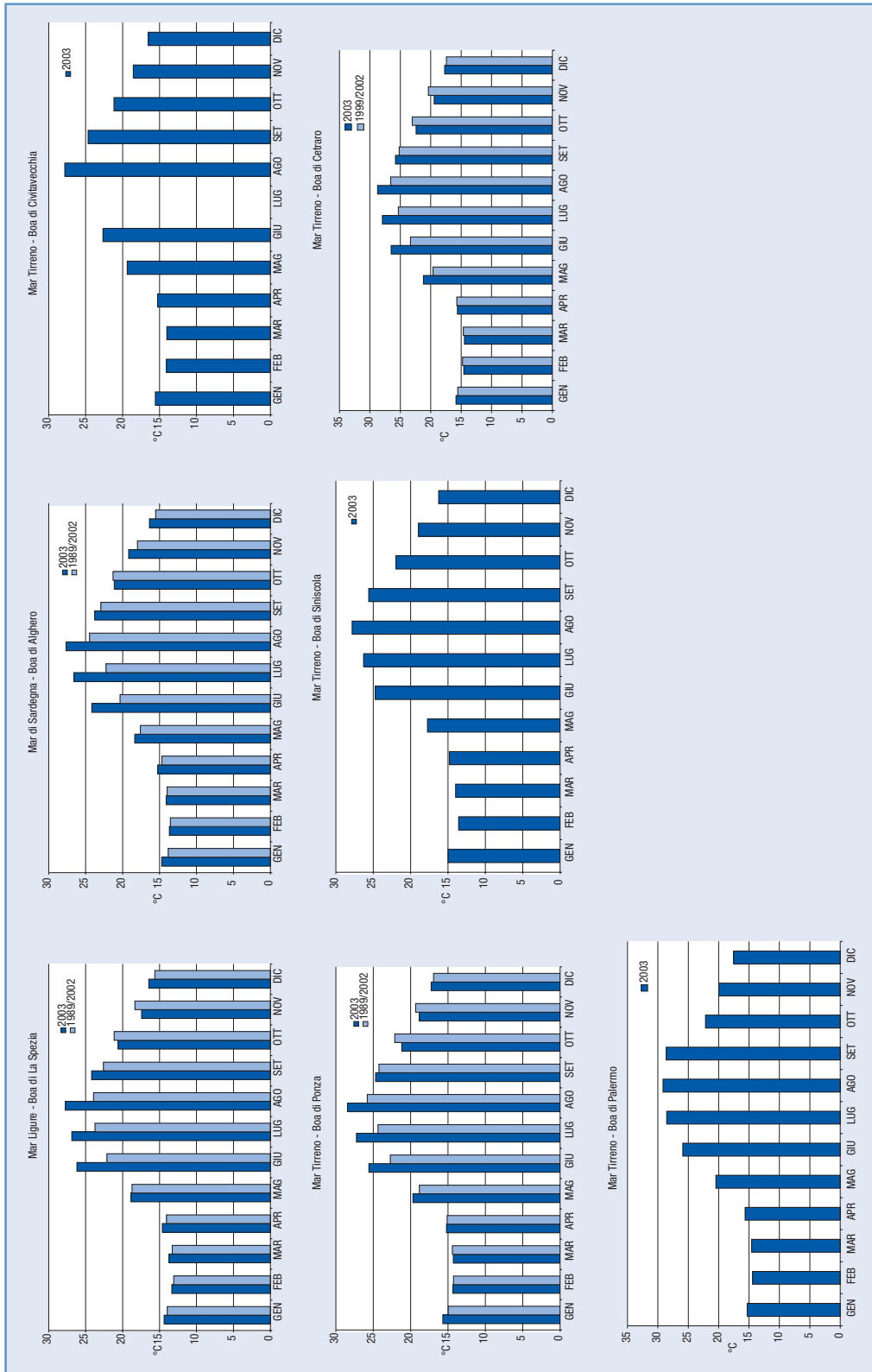
COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'indicatore conferma la tendenza al "riscaldamento globale" del pianeta con l'innalzamento nel periodo estivo della temperatura superficiale del mare di circa 3 gradi rispetto alla media stagionale. Tuttavia, è da ritenere che l'ondata di calore estiva abbia raggiunto valori record per la concomitante siccità estrema verificatasi su gran parte dell'Europa occidentale e centrale. Per i prossimi anni ci si attende che i valori delle temperature superficiali del Mediterraneo, durante la stagione estiva, tornino a valori in linea con le medie di lungo periodo.

Tabella 12.26: Temperatura acqua marina (medie mensili)

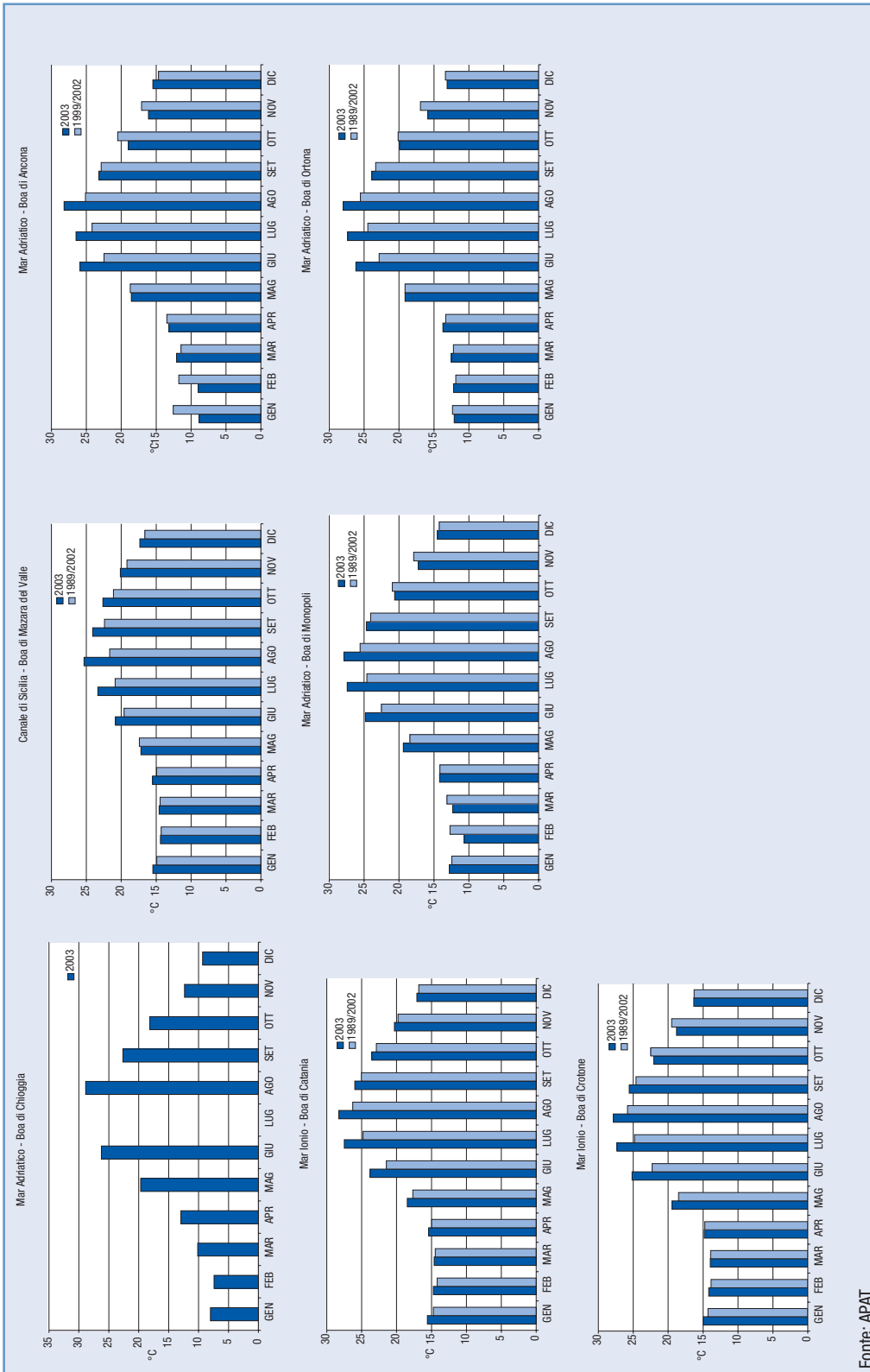
Mare	Stazione	Anno	°C											
			gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Ligure	La Spezia	2003	14,38	13,33	13,70	14,62	18,85	26,18	26,87	27,73	24,19	20,59	17,42	16,45
		1989/2002	13,94	13,07	13,27	14,05	18,72	22,11	23,73	23,92	22,59	21,13	18,32	15,63
Di Sardegna	Alghero	2003	14,69	13,65	14,10	15,23	18,35	24,17	26,58	27,64	23,75	21,11	19,18	16,37
		1989/2002	13,81	13,52	13,96	14,67	17,59	20,34	22,24	24,47	22,93	21,29	17,98	15,52
Tirreno	Civitavecchia	2003	15,57	14,06	14,00	15,25	19,36	22,65	-	27,81	24,67	21,15	18,54	16,51
		2003	15,68	14,34	14,28	15,20	19,69	25,59	27,25	28,44	24,67	21,17	18,84	17,24
	Ponza	1989/2002	14,95	14,25	14,40	15,12	18,82	22,71	24,36	25,79	24,22	22,12	19,32	16,93
		2003	14,97	13,57	13,97	14,81	17,73	24,71	26,28	27,81	25,59	21,97	18,95	16,25
	Siniscola	2003	15,83	14,55	14,44	15,59	21,19	26,48	27,95	28,72	25,79	22,40	19,42	17,69
		1989/2002	15,54	14,77	14,63	15,69	19,61	23,32	25,32	26,57	25,17	23,03	20,38	17,41
	Palermo	2003	15,28	14,39	14,54	15,63	20,44	25,87	28,53	29,13	28,61	22,16	19,97	17,52
		2003	15,47	14,38	14,57	15,51	17,18	20,82	23,34	25,32	24,08	22,62	20,12	17,34
Canale di Sicilia	Mazara del Vallo	1989/2002	14,89	14,27	14,43	14,92	17,40	19,59	20,86	21,65	22,40	21,11	19,17	16,62
		2003	15,58	14,72	14,61	15,40	18,44	23,79	27,48	28,26	25,96	23,54	20,31	17,07
Ionio	Catania	1989/2002	14,72	14,17	14,44	14,96	17,67	21,45	24,81	26,26	25,02	22,89	19,78	16,81
		2003	14,96	14,19	13,95	14,80	19,43	25,16	27,32	27,84	25,56	22,05	18,79	16,32
	Crotona	1989/2002	14,30	13,83	13,90	14,75	18,50	22,29	24,79	25,82	24,59	22,48	19,48	16,27
		2003	12,79	10,64	12,31	14,18	19,38	24,80	27,41	27,89	24,67	20,62	17,21	14,46
Adriatico	Monopoli	1989/2002	12,42	12,68	13,12	14,14	18,44	22,52	24,60	25,56	24,06	20,95	17,88	14,22
		2003	12,08	12,17	12,48	13,70	19,13	26,18	27,35	27,97	23,88	19,92	15,86	13,11
	Ortona	1989/2002	12,33	11,86	12,21	13,30	19,12	22,85	24,47	25,53	23,34	20,13	16,92	13,35
		2003	8,83	8,96	12,07	13,18	18,55	25,90	26,47	26,17	23,21	18,97	16,09	15,47
	Ancona	1989/2002	12,54	11,75	11,42	13,45	18,71	22,46	24,16	25,12	22,86	20,51	17,08	14,65
		2003	8,02	7,39	10,14	12,95	19,67	26,24	-	28,85	22,64	18,14	12,33	9,31

Fonte: APAT



continua

segue

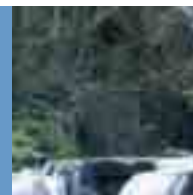


Fonte: APAT

Figura 12.37: Temperature acque marine

ONDOSITÀ

INDICATORE – A03.023



DESCRIZIONE

È un indicatore di stato dei mari italiani che rappresenta, in modalità qualitativa ordinale, il moto ondoso misurato in termini di altezza significativa d'onda. Il moto ondoso è provocato dalla spinta del vento sulla superficie marina. Le onde sono movimenti superficiali e irregolari che non producono spostamenti orizzontali di masse d'acqua, ma semplicemente un'oscillazione delle particelle lungo un'orbita circolare o ellittica (in prossimità della costa dove le onde si frangono). La misura del moto ondoso è eseguita direttamente dall'APAT secondo *standard* e procedure conformi alle norme WMO. I dati sono stati elaborati in funzione dell'ampiezza del moto ondoso, secondo una scala convenzionale per misurare la forza e lo stato del mare.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è in grado di descrivere con notevole dettaglio spaziale e temporale lo stato fisico del mare. I dati sono comparabili e affidabili, in quanto il monitoraggio è condotto in maniera standardizzata e sono previste procedure di validazione dei dati. L'ambito temporale offre una serie storica di circa 15 anni per otto punti di misura (oltre il 50% del totale) e la copertura dei mari è quasi completa.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore è di interesse per gli studi sui cambiamenti climatici, per il trasporto marittimo, per le attività legate alla pesca, per lo studio dell'erosione costiera e per la progettazione delle opere marittime nonché per il controllo della propagazione degli inquinanti in mare. Significatività limitata nello spazio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

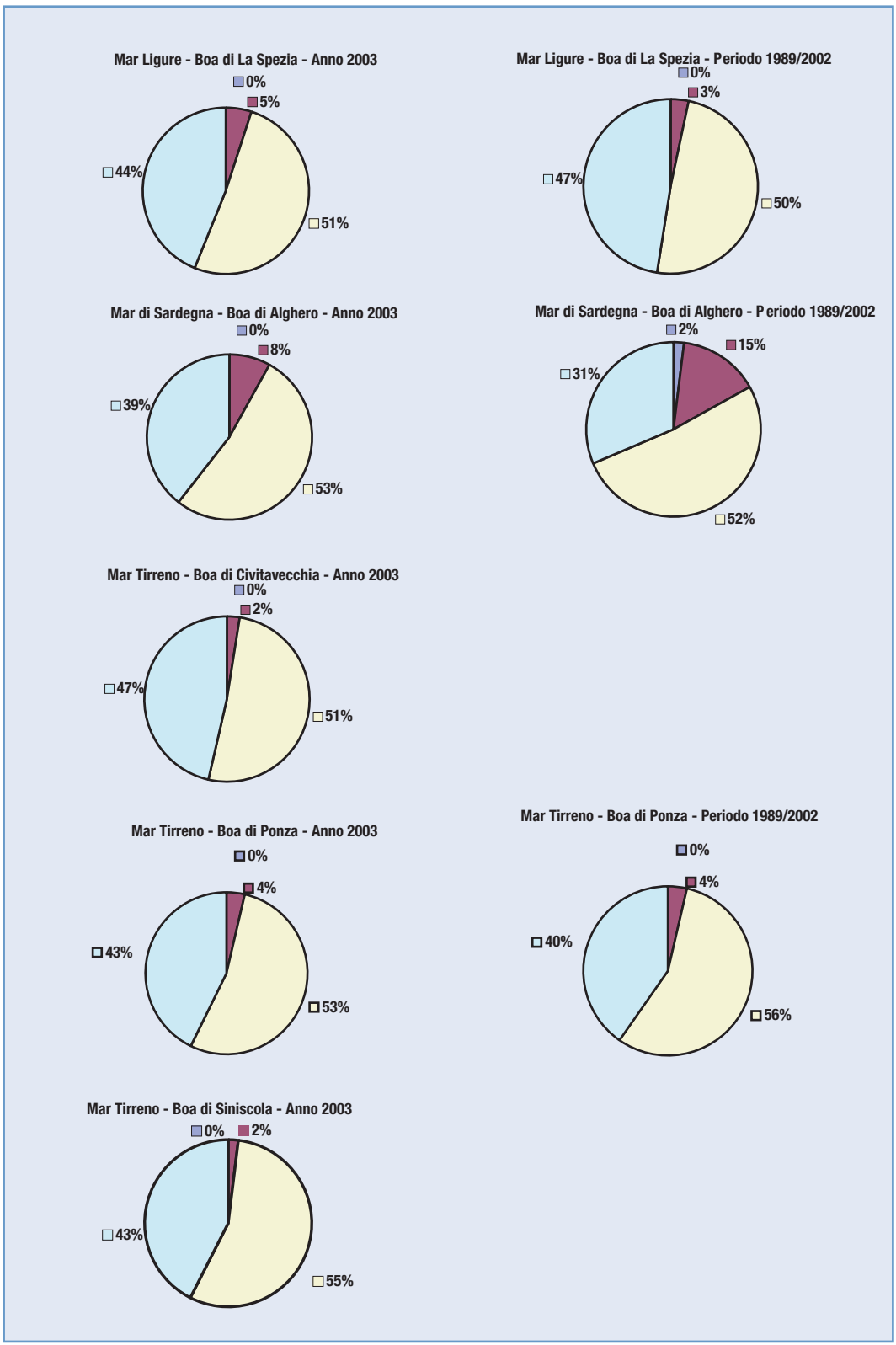
Non esistono obiettivi fissati dalla normativa.

STATO e TREND

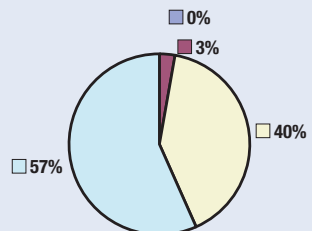
L'ondosità, classificata come stato del mare in base all'altezza significativa dell'onda, nel corso del 2003, è stata sostanzialmente in linea con le medie dei precedenti periodi di osservazione per tutti i mari italiani.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

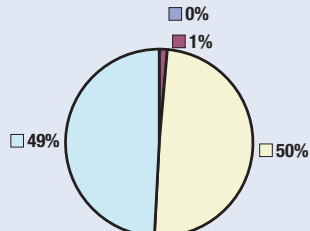
L'indicatore è costituito dallo stato complessivo di agitazione del mare, il cosiddetto "stato di mare" durante il quale si ritiene che in media restino costanti i parametri che caratterizzano il moto ondoso; prescindendo dalla forma delle onde registrate (estremamente complessa a causa della variabilità delle altezze, dei periodi e delle direzioni di propagazione delle stesse), si può affermare che, in termini di media annuale, non ci sono state variazioni significative rispetto al periodo di osservazione. I valori estremi non sono rappresentati dall'indicatore con sufficiente accuratezza per l'utilizzo dello stesso nelle applicazioni tecniche (nel qual caso occorre far riferimento ai dati di base del monitoraggio).



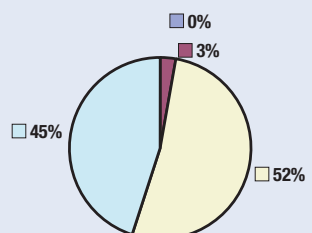
Mar Tirreno - Boa di Cetraro - Anno 2003



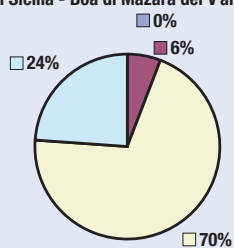
Mar Tirreno - Boa di Cetraro - Periodo 1999/2002



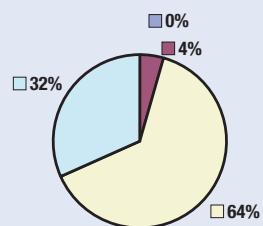
Mar Tirreno - Boa di Palermo - Anno 2003



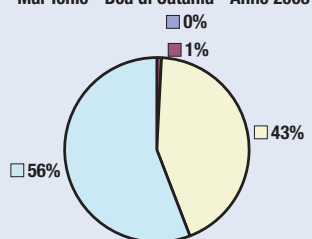
Canale di Sicilia - Boa di Mazara del Vallo - Anno 2003



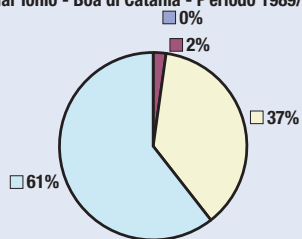
Canale di Sicilia - Boa di Mazara del Vallo - Periodo 1989/2002



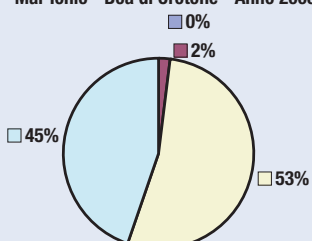
Mar Ionio - Boa di Catania - Anno 2003



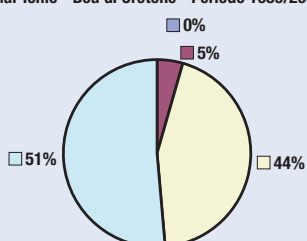
Mar Ionio - Boa di Catania - P eriodo 1989/2002



Mar Ionio - Boa di Croton e - Anno 2003



Mar Ionio - Boa di Croton e - Periodo 1989/2002



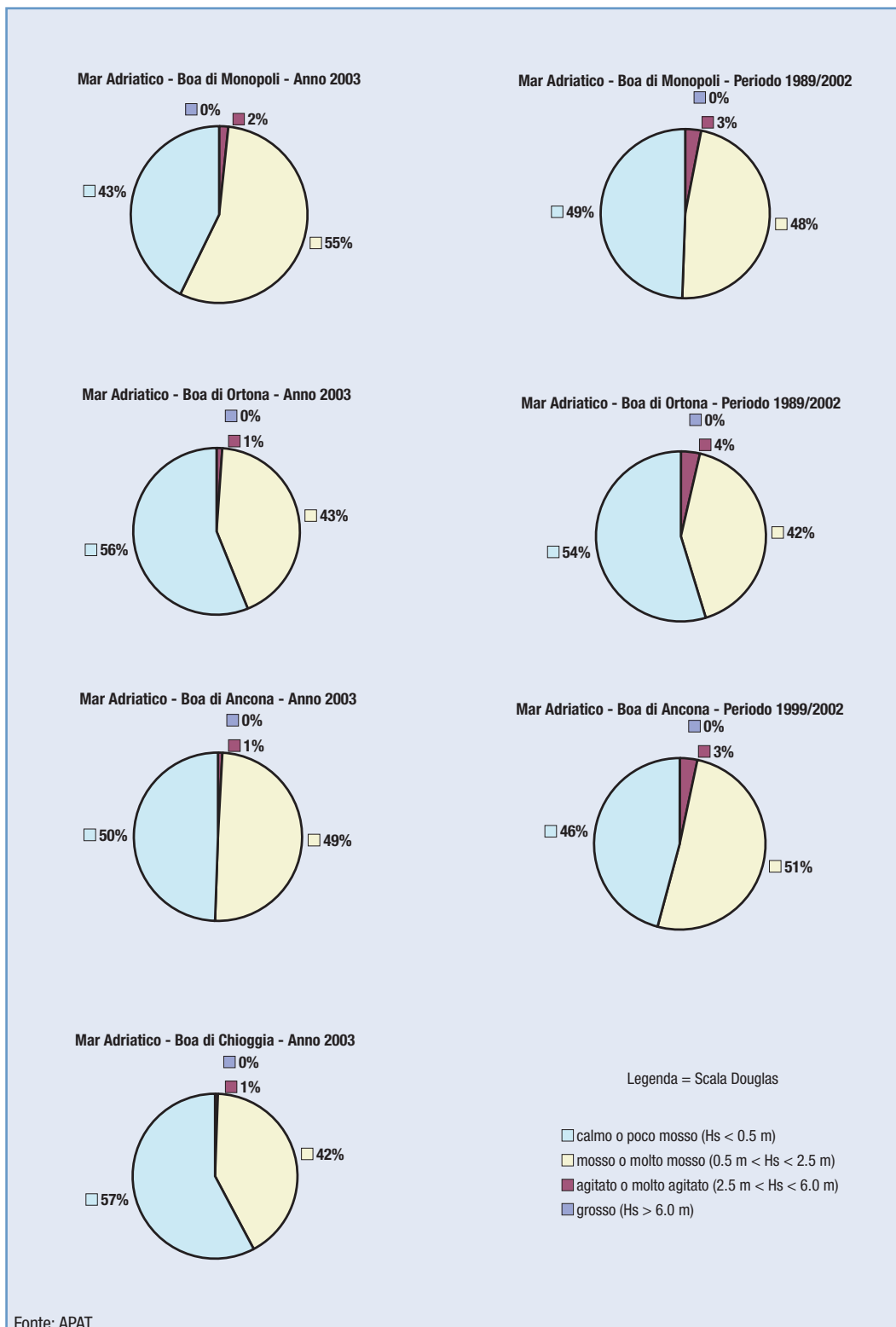


Figura 12.38: Ondosità

Tabelle del capitolo idrosfera

Per esigenze editoriali è stato necessario riportare all'interno di questo cdrom le tabelle di seguito elencate:

Tabella 12.1	Media annuale del TRIX (2002-2003) nelle acque costiere comprese entro i 3000 m di distanza dalla costa.
Tabella 12.3	Indice di Qualità Batteriologica (IQB) dei comuni italiani 1999-2002
Tabella 12.5	Punti di controllo e balneabilità delle acque marine di balneazione nei comuni costieri alla fine delle stagioni balneari (2000-2002)
Tabella 12.8	Valori dei 75° percentile dei macrodescrittori corsi d'acqua anno 2003
Tabella 12.9	Valori di LIM - Corsi d'acqua anno 2003
Tabella 12.10	Valori di IBE - Corsi d'acqua anno 2003
Tabella 12.11	Valori di SECA - Corsi d'acqua anno 2003
Tabella aggiuntiva	Valori di SAL Laghi – anno 2003
Tabella aggiuntiva	Parametri di base dei laghi - anno 2003
Tabella aggiuntiva	Parametri di base delle acque sotterranee

APAT

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici

]

1

Tabella 12.1: Medie annuali di TRIX nelle acque costiere comprese entro i 3000 m di distanza dalla costa

Regione	Bacino	Provincia	Comune	Nome Stazione	Tipo stazione	Dist. m	Lat.	Long.	TRIX (giu. 2002 giu. 2003)
Liguria	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	100	43,8811	8,0344	3,84
	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	1400	43,8708	8,0425	3,69
	Ligure	IM	Imperia	Imperia Porto	Monitoraggio	2700	43,8606	8,0508	3,64
	Ligure	SV	Vado Ligure	Vado foce Torrente Quiliano	Monitoraggio	100	44,2814	8,4475	3,94
	Ligure	SV	Vado Ligure	Vado foce Torrente Quiliano	Monitoraggio	800	44,2781	8,4550	3,75
	Ligure	SV	Vado Ligure	Vado foce Torrente Quiliano	Monitoraggio	1500	44,2747	8,4625	3,79
	Ligure	GE	Cogoleto	Foce Torrente Lerone	Monitoraggio	100	44,3903	8,6653	4,16
	Ligure	GE	Cogoleto	Foce Torrente Lerone	Monitoraggio	700	44,3850	8,6656	3,68
	Ligure	GE	Cogoleto	Foce Torrente Lerone	Monitoraggio	1250	44,3797	8,6656	3,57
	Ligure	SP	Levanto	Punta Mesco Parco 5 Terre	Controllo	100	44,1431	9,6219	3,52
	Ligure	SP	Levanto	Punta Mesco Parco 5 Terre	Controllo	550	44,1400	9,6181	3,63
	Ligure	SP	Sarzana	Marinella - Foce Magra	Monitoraggio	500	44,0472	9,9992	4,45
	Ligure	SP	Sarzana	Marinella - Foce Magra	Monitoraggio	1000	44,0428	9,9978	4,59
	Ligure	SP	Sarzana	Marinella - Foce Magra	Monitoraggio	3000	44,0253	9,9925	4,12
Toscana	Ligure	PI	Pisa	Fiume Morto	Monitoraggio	500	43,7353	10,2711	4,81
	Ligure	PI	Pisa	Fiume Morto	Monitoraggio	1000	43,7353	10,2653	4,63

	Ligure	PI	Pisa	Fiume Morto	Monitoraggio	3000	43,7353	10,2406	4,22
	Tirreno	LI	Castagneto Carducci	Castagneto	Monitoraggio	500	43,1892	10,5308	3,59
	Tirreno	LI	Castagneto Carducci	Castagneto	Monitoraggio	1000	43,1886	10,5244	3,46
	Tirreno	LI	Castagneto Carducci	Castagneto	Monitoraggio	3000	43,1872	10,5000	3,44
	Tirreno	LI	Livorno	Antignano	Monitoraggio	100	43,4858	10,3294	3,49
	Tirreno	LI	Livorno	Antignano	Monitoraggio	1000	43,4825	10,3178	3,63
	Tirreno	LI	Livorno	Antignano	Monitoraggio	2200	43,4772	10,3061	3,79
	Tirreno	LI	Piombino	Carbonifera	Monitoraggio	500	42,9456	10,6814	3,54
	Tirreno	LI	Piombino	Carbonifera	Monitoraggio	1000	42,9414	10,6794	3,66
	Tirreno	LI	Piombino	Carbonifera	Monitoraggio	3000	42,9242	10,6722	3,38
	Tirreno	LI	Portoferraio	Elba nord (rif.)	Controllo	100	42,8228	10,3114	3,48
	Tirreno	LI	Portoferraio	Elba nord (rif.)	Controllo	1000	42,8308	10,3106	3,18
	Tirreno	LI	Portoferraio	Elba nord (rif.)	Controllo	2000	42,8397	10,3103	3,41
	Tirreno	GR	Grosseto	Foce Ombrone	Monitoraggio	500	42,6547	11,0033	3,89
	Tirreno	GR	Grosseto	Foce Ombrone	Monitoraggio	1000	42,6553	10,9953	3,80
	Tirreno	GR	Grosseto	Foce Ombrone	Monitoraggio	3000	42,6419	10,9728	3,54
Lazio	Tirreno	VT	Tarquinia	Foce del Marta	Monitoraggio	500	42,2328	11,6886	3,59
	Tirreno	VT	Tarquinia	Foce del Marta	Monitoraggio	1000	42,2306	11,6839	3,23
	Tirreno	VT	Tarquinia	Foce del Marta	Monitoraggio	3000	42,2203	11,6639	2,63

	Tirreno	RM	Fiumicino	Fiumicino	Monitoraggio	500	41,7742	12,2161	4,92
	Tirreno	RM	Fiumicino	Fiumicino	Monitoraggio	1000	41,7728	12,2114	5,06
	Tirreno	RM	Fiumicino	Fiumicino	Monitoraggio	3000	41,7689	12,1878	4,00
	Tirreno	RM	Ladispoli	Ladispoli	Monitoraggio	500	41,9386	12,0794	3,39
	Tirreno	RM	Ladispoli	Ladispoli	Monitoraggio	1000	41,9350	12,0761	3,18
	Tirreno	RM	Ladispoli	Ladispoli	Monitoraggio	3000	41,9206	12,0625	2,85
	Tirreno	LT	Minturno	Monte d'Argento	Monitoraggio	500	41,2342	13,7342	5,42
	Tirreno	LT	Minturno	Monte d'Argento	Monitoraggio	1000	41,2306	13,7306	5,31
	Tirreno	LT	Minturno	Monte d'Argento	Monitoraggio	3000	41,2164	13,7325	5,09
	Tirreno	LT	Ponza	Zannone	Controllo	100	40,9719	13,0622	2,29
	Tirreno	LT	Ponza	Zannone	Controllo	730	40,9761	13,0683	2,39
	Tirreno	LT	Ponza	Zannone	Controllo	1570	40,9808	13,0750	2,57
	Tirreno	LT	Sabaudia	Rio Martino	Monitoraggio	500	41,3800	12,9131	4,42
	Tirreno	LT	Sabaudia	Rio Martino	Monitoraggio	1000	41,3761	12,9097	3,93
	Tirreno	LT	Sabaudia	Rio Martino	Monitoraggio	3000	41,3608	12,8969	3,50
Campania	Tirreno	CE	Castel Volturno	Foce del Volturno	Monitoraggio	500	41,0167	13,9125	4,97
	Tirreno	CE	Castel Volturno	Foce del Volturno	Monitoraggio	1000	41,0139	13,9075	4,74
	Tirreno	CE	Castel Volturno	Foce del Volturno	Monitoraggio	3000	41,0036	13,8897	4,52
	Tirreno	NA	Castellammare di Stabia	Foce del Sarno	Monitoraggio	200	40,7264	14,4697	6,15

]

4

	Tirreno	NA	Castellammare di Stabia	Foce del Sarno	Monitoraggio	1000	40,7233	14,4614	4,71
	Tirreno	NA	Castellammare di Stabia	Foce del Sarno	Monitoraggio	3000	40,7158	14,4403	4,22
	Tirreno	NA	Napoli	Napoli Piazza Vittoria	Monitoraggio	200	40,8281	14,2433	4,21
	Tirreno	NA	Napoli	Napoli Piazza Vittoria	Monitoraggio	1000	40,8214	14,2442	4,09
	Tirreno	NA	Napoli	Napoli Piazza Vittoria	Monitoraggio	1480	40,8164	14,2444	4,01
	Tirreno	NA	Portici	Portici Pietrarsa	Monitoraggio	200	40,8172	14,3244	5,09
	Tirreno	NA	Portici	Portici Pietrarsa	Monitoraggio	1000	40,8111	14,3192	4,76
	Tirreno	NA	Portici	Portici Pietrarsa	Monitoraggio	1300	40,8086	14,3169	4,70
	Tirreno	SA	Castellabate	Punta Licosa	Controllo	100	40,2553	14,9053	2,51
	Tirreno	SA	Castellabate	Punta Licosa	Controllo	800	40,2617	14,9033	2,31
	Tirreno	SA	Castellabate	Punta Licosa	Controllo	1360	40,2681	14,9028	2,61
	Tirreno	SA	Castellabate	Punta Tresino	Monitoraggio	100	40,3200	14,9383	2,70
	Tirreno	SA	Castellabate	Punta Tresino	Monitoraggio	1000	40,3247	14,9297	2,48
	Tirreno	SA	Castellabate	Punta Tresino	Monitoraggio	1850	40,3353	14,9214	2,66
	Tirreno	SA	Pontecagnano Faiano	Foce del Picentino	Monitoraggio	500	40,6142	14,8444	3,75
	Tirreno	SA	Pontecagnano Faiano	Foce del Picentino	Monitoraggio	1000	40,6119	14,8386	3,52
	Tirreno	SA	Pontecagnano Faiano	Foce del Picentino	Monitoraggio	3000	40,6081	14,8169	3,20
Basilicata	Tirreno	PZ	Maratea	Castrocuoco	Monitoraggio	200	39,9308	15,7469	3,75
	Tirreno	PZ	Maratea	Castrocuoco	Monitoraggio	1000	39,9261	15,7406	3,59

	Tirreno	PZ	Maratea	Castrocucco	Monitoraggio	2000	39,9239	15,7333	3,47
Calabria	Tirreno	CZ	Paola	Paola	Controllo	400	39,3392	16,0325	3,65
	Tirreno	CZ	Paola	Paola	Controllo	800	39,3389	16,0278	3,61
	Tirreno	CZ	Paola	Paola	Controllo	1500	39,3383	16,0219	3,66
	Tirreno	VV	Vibo Valentia	Vibo Marina	Monitoraggio	200	38,7253	16,1411	3,64
	Tirreno	VV	Vibo Valentia	Vibo Marina	Monitoraggio	950	38,7303	16,1439	3,60
	Tirreno	VV	Vibo Valentia	Vibo Marina	Monitoraggio	1850	38,7400	16,1239	3,39
	Tirreno	VV	Nicotera	Mesima Nicotera	Monitoraggio	200	38,5394	15,9294	3,70
	Tirreno	VV	Nicotera	Mesima Nicotera	Monitoraggio	500	38,5397	15,9225	3,63
	Tirreno	VV	Nicotera	Mesima Nicotera	Monitoraggio	770	38,5400	15,9203	3,63
	Tirreno	RC	Caulonia	Caulonia	Monitoraggio	350	38,3286	16,4478	3,29
	Tirreno	RC	Caulonia	Caulonia	Monitoraggio	1200	38,3194	16,4556	3,22
	Tirreno	RC	Caulonia	Caulonia	Monitoraggio	2700	38,3111	16,4589	3,07
	Tirreno	RC	Reggio di Calabria	Pellaro	Monitoraggio	140	38,0433	15,6525	3,49
	Tirreno	RC	Reggio di Calabria	Pellaro	Monitoraggio	220	38,0447	15,6500	3,55
	Ionio	KR	Crotone	Crotone	Monitoraggio	500	39,1111	17,1136	3,67
	Ionio	KR	Crotone	Crotone	Monitoraggio	1000	39,1128	17,1222	3,46
	Ionio	KR	Crotone	Crotone	Monitoraggio	3000	39,1158	17,1383	3,45
	Ionio	KR	Isola di Capo Rizzuto	Capo Rizzuto	Controllo	1000	38,9278	17,1400	3,41
	Ionio	KR	Isola di Capo Rizzuto	Capo Rizzuto	Controllo	1200	38,9239	17,1461	3,19
	Ionio	KR	Isola di Capo Rizzuto	Capo Rizzuto	Controllo	2300	38,9150	17,1569	3,21

]

6

Basilicata	Ionio	MT	Pisticci	Basento	Monitoraggio	500	40,3333	16,8217	3,91
	Ionio	MT	Pisticci	Basento	Monitoraggio	1000	40,3333	16,8267	3,78
	Ionio	MT	Pisticci	Basento	Monitoraggio	3000	40,3333	16,8400	3,61
	Ionio	MT	Policoro	Sinni	Monitoraggio	500	40,1494	16,6994	3,60
	Ionio	MT	Policoro	Sinni	Monitoraggio	1000	40,1450	16,7050	3,59
	Ionio	MT	Policoro	Sinni	Monitoraggio	3000	40,1400	16,7183	3,50
Puglia	Ionio	TA	Palagiano	Taranto	Monitoraggio	500	40,5033	17,0333	3,63
	Ionio	TA	Palagiano	Taranto	Monitoraggio	1000	40,4975	17,0350	3,29
	Ionio	TA	Palagiano	Taranto	Monitoraggio	3000	40,4817	17,0250	3,43
	Ionio	LE	Nardò	Porto Cesareo	Monitoraggio	500	40,1733	17,9250	4,03
	Ionio	LE	Nardò	Porto Cesareo	Monitoraggio	1000	40,1708	17,9089	4,07
	Ionio	LE	Nardò	Porto Cesareo	Monitoraggio	3000	40,1706	17,8883	3,95
	Adriatico	BR	Brindisi	Brindisi	Monitoraggio	500	40,6500	18,0019	3,99
	Adriatico	BR	Brindisi	Brindisi	Monitoraggio	1000	40,6525	18,0044	3,94
	Adriatico	BR	Brindisi	Brindisi	Monitoraggio	3000	40,6697	18,0089	3,92
	Adriatico	BA	Bari	Bari	Monitoraggio	200	41,1178	16,8908	4,33
	Adriatico	BA	Bari	Bari	Monitoraggio	1000	41,1231	16,8922	4,22
	Adriatico	BA	Bari	Bari	Monitoraggio	3000	41,1386	16,9033	4,19

	Adriatico	BA	Barletta	Barletta	Monitoraggio	500	41,3394	16,2400	4,55
	Adriatico	BA	Barletta	Barletta	Monitoraggio	1000	41,3419	16,2417	4,30
	Adriatico	BA	Barletta	Barletta	Monitoraggio	3000	41,3422	16,2572	4,31
	Adriatico	FG	Isole Tremiti	Tremiti	Controllo	200	42,1367	15,5194	3,70
	Adriatico	FG	Isole Tremiti	Tremiti	Controllo	680	42,1133	15,5033	3,66
	Adriatico	FG	Isole Tremiti	Tremiti	Controllo	2850	42,1300	15,5189	3,74
	Adriatico	FG	Manfredonia	Manfredonia	Monitoraggio	500	41,5967	15,9000	4,76
	Adriatico	FG	Manfredonia	Manfredonia	Monitoraggio	1000	41,5983	15,9081	4,82
	Adriatico	FG	Manfredonia	Manfredonia	Monitoraggio	3000	41,5983	15,9319	4,53
Molise	Adriatico	CB	Termoli	Fiume Biferno	Monitoraggio	500	41,9856	15,0319	3,66
	Adriatico	CB	Termoli	Fiume Biferno	Monitoraggio	1000	41,9894	15,0347	4,43
	Adriatico	CB	Termoli	Fiume Biferno	Monitoraggio	3000	42,0058	15,0458	3,31
	Adriatico	CB	Montenero di Bisaccia	Idrovora Trigno	Monitoraggio	500	42,0597	14,8156	3,30
	Adriatico	CB	Montenero di Bisaccia	Idrovora Trigno	Monitoraggio	1000	42,0633	14,8189	3,23
	Adriatico	CB	Montenero di Bisaccia	Idrovora Trigno	Monitoraggio	3000	42,0778	14,8328	3,38
Abruzzo	Adriatico	CH	Ortona	Ortona	Monitoraggio	500	42,3419	14,4325	4,22
	Adriatico	CH	Ortona	Ortona	Monitoraggio	1000	42,3461	14,4411	4,09
	Adriatico	CH	Ortona	Ortona	Monitoraggio	3000	42,3575	14,4561	4,03
	Adriatico	CH	Vasto	Vasto	Controllo	500	42,1844	14,6942	4,00
	Adriatico	CH	Vasto	Vasto	Controllo	1000	42,1903	14,7008	3,85
	Adriatico	CH	Vasto	Vasto	Controllo	3000	42,2028	14,7142	3,83

	Adriatico	PE	Montesilvano	Pescara	Monitoraggio	500	42,4958	14,2003	4,20
	Adriatico	PE	Montesilvano	Pescara	Monitoraggio	1000	42,5028	14,2106	4,23
	Adriatico	PE	Montesilvano	Pescara	Monitoraggio	3000	42,5117	14,2286	4,21
	Adriatico	TE	Giulianova	Giulianova	Monitoraggio	500	42,7500	13,9933	4,25
	Adriatico	TE	Giulianova	Giulianova	Monitoraggio	1000	42,7525	13,9950	3,98
	Adriatico	TE	Giulianova	Giulianova	Monitoraggio	3000	42,7675	14,0203	3,94
Marche	Adriatico	AP	S. Benedetto del Tronto	Tronto	Monitoraggio	500	42,8972	13,9406	4,21
	Adriatico	AP	S. Benedetto del Tronto	Tronto	Monitoraggio	1000	42,8992	13,9014	4,11
	Adriatico	AP	S. Benedetto del Tronto	Tronto	Monitoraggio	3000	42,9072	13,9517	3,84
	Adriatico	MC	Civitanova Marche	Chienti	Monitoraggio	500	43,2978	13,7494	4,55
	Adriatico	MC	Civitanova Marche	Chienti	Monitoraggio	1000	43,2997	13,7550	4,48
	Adriatico	MC	Civitanova Marche	Chienti	Monitoraggio	3000	43,3075	13,7775	4,22
	Adriatico	AN	Ancona	Conero	Controllo	500	43,5739	13,5800	3,42
	Adriatico	AN	Ancona	Conero	Controllo	1000	43,5772	13,5842	3,31
	Adriatico	AN	Ancona	Conero	Controllo	3000	43,5892	13,6000	3,37
	Adriatico	AN	Falconara Marittima	Esino	Monitoraggio	500	43,6481	13,3783	3,86
	Adriatico	AN	Falconara Marittima	Esino	Monitoraggio	1000	43,6519	13,3819	3,70
	Adriatico	AN	Falconara Marittima	Esino	Monitoraggio	3000	43,6667	13,3956	3,46
	Adriatico	PS	Pesaro	Foglia	Monitoraggio	500	43,9292	12,9003	5,32

	Adriatico	PS	Pesaro	Foglia	Monitoraggio	1000	43,9333	12,8975	4,64
	Adriatico	PS	Pesaro	Foglia	Monitoraggio	3000	43,9506	12,8894	4,51
Emilia Romagna	Adriatico	RN	Cattolica	Cattolica	Controllo	500	43,9728	12,7408	4,99
	Adriatico	RN	Cattolica	Cattolica	Controllo	1000	43,9767	12,7447	4,79
	Adriatico	RN	Cattolica	Cattolica	Controllo	3000	43,9889	12,7631	4,62
	Adriatico	RA	Ravenna	Lido Adriano	Monitoraggio	500	44,4019	12,3264	5,44
	Adriatico	RA	Ravenna	Lido Adriano	Monitoraggio	1000	44,4033	12,3372	5,51
	Adriatico	RA	Ravenna	Lido Adriano	Monitoraggio	3000	44,4053	12,3569	5,03
	Adriatico	FE	Goro	Porto Garibaldi	Monitoraggio	500	44,6628	12,2575	6,13
	Adriatico	FE	Goro	Porto Garibaldi	Monitoraggio	1000	44,6631	12,2669	6,24
	Adriatico	FE	Goro	Porto Garibaldi	Monitoraggio	3000	44,6628	12,2872	5,89
	Adriatico	FO	Cesenatico	Cesenatico	Monitoraggio	500	44,2131	12,4033	5,82
	Adriatico	FO	Cesenatico	Cesenatico	Monitoraggio	1000	44,2147	12,4103	5,84
	Adriatico	FO	Cesenatico	Cesenatico	Monitoraggio	3000	44,2206	12,4317	5,21
Veneto	Adriatico	RO	Rosolina	Porto Caleri (Albarella)	Monitoraggio	500	45,0869	12,3478	5,05
	Adriatico	RO	Rosolina	Porto Caleri (Albarella)	Monitoraggio	926	45,0875	12,3575	4,92
	Adriatico	RO	Rosolina	Porto Caleri (Albarella)	Monitoraggio	3074	45,0939	12,3925	4,83
	Adriatico	VE	Venezia	Porto di Chioggio (Ca Roman)	Controllo	500	45,2394	12,3000	4,20
	Adriatico	VE	Venezia	Porto di Chioggio (Ca Roman)	Controllo	926	45,2397	12,3086	4,25
	Adriatico	VE	Venezia	Porto di Chioggio (Ca Roman)	Controllo	3074	45,2394	12,3386	4,50
	Adriatico	VE	Venezia	Porto Lido Nord (Cavallino)	Monitoraggio	500	45,4336	12,4500	4,46

	Adriatico	VE	Venezia	Porto Lido Nord (Cavallino)	Monitoraggio	926	45,4325	12,4581	4,43
	Adriatico	VE	Venezia	Porto Lido Nord (Cavallino)	Monitoraggio	3074	45,4219	12,4908	4,14
	Adriatico	VE	Iesolo	Foce del Piave (Jesolo)	Monitoraggio	500	45,5183	12,6925	4,59
	Adriatico	VE	Iesolo	Foce del Piave (Jesolo)	Monitoraggio	926	45,5117	12,6969	4,74
	Adriatico	VE	Iesolo	Foce del Piave (Jesolo)	Monitoraggio	3074	45,4886	12,7250	4,39
	Adriatico	VE	Caorle	Foce canale di Love (Caorle)	Monitoraggio	500	45,6167	12,9431	4,29
	Adriatico	VE	Caorle	Foce canale di Love (Caorle)	Monitoraggio	926	45,6094	12,9475	4,32
	Adriatico	VE	Caorle	Foce canale di Love (Caorle)	Monitoraggio	3704	45,5883	12,9608	3,90
Friuli Venezia Giulia	Adriatico	UD	Marano Lagunare	Porto Nogaro	Monitoraggio	400	45,7103	13,2500	4,41
	Adriatico	UD	Marano Lagunare	Porto Nogaro	Monitoraggio	1000	45,7050	13,2517	4,52
	Adriatico	UD	Marano Lagunare	Porto Nogaro	Monitoraggio	3000	45,6875	13,2517	4,29
	Adriatico	TS	Duino-Aurisina	Baia di Panzano	Monitoraggio	3000	45,7550	13,5758	4,27
	Adriatico	TS	Duino-Aurisina	Duino	Monitoraggio	400	45,7697	13,5967	4,32
	Adriatico	TS	Duino-Aurisina	Duino	Monitoraggio	1000	45,7636	13,5878	4,53
	Adriatico	TS	Trieste	Miramare	Controllo	200	45,7008	13,7100	3,93
	Adriatico	TS	Trieste	Miramare	Controllo	1000	45,6964	13,7031	3,77
	Adriatico	TS	Trieste	Miramare	Controllo	3000	45,6917	13,6767	3,91
	Adriatico	TS	Muggia	Punta Sottile	Monitoraggio	500	45,6086	13,7256	3,73
	Adriatico	TS	Muggia	Punta Sottile	Monitoraggio	1000	45,6125	13,7142	3,67

	Adriatico	TS	Muggia	Punta Sottile	Monitoraggio	3000	45,6233	13,6967	3,62
Sardegna	Tirreno	SS	Olbia	Olbia	Monitoraggio	500	40,9300	9,5808	2,48
	Tirreno	SS	Olbia	Olbia	Monitoraggio	1000	40,9319	9,5872	2,32
	Tirreno	SS	Olbia	Olbia	Monitoraggio	3000	40,9339	9,6100	2,31
	Tirreno	NU	Tortolì	Arbatax	Monitoraggio	500	39,9531	9,6917	2,80
	Tirreno	NU	Tortolì	Arbatax	Monitoraggio	1000	39,9556	9,6964	2,75
	Tirreno	NU	Tortolì	Arbatax	Monitoraggio	3000	39,9633	9,7178	2,64
	Med.Occ.Sardegna	SS	Porto Torres	Asinara	Controllo	500	41,0614	8,2828	2,31
	Med.Occ.Sardegna	SS	Porto Torres	Asinara	Controllo	1000	41,0578	8,2914	2,10
	Med.Occ.Sardegna	SS	Porto Torres	Asinara	Controllo	3000	41,0475	8,3111	2,32
	Med.Occ.Sardegna	SS	Alghero	Alghero	Monitoraggio	200	40,5586	8,3086	3,12
	Med.Occ.Sardegna	SS	Alghero	Alghero	Monitoraggio	1000	40,5567	8,2997	2,50
	Med.Occ.Sardegna	SS	Alghero	Alghero	Monitoraggio	3000	40,5511	8,2775	2,19
	Med.Occ.Sardegna	OR	Oristano	Foce Tirso	Monitoraggio	500	39,8911	8,5306	3,54
	Med.Occ.Sardegna	OR	Oristano	Foce Tirso	Monitoraggio	1000	39,8883	8,5256	3,64
	Med.Occ.Sardegna	OR	Oristano	Foce Tirso	Monitoraggio	3000	39,8783	8,5067	3,21
	Tirreno	CA	Calasetta	S.Antioco	Monitoraggio	200	39,1117	8,3575	2,71
	Tirreno	CA	Calasetta	S.Antioco	Monitoraggio	1000	39,1175	8,3575	2,86
	Tirreno	CA	Calasetta	S.Antioco	Monitoraggio	3000	39,1336	8,3517	2,58
	Tirreno	CA	Villasimius	Capo Carbonara	Controllo	200	39,1358	9,6028	2,17

]

	Tirreno	CA	Villasimius	Capo Carbonara	Controllo	1000	39,1414	9,5986	2,30
	Tirreno	CA	Villasimius	Capo Carbonara	Controllo	3000	39,1567	9,5864	2,34
	Tirreno	CA	Cagliari	Cagliari	Monitoraggio	500	39,1894	9,1317	3,08
	Tirreno	CA	Cagliari	Cagliari	Monitoraggio	1000	39,1867	9,1275	2,98
	Tirreno	CA	Cagliari	Cagliari	Monitoraggio	3000	39,1711	9,1150	3,11

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Abruzzo	CH	Casalbordino	2	3	3	4
Abruzzo	CH	Fossacesia	1	3	3	4
Abruzzo	CH	Francoavilla Al Mare	2	3	3	4
Abruzzo	CH	Ortona	2	4	5	4
Abruzzo	CH	Rocca San Giovanni	2	2	3	3
Abruzzo	CH	San Salvo	1	1	1	1
Abruzzo	CH	San Vito Chietino	3	4	5	3
Abruzzo	CH	Torino Di Sangro	1	3	3	4
Abruzzo	CH	Vasto	1	3	3	3
Abruzzo	PE	Citta' Sant'Angelo	4	4	3	3
Abruzzo	PE	Montesilvano	3	4	2	3
Abruzzo	PE	Pescara	5	5	5	4
Abruzzo	TE	Alba Adriatica	2	2	2	2
Abruzzo	TE	Giulianova	2	2	1	3
Abruzzo	TE	Martinsicuro	3	3	1	2
Abruzzo	TE	Pineto	3	1	2	2
Abruzzo	TE	Roseto Degli Abruzzi	3	2	1	2
Abruzzo	TE	Silvi	2	2	1	2
Abruzzo	TE	Tortoreto	2	2	2	2
Basilicata	MT	Bernalda	2	2	2	3
Basilicata	MT	Nova Siri	3	2	1	3
Basilicata	MT	Pisticci	2	1	2	2
Basilicata	MT	Policoro	2	1	2	2
Basilicata	MT	Rotondella	2	1	1	2
Basilicata	MT	Scanzano Jonico	2	2	2	3
Basilicata	PZ	Maratea	4	4	3	4
Calabria	CS	Acquappesa	3	1	1	1
Calabria	CS	Albidona	1	1	1	1
Calabria	CS	Amantea	3	2	3	1
Calabria	CS	Amendolara	1	2	1	2
Calabria	CS	Belmonte Calabro	3	1	3	1
Calabria	CS	Belvedere Marittimo	3	2	3	1
Calabria	CS	Bonifati	1	1	3	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Calabria	CS	Calopezzati	1	2	1	1
Calabria	CS	Cariati	2	2	2	1
Calabria	CS	Cassano Allo Ionio	2	2	2	1
Calabria	CS	Cetraro	2	1	1	1
Calabria	CS	Corigliano Calabro	4	1	4	2
Calabria	CS	Crosia	3	3	2	1
Calabria	CS	Diamante	2	2	3	1
Calabria	CS	Falconara Albanese	2	1	1	1
Calabria	CS	Fiumefreddo Bruzio	3	1	1	1
Calabria	CS	Fuscaldo	3	2	1	1
Calabria	CS	Grisolia	2	1	1	1
Calabria	CS	Guardia Piemontese	3	1	1	1
Calabria	CS	Longobardi	2	1	1	1
Calabria	CS	Mandatoriccio	3	3	2	1
Calabria	CS	Montegiordano	1	1	1	1
Calabria	CS	Paola	3	2	3	1
Calabria	CS	Pietrapaola	2	2	1	1
Calabria	CS	Praia A Mare	3	2	3	1
Calabria	CS	Rocca Imperiale	1	1	1	2
Calabria	CS	Roseto Capo Spulico	2	1	2	2
Calabria	CS	Rossano	3	1	3	1
Calabria	CS	San Lucido	3	2	2	2
Calabria	CS	San Nicola Arcella	2	1	1	1
Calabria	CS	Sanginetto	3	2	1	1
Calabria	CS	Santa Maria Del Cedro	3	1	2	2
Calabria	CS	Scala Coeli	3	2	1	1
Calabria	CS	Scalea	4	1	2	1
Calabria	CS	Tortora	3	2	3	1
Calabria	CS	Trebisacce	3	2	2	2
Calabria	CS	Villapiana	3	1	2	2
Calabria	CZ	Badolato	2	1	1	1
Calabria	CZ	Belcastro	2	1	1	1
Calabria	CZ	Borgia	3	2	1	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Calabria	CZ	Botricello	1	1	1	1
Calabria	CZ	Catanzaro	3	1	1	1
Calabria	CZ	Cropani	1	1	1	1
Calabria	CZ	Curinga	1	1	1	1
Calabria	CZ	Davoli	1	1	1	1
Calabria	CZ	Falerna	1	1	1	1
Calabria	CZ	Gizzeria	1	1	1	1
Calabria	CZ	Guardavalle	1	1	1	1
Calabria	CZ	Isca Sullo Ionio	1	1	1	1
Calabria	CZ	Lamezia Terme	2	1	1	1
Calabria	CZ	Montauro	1	1	1	1
Calabria	CZ	Montepaone	1	1	1	1
Calabria	CZ	Nocera Terinese	1	1	1	1
Calabria	CZ	San Sostene	1	1	1	1
Calabria	CZ	Santa Caterina Dello Ionio	1	1	1	1
Calabria	CZ	Sant'Andrea Apostolo Dello Ionio	1	1	1	1
Calabria	CZ	Satriano	1	1	1	1
Calabria	CZ	Sellia Marina	1	1	1	1
Calabria	CZ	Simeri Crichi	1	1	1	1
Calabria	CZ	Soverato	1	1	1	1
Calabria	CZ	Squillace	1	1	1	1
Calabria	CZ	Staletti	1	1	1	1
Calabria	KR	Ciro'	1	1	1	1
Calabria	KR	Ciro' Marina	1	1	1	1
Calabria	KR	Crotone	1	1	1	1
Calabria	KR	Cruoli	1	1	1	1
Calabria	KR	Cutro	1	1	1	1
Calabria	KR	Isola Di Capo Rizzuto	1	1	1	1
Calabria	KR	Melissa	1	1	1	1
Calabria	KR	Strongoli	1	1	1	1
Calabria	RC	Africo	1	1	2	1
Calabria	RC	Ardore	1	1	1	1
Calabria	RC	Bagnara Calabra	2	4	2	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Calabria	RC	Bianco	2	2	1	1
Calabria	RC	Bova Marina	1	1	1	1
Calabria	RC	Bovalino	1	2	2	1
Calabria	RC	Brancaleone	3	2	2	2
Calabria	RC	Bruzzano Zeffirio	1	1	1	1
Calabria	RC	Camini	1	1	1	1
Calabria	RC	Casignana	1	1	1	1
Calabria	RC	Caulonia	2	2	2	1
Calabria	RC	Condofuri	2	1	1	1
Calabria	RC	Ferruzzano	1	1	1	1
Calabria	RC	Gioia Tauro	4	5	3	3
Calabria	RC	Grotteria	1	1	1	1
Calabria	RC	Locri	1	1	2	2
Calabria	RC	Marina Di Gioiosa Ionica	1	1	1	2
Calabria	RC	Melito Di Porto Salvo	2	2	1	1
Calabria	RC	Monasterace	1	1	1	1
Calabria	RC	Montebello Ionico	1	1	1	1
Calabria	RC	Motta San Giovanni	1	2	2	2
Calabria	RC	Palizzi	2	1	1	1
Calabria	RC	Palmi	1	2	1	1
Calabria	RC	Portigliola	1	1	1	1
Calabria	RC	Reggio Di Calabria	3	4	4	3
Calabria	RC	Riace	1	1	1	1
Calabria	RC	Roccella Ionica	4	2	2	1
Calabria	RC	San Ferdinando	3	3	2	2
Calabria	RC	San Lorenzo	1	1	1	1
Calabria	RC	Sant'Ilario Dello Ionio	1	1	1	1
Calabria	RC	Scilla	3	1	1	1
Calabria	RC	Siderno	1	1	2	1
Calabria	RC	Stignano	1	1	1	1
Calabria	RC	Villa San Giovanni	1	3	2	1
Calabria	VV	Briatico	1	1	1	1
Calabria	VV	Joppolo	1	1	1	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Calabria	VV	Nicotera	1	1	1	1
Calabria	VV	Parghelia	1	1	1	1
Calabria	VV	Pizzo	2	1	1	1
Calabria	VV	Ricadi	1	1	1	1
Calabria	VV	Tropea	1	1	1	1
Calabria	VV	Vibo Valentia	2	1	1	1
Calabria	VV	Zambrone	1	1	1	1
Campania	CE	Castel Volturno	5	5	5	5
Campania	CE	Cellole	5	5	5	4
Campania	CE	Mondragone	5	5	5	4
Campania	CE	Sessa Aurunca	5	5	5	4
Campania	NA	Anacapri	1	1	1	1
Campania	NA	Bacoli	4	4	5	2
Campania	NA	Barano D'Ischia	2	2	1	1
Campania	NA	Capri	2	1	1	1
Campania	NA	Casamicciola Terme	2	3	1	2
Campania	NA	Castellammare Di Stabia	5	5	5	4
Campania	NA	Ercolano	5	5	5	5
Campania	NA	Forio	2	1	1	1
Campania	NA	Giugliano In Campania	4	4	5	5
Campania	NA	Ischia	3	2	1	2
Campania	NA	Lacco Ameno	1	2	1	3
Campania	NA	Massa Lubrense	2	1	1	1
Campania	NA	Meta	3	3	3	1
Campania	NA	Monte Di Procida	4	3	4	2
Campania	NA	Napoli	5	4	5	3
Campania	NA	Piano Di Sorrento	3	2	1	1
Campania	NA	Portici	5	5	5	5
Campania	NA	Pozzuoli	5	5	5	5
Campania	NA	Procida	2	2	2	1
Campania	NA	Sant'Agnello	3	2	2	1
Campania	NA	Serrara Fontana	3	2	1	1
Campania	NA	Sorrento	4	4	3	2

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Campania	NA	Torre Annunziata	5	5	5	5
Campania	NA	Torre Del Greco	5	5	5	4
Campania	NA	Vico Equense	3	2	3	1
Campania	SA	Agropoli	5	4	3	3
Campania	SA	Amalfi	4	2	3	4
Campania	SA	Ascea	4	2	1	2
Campania	SA	Atrani	4	4	4	3
Campania	SA	Battipaglia	5	5	5	5
Campania	SA	Camerota	2	1	1	2
Campania	SA	Capaccio	5	4	4	3
Campania	SA	Casal Velino	4	4	3	2
Campania	SA	Castellabate	4	3	2	2
Campania	SA	Centola	4	2	3	2
Campania	SA	Cetara	4	3	5	4
Campania	SA	Conca Dei Marini	3	1	1	1
Campania	SA	Eboli	5	4	3	4
Campania	SA	Furore	4	3	5	2
Campania	SA	Ispani	3	2	1	2
Campania	SA	Maiori	5	5	5	2
Campania	SA	Minori	5	5	5	5
Campania	SA	Montecorice	3	2	2	2
Campania	SA	Pisciotta	3	3	2	1
Campania	SA	Pollica	3	1	1	1
Campania	SA	Pontecagnano Faiano	5	5	5	5
Campania	SA	Positano	3	2	3	2
Campania	SA	Praiano	3	4	1	2
Campania	SA	Ravello	4	2	3	2
Campania	SA	Salerno	5	5	5	5
Campania	SA	San Giovanni A Piro	3	2	3	2
Campania	SA	San Mauro Cilento	3	2	1	1
Campania	SA	Santa Marina	4	4	2	4
Campania	SA	Sapri	3	1	2	2
Campania	SA	Vibonati	3	1	1	2

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Campania	SA	Vietri Sul Mare	5	5	5	5
Emilia-Romagna	FE	Comacchio	1	1	1	1
Emilia-Romagna	FO	Cesenatico	2	1	1	2
Emilia-Romagna	FO	Gatteo	2	2	2	2
Emilia-Romagna	FO	San Mauro Pascoli	1	1	1	1
Emilia-Romagna	FO	Savignano Sul Rubicone	2	1	2	2
Emilia-Romagna	RA	Cervia	1	1	1	1
Emilia-Romagna	RA	Ravenna	1	2	1	1
Emilia-Romagna	RN	Bellaria-Igea Marina	3	2	4	3
Emilia-Romagna	RN	Cattolica	1	1	2	1
Emilia-Romagna	RN	Misano Adriatico	1	1	2	1
Emilia-Romagna	RN	Riccione	1	1	2	1
Emilia-Romagna	RN	Rimini	1	2	3	2
Friuli-V Giulia	GO	Grado	2	1	1	2
Friuli-V Giulia	GO	Monfalcone	4	4	4	3
Friuli-V Giulia	GO	Staranzano	3	4	4	4
Friuli-V Giulia	TS	Duino-Aurisina	2	3	2	2
Friuli-V Giulia	TS	Muggia	2	2	1	2
Friuli-V Giulia	TS	Trieste	2	2	1	2
Friuli-V Giulia	UD	Lignano Sabbiadoro	3	2	2	2
Friuli-V Giulia	UD	Marano Lagunare	1	1	1	1
Lazio	LT	Fondi	2	2	2	2
Lazio	LT	Formia	3	2	3	2
Lazio	LT	Gaeta	1	1	3	2
Lazio	LT	Itri	1	1	1	1
Lazio	LT	Latina	3	3	3	2
Lazio	LT	Minturno	3	2	3	2
Lazio	LT	Ponza	1	1	1	1
Lazio	LT	Sabaudia	1	1	2	1
Lazio	LT	San Felice Circeo	1	1	2	1
Lazio	LT	Sperlonga	1	1	1	1
Lazio	LT	Terracina	3	2	4	5
Lazio	LT	Ventotene	1	1	1	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Lazio	RM	Anzio	2	2	1	1
Lazio	RM	Ardea	3	3	3	2
Lazio	RM	Cerveteri	2	2	1	2
Lazio	RM	Civitavecchia	1	1	1	1
Lazio	RM	Fiumicino	2	3	2	2
Lazio	RM	Ladispoli	2	2	2	1
Lazio	RM	Nettuno	2	2	2	2
Lazio	RM	Pomezia	2	2	2	2
Lazio	RM	Roma	2	2	1	2
Lazio	RM	Santa Marinella	2	1	1	1
Lazio	VT	Montalto Di Castro	2	2	2	2
Lazio	VT	Tarquinia	2	2	3	3
Liguria	GE	Arenzano	4	4	4	4
Liguria	GE	Bogliasco	5	4	4	4
Liguria	GE	Camogli	4	4	4	4
Liguria	GE	Chiavari	4	4	4	4
Liguria	GE	Cogoleto	4	4	5	4
Liguria	GE	Genova	5	5	5	4
Liguria	GE	Lavagna	4	4	4	4
Liguria	GE	Moneglia	4	4	4	4
Liguria	GE	Pieve Ligure	4	4	4	4
Liguria	GE	Portofino	4	4	4	4
Liguria	GE	Rapallo	5	5	4	4
Liguria	GE	Recco	5	4	4	4
Liguria	GE	Santa Margherita Ligure	5	4	4	4
Liguria	GE	Sestri Levante	5	4	4	4
Liguria	GE	Sori	4	4	4	4
Liguria	GE	Zoagli	4	4	4	4
Liguria	IM	Bordighera	1	2	2	2
Liguria	IM	Camporosso	3	2	3	5
Liguria	IM	Cervo	2	1	3	2
Liguria	IM	Cipressa	3	2	1	2
Liguria	IM	Costarainera	3	4	2	4

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Liguria	IM	Diano Marina	5	1	3	2
Liguria	IM	Imperia	3	2	3	3
Liguria	IM	Ospedaletti	2	2	2	2
Liguria	IM	Riva Ligure	3	3	3	3
Liguria	IM	San Bartolomeo Al Mare	1	1	1	2
Liguria	IM	San Lorenzo Al Mare	3	4	2	2
Liguria	IM	San Remo	2	1	3	1
Liguria	IM	Santo Stefano Al Mare	2	3	2	4
Liguria	IM	Taggia	4	3	4	4
Liguria	IM	Vallecrosia	4	2	3	4
Liguria	IM	Ventimiglia	3	3	3	2
Liguria	SP	Ameglia	5	4	5	5
Liguria	SP	Bonassola	1	1	1	1
Liguria	SP	Deiva Marina	1	1	1	1
Liguria	SP	Framura	1	1	1	1
Liguria	SP	La Spezia	1	1	1	1
Liguria	SP	Lerici	3	2	2	2
Liguria	SP	Levanto	1	1	1	1
Liguria	SP	Monterosso Al Mare	2	2	2	2
Liguria	SP	Portovenere	2	2	1	1
Liguria	SP	Riomaggiore	1	1	2	1
Liguria	SP	Sarzana	2	1	2	2
Liguria	SP	Vernazza	2	1	1	1
Liguria	SV	Alassio	2	1	3	3
Liguria	SV	Albenga	3	3	4	4
Liguria	SV	Albisola Marina	1	3	2	4
Liguria	SV	Albisola Superiore	1	3	2	3
Liguria	SV	Andora	2	3	2	3
Liguria	SV	Bergeggi	1	1	1	2
Liguria	SV	Borghetto Santo Spirito	3	3	2	4
Liguria	SV	Borgio Verezzi	2	2	2	2
Liguria	SV	Celle Ligure	1	2	2	1
Liguria	SV	Ceriale	1	3	4	3

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Liguria	SV	Finale Ligure	2	2	2	3
Liguria	SV	Laigueglia	1	2	2	2
Liguria	SV	Loano	1	3	3	3
Liguria	SV	Noli	1	1	1	1
Liguria	SV	Pietra Ligure	2	3	3	4
Liguria	SV	Savona	3	3	2	3
Liguria	SV	Spotorno	1	3	1	3
Liguria	SV	Vado Ligure	3	4	4	4
Liguria	SV	Varazze	2	3	3	2
Marche	AN	Ancona	2	2	2	1
Marche	AN	Falconara Marittima	3	2	2	2
Marche	AN	Montemarciano	1	2	1	2
Marche	AN	Numana	3	3	2	2
Marche	AN	Senigallia	2	2	1	1
Marche	AN	Sirolo	1	1	1	1
Marche	AP	Altidona	4	4	4	2
Marche	AP	Campofilone	4	4	4	2
Marche	AP	Cupra Marittima	5	4	4	2
Marche	AP	Fermo	4	4	4	3
Marche	AP	Grottammare	5	4	4	3
Marche	AP	Massignano	4	4	4	1
Marche	AP	Pedaso	4	4	4	4
Marche	AP	Porto San Giorgio	4	4	4	3
Marche	AP	Porto Sant'Elpidio	5	4	5	3
Marche	AP	San Benedetto Del Tronto	4	4	4	4
Marche	MC	Civitanova Marche	3	4	3	3
Marche	MC	Porto Recanati	5	5	4	4
Marche	MC	Potenza Picena	3	5	5	4
Marche	PS	Fano	2	2	2	2
Marche	PS	Gabicce Mare	1	1	1	2
Marche	PS	Mondolfo	3	4	5	2
Marche	PS	Pesaro	3	2	2	2
Molise	CB	Campomarino	-	-	4	4

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Molise	CB	Montenero Di Bisaccia	-	-	4	4
Molise	CB	Petacciato	-	-	4	4
Molise	CB	Termoli	-	-	4	4
Puglia	BA	Bari	4	4	4	4
Puglia	BA	Barletta	5	5	5	4
Puglia	BA	Bisceglie	4	5	5	4
Puglia	BA	Giovinazzo	4	4	5	4
Puglia	BA	Mola Di Bari	4	4	5	4
Puglia	BA	Molfetta	5	4	5	4
Puglia	BA	Monopoli	4	4	5	4
Puglia	BA	Polignano A Mare	4	4	5	4
Puglia	BA	Trani	5	5	5	4
Puglia	BR	Brindisi	1	2	2	1
Puglia	BR	Carovigno	1	1	1	1
Puglia	BR	Fasano	2	1	1	1
Puglia	BR	Ostuni	1	1	1	1
Puglia	BR	San Pietro Vernotico	1	1	1	1
Puglia	BR	Torchiarolo	1	1	2	2
Puglia	FG	Cagnano Varano	1	1	1	1
Puglia	FG	Chieuti	2	2	2	1
Puglia	FG	Ischitella	1	1	2	2
Puglia	FG	Isole Tremiti	1	1	1	1
Puglia	FG	Lesina	2	2	3	1
Puglia	FG	Manfredonia	2	2	2	2
Puglia	FG	Margherita Di Savoia	3	2	3	2
Puglia	FG	Mattinata	2	2	1	2
Puglia	FG	Monte Sant'Angelo	1	1	1	2
Puglia	FG	Peschici	1	2	3	2
Puglia	FG	Rodi Garganico	1	2	3	2
Puglia	FG	Sannicandro Garganico	1	1	1	2
Puglia	FG	Serracapriola	2	1	1	1
Puglia	FG	Vico Del Gargano	1	2	2	2
Puglia	FG	Vieste	2	2	3	2

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Puglia	FG	Zapponeta	1	2	3	2
Puglia	LE	Alliste	1	1	1	1
Puglia	LE	Andrano	1	1	1	1
Puglia	LE	Castrignano Del Capo	1	1	1	1
Puglia	LE	Castro	1	1	1	2
Puglia	LE	Corsano	1	1	1	1
Puglia	LE	Diso	2	1	1	1
Puglia	LE	Gagliano Del Capo	1	1	1	1
Puglia	LE	Galatone	1	1	1	1
Puglia	LE	Gallipoli	2	1	1	1
Puglia	LE	Lecce	1	1	1	1
Puglia	LE	Melendugno	1	1	2	1
Puglia	LE	Morciano Di Leuca	1	1	1	1
Puglia	LE	Nardo'	2	1	1	1
Puglia	LE	Otranto	1	1	1	1
Puglia	LE	Patù	1	1	1	1
Puglia	LE	Porto Cesareo	1	1	1	1
Puglia	LE	Racale	2	1	1	1
Puglia	LE	Salve	1	1	1	1
Puglia	LE	Santa Cesarea Terme	1	1	1	1
Puglia	LE	Taviano	1	1	1	1
Puglia	LE	Tricase	2	1	1	1
Puglia	LE	Ugento	1	2	1	1
Puglia	LE	Vernole	1	1	1	1
Puglia	TA	Castellaneta	1	1	1	2
Puglia	TA	Ginosa	1	1	1	3
Puglia	TA	Leporano	1	1	1	3
Puglia	TA	Lizzano	1	1	2	2
Puglia	TA	Manduria	2	1	1	3
Puglia	TA	Maruggio	1	1	1	3
Puglia	TA	Massafra	2	2	3	2
Puglia	TA	Palagianò	3	1	2	1
Puglia	TA	Pulsano	1	2	1	3

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Puglia	TA	Taranto	1	2	1	3
Puglia	TA	Torricella	1	1	2	2
Sardegna	CA	Arbus	1	1	1	1
Sardegna	CA	Buggerru	2	2	3	4
Sardegna	CA	Cagliari	1	1	1	1
Sardegna	CA	Calasetta	1	1	1	2
Sardegna	CA	Capoterra	1	2	1	2
Sardegna	CA	Carloforte	1	1	1	2
Sardegna	CA	Castiadas	2	1	1	1
Sardegna	CA	Domus De Maria	1	1	1	1
Sardegna	CA	Fluminimaggiore	2	2	2	2
Sardegna	CA	Giba	2	1	2	3
Sardegna	CA	Gonnesa	1	1	2	1
Sardegna	CA	Iglesias	3	2	1	1
Sardegna	CA	Maracalagonis	2	1	1	1
Sardegna	CA	Masainas	1	2	1	2
Sardegna	CA	Muravera	2	1	1	1
Sardegna	CA	Portoscuso	1	1	1	3
Sardegna	CA	Pula	2	1	1	1
Sardegna	CA	Quartu Sant'Elena	2	1	1	2
Sardegna	CA	San Giovanni Suergiu	2	2	1	2
Sardegna	CA	Sant'Anna Arresi	1	1	1	1
Sardegna	CA	Sant'Antioco	2	1	1	1
Sardegna	CA	Sarroch	1	1	1	1
Sardegna	CA	Sinnai	1	1	1	1
Sardegna	CA	Teulada	1	1	1	1
Sardegna	CA	Villaputzu	1	1	1	1
Sardegna	CA	Villasimius	2	1	1	1
Sardegna	NU	Bari Sardo	1	1	1	1
Sardegna	NU	Baunei	2	2	2	2
Sardegna	NU	Bosa	1	1	1	2
Sardegna	NU	Budoni	1	1	2	1
Sardegna	NU	Cardedu	1	1	1	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Sardegna	NU	Dorgali	3	1	1	1
Sardegna	NU	Gairo	1	1	1	1
Sardegna	NU	Lanusei	-	-	1	3
Sardegna	NU	Lotzorai	2	1	1	1
Sardegna	NU	Magomadas	1	1	1	1
Sardegna	NU	Orosei	1	1	1	1
Sardegna	NU	Posada	1	1	1	1
Sardegna	NU	San Teodoro	2	1	2	1
Sardegna	NU	Siniscola	1	2	2	1
Sardegna	NU	Tertenia	1	1	1	1
Sardegna	NU	Tortoli'	2	2	2	1
Sardegna	OR	Arborea	1	2	1	1
Sardegna	OR	Cabras	2	2	2	1
Sardegna	OR	Cuglieri	2	1	2	2
Sardegna	OR	Narbolia	1	1	1	1
Sardegna	OR	Oristano	2	2	1	1
Sardegna	OR	San Vero Milis	2	1	2	2
Sardegna	OR	Santa Giusta	1	1	1	1
Sardegna	OR	Tresnuraghes	1	1	1	1
Sardegna	SS	Aglientu	1	1	2	1
Sardegna	SS	Alghero	3	2	3	2
Sardegna	SS	Arzachena	2	1	1	1
Sardegna	SS	Badesi	1	2	2	1
Sardegna	SS	Castelsardo	1	1	1	2
Sardegna	SS	Golfo Aranci	1	1	2	1
Sardegna	SS	La Maddalena	1	2	1	1
Sardegna	SS	Loiri Porto San Paolo	1	1	1	2
Sardegna	SS	Olbia	1	2	2	1
Sardegna	SS	Palau	1	1	2	1
Sardegna	SS	Porto Torres	3	2	2	3
Sardegna	SS	Santa Teresa Gallura	1	2	1	1
Sardegna	SS	Sassari	1	2	1	1
Sardegna	SS	Sorso	2	1	2	2

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Sardegna	SS	Stintino	1	1	1	1
Sardegna	SS	Trinita D'Agultu E Vignola	2	2	1	1
Sardegna	SS	Valledoria	1	1	1	1
Sardegna	SS	Villanova Monte Leone	1	1	1	1
Sicilia	AG	Agrigento	3	4	2	2
Sicilia	AG	Cattolica Eraclea	2	1	1	2
Sicilia	AG	Lampedusa E Linosa	1	1	1	1
Sicilia	AG	Licata	2	2	2	2
Sicilia	AG	Menfi	2	1	2	1
Sicilia	AG	Montallegro	1	1	1	2
Sicilia	AG	Palma Di Montechiaro	2	2	2	2
Sicilia	AG	Porto Empedocle	3	2	3	2
Sicilia	AG	Realmonte	3	2	2	2
Sicilia	AG	Ribera	2	1	2	2
Sicilia	AG	Sciacca	2	1	2	3
Sicilia	AG	Siculiana	2	2	1	2
Sicilia	CL	Butera	-	-	1	1
Sicilia	CL	Gela	1	2	1	2
Sicilia	CT	Aci Castello	1	1	3	1
Sicilia	CT	Acireale	4	4	3	2
Sicilia	CT	Calatabiano	-	-	1	1
Sicilia	CT	Catania	3	2	3	3
Sicilia	CT	Fiumefreddo Di Sicilia	-	-	3	2
Sicilia	CT	Mascali	2	1	5	2
Sicilia	CT	Riposto	1	2	1	1
Sicilia	ME	Acquedolci	1	1	2	1
Sicilia	ME	Ali' Terme	1	2	2	2
Sicilia	ME	Barcellona Pozzo Di Gotto	4	2	3	3
Sicilia	ME	Brolo	2	1	2	2
Sicilia	ME	Capo D'Orlando	2	2	2	3
Sicilia	ME	Capri Leone	3	2	3	3
Sicilia	ME	Caronia	2	1	2	1
Sicilia	ME	Falcone	2	1	1	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Sicilia	ME	Forza D'Agro'	1	1	1	1
Sicilia	ME	Furci Siculo	2	1	2	2
Sicilia	ME	Furnari	2	1	2	2
Sicilia	ME	Giardini-Naxos	3	2	3	2
Sicilia	ME	Gioiosa Marea	1	2	2	1
Sicilia	ME	Itala	2	1	3	2
Sicilia	ME	Leni	1	1	1	1
Sicilia	ME	Letojanni	2	1	2	2
Sicilia	ME	Lipari	1	1	1	1
Sicilia	ME	Malfa	1	1	1	1
Sicilia	ME	Messina	3	3	3	2
Sicilia	ME	Milazzo	1	1	3	3
Sicilia	ME	Monforte San Giorgio	2	2	1	2
Sicilia	ME	Motta D'Affermo	1	1	1	2
Sicilia	ME	Naso	3	1	2	2
Sicilia	ME	Nizza Di Sicilia	1	1	1	2
Sicilia	ME	Oliveri	3	1	1	2
Sicilia	ME	Pace Del Mela	1	1	3	2
Sicilia	ME	Patti	2	2	2	1
Sicilia	ME	Piraino	2	1	2	2
Sicilia	ME	Reitano	2	1	1	2
Sicilia	ME	Roccalumera	1	1	2	2
Sicilia	ME	Rometta	2	2	2	1
Sicilia	ME	San Filippo Del Mela	1	2	1	2
Sicilia	ME	San Pier Niceto	1	1	2	1
Sicilia	ME	Santa Marina Salina	1	1	1	1
Sicilia	ME	Santa Teresa Di Riva	2	1	2	1
Sicilia	ME	Sant'Agata Di Militello	4	2	4	3
Sicilia	ME	Sant'Alessio Siculo	2	1	1	2
Sicilia	ME	Santo Stefano Di Camastra	2	1	2	2
Sicilia	ME	Saponara	4	1	3	1
Sicilia	ME	Scaletta Zanclea	2	2	2	2
Sicilia	ME	Spadafora	3	2	3	2

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Sicilia	ME	Taormina	2	2	2	2
Sicilia	ME	Terme Vigliatore	5	3	4	2
Sicilia	ME	Torregrotta	3	2	3	2
Sicilia	ME	Torrenova	1	1	4	1
Sicilia	ME	Tusa	2	2	1	1
Sicilia	ME	Venetico	3	1	3	1
Sicilia	ME	Villafranca Tirrena	2	2	2	1
Sicilia	PA	Altavilla Milicia	4	3	3	3
Sicilia	PA	Bagheria	4	3	4	3
Sicilia	PA	Balestrate	3	4	2	3
Sicilia	PA	Campofelice Di Roccella	4	3	2	2
Sicilia	PA	Capaci	3	4	3	4
Sicilia	PA	Carini	3	3	2	4
Sicilia	PA	Casteldaccia	-	-	1	4
Sicilia	PA	Cefalu'	3	3	2	4
Sicilia	PA	Cinisi	2	1	2	2
Sicilia	PA	Ficarazzi	3	4	4	3
Sicilia	PA	Isola Delle Femmine	3	4	3	4
Sicilia	PA	Lascari	4	3	3	2
Sicilia	PA	Palermo	3	3	3	2
Sicilia	PA	Pollina	2	1	1	2
Sicilia	PA	Santa Flavia	4	4	3	4
Sicilia	PA	Termini Imerese	2	3	2	4
Sicilia	PA	Terrasini	4	3	4	4
Sicilia	PA	Trabia	3	2	4	4
Sicilia	PA	Trappeto	3	4	4	4
Sicilia	PA	Ustica	1	1	1	1
Sicilia	RG	Acate	1	1	1	1
Sicilia	RG	Ispica	1	1	1	1
Sicilia	RG	Modica	1	1	1	1
Sicilia	RG	Pozzallo	1	1	1	1
Sicilia	RG	Ragusa	2	2	2	1
Sicilia	RG	Santa Croce Camerina	1	1	1	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Sicilia	RG	Scicli	1	1	1	1
Sicilia	RG	Vittoria	1	1	1	1
Sicilia	SR	Augusta	1	2	2	2
Sicilia	SR	Avola	2	2	1	2
Sicilia	SR	Carlentini	1	2	1	2
Sicilia	SR	Noto	2	2	2	2
Sicilia	SR	Pachino	2	2	1	2
Sicilia	SR	Portopalo Di Capo Passero	2	2	2	2
Sicilia	SR	Priolo Gargallo	1	1	1	2
Sicilia	SR	Siracusa	2	2	2	2
Sicilia	TP	Alcamo	2	2	2	3
Sicilia	TP	Campobello Di Mazara	1	1	1	1
Sicilia	TP	Castellammare Del Golfo	2	1	1	1
Sicilia	TP	Castelvetrano	1	1	1	1
Sicilia	TP	Custonaci	1	1	1	1
Sicilia	TP	Erice	2	1	1	1
Sicilia	TP	Favignana	1	1	1	1
Sicilia	TP	Marsala	1	1	1	1
Sicilia	TP	Mazara Del Vallo	1	1	1	1
Sicilia	TP	Pantelleria	1	1	1	1
Sicilia	TP	Petrosino	1	1	1	1
Sicilia	TP	San Vito Lo Capo	1	1	1	1
Sicilia	TP	Trapani	2	1	1	1
Sicilia	TP	Valderice	1	1	1	1
Toscana	GR	Capalbio	2	2	1	1
Toscana	GR	Castiglione Della Pescaia	2	2	2	1
Toscana	GR	Follonica	2	2	1	2
Toscana	GR	Grosseto	1	1	2	1
Toscana	GR	Isola Del Giglio	1	2	1	1
Toscana	GR	Magliano In Toscana	1	1	1	1
Toscana	GR	Monte Argentario	1	1	1	1
Toscana	GR	Orbetello	1	1	1	1
Toscana	GR	Scarlino	2	2	1	1

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Toscana	LI	Bibbona	1	1	2	2
Toscana	LI	Campo Nell'Elba	2	1	1	2
Toscana	LI	Capoliveri	1	1	1	1
Toscana	LI	Capraia Isola	1	1	1	1
Toscana	LI	Castagneto Carducci	2	2	1	1
Toscana	LI	Cecina	2	2	2	2
Toscana	LI	Livorno	2	2	2	2
Toscana	LI	Marciana	2	1	2	2
Toscana	LI	Marciana Marina	2	2	3	2
Toscana	LI	Piombino	2	2	2	2
Toscana	LI	Porto Azzurro	1	1	1	1
Toscana	LI	Portoferraio	1	2	2	2
Toscana	LI	Rio Marina	1	1	1	1
Toscana	LI	Rio Nell'Elba	1	1	1	1
Toscana	LI	Rosignano Marittimo	2	1	1	1
Toscana	LI	San Vincenzo	2	3	2	2
Toscana	LU	Camaione	3	4	4	3
Toscana	LU	Forte Dei Marmi	2	3	3	2
Toscana	LU	Pietrasanta	3	4	5	2
Toscana	LU	Viareggio	3	3	4	2
Toscana	MS	Carrara	2	1	3	2
Toscana	MS	Massa	2	2	4	2
Toscana	MS	Montignoso	3	3	2	2
Toscana	PI	Pisa	1	1	3	2
Toscana	PI	San Giuliano Terme	1	1	4	2
Toscana	PI	Vecchiano	2	1	4	2
Veneto	RO	Porto Tolle	2	1	2	3
Veneto	RO	Porto Viro	2	1	1	2
Veneto	RO	Rosolina	2	2	3	2
Veneto	VE	Caorle	4	2	4	3
Veneto	VE	Cavallino Treporti	-	-	2	2
Veneto	VE	Chioggia	4	2	3	4
Veneto	VE	Eraclea	1	2	1	2

Tabella 12.3 IQB.xls

Regione	Prov.	Comune	Classe IQB			
			1999	2000	2001	2002
Veneto	VE	Iesolo	1	2	1	2
Veneto	VE	San Michele Al Tagliamento	1	1	1	1
Veneto	VE	Venezia	1	1	1	1

Tabella 12.5: Puntii controllati e Balneabilità nelle regioni costiere (2000-2002)

Regione	Prov.	Comune	Anno 2000		Anno 2001		Anno 2002	
			Punti n.	Balneabilità %	Punti n.	Balneabilità %	Punti n.	Balneabilità %
Veneto	RO	Porto Tolle	6	50	6	100	6	50
Veneto	RO	Porto Viro	2	50	2	100	2	0
Veneto	RO	Rosolina	9	100	9	100	9	100
Veneto	VE	Caorle	15	100	15	100	15	80
Veneto	VE	Cavallino Treporti	12	100	12	100	12	100
Veneto	VE	Chioggia	12	100	12	50	10	20
Veneto	VE	Eraclea	3	100	3	100	3	100
Veneto	VE	Iesolo	11	100	11	100	11	100
Veneto	VE	San Michele Al Tagliame	6	100	6	100	6	100
Veneto	VE	Venezia	20	100	20	100	20	100
Friuli V Giulia	GO	Grado	15	100	15	100	15	100
Friuli V Giulia	GO	Monfalcone	2	100	2	100	2	100
Friuli V Giulia	GO	Staranzano	1	100	1	100	1	100
Friuli V Giulia	TS	Duino-Aurisina	9	100	9	100	9	100
Friuli V Giulia	TS	Muggia	7	100	7	100	7	100
Friuli V Giulia	TS	Trieste	12	100	12	100	12	100
Friuli V Giulia	UD	Lignano Sabbiadoro	6	100	6	100	6	100
Friuli V Giulia	UD	Marano Lagunare	3	100	3	100	3	100
Liguria	GE	Arenzano	5	100	5	100	5	100
Liguria	GE	Bogliasco	4	50	4	100	4	100
Liguria	GE	Camogli	7	100	7	100	7	100

Liguria	GE	Chiavari	4	100	4	75	4	100
Liguria	GE	Cogoleto	4	100	4	75	6	100
Liguria	GE	Genova	39	77	39	74	35	89
Liguria	GE	Lavagna	3	100	3	100	3	100
Liguria	GE	Moneglia	8	100	8	100	8	100
Liguria	GE	Pieve Ligure	4	75	4	100	4	100
Liguria	GE	Portofino	6	100	6	100	6	100
Liguria	GE	Rapallo	4	75	4	100	4	100
Liguria	GE	Recco	5	100	5	100	5	80
Liguria	GE	Santa Margherita Ligure	5	100	5	100	5	100
Liguria	GE	Sestri Levante	12	92	12	100	14	100
Liguria	GE	Sori	3	100	3	100	3	100
Liguria	GE	Zoagli	3	100	3	100	3	100
Liguria	IM	Bordighera	10	100	11	100	11	100
Liguria	IM	Camporosso	2	100	2	100	2	0
Liguria	IM	Cervo	5	100	5	100	5	100
Liguria	IM	Cipressa	3	100	3	100	3	100
Liguria	IM	Costarainera	1	100	1	100	1	0
Liguria	IM	Diano Marina	11	100	11	100	11	100
Liguria	IM	Imperia	12	100	12	67	12	75
Liguria	IM	Ospedaletti	9	89	9	100	9	100
Liguria	IM	Riva Ligure	4	100	4	100	4	100
Liguria	IM	San Bartolomeo Al Mare	2	100	2	100	2	100
Liguria	IM	San Lorenzo Al Mare	6	67	6	67	6	100
Liguria	IM	San Remo	11	100	11	91	11	100
Liguria	IM	Santo Stefano Al Mare	2	100	2	100	2	50

Liguria	IM	Taggia	3	100	3	100	3	67
Liguria	IM	Vallecrosia	3	100	3	100	3	67
Liguria	IM	Ventimiglia	10	70	10	90	10	90
Liguria	SP	Ameglia	6	67	6	67	4	100
Liguria	SP	Bonassola	6	100	6	100	6	100
Liguria	SP	Deiva Marina	2	100	2	100	2	100
Liguria	SP	Framura	6	100	6	100	6	100
Liguria	SP	La Spezia	4	100	4	100	4	100
Liguria	SP	Lerici	17	100	17	100	17	100
Liguria	SP	Levanto	8	100	8	100	8	100
Liguria	SP	Monterosso Al Mare	4	100	4	100	4	100
Liguria	SP	Portovenere	11	100	11	100	11	100
Liguria	SP	Riomaggiore	7	100	7	100	7	100
Liguria	SP	Sarzana	3	100	3	100	3	100
Liguria	SP	Vernazza	6	100	6	100	6	100
Liguria	SV	Alassio	8	100	8	100	8	100
Liguria	SV	Albenga	7	100	7	100	7	100
Liguria	SV	Albisola Marina	2	100	2	100	2	100
Liguria	SV	Albisola Superiore	2	100	2	100	2	100
Liguria	SV	Andora	6	83	6	100	6	100
Liguria	SV	Bergeggi	2	100	2	100	2	100
Liguria	SV	Borghetto Santo Spirito	4	100	4	100	4	75
Liguria	SV	Borgio Verezzi	4	100	4	100	4	100
Liguria	SV	Celle Ligure	5	100	5	100	5	100
Liguria	SV	Ceriale	4	100	4	50	4	100
Liguria	SV	Finale Ligure	9	100	9	100	10	100

Liguria	SV	Laigueglia	6	100	6	100	6	100
Liguria	SV	Loano	5	100	5	100	5	100
Liguria	SV	Noli	5	100	5	100	5	100
Liguria	SV	Pietra Ligure	4	100	4	75	4	75
Liguria	SV	Savona	6	100	6	100	6	83
Liguria	SV	Spotorno	3	100	3	100	3	100
Liguria	SV	Vado Ligure	4	100	4	100	4	100
Liguria	SV	Varazze	9	100	9	100	9	89
Emilia Romagna	FE	Comacchio	13	100	13	100	13	85
Emilia Romagna	FO	Cesenatico	8	100	8	100	8	100
Emilia Romagna	FO	Gatteo	1	100	1	100	1	100
Emilia Romagna	FO	San Mauro Pascoli	1	100	1	100	1	100
Emilia Romagna	FO	Savignano Sul Rubicone	1	100	1	100	1	100
Emilia Romagna	RA	Cervia	6	100	6	100	6	100
Emilia Romagna	RA	Ravenna	22	100	22	100	22	91
Emilia Romagna	RN	Bellaria-Igea Marina	4	100	4	75	3	67
Emilia Romagna	RN	Cattolica	5	100	5	100	5	100
Emilia Romagna	RN	Misano Adriatico	4	100	4	100	4	100
Emilia Romagna	RN	Riccione	8	100	8	100	8	100
Emilia Romagna	RN	Rimini	17	100	18	94	18	100
Toscana	GR	Capalbio	5	100	5	100	5	100
Toscana	GR	Castiglione Della Pescaia	22	100	22	100	22	100
Toscana	GR	Follonica	9	100	9	100	9	100
Toscana	GR	Grosseto	13	100	13	100	13	100
Toscana	GR	Isola Del Giglio	10	100	10	100	10	100
Toscana	GR	Magliano In Toscana	1	100	1	100	1	100

Toscana	GR	Monte Argentario	17	100	17	100	17	100
Toscana	GR	Orbetello	29	100	28	100	28	100
Toscana	GR	Scarlinto	8	100	8	100	8	100
Toscana	LI	Bibbona	8	100	7	100	7	100
Toscana	LI	Campo Nell'Elba	9	100	9	100	9	100
Toscana	LI	Capoliveri	14	100	14	100	15	100
Toscana	LI	Capraia Isola	4	100	5	100	5	100
Toscana	LI	Castagneto Carducci	13	100	13	100	13	100
Toscana	LI	Cecina	10	100	10	100	10	100
Toscana	LI	Livorno	25	92	25	96	26	100
Toscana	LI	Marciana	10	100	10	90	10	100
Toscana	LI	Marciana Marina	3	67	3	67	2	100
Toscana	LI	Piombino	28	96	28	100	27	93
Toscana	LI	Porto Azzurro	4	100	4	100	4	100
Toscana	LI	Portoferraio	17	100	17	100	15	100
Toscana	LI	Rio Marina	9	100	9	100	9	100
Toscana	LI	Rio Nell'Elba	2	100	2	100	2	100
Toscana	LI	Rosignano Marittimo	22	100	22	100	23	100
Toscana	LI	San Vincenzo	17	81	17	94	17	94
Toscana	LU	Camaiore	2	100	3	100	3	67
Toscana	LU	Forte Dei Marmi	3	100	4	100	4	100
Toscana	LU	Pietrasanta	7	100	4	75	4	100
Toscana	LU	Viareggio	6	100	5	100	5	100
Toscana	MS	Carrara	4	100	4	100	4	100
Toscana	MS	Massa	13	85	13	92	13	85
Toscana	MS	Montignoso	4	100	4	100	4	100

Toscana	PI	Pisa	16	100	16	100	16	100
Toscana	PI	San Giuliano Terme	3	100	2	100	2	100
Toscana	PI	Vecchiano	3	100	3	100	3	100
Marche	AN	Ancona	18	94	18	94	17	100
Marche	AN	Falconara Marittima	13	92	13	92	12	100
Marche	AN	Montemarciano	12	100	12	100	12	100
Marche	AN	Numana	8	75	8	75	7	86
Marche	AN	Senigallia	16	100	16	100	16	100
Marche	AN	Sirolo	7	100	7	100	7	100
Marche	AP	Altidona	4	100	4	100	4	100
Marche	AP	Campofilone	3	100	3	100	3	100
Marche	AP	Cupra Marittima	3	100	3	100	3	100
Marche	AP	Fermo	9	78	9	89	9	100
Marche	AP	Grottammare	6	83	6	100	6	83
Marche	AP	Massignano	1	100	1	100	1	100
Marche	AP	Pedaso	3	67	4	50	4	75
Marche	AP	Porto San Giorgio	4	75	4	100	4	100
Marche	AP	Porto Sant'Elpidio	7	100	7	86	7	100
Marche	AP	San Benedetto Del Tronto	8	100	8	88	8	88
Marche	MC	Civitanova Marche	10	80	10	80	9	100
Marche	MC	Porto Recanati	15	53	15	53	13	92
Marche	MC	Potenza Picena	8	75	8	88	8	75
Marche	PS	Fano	31	100	31	100	31	97
Marche	PS	Gabicce Mare	5	100	5	100	6	100
Marche	PS	Mondolfo	10	90	10	90	10	100
Marche	PS	Pesaro	24	92	24	96	23	87

Lazio	LT	Fondi	10	90	10	100	10	100
Lazio	LT	Formia	14	86	14	79	13	85
Lazio	LT	Gaeta	11	91	11	91	11	100
Lazio	LT	Itri	1	100	1	100	1	100
Lazio	LT	Latina	12	83	12	83	10	100
Lazio	LT	Minturno	12	92	12	92	11	100
Lazio	LT	Ponza	23	100	23	100	23	100
Lazio	LT	Sabaudia	15	100	15	100	15	100
Lazio	LT	San Felice Circeo	15	100	15	100	15	100
Lazio	LT	Sperlonga	8	100	8	100	8	100
Lazio	LT	Terracina	18	78	18	72	17	76
Lazio	LT	Ventotene	8	100	8	100	8	100
Lazio	RM	Anzio	14	100	14	100	14	100
Lazio	RM	Ardea	9	67	9	78	9	78
Lazio	RM	Cerveteri	5	100	5	100	5	100
Lazio	RM	Civitavecchia	8	100	8	100	8	100
Lazio	RM	Fiumicino	19	84	19	100	19	100
Lazio	RM	Ladispoli	6	100	6	100	6	100
Lazio	RM	Nettuno	4	75	4	75	3	100
Lazio	RM	Pomezia	10	90	10	90	10	100
Lazio	RM	Roma	11	100	11	100	11	82
Lazio	RM	Santa Marinella	19	100	19	100	19	100
Lazio	VT	Montalto Di Castro	13	92	13	92	13	85
Lazio	VT	Tarquinia	19	89	19	95	19	68
Abruzzo	CH	Casalbordino	4	100	4	100	4	100
Abruzzo	CH	Fossacesia	3	100	3	100	3	100

Abruzzo	CH	Francavilla Al Mare	7	100	7	100	7	100
Abruzzo	CH	Ortona	13	85	13	85	14	79
Abruzzo	CH	Rocca San Giovanni	3	100	3	100	3	100
Abruzzo	CH	San Salvo	3	100	3	100	3	100
Abruzzo	CH	San Vito Chietino	4	50	4	50	2	100
Abruzzo	CH	Torino Di Sangro	6	100	6	100	6	83
Abruzzo	CH	Vasto	13	92	13	92	13	100
Abruzzo	PE	Citta' Sant'Angelo	2	100	2	50	2	100
Abruzzo	PE	Montesilvano	4	100	4	100	4	100
Abruzzo	PE	Pescara	9	22	9	56	9	78
Abruzzo	TE	Alba Adriatica	4	100	4	100	4	100
Abruzzo	TE	Giulianova	5	100	5	100	5	100
Abruzzo	TE	Martinsicuro	7	100	7	100	7	100
Abruzzo	TE	Pineto	7	100	7	100	7	100
Abruzzo	TE	Roseto Degli Abruzzi	10	100	10	100	10	100
Abruzzo	TE	Silvi	7	100	7	100	7	100
Abruzzo	TE	Tortoreto	5	100	5	100	5	100
Molise	CB	Campomarino	7	86	7	100	7	100
Molise	CB	Montenero Di Bisaccia	3	100	3	100	3	100
Molise	CB	Petacciato	3	100	3	100	3	100
Molise	CB	Termoli	20	95	20	100	20	95
Campania	CE	Castel Volturno	25	20	25	32	12	67
Campania	CE	Cellole	4	50	4	50	2	100
Campania	CE	Mondragone	8	50	8	50	4	100
Campania	CE	Sessa Aurunca	9	67	9	67	6	100
Campania	NA	Anacapri	5	100	5	100	5	100

Campania	NA	Bacoli	10	70	10	70	8	88
Campania	NA	Barano D'Ischia	4	100	4	100	4	100
Campania	NA	Capri	12	100	12	100	12	100
Campania	NA	Casamicciola Terme	4	100	4	100	4	100
Campania	NA	Castellammare Di Stabia	5	80	7	80	4	100
Campania	NA	Ercolano	2	0	3	0	0	-
Campania	NA	Forio	7	100	7	100	7	100
Campania	NA	Giugliano In Campania	4	0	4	0	0	-
Campania	NA	Ischia	7	100	7	100	7	100
Campania	NA	Lacco Ameno	2	100	3	100	2	100
Campania	NA	Massa Lubrense	13	100	13	100	13	100
Campania	NA	Meta	3	100	3	100	3	100
Campania	NA	Monte Di Procida	4	75	4	100	4	100
Campania	NA	Napoli	15	53	17	53	10	80
Campania	NA	Piano Di Sorrento	5	100	5	100	5	100
Campania	NA	Portici	2	0	3	0	0	-
Campania	NA	Pozzuoli	12	42	13	42	5	100
Campania	NA	Procida	11	100	11	100	11	100
Campania	NA	Sant'Agnello	3	100	3	100	3	100
Campania	NA	Serrara Fontana	3	100	3	100	3	100
Campania	NA	Sorrento	9	78	9	78	9	100
Campania	NA	Torre Annunziata	4	0	5	0	0	-
Campania	NA	Torre Del Greco	7	0	7	0	1	0
Campania	NA	Vico Equense	5	100	5	100	5	100
Campania	SA	Agropoli	5	80	5	80	4	100
Campania	SA	Amalfi	4	100	4	100	4	100

Campania	SA	Ascea	3	100	3	100	3	100
Campania	SA	Atrani	2	100	2	100	2	100
Campania	SA	Battipaglia	5	40	5	40	2	100
Campania	SA	Camerota	10	100	10	100	10	100
Campania	SA	Capaccio	9	67	9	78	7	100
Campania	SA	Casal Velino	4	75	4	75	3	100
Campania	SA	Castellabate	13	92	13	92	13	92
Campania	SA	Centola	8	88	8	88	8	88
Campania	SA	Cetara	3	67	3	67	3	67
Campania	SA	Conca Dei Marini	2	100	2	100	2	100
Campania	SA	Eboli	5	80	5	80	4	100
Campania	SA	Furore	2	100	2	50	2	100
Campania	SA	Ispani	2	100	2	100	2	100
Campania	SA	Maiori	7	86	7	86	6	100
Campania	SA	Minori	2	0	2	50	1	100
Campania	SA	Montecorice	4	100	4	75	4	100
Campania	SA	Pisciotta	6	100	6	100	6	100
Campania	SA	Pollica	5	100	5	100	5	100
Campania	SA	Pontecagnano Faiano	8	13	8	25	3	33
Campania	SA	Positano	4	100	4	100	4	100
Campania	SA	Praiano	4	75	4	100	4	100
Campania	SA	Ravello	2	100	2	100	2	100
Campania	SA	Salerno	12	42	12	42	9	56
Campania	SA	San Giovanni A Piro	5	100	5	80	5	100
Campania	SA	San Mauro Cilento	1	100	1	100	1	100
Campania	SA	Santa Marina	2	100	2	100	2	100

Campania	SA	Sapri	5	100	5	100	5	100
Campania	SA	Vibonati	3	100	3	100	3	100
Campania	SA	Vietri Sul Mare	7	57	7	57	4	100
Puglia	BA	Bari	32	100	32	100	32	100
Puglia	BA	Barletta	16	88	16	94	15	93
Puglia	BA	Bisceglie	10	90	10	80	10	90
Puglia	BA	Giovinazzo	12	100	12	83	11	100
Puglia	BA	Mola Di Bari	12	92	12	83	12	83
Puglia	BA	Molfetta	15	93	15	73	14	100
Puglia	BA	Monopoli	13	100	13	92	13	100
Puglia	BA	Polignano A Mare	10	100	10	90	10	100
Puglia	BA	Trani	14	86	14	57	13	83
Puglia	BR	Brindisi	29	100	29	100	29	97
Puglia	BR	Carovigno	17	100	17	100	17	100
Puglia	BR	Fasano	20	100	20	100	20	100
Puglia	BR	Ostuni	21	100	21	100	21	100
Puglia	BR	San Pietro Vernotico	2	100	2	100	2	100
Puglia	BR	Torchiarolo	6	100	6	100	6	100
Puglia	FG	Cagnano Varano	6	100	6	100	6	100
Puglia	FG	Chieuti	5	100	5	67	5	100
Puglia	FG	Ischitella	5	100	5	100	5	100
Puglia	FG	Isole Tremiti	13	100	13	100	13	100
Puglia	FG	Lesina	13	100	13	83	13	100
Puglia	FG	Manfredonia	32	100	32	88	32	94
Puglia	FG	Margherita Di Savoia	18	100	20	95	20	100
Puglia	FG	Mattinata	20	100	20	100	20	100

Puglia	FG	Monte Sant'Angelo	7	100	7	100	7	100
Puglia	FG	Peschici	13	100	13	85	13	85
Puglia	FG	Rodi Garganico	12	100	12	67	12	83
Puglia	FG	Sannicandro Garganico	7	100	7	100	7	100
Puglia	FG	Serracapriola	5	100	5	100	5	100
Puglia	FG	Vico Del Gargano	7	100	7	71	7	100
Puglia	FG	Vieste	73	100	73	93	73	100
Puglia	FG	Zapponeta	10	100	12	83	12	83
Puglia	LE	Alliste	3	100	3	100	3	100
Puglia	LE	Andrano	2	100	2	100	2	100
Puglia	LE	Castrignano Del Capo	3	100	3	100	3	100
Puglia	LE	Castro	3	100	3	100	3	100
Puglia	LE	Corsano	2	100	2	100	2	100
Puglia	LE	Diso	1	100	1	100	1	100
Puglia	LE	Gagliano Del Capo	5	100	5	100	5	100
Puglia	LE	Galatone	1	100	1	100	1	100
Puglia	LE	Gallipoli	13	100	13	100	13	100
Puglia	LE	Lecce	16	100	16	100	16	100
Puglia	LE	Melendugno	9	100	9	100	9	100
Puglia	LE	Morciano Di Leuca	1	100	1	100	1	100
Puglia	LE	Nardo'	12	100	12	100	12	100
Puglia	LE	Otranto	24	100	24	100	24	100
Puglia	LE	Patu'	2	100	2	100	2	100
Puglia	LE	Porto Cesareo	22	100	22	100	22	100
Puglia	LE	Racale	2	100	2	100	2	100
Puglia	LE	Salve	3	100	3	100	3	100

Puglia	LE	Santa Cesarea Terme	4	100	6	100	6	100
Puglia	LE	Taviano	1	100	1	100	1	100
Puglia	LE	Tricase	5	100	5	100	5	100
Puglia	LE	Ugento	7	100	7	100	7	100
Puglia	LE	Vernole	4	100	4	100	4	100
Puglia	TA	Castellaneta	9	100	9	100	9	100
Puglia	TA	Ginosa	5	100	5	100	5	100
Puglia	TA	Leporano	5	100	5	100	5	100
Puglia	TA	Lizzano	7	100	7	100	7	100
Puglia	TA	Manduria	9	100	9	100	9	100
Puglia	TA	Maruggio	7	100	7	100	7	100
Puglia	TA	Massafra	3	100	3	100	3	100
Puglia	TA	Palagianò	4	100	4	100	4	100
Puglia	TA	Pulsano	6	100	6	100	6	100
Puglia	TA	Taranto	16	100	16	100	16	100
Puglia	TA	Torricella	1	100	1	100	1	100
Basilicata	MT	Bernalda	9	100	9	100	9	100
Basilicata	MT	Nova Siri	3	100	3	100	3	100
Basilicata	MT	Pisticci	6	100	6	100	6	100
Basilicata	MT	Policoro	11	100	11	100	11	100
Basilicata	MT	Rotondella	5	100	5	100	5	100
Basilicata	MT	Scanzano Jonico	7	100	7	100	7	100
Basilicata	PZ	Maratea	19	95	19	100	19	100
Calabria	CS	Acquappesa	5	100	5	100	5	100
Calabria	CS	Albidona	1	100	1	100	1	100
Calabria	CS	Amantea	14	100	14	86	14	100

Calabria	CS	Amendolara	7	100	7	100	7	100
Calabria	CS	Belmonte Calabro	5	100	5	100	5	100
Calabria	CS	Belvedere Marittimo	12	83	12	83	10	100
Calabria	CS	Bonifati	7	100	7	86	7	100
Calabria	CS	Calopezzati	3	100	3	100	3	100
Calabria	CS	Cariati	10	100	10	100	10	100
Calabria	CS	Cassano Allo Ionio	9	89	9	100	9	100
Calabria	CS	Cetraro	10	100	10	100	10	100
Calabria	CS	Corigliano Calabro	16	100	16	100	16	100
Calabria	CS	Crosia	6	100	6	100	6	100
Calabria	CS	Diamante	9	100	9	100	9	100
Calabria	CS	Falconara Albanese	4	100	4	100	4	100
Calabria	CS	Fiumefreddo Bruzio	6	100	6	100	6	100
Calabria	CS	Fuscaldo	12	100	12	100	12	100
Calabria	CS	Grisolia	3	100	3	100	3	100
Calabria	CS	Guardia Piemontese	4	100	4	100	4	100
Calabria	CS	Longobardi	4	100	4	100	4	100
Calabria	CS	Mandatoriccio	6	100	6	100	6	100
Calabria	CS	Montegiordano	4	100	4	100	4	100
Calabria	CS	Paola	9	100	9	100	9	100
Calabria	CS	Pietrapaola	4	100	4	100	4	100
Calabria	CS	Praia A Mare	7	100	7	100	7	100
Calabria	CS	Rocca Imperiale	8	100	8	100	8	100
Calabria	CS	Roseto Capo Spulico	8	100	8	100	8	100
Calabria	CS	Rossano	21	100	21	100	21	100
Calabria	CS	San Lucido	8	100	8	100	8	100

Calabria	CS	San Nicola Arcella	7	100	7	100	7	100
Calabria	CS	Sanginetto	4	100	4	100	4	100
Calabria	CS	Santa Maria Del Cedro	4	100	4	100	4	100
Calabria	CS	Scala Coeli	1	100	1	100	1	100
Calabria	CS	Scalea	11	100	11	100	11	100
Calabria	CS	Tortora	2	100	2	100	2	100
Calabria	CS	Trebisacce	8	88	8	100	8	100
Calabria	CS	Villapiana	8	100	8	100	8	100
Calabria	CZ	Badolato	3	amp. Insuff.	3	100	3	100
Calabria	CZ	Belcastro	1	100	1	100	1	100
Calabria	CZ	Borgia	3	amp. Insuff.	3	100	3	100
Calabria	CZ	Botricello	5	100	5	100	5	100
Calabria	CZ	Catanzaro	10	amp. Insuff.	10	100	10	90
Calabria	CZ	Cropani	3	100	3	67	3	100
Calabria	CZ	Curinga	3	67	3	100	3	100
Calabria	CZ	Davoli	1	amp. Insuff.	1	100	1	100
Calabria	CZ	Falerna	5	100	5	100	5	100
Calabria	CZ	Gizzeria	5	100	5	100	5	80
Calabria	CZ	Guardavalle	3	amp. Insuff.	3	100	3	100
Calabria	CZ	Isca Sullo Ionio	2	amp. Insuff.	2	100	2	100
Calabria	CZ	Lamezia Terme	9	89	9	100	9	11
Calabria	CZ	Montauro	2	amp. Insuff.	2	100	2	100
Calabria	CZ	Montepaone	2	amp. Insuff.	2	100	2	100
Calabria	CZ	Nocera Terinese	5	100	5	100	5	100
Calabria	CZ	San Sostene	2	amp. Insuff.	2	100	2	100
Calabria	CZ	Santa Caterina Dello Ioni	5	amp. Insuff.	5	100	5	100

Calabria	CZ	Sant'Andrea Apostolo De	4	amp. Insuff.	4	75	4	100
Calabria	CZ	Satriano	1	amp. Insuff.	1	100	1	100
Calabria	CZ	Sellia Marina	9	100	9	100	9	100
Calabria	CZ	Simeri Crichi	3	amp. Insuff.	3	100	3	100
Calabria	CZ	Soverato	9	amp. Insuff.	9	100	9	89
Calabria	CZ	Squillace	2	amp. Insuff.	2	100	2	100
Calabria	CZ	Staletti	5	amp. Insuff.	5	100	5	100
Calabria	KR	Ciro'	4	100	4	100	4	100
Calabria	KR	Ciro' Marina	13	100	13	100	13	100
Calabria	KR	Crotone	19	100	19	100	19	100
Calabria	KR	Crucoli	6	100	6	100	6	100
Calabria	KR	Cutro	8	100	8	100	8	100
Calabria	KR	Isola Di Capo Rizzuto	21	100	21	100	21	100
Calabria	KR	Melissa	4	100	4	100	4	100
Calabria	KR	Strongoli	8	100	8	100	8	100
Calabria	RC	Africo	3	100	3	100	3	100
Calabria	RC	Ardore	4	100	4	100	4	100
Calabria	RC	Bagnara Calabra	5	75	5	100	5	100
Calabria	RC	Bianco	5	100	5	100	5	100
Calabria	RC	Bova Marina	6	100	6	100	6	100
Calabria	RC	Bovalino	4	100	4	100	4	100
Calabria	RC	Brancaleone	6	100	6	83	6	100
Calabria	RC	Bruzzano Zeffirio	1	100	1	100	1	100
Calabria	RC	Camini	2	100	2	100	2	100
Calabria	RC	Casignana	1	100	1	100	1	100
Calabria	RC	Caulonia	5	100	5	80	5	100

Calabria	RC	Condofuri	4	100	4	100	4	100
Calabria	RC	Ferruzzano	2	100	2	100	2	100
Calabria	RC	Gioia Tauro	4	50	4	100	4	100
Calabria	RC	Grotteria	1	100	1	100	1	100
Calabria	RC	Locri	5	100	5	100	5	100
Calabria	RC	Marina Di Gioiosa Ionica	5	100	5	100	5	80
Calabria	RC	Melito Di Porto Salvo	5	80	5	100	5	100
Calabria	RC	Monasterace	4	100	4	100	4	100
Calabria	RC	Montebello Ionico	3	100	3	100	3	100
Calabria	RC	Motta San Giovanni	5	100	5	100	5	100
Calabria	RC	Palizzi	7	100	7	100	7	100
Calabria	RC	Palmi	7	100	7	100	7	100
Calabria	RC	Portigliola	1	100	1	100	1	100
Calabria	RC	Reggio Di Calabria	24	71	28	71	21	95
Calabria	RC	Riace	3	100	3	100	3	100
Calabria	RC	Roccella Ionica	6	67	6	67	6	100
Calabria	RC	San Ferdinando	5	80	5	80	5	80
Calabria	RC	San Lorenzo	2	100	2	100	2	100
Calabria	RC	Sant'Ilario Dello Ionio	1	100	1	100	1	100
Calabria	RC	Scilla	8	100	8	100	8	100
Calabria	RC	Siderno	6	100	6	100	6	100
Calabria	RC	Stignano	3	100	3	100	3	100
Calabria	RC	Villa San Giovanni	6	100	7	83	5	100
Calabria	VV	Briatico	6	100	6	100	6	100
Calabria	VV	Joppolo	5	100	5	100	5	100
Calabria	VV	Nicotera	8	100	8	100	8	100

Calabria	VV	Parghelia	6	100	6	100	6	100
Calabria	VV	Pizzo	13	92	14	100	13	100
Calabria	VV	Ricadi	11	100	11	100	11	100
Calabria	VV	Tropea	4	100	4	100	4	100
Calabria	VV	Vibo Valentia	7	100	7	100	7	100
Calabria	VV	Zambrone	3	100	3	100	3	100
Sicilia	AG	Agrigento	8	100	8	100	10	100
Sicilia	AG	Cattolica Eraclea	4	100	4	100	4	100
Sicilia	AG	Lampedusa E Linosa	7	100	7	100	7	100
Sicilia	AG	Licata	7	100	7	100	9	100
Sicilia	AG	Menfi	7	100	7	100	7	100
Sicilia	AG	Montallegro	2	100	2	100	2	100
Sicilia	AG	Palma Di Montechiaro	7	100	7	100	8	100
Sicilia	AG	Porto Empedocle	7	86	7	100	8	100
Sicilia	AG	Realmonte	5	100	5	100	7	100
Sicilia	AG	Ribera	9	100	9	100	11	100
Sicilia	AG	Sciacca	12	100	13	100	16	100
Sicilia	AG	Siculiana	6	100	6	100	6	100
Sicilia	CL	Butera	8	100	8	100	8	100
Sicilia	CL	Gela	15	73	15	73	12	92
Sicilia	CT	Aci Castello	4	75	6	83	6	100
Sicilia	CT	Acireale	12	92	12	100	12	92
Sicilia	CT	Calatabiano	3	67	3	100	3	100
Sicilia	CT	Catania	16	94	14	100	14	93
Sicilia	CT	Fiumefreddo Di Sicilia	4	100	4	100	4	100
Sicilia	CT	Mascali	5	60	4	75	4	100

Sicilia	CT	Riposto	8	71	6	80	6	100
Sicilia	ME	Acquedolci	4	100	4	100	4	100
Sicilia	ME	Ali' Terme	4	100	4	100	4	100
Sicilia	ME	Barcellona Pozzo Di Gott	3	100	5	100	3	100
Sicilia	ME	Brolo	2	100	2	100	2	100
Sicilia	ME	Capo D'Orlando	6	100	6	100	6	100
Sicilia	ME	Capri Leone	1	amp. Insuff.	1	100	1	100
Sicilia	ME	Caronia	9	100	9	100	9	100
Sicilia	ME	Falcone	2	100	2	100	2	100
Sicilia	ME	Forza D'Agro'	1	100	1	100	1	100
Sicilia	ME	Furci Siculo	2	100	2	100	2	100
Sicilia	ME	Furnari	3	100	3	100	3	100
Sicilia	ME	Giardini-Naxos	7	100	8	86	7	100
Sicilia	ME	Gioiosa Marea	5	100	5	100	5	100
Sicilia	ME	Itala	2	100	2	100	2	100
Sicilia	ME	Leni	4	amp. Insuff.	4	100	4	100
Sicilia	ME	Letojanni	6	100	6	100	6	100
Sicilia	ME	Lipari	52	100	52	100	52	100
Sicilia	ME	Malfa	4	amp. Insuff.	4	100	4	100
Sicilia	ME	Messina	30	93	34	97	29	100
Sicilia	ME	Milazzo	16	100	16	100	16	100
Sicilia	ME	Monforte San Giorgio	1	100	1	100	1	100
Sicilia	ME	Motta D'Affermo	4	100	5	100	4	100
Sicilia	ME	Naso	1	100	1	100	1	100
Sicilia	ME	Nizza Di Sicilia	2	100	2	100	2	100
Sicilia	ME	Oliveri	2	100	2	100	2	100

Sicilia	ME	Pace Del Mela	3	100	5	100	5	100
Sicilia	ME	Patti	7	100	7	100	7	100
Sicilia	ME	Piraino	3	100	3	100	3	100
Sicilia	ME	Reitano	1	100	1	100	1	100
Sicilia	ME	Roccalumera	3	100	3	100	3	100
Sicilia	ME	Rometta	4	100	4	100	4	100
Sicilia	ME	San Filippo Del Mela	1	100	1	100	1	100
Sicilia	ME	San Pier Niceto	1	100	1	100	1	100
Sicilia	ME	Santa Marina Salina	3	amp. Insuff.	3	100	3	100
Sicilia	ME	Santa Teresa Di Riva	6	100	7	100	7	100
Sicilia	ME	Sant'Agata Di Militello	5	100	5	80	5	100
Sicilia	ME	Sant'Alessio Siculo	4	100	4	100	4	100
Sicilia	ME	Santo Stefano Di Camast	5	100	5	100	5	100
Sicilia	ME	Saponara	1	100	1	100	1	100
Sicilia	ME	Scaletta Zanclea	3	100	3	100	3	100
Sicilia	ME	Spadafora	5	100	4	100	4	100
Sicilia	ME	Taormina	13	100	14	100	13	100
Sicilia	ME	Terme Vigliatore	4	75	5	75	4	100
Sicilia	ME	Torregrotta	2	100	3	100	2	100
Sicilia	ME	Torrenova	6	75	6	67	4	100
Sicilia	ME	Tusa	5	100	5	100	5	100
Sicilia	ME	Venetico	3	100	3	100	3	100
Sicilia	ME	Villafranca Tirrena	3	100	3	100	3	100
Sicilia	PA	Altavilla Milicia	6	80	6	83	6	100
Sicilia	PA	Bagheria	5	60	5	80	5	100
Sicilia	PA	Balestrate	8	75	7	100	7	100

Sicilia	PA	Campofelice Di Roccella	7	100	6	100	6	100
Sicilia	PA	Capaci	2	100	2	100	2	100
Sicilia	PA	Carini	4	100	4	100	4	100
Sicilia	PA	Casteldaccia	1	100	1	100	1	100
Sicilia	PA	Cefalu'	11	100	10	89	10	100
Sicilia	PA	Cinisi	4	100	3	100	3	100
Sicilia	PA	Ficarazzi	2	100	2	100	2	100
Sicilia	PA	Isola Delle Femmine	5	100	5	80	5	100
Sicilia	PA	Lascari	2	100	3	100	3	100
Sicilia	PA	Palermo	20	85	22	100	22	95
Sicilia	PA	Pollina	5	100	5	100	5	100
Sicilia	PA	Santa Flavia	7	71	7	100	7	100
Sicilia	PA	Termini Imerese	6	100	6	100	6	100
Sicilia	PA	Terrasini	4	75	4	75	3	100
Sicilia	PA	Trabia	8	75	8	75	8	86
Sicilia	PA	Trappeto	4	100	4	75	4	100
Sicilia	PA	Ustica	7	100	7	100	7	100
Sicilia	RG	Acate	5	100	5	100	5	100
Sicilia	RG	Ispica	6	100	6	100	6	100
Sicilia	RG	Modica	4	100	4	100	4	100
Sicilia	RG	Pozzallo	5	100	5	100	5	100
Sicilia	RG	Ragusa	13	92	14	92	12	100
Sicilia	RG	Santa Croce Camerina	6	100	6	100	6	100
Sicilia	RG	Scicli	12	100	12	100	12	100
Sicilia	RG	Vittoria	9	100	10	100	9	100
Sicilia	SR	Augusta	21	100	12	100	12	100

Sicilia	SR	Avola	9	100	14	100	14	93
Sicilia	SR	Carlentini	4	100	3	100	3	67
Sicilia	SR	Noto	25	96	24	96	24	96
Sicilia	SR	Pachino	20	95	21	100	20	95
Sicilia	SR	Portopalo Di Capo Passer	11	100	13	100	11	100
Sicilia	SR	Priolo Gargallo	5	100	2	100	2	100
Sicilia	SR	Siracusa	42	100	42	100	42	98
Sicilia	TP	Alcamo	2	100	4	100	2	100
Sicilia	TP	Campobello Di Mazara	7	100	7	100	7	100
Sicilia	TP	Castellammare Del Golfo	6	100	6	100	6	83
Sicilia	TP	Castelvetrano	4	100	4	100	4	100
Sicilia	TP	Custonaci	4	100	4	100	4	100
Sicilia	TP	Erice	5	100	5	100	5	100
Sicilia	TP	Favignana	16	100	17	100	16	100
Sicilia	TP	Marsala	7	100	7	100	7	100
Sicilia	TP	Mazara Del Vallo	7	100	7	100	7	100
Sicilia	TP	Pantelleria	8	100	8	100	8	100
Sicilia	TP	Petrosino	4	100	4	100	4	100
Sicilia	TP	San Vito Lo Capo	7	100	7	100	7	100
Sicilia	TP	Trapani	4	100	4	100	4	100
Sicilia	TP	Valderice	2	100	3	100	2	100
Sardegna	CA	Arbus	14	100	14	100	14	100
Sardegna	CA	Buggerru	7	100	7	100	7	100
Sardegna	CA	Cagliari	17	100	17	100	17	100
Sardegna	CA	Calasetta	11	100	11	100	11	100
Sardegna	CA	Capoterra	3	100	3	100	3	100

Sardegna	CA	Carloforte	10	100	10	100	10	100
Sardegna	CA	Castiadas	7	100	7	100	7	100
Sardegna	CA	Domus De Maria	5	100	5	100	5	100
Sardegna	CA	Fluminimaggiore	1	100	1	100	1	100
Sardegna	CA	Giba	1	100	1	100	1	100
Sardegna	CA	Gonnesa	6	100	6	100	6	100
Sardegna	CA	Iglesias	2	100	2	100	2	100
Sardegna	CA	Maracalagonis	3	100	3	100	3	100
Sardegna	CA	Masainas	1	100	1	100	1	100
Sardegna	CA	Muravera	16	100	16	100	16	100
Sardegna	CA	Portoscuso	2	100	2	100	2	100
Sardegna	CA	Pula	17	100	17	100	17	100
Sardegna	CA	Quartu Sant'Elena	24	100	24	100	24	100
Sardegna	CA	San Giovanni Suergiu	2	100	2	100	2	100
Sardegna	CA	Sant'Anna Arresi	4	100	4	100	4	100
Sardegna	CA	Sant'Antioco	11	100	11	100	11	100
Sardegna	CA	Sarroch	5	100	5	100	5	100
Sardegna	CA	Sinnai	4	100	4	100	4	100
Sardegna	CA	Teulada	5	100	5	100	5	100
Sardegna	CA	Villaputzu	6	100	6	100	6	100
Sardegna	CA	Villasimius	15	100	15	100	15	100
Sardegna	NU	Bari Sardo	6	100	6	100	6	100
Sardegna	NU	Baunei	6	100	6	100	6	100
Sardegna	NU	Bosa	10	100	10	100	10	100
Sardegna	NU	Budoni	13	100	13	100	13	100
Sardegna	NU	Cardedu	5	100	5	100	5	100

Sardegna	NU	Dorgali	10	100	10	100	10	100
Sardegna	NU	Gairo	2	100	2	100	2	100
Sardegna	NU	Lanusei	1	100	1	100	1	100
Sardegna	NU	Lotzorai	5	100	5	100	5	100
Sardegna	NU	Magomadas	1	100	1	100	1	100
Sardegna	NU	Orosei	13	100	13	100	13	100
Sardegna	NU	Posada	5	100	5	100	5	100
Sardegna	NU	San Teodoro	21	100	21	100	21	100
Sardegna	NU	Siniscola	12	100	12	92	12	100
Sardegna	NU	Tertenia	6	100	6	100	6	100
Sardegna	NU	Tortoli'	11	100	11	100	11	100
Sardegna	OR	Arborea	7	86	7	100	7	100
Sardegna	OR	Cabras	17	94	17	100	17	100
Sardegna	OR	Cuglieri	9	100	9	100	9	100
Sardegna	OR	Narbolia	2	100	2	100	2	100
Sardegna	OR	Oristano	4	100	4	100	4	100
Sardegna	OR	San Vero Milis	11	91	11	100	11	100
Sardegna	OR	Santa Giusta	4	100	4	100	4	100
Sardegna	OR	Tresnuraghes	6	100	6	100	6	100
Sardegna	SS	Aglientu	15	100	15	100	15	100
Sardegna	SS	Alghero	27	96	27	96	27	96
Sardegna	SS	Arzachena	33	100	33	100	33	100
Sardegna	SS	Badesi	6	100	6	100	6	100
Sardegna	SS	Castelsardo	12	100	12	100	12	100
Sardegna	SS	Golfo Aranci	13	100	14	100	14	100
Sardegna	SS	La Maddalena	27	100	27	100	27	100

Sardegna	SS	Loiri Porto San Paolo	4	100	4	100	4	100
Sardegna	SS	Olbia	21	100	22	100	23	100
Sardegna	SS	Palau	22	100	22	100	22	100
Sardegna	SS	Porto Torres	5	100	6	100	6	67
Sardegna	SS	Santa Teresa Gallura	23	100	23	100	23	100
Sardegna	SS	Sassari	7	100	7	100	7	100
Sardegna	SS	Sorso	13	100	13	100	13	100
Sardegna	SS	Stintino	16	100	16	100	16	100
Sardegna	SS	Trinita D'Agultu E Vigno	10	100	10	100	10	100
Sardegna	SS	Valledoria	2	100	2	100	2	100
Sardegna	SS	Villanova Monteleone	1	100	1	100	1	100

Tabella 12.8: Valori del 75° percentile dei macrodescrittori corsi d'acqua (2003)

Regione/Provincia	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	100-OD % sat	BOD ₅ O ₂ mg/l	COD O ₂ mg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	P tot mg/l	E.Coli UFC/100ml
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	30,0	0,00	0,00	0,000	0,700	0,000	0
		Po	Sanfront	Uscita abitato	CN	26,5	2,00	1,50	0,000	1,700	0,000	0
		Po	Revello	Pt SS589	CN	49,0	4,00	10,00	0,268	2,058	0,370	4.800
		Po	Cardè	Pt abitato	CN	23,5	4,00	10,00	0,685	3,058	0,370	29.250
		Po	Villafranca Piemonte	Ponte SP139	TO	12,3	3,00	8,50	0,078	3,725	0,105	3.125
		Po	Casalgrasso	Pt Pasturassa	CN	29,0	3,50	7,25	0,080	3,400	0,165	1.475
		Po	Carmagnola	Ponte SS20	TO	13,9	2,00	1,25	0,060	3,800	0,088	2.475
		Po	Carignano	Ponte SP122	TO	15,0	2,00	5,25	0,073	3,800	0,113	-
		Po	Moncalieri	Ponte SS29	TO	28,5	2,63	8,00	0,313	3,675	0,133	2.275
		Po	Torino	Parco Mchelotti	TO	30,5	2,50	9,00	0,280	4,200	0,118	2.675
		Po	San Mauro Torinese	Ponte S. Mauro	TO	27,3	2,65	9,50	0,273	3,050	0,110	6.025
		Po	Brandizzo	Via Po	TO	17,3	3,68	10,58	1,090	4,933	0,313	11.425
		Po	Lauriano	Ex porto S. Sebastiano	TO	10,5	3,58	10,90	0,373	3,740	0,170	9.775
		Po	Verrua Savoia	Ponte castello Verrua	TO	7,5	0,75	7,24	0,290	3,318	0,102	4.650
		Po	Trino	Ponte SS455	VC	24,1	3,18	7,93	0,163	3,410	0,130	2.550
		Po	Casale Monferrato	Ponte SS31	AL	27,3	3,23	8,13	0,138	3,708	0,133	1.725
		Po	Valenza	Ponte Valenza	AL	26,5	3,20	7,98	0,145	3,025	0,110	925
		Po	Isola S. Antonio	Porto d'Isola	AL	25,5	3,50	8,70	0,150	3,243	0,110	913
		Borbone	Veza d'Alba	Pt Patarrone	CN	59,3	20,75	35,50	12,750	2,960	0,795	207.500
		Borbone	Asti	Case nuove	AT	31,5	19,25	34,25	3,775	2,850	0,490	392.500
		Cervo	Sagliano Micca	Passo breve	BI	15,0	0,50	1,25	0,173	1,125	0,083	22.000
		Cervo	Biella	Pavignano	BI	17,2	2,00	6,25	0,210	1,350	0,143	29.750
		Cervo	Biella	Chiavazza	BI	20,3	4,00	11,25	0,283	1,850	0,230	43.750
		Cervo	Cossato	Spolina a monte cordar	BI	16,7	2,00	5,00	0,240	1,675	0,093	25.000
		Cervo	Giffenga	Pt per Buronzo	BI	17,1	4,00	11,25	0,505	3,325	0,250	26.500
		Cervo	Quinto Vercellese	Pt. per Gattinara	VC	16,6	4,00	11,25	0,413	2,200	0,225	5.625
		Sesia	Campertogno	A monte idrometro	VC	10,8	0,00	0,00	0,080	0,625	0,013	750
		Sesia	Quarona	Doccio	VC	12,4	0,00	0,00	0,100	1,025	0,000	1.125
		Sesia	Serravalle Sesia	Passerella	VC	13,8	0,50	0,00	0,160	1,425	0,070	3.750
		Sesia	Romagnano Sesia	Pt SS per Gattinara	NO	21,8	2,00	5,00	0,190	1,800	0,075	1.875

		Scrvia	Guazzora	C.na Carolina	AL	35,4	2,75	7,00	0,060	4,155	0,058	950
		Belbo	S. Benedetto Belbo	Pt. a monte abitato	CN	14,5	2,00	7,00	0,000	0,490	0,000	215
		Belbo	Feisoglio	Pt per Bossolasco	CN	9,3	0,00	5,75	0,000	0,708	0,000	325
		Belbo	Cossano Belbo	Cascina Vassa	CN	10,3	0,00	7,25	0,010	1,540	0,263	930
		Belbo	Canelli	Monte abitato	AT	23,3	9,75	19,00	0,270	2,660	0,268	15.750
		Belbo	Castelnuovo Belbo	Ponte q. 121	AT	12,8	7,25	14,25	0,215	3,023	0,300	11.250
		Belbo	Oviglio	Cascina Savella	AL	10,8	6,00	14,00	0,170	3,090	0,155	5.750
		Toce	Formazza	Canza	VB	9,8	0,00	0,00	0,000	0,800	0,000	30
		Toce	Premia	Piedilago	VB	9,3	0,00	0,00	0,000	0,525	0,000	905
		Toce	Domodossola	Ponte FS	VB	9,8	0,00	0,00	0,000	1,000	0,000	428
		Toce	Vogogna	Case ai Santi	VB	10,3	0,00	0,00	0,060	0,800	0,000	940
		Toce	Pieve Vergonte	Megolo di Mezzo	VB	8,3	0,00	0,00	0,053	0,925	0,000	560
		Toce	Premosello Chiove	Ponte SS33	VB	6,0	0,00	0,00	0,073	0,825	0,023	690
		Toce	Gravellona Toce	Ponte SS34	VB	9,3	0,50	0,00	0,080	0,825	0,083	983
		Ticino	Castelletto Sopra T	Dorbiè	NO	10,0	0,00	0,00	0,000	0,985	0,000	370
		Ticino	Oleggio	Ponte di ferro	NO	5,5	0,00	0,00	0,000	1,685	0,000	120
		Ticino	Bellinzago Novarese	Cascinone	NO	4,5	0,00	0,00	0,050	1,460	0,000	3.100
		Ticino	Galliate	Cavo Ascitutto	NO	7,8	0,50	0,00	0,000	1,160	0,000	715
		Ticino	Cerano	Villa Giulia	NO	15,0	0,00	0,00	0,000	1,713	0,000	138
		Agogna	Briga Novarese	Montezelio basso	NO	12,3	0,00	0,00	0,000	2,078	0,053	1.650
		Agogna	Borgomanero	Guado di Cureggio	NO	22,8	3,23	11,33	0,515	6,625	0,350	36.750
		Agogna	Novara	Cascinotto Mora	NO	8,5	2,60	7,55	0,055	2,940	0,075	4.700
		Agogna	Novara	C.na S. Maiolo	NO	49,3	6,75	16,83	1,750	2,483	0,465	43.000
		Agogna	Borgolavezzaro	Salto dell'Agogna	NO	31,3	6,20	12,28	1,013	2,303	0,260	31.500
		Bormida	Merana	Casazze	AL	14,9	7,43	18,55	0,158	1,673	0,128	7.250
		Bormida	Mombaldone	Pt quota 200	AT	11,8	5,00	11,75	0,065	1,408	0,000	1.568
		Bormida	Monastero Bormida	Casato	AT	17,0	4,50	11,30	0,105	1,300	0,055	9.450
		Orba	Rocca Grimalda	C.na Passalacqua	AL	29,0	3,40	8,40	0,120	1,053	0,078	600
		Orba	Casal Cermelli	Porta Nuova	AL	16,5	3,95	9,88	0,143	0,978	0,058	4.550
		Grana	Valenza	C.na Nuova	AL	30,1	4,38	11,00	0,253	3,673	0,155	4.550
		Bormida	Strevi	Guado	AL	12,3	6,80	17,03	0,178	1,500	0,125	5.525
		Bormida	Cassine	Chiavica	AL	18,5	7,10	17,73	0,170	1,470	0,120	3.675
		Bormida	Alessandria	Ponte ferrovia	AL	8,8	7,05	17,60	0,095	1,940	0,123	1.675
		Bormida	Alessandria	C.na Giarone	AL	18,7	5,80	14,60	0,560	3,960	0,103	2.125
Valle d'Aos	Po	Dora B.	Courmayeur	Dietro funivia val Vény	AO	7,6	2,24	5,67	0,030	0,273	0,277	430
		Dora B.	Pré S. Didier	Ponte strada stazione FS	AO	4,5	3,47	8,32	0,065	0,325	0,213	67.000

		Dora Ba	La Salle	Ponte Equilivaz	AO	6,0	2,70	10,14	0,170	0,475	0,162	24.000
		Dora Ba	Villeneuve	Ponte SS26	AO	6,3	3,54	12,01	0,053	0,423	0,189	5.550
		Dora Ba	Aosta	Angolo sud est cimitero	AO	7,0	3,35	7,65	0,025	0,338	0,176	5.550
		Dora Ba	S. Marcel	Ponte nuovo di S. Marcel	AO	9,4	3,35	11,91	0,400	1,408	0,216	46.000
		Dora Ba	Châtillon	Ponte nuovo di Pontey	AO	4,7	3,56	8,58	0,065	0,585	0,154	24.000
		Dora Ba	Monjovet	Ponte di legno al Borgo	AO	5,6	2,92	8,89	0,165	0,815	0,157	15.000
		Dora Ba	Verrès	Ponte per Fleuran	AO	6,0	3,58	14,04	0,083	0,873	0,145	9.300
		Dora Ba	Hône	Ponte autostrada loc. Ch	AO	9,2	2,61	9,83	0,108	0,900	0,213	5.550
		Dora Ba	Pont S. Martin	Ponte autostrada confine	AO	5,2	2,41	7,02	0,053	0,680	0,125	17.250
Lombardia	Po	Adda	Valdidentro	Premadio a monte della confluenza col t. Viola al ponte della SS301	SO	3,3	1,00	2,50	0,028	0,413	0,008	6
		Adda	Sondalo	Le Prese Verzedo a valle del by pass dell'Adda	SO	2,3	1,00	7,25	0,160	0,953	0,038	8.500
		Adda	Villa di Tirano	Stazzona al ponte stazione idrometrica	SO	10,3	2,00	8,00	0,020	0,540	0,020	3.000
		Adda	Caiolo Valtellino	Bachet	SO	23,3	1,00	5,25	0,053	0,670	0,021	15.500
		Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS36	SO	7,5	1,00	5,25	0,095	0,658	0,031	10.000
		Adda	Calolziocorte	In corrispondenza dell'idrometrografo della diga di Olginate	LC	15,1	1,25	14,50	0,108	0,725	0,045	1.125
		Adda	Cornate d'Adda	Fraz. Porto d'Adda nei pressi della centrale ENEL	MI	5,1	3,00	7,50	0,133	1,050	0,055	4.900
		Adda	Rivolta d'Adda	Circa 200 m a valle del ponte della SP4 in prossimità del vecchio ponte rotto	CR	7,3	2,00	6,00	0,015	1,700	0,015	3.965
		Adda	Cavenago d'Adda	Sul ponte della SP169 Cavenago - Rubiano	LO	23,5	2,00	6,50	0,015	1,925	0,230	4.450

	Adda	Pizzighettone	A valle del ponte ferroviario in corrispondenza della traversa	CR	8,8	3,00	8,00	0,015	2,450	0,063	6.040
	Brembo	Brembate di sopra	Fraz. Ponte Briolo in corrispondenza dell'idrometrografo	BG	10,5	2,00	7,00	0,060	1,825	0,083	4.650
	Brembo	Brembate di sotto	In corrispondenza dell'idrometrografo gestito dal consorzio dell'Adda	BG	20,0	3,50	10,50	0,340	2,200	0,140	5.675
	Serio	Ponte Nossa	Ponte del Costone al ponte della SP35	BG	12,5	2,00	7,00	0,238	1,550	0,085	7.825
	Serio	Seriate	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte della SS42	BG	11,3	5,50	18,00	0,258	1,800	0,183	5.750
	Serio	Casale C. Sergnand	In prossimità della cascina Palata taverna Babbiona	CR	44,3	4,25	14,25	0,098	5,425	0,190	189.000
	Serio	Montodine	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte della SS491	CR	32,9	4,00	11,25	0,015	5,000	0,170	72.250
	Agogna	Nicorvo	Chiuse di Mortara in corrispondenza del ponte della SP6	PV	7,3	3,00	7,25	0,335	2,150	0,080	8.700
	Agogna	Velezzo Lomellina	In corrispondenza del ponte di Campalestro	PV	9,9	3,00	6,00	0,238	1,875	0,070	875
	Agogna	Lomello	In corrispondenza del ponte della SS211	PV	19,6	3,00	6,00	0,113	1,800	0,073	1.450
	Agogna	Mezzana Bigli	A monte della frazione Balossa in corrispondenza del ponte della SP206	PV	11,7	3,00	7,00	0,108	1,575	0,070	1.075
	Po	Pieve del Cairo	In corrispondenza del ponte della SS211	PV	10,7	4,25	9,50	0,135	2,350	0,063	2.125

		Po	Mezzanino	Sponda destra ponte della Becca	PV	11,1	4,50	10,00	0,115	2,350	0,070	1.000
		Po	Spessa Po	In corrispondenza del ponte della SS199	PV	7,9	4,50	10,00	0,140	2,078	0,070	1.575
		Po	Senna Lodigiana	In corrispondenza dell'imbarcadero Corte S. Andrea	LO	25,5	5,25	16,75	1,528	2,100	0,478	13.000
		Po	Cremona Castelvetro	In corrispondenza del teleidrometro del ponte SS10 1° pilone sponda sinistra	CR	15,5	4,00	12,25	0,015	2,500	0,090	3.550
		Po	Viadana	In corrispondenza del ponte SS358 a monte dell'idrometro	MN	12,3	3,90	14,00	0,283	2,400	0,173	625
		Po	Borgoforte	In corrispondenza del ponte della SS62	MN	15,0	3,23	17,25	0,228	2,950	0,170	425
		Po	Sermide	In corrispondenza dell'idrometro del ponte sulla SP34 bis	MN	15,0	3,23	18,00	0,175	2,750	0,143	300
		Lambro	Lasnigo Asso	Fraz. Mulini loc. Maglio di Asso in corrispondenza della briglia 30 m a monte del ponte di via Milini	CO	18,8	2,25	8,50	0,040	2,100	0,073	187
		Lambro	Merone	Via Mazzini a valle dell'impianto consortile di depurazione	CO	24,3	5,00	23,50	0,280	1,550	0,208	2.355
		Lambro	Costamasnaga	In corrispondenza dell'idrometrografo ubicato in prossimità del ponte della strada tra Costamasnaga e Lambrugo	LC	39,3	14,50	77,00	0,940	3,350	1,103	44.250

		Lambro	Lesmo	Fraz. Peregallo al ponte di via Risorgimento	MI	10,2	5,25	20,25	0,300	4,075	0,700	23.250
		Lambro	Brugherio	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte di via Mornera	MI	31,9	11,00	50,50	6,800	5,000	0,795	37.750
		Lambro	Melegnano	Al termine di via Powell	MI	62,8	13,50	31,25	6,363	2,575	1,298	91.750
		Lambro	Orio Litta	In corrispondenza del ponte della SS234	LO	76,5	13,50	32,75	4,730	2,250	1,010	37.000
		Lambro	S. Angelo Lodigiar	Ponte nel centro storico	LO	77,0	14,00	35,50	4,158	2,600	0,924	56.500
		Olona s	Varese	Valle Olona in corrispondenza della traversa di via Peschiera	VA	21,0	3,00	11,25	1,175	3,200	0,346	74.500
		Olona s	Lozza	Ponte di Vedano	VA	25,0	3,00	12,25	1,128	6,050	0,630	84.250
		Olona s	Fagnano Olona	Bergoro in corrispondenza del ponte della strada intercomunale Fagnano Cairatre nei pressi della tintoria Tronconi	VA	21,1	4,00	16,50	1,625	7,225	0,693	59.750
		Olona s	Legnano	500 m a valle del centro abitato in corrispondenza del ponte di via S. Vittore	MI	43,3	8,00	34,00	4,100	7,050	1,130	22.625
		Olona s	Rho	Subito a valle della confluenza del Lura in Olona, in corrispondenza della esistente postazione di misura delle portate	MI	59,3	19,00	42,25	7,220	6,825	1,825	232.500
		Mincio	Peschiera d/G.	Al ponte di via Venezia	VR	14,3	2,05	19,75	0,050	0,213	0,025	25

		Mincio	Monzambano	Manufatto di Montina 500 m a valle della diga di Salionze	MN	22,5	3,65	22,00	1,113	2,225	0,500	2.000
		Mincio	Marmiolo	Pozzolo in corrispondenza dell'idrometro a monte dello scaricatore del Mincio	MN	15,3	2,80	13,25	0,090	0,600	0,093	550
		Mincio	Goito	Casale Sacca a monte del diversivo del Mincio	MN	8,2	2,03	12,50	0,050	2,600	0,090	300
		Mincio	Mantova	Fraz. Formigosa in corrispondenza dell'idrometro allo spostamento di Valdaro	MN	6,0	3,60	16,25	0,160	2,025	0,120	300
		Mincio	Roncoferraro	Fraz. Governolo in corrispondenza dell'idrometro sullo stramazzo del ramo del Mincio parallelo alla conca	MN	12,0	2,58	19,50	0,175	1,875	0,123	200
		Oglio	Vezza d'Oglio	Ponte salto del lupo	BS	26,3	3,75	7,25	0,133	1,290	0,163	12.990
		Oglio	Esine	A valle dell'impianto di depurazione	BS	33,2	2,75	3,75	0,205	1,275	0,028	32.126
		Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	8,0	1,00	6,04	0,058	1,075	0,025	12.425
		Oglio	Capriolo	In corrispondenza dell'idrometrografo a valle dell'impianto idroelettrico del cotonificio N.K.	BG	31,0	2,75	5,75	0,068	0,608	0,118	4.562

	Oglio	Castelvisconti	In corrispondenza del ponte della SP65 tra Castelvisconti ed Acqualunga	CR	8,9	3,00	10,25	0,015	5,925	0,033	14.175
	Oglio	Ostiano	In corrispondenza del ponte della SS83	CR	15,5	3,00	11,25	0,015	5,650	0,093	6.000
	Oglio	Canneto sull'Oglio	Idrometro di Carzaghetto	MN	25,3	2,90	15,75	0,275	5,925	0,180	1.000
	Oglio	Bozzolo	Idrometro del ponte della SS10 fra Bozzolo e Marcaria	MN	22,5	2,28	16,00	0,153	5,050	0,278	500
	Oglio	Marcaria	Ponte di barche di Torre d'Oglio sulla SP57	MN	23,8	2,58	22,25	0,170	5,250	0,168	575
	Chiese	Barghe	In corrispondenza del ponte Re 1 Km a valle dell'impianto di depurazione	BS	12,5	1,00	2,68	0,085	1,283	0,043	54.221
	Chiese	Gavardo	Loc. Bastone di Gavardo in corrispondenza dell'idrometrografo	BS	5,0	1,00	4,30	0,080	0,898	0,043	19.883
	Chiese	Montichiari	In corrispondenza del ponte della SP668	BS	5,8	1,00	1,40	0,055	0,970	0,060	34.140
	Chiese	Canneto sull'Oglio	Al ponte della SS343 Bizzolano	MN	25,5	2,80	20,00	0,233	3,700	0,115	500
	Mella	Bovegno	In corrispondenza della spalla sinistra del ponte a valle di ponte Zigolo	BS	6,0	1,00	8,85	0,115	0,913	0,070	160.900
	Mella	Villa Carcina	Pregno idrometro del ponte Pregno	BS	11,8	7,00	22,50	2,028	1,343	0,575	161.000
	Mella	Castelmella	Fenile Mella in corrispondenza del ponte della SP74	BS	10,0	1,40	12,00	0,690	1,600	0,300	91.780

		Mella	Manerbio	In corrispondenza del ponte della SS45 bis	BS	7,4	2,45	15,53	0,675	6,805	0,455	160.900
		Mella	Pralboino	In corrispondenza del ponte della SS 64,5 Km a monte della confluenza in Oglio.	BS	15,5	1,00	12,45	0,480	6,658	0,263	63.610
		Olona n	Cura Carpignano	In corrispondenza del ponte della SP71	PV	12,7	7,50	15,75	0,533	1,843	0,165	4.825
		Olona n	S. Zenone Po	Immediatamente a monte del deviatore Olona	PV	35,3	5,25	12,00	0,385	1,783	0,173	5.300
		Scrivia	Cornale	Immediatamente a valle dell'abitato di Cornale a monte dell'immissione in Po	PV	24,4	4,25	8,50	0,203	3,358	0,040	1.675
		Secchia	Moglia	In corrispondenza dell'idrometro di Bondanello	MN	19,0	3,03	23,50	0,308	1,425	0,128	550
		Staffora	S. Margherita Staff	Casanova Staffora in corrispondenza del ponte della SP90	PV	6,1	1,25	2,25	0,015	0,315	0,020	100
		Staffora	Varzi	Ponte Crenna	PV	5,4	2,00	5,00	0,100	0,505	0,063	14.775
		Staffora	Cervesina	Nel centro abitato in corrispondenza dell'idrometro del ponte	PV	24,1	5,00	11,25	0,135	7,210	1,490	12.200
		Ticino	Golasecca	Miorina presso lo sbarramento di regolazione della diga	VA	17,7	0,63	5,25	0,056	0,700	0,025	610
		Ticino	Lonate Pozzolo	Tornavento in corrispondenza del ponte della SS527 denominato Oleggio	VA	22,5	1,25	6,50	0,083	1,950	0,025	124

		Ticino	Cuggiono	Fraz. Castelletto al termine di via Molinetto a valle della confluenza con il canale del latte	MI	16,0	1,00	5,00	0,060	1,175	0,043	713
		Ticino	Boffalora	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte SS11 di Boffalora	MI	12,8	1,00	4,25	0,040	1,325	0,040	575
		Ticino	Vigevano	In corrispondenza dell'idrometro del ponte della SS494	PV	17,3	2,00	5,00	0,063	1,418	0,053	1.175
		Ticino	Beregardo	In corrispondenza del ponte della SP185 denominato ponte di Barche	PV	16,4	3,00	6,25	0,073	1,578	0,050	950
		Ticino	Pavia	Borgo Ticino sponda destra	PV	21,1	3,00	7,50	0,060	1,378	0,043	675
		Ticino	Valle Salimbene	A valle della confluenza della roggia Vernavola in corrispondenza dell'idrometro del ponte della Becca	PV	14,0	3,50	6,25	0,063	1,438	0,050	1.600

Trentino Alto Adige

Bolzano - B	Adige	Parcines	Tel presso l' idrometro	BZ	8,9	3,30	11,00	0,110	0,550	0,120	4.125
	Adige	Bolzano	Ponte Adige	BZ	6,1	4,62	13,00	0,090	0,710	0,110	4.625
	Adige	Bronzolo	Ponte di Vadena	BZ	8,4	4,39	9,15	0,120	0,770	0,060	1.725
	Adige	Salorno	Ponte per Roverè della L	BZ	14,4	3,31	7,50	0,060	0,760	0,060	1.900
	Adige	Malles	A monte di Burgusio	BZ	4,8	1,72	2,50	0,050	0,320	0,070	252
	Passirio	Merano	A monte confluenza Adige	BZ	5,7	3,82	2,50	0,030	0,690	0,030	852
	Isarco	Fortezza	A Mezzaselva a monte d	BZ	4,0	2,94	7,72	0,090	0,610	0,090	1.700
	Isarco	Bolzano	Prima della confl.in Adige a valle ponte Resia	BZ	9,4	4,67	9,20	0,060	0,780	0,100	1.650

		Talvera	Bolzano	Ponte Talvera	BZ	7,6	2,86	3,17	0,008	0,670	0,020	475
		Rienza	Monguelfo	A monte di Monguelfo	BZ	4,6	2,12	2,50	0,020	0,470	0,020	2.050
		Rienza	Vandoies	All'idrometro	BZ	10,9	6,70	34,00	0,060	0,590	0,080	920
		Aurino	Brunico	A Stegona	BZ	3,3	2,43	5,30	0,050	0,500	0,025	455
Trento	Adige	Adige	S. Michele	Ponte Masetto	TN	8,0	3,33	0,00	0,060	0,800	0,043	1.550
		Adige	Trento	Ponte di S. Lorenzo	TN	3,0	2,83	1,43	0,045	1,025	0,050	1.575
		Adige	Avio	Ponte di Borghetto	TN	6,3	3,30	5,40	0,073	1,125	0,040	1.825
		Noce	Cavizzana	Ponte di Cavizzana	TN	9,0	4,13	0,00	0,063	0,800	0,063	12.000
		Noce	Mezzolombardo	Ponte Rupe	TN	11,3	3,23	1,35	0,060	1,025	0,033	1.600
		Avisio	Castello Molina di	Bivio Stramentizzo	TN	8,5	2,55	1,50	0,000	1,000	0,080	1.375
		Avisio	Lavis	Ponte dei Vodi	TN	16,0	2,50	6,13	0,000	1,125	0,023	1.075
	Brenta	Brenta	Levico	Ponte Cervia	TN	10,5	2,60	5,35	0,193	2,050	0,055	2.800
		Brenta	Borgo	Ponte Cimitero	TN	9,0	2,23	0,00	0,055	2,000	0,115	1.008
		Brenta	Grigno	Ponte Filippini	TN	9,5	1,85	0,00	0,030	1,550	0,058	985
	Po	Sarca	Ragoli	Ponte di Ragoli	TN	4,5	3,25	0,00	0,210	1,200	0,100	475
		Sarca	Nago Torbole	Pescaia	TN	18,0	2,48	0,00	0,030	1,100	0,030	53
		Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	10,5	1,85	0,00	0,030	0,875	0,020	51
Veneto	Adige	Adige	Piacenza d'Adige	Presa acquedotto	PD	12,5	2,00	10,00	0,054	1,468	0,062	965
		Adige	Vescovana	Presa acquedotto	PD	10,3	3,00	9,25	0,138	1,581	0,063	885
		Adige	Anguillara Veneta	Presa acquedotto	PD	15,8	3,00	8,50	0,037	1,581	0,059	470
		Adige	Cavarzere	Boscochiaro presa acq.	PD	12,5	1,25	6,25	0,037	1,581	0,052	130
		Adige	Badia Polesine	Presa acq. alto Polesine	RO	35,3	5,00	12,50	0,117	1,219	0,063	575
		Adige	Rovigo	Boara Polesine presa acq.di Ro	RO	29,5	4,00	14,50	0,062	1,338	0,053	450
		Adige	Rosolina	Portesine Presa acq. Albarella	RO	13,0	4,25	12,00	0,086	1,417	0,070	250
		Adige	Cavarzere	Presa acquedotto	VE	10,1	3,50	6,00	0,043	1,298	0,158	390
		Adige	Chioggia	Cavanella d'A. presa acq.	VE	12,4	3,00	6,00	0,040	1,298	0,220	315

		Adige	Brentino Belluno	Ponte tra Rivalta e Peri	VR	11,0	3,20	5,00	0,150	1,250	0,040	2.200
		Adige	Pescantina	Arcè	VR	9,0	2,00	4,00	0,150	1,100	0,028	3.150
		Adige	Verona	Bosco Buri	VR	12,0	2,00	5,50	0,175	1,400	0,015	2.925
		Adige	Zevio	Ponte Perez	VR	9,3	2,38	5,50	0,200	1,325	0,015	2.850
		Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	13,5	2,20	5,00	0,200	1,400	0,015	3.900
	Bacchiglione	Astico	Valdastico	Pedescala sul ponte	VI	13,5	1,75	5,88	0,004	1,524	0,005	200
		Astico	Sarcedo	P.te tra Sarcedo e Breganze	VI	8,3	2,50	6,25	0,004	1,581	0,018	713
		Bacchiglione	Saccolongo	Chiesa Nuova	PD	28,0	2,00	12,50	0,375	4,000	0,340	798
		Bacchiglione	Ponte S. Nicolò	Passerella Via Mascagni	PD	55,8	3,00	21,50	0,828	3,625	0,568	48.500
		Bacchiglione	Pontelongo	Terranova Ponte	PD	35,0	4,00	19,50	0,645	3,350	0,400	7.425
		Bacchiglione	Padova	Voltabrusegana presa acq.	PD	17,3	2,00	10,50	0,148	3,387	0,140	1.070
		Bacchiglione	Caldogno	Ponte tra Cresole e Fornaci	VI	30,2	1,00	7,25	0,025	5,871	0,085	500
		Bacchiglione	Vicenza	P.te circonvallazione v.le Diaz	VI	27,3	2,25	10,00	0,268	5,645	0,080	45.500
		Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	45,2	4,00	10,25	0,533	4,516	0,233	11.250
		Tesina	Bolzano Vicentino	Bolzano Vicentino Ponte	VI	19,5	2,00	7,25	0,066	3,669	0,025	1.775
	Brenta	Brenta	Fontaniva	Ponte SS53	PD	7,0	2,00	3,13	0,075	2,200	0,083	760
		Brenta	Campo S. Martino	Ponte della Vittoria	PD	11,5	2,25	6,00	0,105	2,000	0,155	485
		Brenta	Limena	Ponte per Vigodarzere	PD	9,0	2,00	7,00	0,160	2,000	0,125	385
		Brenta	Padova	Ponte SS515 Ponte di Brenta	PD	41,3	6,00	26,00	0,193	2,100	0,308	730
		Brenta	Chioggia	Ca' Pasqua ponte nuovo	VE	16,7	5,00	18,75	0,719	2,758	0,235	1.195

		Brenta	Cismon del Grappa	Ponte per Enego	VI	12,5	0,88	2,50	0,004	1,355	0,020	250
		Brenta	Solagna	Pove ponte SS47	VI	8,8	1,00	4,38	0,004	1,118	0,030	235
		Brenta	Tezze sul Brenta	Ponte Friola	VI	6,0	1,00	4,38	0,004	1,129	0,005	875
		Cismon	Cismon del Grappa	Vannini ponte SS47	VI	9,5	1,00	2,50	0,004	0,677	0,020	40
		Cismon	Lamon	Pala del Scioss	BL	7,1	0,88	2,50	0,023	0,883	0,045	47
		Cismon	Arsiè	Ponte SS50 B	BL	10,7	1,25	3,13	0,038	1,158	0,020	818
	Canal Bianco	Canal Bianco	Giacciano	Zelo Ponte SS482	RO	36,5	4,25	16,00	0,229	4,194	0,133	200
		Canal Bianco	Bosaro	Ponte SS16 Bosaro Rovigo	RO	48,5	5,00	22,50	1,167	1,727	0,150	500
		Canal Bianco	Porto Viro	Ponte Scoda sulla SS 309	RO	23,8	6,00	20,00	0,298	3,714	0,150	200
		Canal Bianco	Legnago	Torretta	VR	20,8	2,33	7,50	0,200	5,200	0,073	825
	Fratta-Gorzone	Fratta	Merlara	Ponte per Terrazzo	PD	30,3	3,00	27,75	0,455	7,000	0,630	2.725
		Fratta	Bevilacqua	Ponte SS10	VR	13,8	2,73	26,50	0,300	7,200	0,323	2.200
		Fratta	Cologna Veneta	Ponti	VR	22,0	3,50	60,00	0,400	9,800	0,910	5.800
		Gorzone	S. Urbano	Ponte Zane Carmignano	PD	31,0	2,25	27,00	0,303	7,150	0,563	1.025
		Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	30,0	3,00	24,75	0,410	6,050	0,450	725
		Gorzone	Anguillara Veneta	Ponte a Taglio	PD	30,0	3,00	23,25	0,395	5,325	0,363	543
		Gorzone	Cavarzere	Valcerere Dolfina	VE	16,9	4,00	15,00	0,413	5,926	0,250	225
	Lemene	Lemene	Concordia Sagittaria	Pontile 500 m sud p.te Concordia	VE	15,1	2,75	6,50	0,140	1,982	0,100	1.850
	Livenza	Livenza	Meduna di Livenza	Ponte SP51	TV	14,5	2,88	5,25	0,140	2,750	0,060	1.850

		Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	12,0	3,25	5,00	0,155	2,750	0,080	1.170
		Livenza	Gaiarine	Francenigo via Livenza	TV	5,0	1,90	2,50	0,088	1,825	0,073	1.975
		Livenza	Torre di Mosto	Bocca Fossa acq. basso Piave	VE	11,1	2,00	4,00	0,097	2,811	0,073	950
	Piave	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	8,7	2,00	2,50	0,031	0,480	0,040	4.000
		Cordevole	Agordo	Ponte Alto	BL	8,0	3,00	3,13	0,070	0,443	0,040	10.250
		Cordevole	Sedico	A valle 200 m ponte SS50	BL	5,2	2,00	2,50	0,023	0,600	0,040	900
		Piave	S.Stefano di Cadore	Ponte SS52	BL	8,0	3,00	3,13	0,070	0,443	0,040	10.250
		Piave	Vigo di Cadore	A monte cent. elett. Pelos	BL	12,2	3,00	2,50	0,020	0,660	0,040	360
		Piave	Soverzene	Ponte per Soverzene	BL	12,2	3,00	2,50	0,020	0,660	0,040	360
		Piave	Cesiomaggiore	Busche	BL	5,9	2,25	2,50	0,043	0,940	0,023	1.000
		Piave	Belluno	Punta dell'Anta	BL	4,9	2,00	2,50	0,040	0,725	0,020	725
		Piave	Alano di Piave	Fener ponte sul Piave	BL	6,7	2,00	2,50	0,045	1,100	0,030	4.000
		Piave	Castellavazzo	Gardona	BL	5,2	2,00	2,50	0,021	0,633	0,023	105
		Piave	Limana	Praloran a monte imp.lav.inerti	BL	4,8	2,25	2,50	0,056	0,912	0,040	1.100
		Piave	Ponte di Piave	Ponte SS53	TV	15,5	2,43	3,13	0,035	1,800	0,020	180
		Piave	Vidor	Ponte per Vidor Valdobbiadene	TV	4,0	1,83	2,50	0,020	1,950	0,015	920
		Piave	Susegana	Ponte Priula su SS13	TV	9,5	4,45	6,25	0,080	1,600	0,020	123
		Piave	Fossalta di Piave	Ponte di Barche	VE	12,9	3,75	9,00	0,083	1,705	0,055	123
	Po	Mincio	Peschiera del Garda	Ponte SS4	VR	12,5	1,75	4,00	0,040	0,700	0,023	150
		Mincio	Valeggio sul Mincio	Ponte Lungo a Valeggio	VR	15,5	1,53	5,50	0,040	0,900	0,070	500
		Po	Corbola	Sabbioni presa acq. delta Po	RO	24,5	5,25	14,00	0,103	2,851	0,150	100
		Po	Villanova Marchesana	Presa Acq. medio Polesine	RO	37,5	3,25	14,00	0,097	2,902	0,120	200

		Po	Taglio di Po	Ponte Molo presa acq. delta Po	RO	26,3	5,00	14,50	0,148	2,585	0,123	575
	Sile	Sile	Vedelago	Casacorba ponte di legno	TV	9,3	1,00	2,50	0,020	7,700	0,028	303
		Sile	Quinto di Treviso	S.Cristina ponte al Tiveron	TV	14,3	1,50	3,13	0,143	7,425	0,053	1.450
		Sile	Treviso	S. Angelo ponte Ottavi	TV	19,0	1,03	3,88	0,135	6,000	0,050	2.825
		Sile	Treviso	Fiera p.te ospedale regionale	TV	19,3	1,53	8,00	0,158	4,975	0,070	10.100
		Sile	Silea	Cendon ponte per Casier	TV	23,3	1,98	8,50	0,173	4,350	0,083	2.925
		Sile	Roncade	A sud confluenza con Musestre	TV	15,3	2,00	9,25	0,203	4,100	0,100	1.950
		Sile	Quarto d'Altino	Derivazione C. Fossa d'Argine	VE	19,2	2,50	4,50	0,191	4,356	0,073	4.000
		Sile	Jesolo	Torre Caligo presa acq. basso P.	VE	21,1	2,00	4,00	0,117	4,150	0,083	365
	Tagliamento	Tagliamento	S. Michele al Tagliamento	Boscatto 50 m a sud autostr. A4	VE	11,4	2,00	3,00	0,023	1,682	0,030	275
	Laguna Veneta	Dese	Marcon	Dese c/o Ponte	VE	29,2	4,00	11,00	0,225	2,145	0,261	1.275
		Dese	Scorzè	Mulino Pavanetto	VE	42,4	3,00	10,25	0,205	2,520	0,219	2.825
		Dese	Piombino Dese	Zanganili	PD	37,0	2,00	23,00	0,490	4,000	0,280	4.000
		Tergola	S. Giustina	Ponte in S.Giustina	PD	40,0	2,00	13,50	0,210	5,000	0,160	1.150
		Tergola	Vigonza	Molini	PD	15,0	2,00	12,75	0,120	5,000	0,183	3.100
		Tergola	Tombolo	Palude di Onara Ponte SP67	PD	14,0	2,00	7,00	0,045	5,550	0,085	485
		Tergola	Campodarsego	S. Andrea dietro la chiesa	PD	30,0	2,00	11,00	0,160	4,400	0,180	6.100
		Zero	Piombino Dese	Tre Ponti	PD	18,0	2,00	8,00	0,050	2,400	0,230	1.150
		Zero	Quarto d'Altino	Poian Ponte	VE	21,9	3,00	9,00	0,170	2,039	0,213	3.025
		Zero	Mogliano Veneto	Ponte Olme	TV	17,5	2,00	4,13	0,185	2,450	0,238	3.00

		Parma	Colorno	Colorno	PR	35,0	10,00	25,00	0,530	2,600	0,790	5.900
		Enza	Canossa	Traversa Cerezzola	RE	9,0	2,00	9,00	0,090	1,100	0,050	570
		Enza	Brescello	Coenzo	RE	30,0	4,00	15,00	0,530	2,100	0,260	2.000
		Crostone	Vezzano sul Crostolo	Briglia a valle confl. rio	RE	16,0	1,00	11,00	0,070	2,100	0,040	2.950
		Crostone	Guastalla	Ponte Baccanello Guastalla	RE	49,0	10,00	33,00	2,130	5,400	0,990	22.500
		Secchia	Castellarano	Traversa di Castellarano	RE	13,0	2,00	12,00	0,080	0,700	0,070	1.625
		Secchia	Moglia	Ponte Bondanello	MN	11,0	4,00	18,00	0,350	1,800	0,200	545
		Panaro	Marano sul Panaro	Briglia Marano	MO	16,0	1,00	4,00	0,030	0,600	0,040	690
		Panaro	Bondeno	Ponte Bondeno	FE	11,0	5,00	22,00	0,470	3,400	0,570	2.025
	Po di Volano	Po di Volano	Codigoro	Ponte Varano	FE	60,0	8,00	43,00	2,040	3,900	0,180	900
	Reno	Reno	Casalecchio di Reno	Casalecchio chiusura bad	BO	25,0	2,00	10,00	0,330	1,000	0,100	5.500
		Reno	Argenta	Bastia valle confluenza I	FE	35,0	8,00	28,00	1,250	3,300	0,450	6.250
		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	22,0	4,00	16,00	0,490	2,700	0,230	340
	Canale Destro	Canale	Ravenna	Ponte Zanzi	RA	72,0	13,00	32,00	1,210	5,700	0,300	363
	Lamone	Lamone	Brisighella	Ponte Mulino Rosso	RA	11,0	2,00	10,00	0,130	2,000	0,090	780
		Lamone	Ravenna	Ponte Cento Metri	RA	27,0	4,00	14,00	0,240	2,200	0,200	500
	Fiumi Uniti	Monton	Forlì	Ponte Vico	FO	19,0	4,00	17,00	0,820	2,200	0,230	3.900
		Ronco	Ravenna	Ponte Coccolia	RA	37,0	7,00	31,00	2,130	4,000	1,010	17.325
		Fiumi Uniti	Ravenna	Ponte Nuovo	RA	19,0	9,00	21,00	0,780	2,900	0,270	635
	Bevano	Bevano	Forlì	Casemurate	FO	42,0	17,00	53,00	7,080	9,200	1,040	11.700
	Savio	Savio	Cesena	San Carlo	FO	15,0	3,00	15,00	0,330	2,000	0,130	2.075
		Savio	Cervia	Ponte Matellica	RA	17,0	2,00	13,00	0,350	1,900	0,150	1.748
	Marecchia	Marecchia	Verucchio	Ponte Verucchio	FO	15,0	2,00	18,00	0,010	0,800	0,010	2.250
		Marecchia	Rimini	A monte cascata via Ton	RN	14,0	3,00	31,00	2,640	7,200	0,170	1.850
Toscana	Albegna	Albegna	Roccalbegna	Il Mulino per S. Caterina	GR	-	1,50	5,23	0,043	0,400	0,025	36
		Albegna	Manciano	Ponte SS322 per Montemerano	GR	-	2,75	5,68	15,600	2,175	0,025	289
		Albegna	Orbetello	Barca dei Grazi	GR	-	3,00	14,95	1,100	5,400	0,025	131
	Arno	Arno	Stia	Molino di Bucchio	AR	10,5	1,00	6,90	0,040	0,420	0,060	52
		Arno	Bibbiena	Ponte di Terrossola	AR	11,9	1,25	11,03	0,040	1,175	0,120	4.320
		Arno	Arezzo	Castelluccio Buon Riposo	AR	7,5	0,75	13,73	0,043	0,925	0,090	2.070
		Arno	Terranuova Bracciolini	Ponte Acqua Borra	AR	34,3	0,88	26,73	0,125	1,870	0,160	776

		Arno	Figline Valdarno	Presa Acquedotto di Figline loc. Matassino	FI	29,3	4,50	11,45	0,250	1,550	0,170	3.350
		Arno	Pontassieve	Rosano	FI	14,0	3,00	10,93	0,050	1,675	0,123	2.600
		Arno	Montelupo	Camaioni Capraia	FI	29,2	7,15	20,43	3,275	1,950	0,618	6.825
		Arno	Fucecchio	Ponte di Fucecchio	FI	24,3	8,25	30,25	1,170	2,750	0,565	1.150
		Arno	Calcinaia	Ponte di Calcinaia	PI	19,6	2,50	31,25	1,075	2,600	0,435	1.400
		Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	-	5,70	31,55	0,915	2,900	0,290	432
		Ombro ne Pistoie se	Pistoia	Presa acquedotto Prombiarella	PT	6,7	0,50	10,75	0,015	1,225	0,025	75
		Ombro ne Pistoies e	Quarrata	Ponte della Caserana	PT	38,0	8,50	50,50	2,315	3,305	1,370	7.000
		Ombro ne Pistoies e	Carmignano	Carmignano FFSS	PO	52,0	7,50	38,25	3,225	3,975	0,774	7.975
		Elsa	Colle di Val d'Elsa	Ponte di S. Giulia	SI	-	2,00	7,53	0,888	4,671	0,080	8.250
		Elsa	Poggibonsi	Presa acquedotto Poggibonsi	SI	-	0,50	2,50	1,250	3,716	0,115	6.500
		Elsa	S.Miniato	Isola	PI	7,6	3,15	17,60	1,063	2,700	0,180	722
		Era	Volterra	S.Quirico Ponte per Ulignano	PI	34,5	2,50	19,80	0,520	2,330	0,050	400
		Era	Pontedera	Ponte di Pontedera	PI	44,5	5,23	24,93	1,525	1,925	0,220	90.000
		Sieve	Barberino di Mugello	Ponte per Montecuccoli	FI	24,3	2,40	6,83	0,050	0,313	0,025	350
		Sieve	S. Piero a Sieve	A monte di S. Piero	FI	12,3	2,10	9,43	0,050	0,600	0,025	100
		Sieve	Pelago	Presa acquedotto S. Francesco	FI	17,1	2,40	9,13	0,050	1,450	0,110	1.900
	Bruna	Bruna	Gavorrano	Casteani a monte torrente Carsia	GR	-	1,05	3,80	0,050	0,980	0,025	1.495
		Bruna	Gavorrano	SP31 Collachia la Bartolina	GR	-	1,65	2,50	0,225	1,700	0,025	490

		Bruna	Castiglione della Pescaia	Foce Ponti di Badia	GR	-	2,75	7,40	0,053	3,800	0,025	218
	Cecina	Cecina	Radicondoli	Ponte per Anqua	SI	-	0,50	2,50	0,050	1,445	0,025	-
		Cecina	Pomarance	Monte confluenza Possera	PI	12,9	2,50	5,00	0,388	0,700	0,088	155
		Cecina	Montecatini Val di Cecina	Ponte di Ponteginori	PI	22,0	2,50	11,00	0,375	1,250	0,050	430
		Cecina	Cecina	Ponte ex SS1	LI	15,8	2,02	18,00	0,043	1,265	0,024	297
	Cornia	Cornia	Campiglia Marittima	Serraiola rampa Merciai	GR	23,9	2,50	5,00	0,350	2,700	0,050	110
		Cornia	Suvereto	Vivalda	GR	18,0	3,20	6,14	0,036	-	0,025	92
		Cornia	Piombino	Foce	LI	-	3,60	7,93	0,115	1,900	0,025	48
	Fiora	Fiora	Semproniano	SP119 Cellena Selvena 5,5 a valle ponte	GR	-	1,60	6,10	0,040	0,500	0,050	102
		Fiora	Pitigliano	Km 42,8 ex SS74 Maremmana	GR	-	2,00	5,80	0,045	1,920	0,085	1.050
		Fiora	Manciano	Ex Franceschelli SP32 Manciano Farnese	GR	-	1,85	5,40	0,040	1,973	0,080	277
	Magra	Magra	Aulla	Scuola materna	MS	20,6	6,00	8,62	0,538	0,775	0,103	47.000
		Magra	Aulla	Confine regionale Caprigliola	MS	15,4	3,00	2,50	0,021	0,695	0,025	900
	Ombrone	Merse	Montieri	Ponte SS441 Montieri	GR	-	0,50	2,50	0,283	0,638	0,025	190
		Merse	Monticiano	Ponte SC loc. il Santo Montepescini	SI	-	0,50	2,50	0,408	1,600	0,025	200
		Ombrone	Asciano	Ponte del Garbo	SI	-	1,00	2,50	0,520	2,606	0,036	625
		Ombrone	Buonconvento	A monte di Buonconvento vivaio piante	SI	-	2,50	11,11	0,263	2,774	0,063	1.925
		Ombrone	Montalcino	Poggio alle Mura	SI	-	1,25	3,79	0,225	1,942	0,058	145
		Ombrone	Civitella Paganico	Valle confluenza Orcia	GR	-	1,75	8,90	0,060	1,700	0,080	93
		Ombrone	Campagnatico	Valle confluenza Fosso Lupaiè	GR	-	2,05	10,78	0,125	1,800	0,093	3.075

		Ombro ne	Grosseto	Ponte d' Istia d'Ombrone	GR	-	1,90	10,13	0,085	1,725	0,080	179
		Ombro ne	Grosseto	La Barca	GR	-	2,10	11,20	0,120	2,100	0,060	150
		Orcia	S.Quirico d'Orcia	Bagno Vignoni ponte SS2	SI	-	2,50	6,12	0,690	3,213	0,240	275
		Orcia	Montalcino	Podere la Casaccia	SI	-	1,00	4,25	0,103	1,761	0,075	515
		Arbia	Castelnuovo Berardenga	A monte Ponte di Pianella	SI	-	1,00	3,22	0,050	1,116	0,025	143
		Arbia	Buonconvento	Monte confluenza Ombrone	SI	-	3,25	10,65	0,400	2,871	0,440	2.650
	Serchio	Serchio	Piazza al Serchio	Petrognano	LU	-	3,63	11,70	0,053	0,813	0,050	2.650
		Serchio	Galliciano	Ponte per Campia	LU	-	2,83	13,63	0,050	0,763	0,060	144
		Serchio	Coreglia Antelminelli	Ghivizzano	LU	-	4,10	14,23	0,073	1,050	0,036	1.565
		Serchio	Lucca	Piaggione	LU	-	4,25	12,90	0,080	1,400	0,063	590
		Serchio	Lucca	Ponte S. Pietro	LU	-	4,08	13,18	0,188	0,963	0,025	788
		Serchio	S. Giuliano Terme	Ripafratta	PI	-	2,50	9,25	0,565	0,850	0,068	500
		Serchio	S.Giuliano Terme	Migliarino	PI	-	2,50	11,25	0,565	0,825	0,103	500
	Tevere	Tevere	Pieve S. Stefano	Molin del Becco	AR	-	0,50	12,10	0,040	1,100	0,133	2.976
		Tevere	Pieve S. Stefano	Ponte di Formole	AR	-	1,20	16,38	0,040	0,663	0,190	10.418
		Tevere	Sansepolcro	Ponte di Pistrino	AR	-	1,00	16,35	0,040	0,840	0,120	4.535
Umbria	Tevere	Tevere	Città di Castello	E45 uscita Pistrino a monte ponte sulla statale	PG	2,2	2,00	10,50	0,075	0,650	0,163	3.900
		Tevere	Città di Castello	A valle di Città di Castello sotto il ponte E45	PG	18,4	2,35	11,25	0,163	1,625	0,240	11.625

		Tevere	Umbertide	A valle di Umbertide dal ponte di Montecorona	PG	10,8	2,70	11,00	0,183	1,800	0,150	4.700
		Tevere	Perugia	Ponte Felcino dal ponte di Passo dell'Acqua	PG	13,7	2,50	11,25	0,175	1,775	0,113	7.225
		Tevere	Deruta	A valle confluenza Chiascio ponte di Pontenuovo	PG	21,1	4,63	15,50	0,343	2,250	0,415	18.000
		Tevere	Todi	A monte del lago di Corbara Pontecuti	PG	13,8	5,18	15,00	0,290	2,500	0,673	5.525
		Tevere	Baschi	A valle confluenza Paglia	TR	3,9	3,40	15,25	0,140	2,125	0,125	4.800
		Tevere	Attigliano	A valle del lago di Alviano	TR	5,3	4,43	14,00	0,155	2,150	0,315	1.455
		Tevere	Otricoli	A valle confluenza Nera Orte Scalo	TR	11,9	1,93	9,20	0,100	0,885	0,240	5.625
		Tevere	Torgiano	Dal ponte sulla provinciale per Torgiano	PG	16,5	3,93	16,00	0,245	2,150	0,255	7.775
		Chiascio	Valfabbrica	Barcaccia ponte a valle della diga	PG	7,7	2,38	12,25	0,093	2,400	0,133	2.808
		Chiascio	Bettona	Ex passerella Segoloni	PG	14,6	4,08	19,75	0,188	2,450	0,305	22.875
		Chiascio	Torgiano	A monte confluenza Tevere Molino Silvestri	PG	12,3	5,05	14,25	0,470	2,750	0,553	17.750
		Topino	Foligno	A monte Foligno Capodacqua	PG	2,7	1,53	8,05	0,063	1,050	0,020	2.300
		Topino	Foligno	A valle Foligno Corvia via G.Pepe	PG	12,3	1,83	11,25	0,070	1,125	0,083	2.775
		Topino	Bettona	A monte confluenza Chiascio Passaggio Bettona	PG	15,6	4,10	16,25	0,540	2,600	0,658	14.625
		Nestore	Marsciano	A monte di Marsciano tennis club	PG	29,5	9,30	28,75	0,898	4,250	3,000	12.275

		Nestore	Marsciano	A monte confluenza Tevere Fornaci Briziarelli	PG	19,3	13,65	32,00	0,783	4,250	2,825	59.000
		Nera	Terni	Casteldilago il Piano	TR	11,1	2,05	6,05	0,093	0,943	0,060	8.938
		Nera	Scheggino	Borgo Cerreto centrale ENEL	PG	19,1	1,50	5,45	0,070	0,848	0,043	293
		Nera	Piegaro	Pontechiusita ponte centrale ENEL	PG	17,2	1,75	6,58	0,055	0,770	0,080	663
		Nera	Terni	Pentima	TR	9,5	2,20	7,88	0,070	0,870	0,053	1.788
		Nera	Terni	Terni Maratta cava Sa	TR	28,8	5,10	12,15	0,715	1,285	0,135	20.125
		Nera	Narni	Ponte d'Augusto	TR	29,2	3,15	9,45	0,368	1,643	0,153	8.150
		Chiani	Orvieto	Ciconia via dei Meli	TR	1,9	1,95	10,25	0,125	2,008	0,053	650
		Corno	Cerreto di Spoleto	Balza Tagliata Km. 6,6 SS320	PG	27,8	5,45	8,50	0,415	1,290	0,150	230
		Paglia	Orvieto	Tordimonte Fori di Baschi galleria ferroviaria	TR	20,4	4,40	13,78	0,405	2,400	0,143	7.775
		Paglia	Allerona	Sassone Fonti di Tiberio	TR	1,4	2,40	9,70	0,158	2,270	0,040	356
		Velino	Terni	Piè di Moggio	TR	24,8	1,85	8,10	0,223	0,658	0,043	2.963
Lazio	Liri-Gariglia	Sacco	Ceccano	Ponte pedonale	FR	10,3	14,65	66,00	1,070	5,100	0,430	6900
		Sacco	Falvaterra	Contrada Sossio	FR	5,4	9,95	34,55	0,438	4,790	0,405	7.300
		Sacco	Colleferro	Confluenza col Fosso Sa	RM	30,6	3,85	5,35	1,900	3,160	0,203	237.500
		Liri	S.Giovanni Incarico	S. Giovanni Incarico	FR	9,7	10,55	29,15	0,200	2,540	0,180	2.00
		Liri	S.Giorgio a Liri	Ponte SP Pignataro	FR	2,2	7,50	28,00	0,180	2,758	0,140	3.200
	Tevere	Turano	Rieti	Cottorella a monte di Rie	RI	17,7	1,69	13,28	0,020	0,328	0,065	1.200
		Turano	Contigliano	Terria	RI	32,9	2,78	23,30	0,170	0,600	0,188	2.400
		Velino	Posta	Punto Zero	RI	17,3	1,69	12,93	0,016	0,300	0,060	228
		Velino	Antrodoco	Antrodoco	RI	17,8	2,53	11,53	0,315	0,500	0,105	925
		Velino	Rieti	Chiesa Nuova	RI	20,8	1,67	13,73	0,203	0,615	0,095	1.000
		Velino	Rieti	Ponte Ubertini	RI	18,1	2,32	16,70	0,230	0,600	0,105	1.600
		Salto	Cittaducale	Madonna dei Balsi	RI	16,8	2,41	16,73	0,095	0,230	0,068	1.165
	Tronto	Tronto	Grisciano	Campo sportivo	RI	15,4	1,96	14,90	0,075	0,665	0,130	2.163
	Mignone	Mignone	Veiano	Ponte	VT	24,0	2,75	8,50	0,090	1,400	0,110	1.700
		Mignone	Tarquinia	Montericcio	VT	20,5	2,30	11,00	0,105	1,100	0,080	100
		Mignone	Tolfa	Monte confluenza Lenta	RM	26,3	2,00	3,60	1,038	2,330	0,165	475

	Saccione	Saccione	Rotello	Vallone della Terra	CB	23,0	3,10	12,50	0,156	6,800	0,216	5.150
		Saccione	Campomarino	SS 16 Km 15,35	CB	8,7	4,50	12,00	0,130	5,280	0,287	6.500
Campania	Agnena	Agnena	Mondragone	Ponte della Piana	CE	74,4	13,8	54,1	5,65	2,20	1,41	180.000
	Alento	Alento	Monteforte Cilento	Ponte Alento	SA	24,0	3,0	8,0	0,03	0,90	0,03	300
		Alento	Perito	A valle diga Alento (pon	SA	20,0	3,0	8,0	0,18	1,10	0,10	350
		Alento	Omignano Scalo	A valle del paese	SA	19,0	3,0	8,0	0,10	1,00	0,04	770
		Alento	Casal Velino	Ponte presso distributore	SA	60,0	3,0	7,0	0,09	1,05	0,06	2.800
		Alento	Casal Velino	Ponte SS 267 foce	SA	59,8	6,5	18,0	0,90	1,25	0,09	3.200
	Sele	Bianco	Buccino	Ponte S. Cono	SA	61,2	5,0	14,0	0,29	1,94	0,06	820
	Bussento	Bussento	Sanza	Ponte Farnitani	SA	58,5	2,5	6,5	0,97	0,79	0,05	32.000
		Bussento	Morigerati	Grotta delle sorgenti	SA	57,0	2,0	4,0	0,05	0,85	0,03	725
		Bussento	Morigerati	Ponte del fiume Bussento	SA	52,9	2,0	4,0	0,03	0,82	0,03	220
		Bussento	Torre Orsaia	A valle centrale ENEL	SA	55,5	2,0	4,0	0,03	0,70	0,03	720
		Bussento	S. Marina di Polica	Ponte SS 18 foce	SA	57,4	2,0	4,0	0,03	1,10	0,03	650
	Volturno	Calore	Montella	Sorgente Varo della Spir	BN	9,0	1,7	10,5	0,00	0,30	0,00	400
		Calore	Solopaca	Ponte Maria Cristina	BN	18,3	5,1	26,8	0,21	3,20	0,30	5.500
		Calore	Amorosi	Ponte Torello	BN	15,3	3,3	21,4	0,21	3,13	0,23	14.375
		Calore	Montella	S. Francesco	AV	22,7	7,4	12,9	0,92	0,46	0,33	35.250
		Calore	Luogosano	Piano Sibilia	AV	9,9	3,3	29,0	0,07	1,91	0,13	3.975
		Calore	Apice	Ponte Rotto	BN	25,0	3,8	25,6	0,11	2,45	0,10	8.250
		Calore	Benevento	Piazza Colonna	BN	27,3	9,7	57,4	0,82	2,38	0,72	30.000
		Calore	Foglianise	Masseria di Gioia	BN	34,0	6,6	37,3	0,43	3,43	0,53	15.000
	Sele	Calore	Piaggine	Grotta dell'Angelo (Tem	SA	86,8	4,5	14,0	0,38	0,90	0,08	13.000
		Calore	Laurino	Ponte antico	SA	77,6	2,0	6,0	0,17	0,70	0,03	8.250
		Calore	Felitto	Gola del Calore	SA	57,2	2,0	5,0	0,03	0,75	0,03	240
		Calore	Aquara	Ponte Calore	SA	66,0	2,0	6,0	0,03	0,73	0,03	910
		Calore	Controne	Campo di Massa	SA	47,5	2,0	6,0	0,03	0,58	0,03	1.525
		Calore	Serre	Borgo S. Cesareo a mont	SA	56,4	3,5	9,0	0,03	1,30	0,09	2.750
		Fortore	S. Bartolomeo in G	Marrecine	BN	10,5	2,4	12,9	0,11	2,95	0,06	2.775
		Garigliano	Rocca d'Evandro	A valle confl. torrente Pe	CE	51,4	2,8	11,0	0,17	1,15	0,12	19.500
	Regi Lagni	Regi Lagni	Acerra	Ponte di Villanova	CE	94,5	24,0	74,9	20,40	7,00	1,67	9.250.000
		Regi Lagni	Cancello ed Arnone	Ponte Bonito	NA	97,3	37,0	144,0	21,05	2,10	2,09	8.100.000
	Volturno	Sabato	Benevento	Ponte Leproso	BN	21,3	12,8	32,4	1,45	3,80	0,63	100.000
	Sarno	Sarno	Striano	A monte confl. Canale S	SA	74,2	13,0	68,0	0,50	18,40	4,30	14.000
		Sarno	Scafati	S. Pietro	SA	73,5	11,0	33,0	2,56	2,55	0,26	61.500
		Sarno	Scafati	A monte del paese	SA	73,8	15,3	42,5	4,95	3,45	0,33	102.500

		Sarno	Pompei	A valle confl. Mariconda	NA	99,0	74,3	200,5	19,03	6,00	0,47	525.000
		Sarno	Castellamare di Sta	Ponte via Fondo dell'Ort	NA	71,1	32,0	100,0	4,00	32,40	2,60	200.000
		Sarno	Torre Annunziata	Foce fiume	NA	99,5	23,0	140,0	3,95	33,00	4,50	300.000
	Sele	Sele	Senerchia	c/o Edilfer	AV	35,6	4,5	12,0	0,03	1,55	0,03	3.650
		Sele	Colliano	Ponte superstrada Olivet	SA	51,5	3,5	9,5	0,03	1,50	0,03	4.750
		Sele	Contursi	A monte confl. Tanagro	SA	58,6	3,5	10,0	0,03	1,40	0,03	5.800
		Sele	Serre	Persano di Serre Ponte A	SA	59,8	4,0	11,0	0,06	1,60	0,03	2.200
		Sele	Eboli	Zagaro di Pastorino	SA	63,2	4,0	12,0	0,40	2,05	0,05	4.600
		Sele	Capaccio	A valle ponte Barizzo di	SA	60,9	7,0	19,0	0,14	2,40	0,07	3.100
	Volturno	Tamma	Morcone	A valle cave Venditti	BN	7,3	1,4	13,9	0,00	1,08	0,07	650
		Tamma	Campolattaro	Ponte Ligustino	BN	14,5	3,7	20,0	0,10	1,80	0,20	1.700
		Tamma	Benevento	Stazione Paduli	BN	12,5	4,5	20,9	0,06	2,68	0,20	5.725
	Sele	Tanagr	Pertosa	Taverna	SA	55,3	3,5	10,0	0,35	1,80	0,10	3.510
		Tanagr	Sicignano degli All	Galdi di Sicignano	SA	74,2	2,5	6,5	0,13	1,60	0,07	1.300
	Volturno	Volturn	Capriati al Volturn	A monte diga ENEL	CE	9,2	2,0	5,0	0,05	0,75	0,05	13.500
		Volturn	Raviscanina	Quattro venti	CE	12,2	2,0	5,0	0,05	1,73	0,08	12.500
		Volturn	Ruviano	Ponte S. Domenico	CE	12,0	2,0	6,8	0,08	2,35	0,13	15.000
		Volturn	Castel Campagnan	A monte fiume Calore	CE	10,1	2,0	6,7	0,06	2,35	0,12	4.900
		Volturn	Capua	Ponte Annibale	CE	15,1	3,0	14,7	0,22	2,19	0,11	22.500
		Volturn	Grazzanise	Lantro degli schiavi	CE	26,1	3,0	10,7	0,14	3,08	0,11	46.250
		Volturn	Cancello ed Arnone	Ponte Garibaldi	CE	11,7	2,8	11,1	0,15	2,58	0,21	80.000
Puglia	Fortore	Fortore	Lesina	Ripalta	FG	-	10,00	10,00	10,000	8,540	0,030	4.950
		Fortore	Torremaggiore Ser	Strada Torremaggiore M	FG	-	9,50	29,50	0,200	6,843	0,030	2.950
	Ofanto	Ofanto	S. Ferdinando di Pt	S. Samuele di Cafiero	FG	-	11,25	35,75	0,200	11,095	0,030	2.900
	Saccione	Saccion	Chieuti	SS 16 ter Ponte	FG	-	9,75	28,50	0,200	7,393	0,030	6.100
	Cervaro	Cervar	Bovino	SS 161 pressi Bovino	FG	-	7,25	20,25	0,200	5,773	0,030	1.350
	Candelaro	Candela	S. Giovanni R. S. M	Bonifica 24 confl. Celon	FG	-	26,50	88,00	8,400	8,310	0,030	30.000
		Candela	Rignano Garganico	Ponte Villanova	FG	-	31,25	107,00	8,400	6,730	0,030	30.000
		Candela	Apricena S. Severo	Str. S. Matteo e Posa Nu	FG	-	18,50	61,50	5,250	9,890	0,030	8.400
	Carapelle	Carape	Cerignola Manfred	SS 544 ponte Bonassisi	FG	-	32,00	109,00	0,200	7,950	0,030	5.900
Basilicata	Agri	Agri	Montemurro	A monte diga Pertusillo	PZ	10,5	1,48	4,21	-	1,225	0,105	1.200
		Agri	S. Arcangelo	A monte confluenza con	PZ	17,0	1,96	5,22	-	1,200	0,128	1.475
		Agri	Policoro	Ponte SS106 Jonica	MT	29,6	3,30	20,20	0,055	11,125	0,063	1.000
	Basento	Basento	Albano	A monte confluenza t. C.	PZ	10,5	4,11	12,22	0,728	2,850	0,775	6.013
	Basento	Basento	Bernalda	Ponte SS 106 Jonica	MT	28,7	3,75	19,48	0,425	0,325	0,050	725

		Basento	Pisticci	Zona Industriale	PZ	32,5	3,13	17,13	1,130	14,500	0,113	500
		Basento	Pignola	Ponte Mallardo	PZ	12,5	2,69	6,87	0,125	1,550	0,800	13.560
		Basento	Potenza	A valle confluenza Rio F	PZ	20,5	7,06	27,21	2,415	2,300	1,078	23.125
	Bradano	Bradano	Irsina	Punta Colonna SS96	MT	26,6	4,98	18,15	0,158	20,625	0,050	1.250
		Bradano	Matera	C.da Lagarone	MT	32,6	4,15	19,00	0,325	27,500	0,063	3.250
		Bradano	Matera	Invaso S. Giuliano	MT	57,9	10,55	41,28	11,600	46,250	3,125	11.000
		Bradano	Bernalda	Ponte SS106 Jonica	MT	40,5	6,75	30,40	1,950	35,425	0,525	6.250
	Cavone	Cavone	Pisticci	Ponte SS106 Jonica	MT	27,0	3,00	15,50	0,375	11,700	0,150	2.500
		Cavone	Craco	C.da Triconigro	MT	29,9	3,30	14,55	0,300	13,350	0,050	1.750
	Noce	Noce	Maratea	Ponte ferrovia litoranea	PZ	14,3	2,35	4,66	-	0,803	0,100	4.600
	Ofanto	Ofanto	Melfi	A valle scarico acque zo	PZ	20,5	5,97	19,62	0,079	2,785	0,198	5.450
		Ofanto	Melfi	A monte traversa S. Ven	PZ	9,3	2,54	11,43	-	2,150	0,380	4.200
	Sinni	Sinni	Rotondella	Ponte SS106 Jonica	MT	31,1	3,65	18,75	0,050	10,100	0,050	2.250
		Sinni	Colobraro	Paradicino	MT	17,0	3,80	16,93	0,050	3,900	0,050	613
Sicilia	Simeto	Simeto	Bronte	Passopaglia	CT	23,5	19,25	44,50	0,168	4,268	1,310	-
		Simeto	Paternò	Pietralunga	CT	22,8	9,60	17,10	0,110	4,005	0,330	-
		Simeto	Paternò	Masseria Facchini	CT	48,5	6,70	11,50	0,135	3,413	0,325	-
		Simeto	Maniace	Confluenza Cutò Martell	CT	11,0	2,13	5,03	0,025	1,400	0,098	-
		Simeto	Catania	Ritornella Pontechiuso	CT	24,0	5,95	11,50	0,130	3,575	0,255	-
	Alcantara	Alcantara	Randazzo	Pozzo vecchio	CT	11,1	2,55	4,88	0,025	0,488	0,103	-
		Alcantara	Calatabiano	S.Marco	CT	8,0	4,80	10,20	0,025	2,430	0,310	-
		Alcantara	Calatabiano	Ponte di ferro	CT	9,0	2,80	6,45	0,025	2,370	0,285	-
Sardegna	Flumini Mar	Flumini	Furtei	Furtei	CA	54,4	2,13	20,25	0,040	4,883	0,200	1.075
		R. Mani	Barrali	Barrali	CA	10,5	2,88	25,00	0,080	3,183	0,230	5.050
		R. Quirra	R. Quirra	Villaputzu	CA	34,2	1,88	9,00	0,035	1,560	0,030	260
		R. Picocca	R. Picocca	S. Vito	CA	15,5	2,00	11,75	0,020	0,605	0,025	225

Tabella 12.9: Valori di LIM corsi d'acqua (2003)

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	L I M	
						Punteggio	Livello
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	460	2
		Po	Sanfront	Uscita abitato	CN	440	2
		Po	Revello	Pt SS589	CN	160	3
		Po	Cardè	Pt abitato	CN	145	3
		Po	Villafranca Piemonte	Ponte SP139	TO	240	2
		Po	Casalgrasso	Pt Pasturassa	CN	200	3
		Po	Carmagnola	Ponte SS20	TO	320	2
		Po	Moncalieri	Ponte SS29	TO	200	3
		Po	Torino	Parco Mchelotti	TO	190	3
		Po	San Mauro Torinese	Ponte S. Mauro	TO	190	3
		Po	Brandizzo	Via Po	TO	150	3
		Po	Lauriano	Ex porto S. Sebastiano	TO	170	3
		Po	Verrua Savoia	Ponte castello Verrua	TO	300	2
		Po	Trino	Ponte SS455	VC	200	3
		Po	Casale Monferrato	Ponte SS31	AL	200	3
		Po	Valenza	Ponte Valenza	AL	220	3
		Po	Isola S. Antonio	Porto d'Isola	AL	220	3
		Borbore	Veza d'Alba	Pt Patarrone	CN	50	5
		Borbore	Asti	Case nuove	AT	60	4
		Cervo	Sagliano Micca	Passo breve	BI	305	2
		Cervo	Biella	Pavignano	BI	265	2
		Cervo	Biella	Chiavazza	BI	145	3
		Cervo	Cossato	Spolina a monte cordar	BI	245	2

		Cervo	Giffenga	Pt per Buronzo	BI	155	3
		Cervo	Quinto Vercellese	Pt. per Gattinara	VC	170	3
		Sesia	Campertogno	A monte idrometro	VC	400	2
		Sesia	Quarona	Doccio	VC	380	2
		Sesia	Serravalle Sesia	Passerella	VC	320	2
		Sesia	Romagnano Sesia	Pt SS per Gattinara	NO	240	2
		Sesia	Ghislarengo	Pt SS per Carpignano	VC	400	2
		Sesia	Vercelli	Ponte FS	VC	280	2
		Sesia	Vercelli	Cappuccini	VC	260	2
		Sesia	Motta de' Conti	Casotto	VC	240	2
		Grana Mell	Centallo	Pt per Villafalletto	CN	170	3
		Grana Melle	Savigliano	Pt SS20	CN	160	3
		Maira	Villafalletto	Pt per Saluzzo	CN	280	2
		Maira	Savigliano	Pt provinciale per Salu	CN	270	2
		Maira	Racconigi	Pt per Murello	CN	320	2
		Varaita	Savigliano	Pt per Saluzzo	CN	400	2
		Varaita	Polonghera	Pt circonvallazione	CN	290	2
		Gesso	Borgo S. Dalmazzo	Pt per Boves	CN	240	2
		Stura di De	Vinadio	Pianche	CN	400	2
		Stura di Der	Borgo S. Dalmazzo	Ponte per Vignolo	CN	400	2
		Stura di Der	Cuneo	Tetto dei galli	CN	360	2
		Stura di Der	Castelletto Stura	Pt per Centallo	CN	220	3
		Stura di Der	Fossano	Pt per Salmour	CN	195	3
		Stura di Der	Cherasco	Pt per Bra	CN	250	2
		Chisone	Pragelato	Souchers Basses	TO	270	2
		Chisone	Pinerolo	S. Martino	TO	370	2
		Chisone	Garzigliana	Paschetti	TO	380	2
		Pellice	Bobbio Pellice	Payant	TO	460	2

		Pellice	Torre Pellice	Staz. ponte Bianco	TO	400	2
		Pellice	Luserna S. Giovanni	Bocciardino	TO	230	3
		Pellice	Garzigliana	Madonna di Montebrun	TO	360	2
		Pellice	Villafranca Piemonte	Guado SP130 Villafranca	TO	380	2
		Orco	Chivasso	SS11 ponte per Brandis	TO	360	2
		Orco	Feletto	Ponte Feletto Aglie	TO	400	2
		Orco	Pont Canavese	Ponte SS460	TO	460	2
		Orco	Ceresole Reale	Borgata Mua	TO	480	1
		Orco	Locana	Fraz. Rosone	TO	480	1
		Orco	Cuorgnè	Reg. Tavoletto	TO	440	2
		Banna	Poirino	Borgata Marocchi vicini	TO	60	4
		Banna	Moncalieri	Ponte SS393	TO	70	4
		Dora Ripari	Cesana Torinese	Fenils	TO	340	2
		Dora Ripari	Susa	Piscina comunale	TO	290	2
		Dora Ripari	S. Antonino di Susa	Ponte quota 383	TO	330	2
		Dora Ripari	Salbertrand	50 m dopo FS	TO	380	2
		Dora Ripari	Avigliana	A monte pt per Almese	TO	370	2
		Dora Ripari	Torino	Parco Pellerina passere	TO	205	3
		Dora Baltea	Settimo Vittone	Strada per Cesnola	TO	380	2
		Dora Baltea	Ivrea	Laghetto g.s.r.o.	TO	410	2
		Dora Baltea	Strambino	Ponte di Strambino	TO	390	2
		Dora Baltea	Saluggia	C.na dell'Allegria	VC	400	2
		Chisola	Volvera	Ghiacciaia ponte	TO	105	4
		Chisola	Moncalieri	Tetti Preti	TO	105	4
		Stura di Lanzo	Lanzo Torinese	Ponte idrometrografo	TO	420	2
		Stura di Lanzo	Ciriè	Ponte Stura	TO	370	2
		Stura di Lanzo	Venaria	Ex Martini	TO	320	2
		Stura di Lanzo	Torino	Ponte Amedeo	TO	340	2

	Tanaro	Priola	Pt per Pievetta	CN	410	2
	Tanaro	Ceva	Pt FFSS	CN	295	2
	Tanaro	Bastia Mondovì	Pt a valle abitato	CN	270	2
	Tanaro	Narzole	Pt FFSS	CN	210	3
	Tanaro	La Morra	Pt per Pollenzo	CN	300	2
	Tanaro	Neive	Cascina Piana	CN	260	2
	Tanaro	S. Martino Alfieri	Pt per tenuta Motta	AT	220	3
	Tanaro	Asti	Ponte tang. sud	AT	190	3
	Tanaro	Castello di Annone	Ponte per Rocca d'Ara	AT	190	3
	Tanaro	Alessandria	Rocca pt Cittadella	AL	130	3
	Tanaro	Montecastello	Monte conf. Lovassino	AL	140	3
	Tanaro	Bassignana	Ponte della Vittoria	AL	140	3
	Bormida M	Saliceto	Pian Rocchetta	CN	165	3
	Bormida Mi	Camerana	Gabutti	CN	245	2
	Bormida Mi	Monesiglio	Le Gianche	CN	195	3
	Bormida Mi	Gorzegno	Fraz. Gisuole ex S. Mic	CN	305	2
	Bormida Mi	Cortemilia	Pt abitato	CN	325	2
	Bormida Mi	Perletto	Ponte per Perletto	CN	340	2
	Bormida Mi	Monastero Bormida	Ponte	AT	320	2
	Scrvia	Serravalle Scrivia	C.na Pian della Botte	AL	280	2
	Scrvia	Villalvernia	Scoglio	AL	310	2
	Scrvia	Castelnuovo Scrivia	Torrione	AL	290	2
	Scrvia	Guazzora	C.na Carolina	AL	270	2
	Belbo	S. Benedetto Belbo	Pt. a monte abitato	CN	400	2
	Belbo	Feisoglio	Pt per Bossolasco	CN	440	2
	Belbo	Cossano Belbo	Cascina Vassa	CN	320	2
	Belbo	Canelli	Monte abitato	AT	110	4
	Belbo	Castelnuovo Belbo	Ponte q. 121	AT	150	3

		Belbo	Oviglio	Cascina Savella	AL	150	3
		Toce	Formazza	Canza	VB	520	1
		Toce	Premia	Piedilago	VB	480	1
		Toce	Domodossola	Ponte FS	VB	480	1
		Toce	Vogogna	Case ai Santi	VB	400	2
		Toce	Pieve Vergonte	Megolo di Mezzo	VB	440	2
		Toce	Premosello Chiovenda	Ponte SS33	VB	440	2
		Toce	Gravellona Toce	Ponte SS34	VB	400	2
		Ticino	Castelletto Sopra Ticino	Dorbiè	NO	480	1
		Ticino	Oleggio	Ponte di ferro	NO	460	2
		Ticino	Bellinzago Novarese	Cascinone	NO	420	2
		Ticino	Galliate	Cavo Ascitutto	NO	480	1
		Ticino	Cerano	Villa Giulia	NO	420	2
		Agogna	Briga Novarese	Montezelio basso	NO	400	2
		Agogna	Borgomanero	Guado di Cureggio	NO	115	4
		Agogna	Novara	Cascinotto Mora	NO	280	2
		Agogna	Novara	C.na S. Maiolo	NO	80	4
		Agogna	Borgolavezzaro	Salto dell'Agogna	NO	105	4
		Bormida di	Merana	Casazze	AL	160	3
		Bormida di	Mombaldone	Pt quota 200	AT	260	2
		Bormida di	Monastero Bormida	Casato	AT	230	3
		Orba	Rocca Grimalda	C.na Passalacqua	AL	240	2
		Orba	Casal Cermelli	Porta Nuova	AL	280	2
		Grana	Valenza	C.na Nuova	AL	130	3
		Bormida	Strevi	Guado	AL	180	3
		Bormida	Cassine	Chiavica	AL	190	3
		Bormida	Alessandria	Ponte ferrovia	AL	230	3
		Bormida	Alessandria	C.na Giarone	AL	170	3

Valle d'Aosta	Po	Dora Baltea	Courmayeur	Dietro funivia val Vény	AO	380	2
		Dora Baltea	Pré S. Didier	Ponte strada stazione F	AO	265	2
		Dora Baltea	La Salle	Ponte Equilivaz	AO	225	3
		Dora Baltea	Villeneuve	Ponte SS26	AO	250	2
		Dora Baltea	Aosta	Angolo sud est cimitero	AO	310	2
		Dora Baltea	S. Marcel	Ponte nuovo di S. Marc	AO	225	3
		Dora Baltea	Châtillon	Ponte nuovo di Pontey	AO	265	2
		Dora Baltea	Monjovet	Ponte di legno al Borgo	AO	250	2
		Dora Baltea	Verrès	Ponte per Fleuran	AO	270	2
		Dora Baltea	Hône	Ponte autostrada loc. C	AO	250	2
		Dora Baltea	Pont S. Martin	Ponte autostrada confir	AO	330	2
Lombardia	Po	Adda	Valdidentro	Premadio a monte della confluenza col t. Viola al ponte della SS301	SO	520	1
		Adda	Sondalo	Le Prese Verzedo a valle del by pass dell'Adda	SO	350	2
		Adda	Villa di Tirano	Stazzona al ponte stazione idrometrica	SO	380	2
		Adda	Caiolo Valtellino	Bachet	SO	310	2
		Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS36	SO	370	2
		Adda	Calolziocorte	In corrispondenza dell'idrometrografo della diga di Olginate	LC	300	2

		Adda	Cornate d'Adda	Fraz. Porto d'Adda nei pressi della centrale ENEL	MI	320	2
		Adda	Rivolta d'Adda	Circa 200 m a valle del ponte della SP4 in prossimità del vecchio ponte rotto	CR	400	2
		Adda	Cavenago d'Adda	Sul ponte della SP169 Cavenago – Rubiano	LO	280	2
		Adda	Pizzighettone	A valle del ponte ferroviario in corrispondenza della traversa	CR	350	2
		Brembo	Brembate di sopra	Fraz. Ponte Briolo in corrispondenza dell'idrometrografo	BG	280	2
		Brembo	Brembate di sotto	In corrispondenza	BG	190	3
		Serio	Ponte Nossa	Ponte del Costone al ponte della SP35	BG	250	2
		Serio	Seriate	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte della SS42	BG	140	3
		Serio	Casale C. Sergnano	In prossimità della cascina Palata taverna Babbiona	CR	125	3

		Serio	Montodine	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte della SS491	CR	195	3
		Agogna	Nicorvo	Chiuse di Mortara in corrispondenza del ponte della SP6	PV	250	2
		Agogna	Velezzo Lomellina	In corrispondenza del ponte di Campalestro	PV	280	2
		Agogna	Lomello	In corrispondenza del ponte della SS211	PV	220	3
		Agogna	Mezzana Bigli	A monte della frazione Balossa in corrispondenza del ponte della SP206	PV	220	3
		Po	Pieve del Cairo	In corrispondenza del ponte della SS211	PV	240	2
		Po	Mezzanino	Sponda destra ponte della Becca	PV	220	3
		Po	Spessa Po	In corrispondenza del ponte della SS199	PV	240	2
		Po	Senna Lodigiana	In corrispondenza dell'imbarcadere Corte S. Andrea	LO	95	4

		Po	Cremona Castelvetro P	In corrispondenza del teleidrometro del ponte SS10 1° pilone sponda sinistra	CR	260	2
		Po	Viadana	In corrispondenza del ponte SS358 a monte dell'idrometro	MN	200	3
		Po	Borgoforte	In corrispondenza del ponte della SS62	MN	190	3
		Po	Sermide	In corrispondenza dell'idrometro del ponte sulla SP34 bis	MN	210	3
		Lambro sett	Lasnigo Asso	Fraz. Mulini loc. Maglio di Asso in corrispondenza della briglia 30 m a monte del ponte di via Milini	CO	300	2
		Lambro sett	Merone	Via Mazzini a valle dell'impianto consortile di depurazione	CO	130	3

		Lambro sett	Costamasnaga	In corrispondenza dell'idrometrografo ubicato in prossimità del ponte della strada tra Costamasnaga e Lambrugo	LC	65	4
		Lambro sett	Lesmo	Fraz. Peregallo al ponte di via Risorgimento	MI	120	3
		Lambro sett	Brugherio	Nel centro abitato in	MI	60	4
		Lambro sett	Melegnano	Al termine di via Powell	MI	55	5
		Lambro sett	Orio Litta	In corrispondenza del ponte della SS234	LO	55	5
		Lambro me	S. Angelo Lodigiano	Ponte nel centro storico	LO	55	5
		Olona sett.	Varese	Valle Olona in corrispondenza della traversa di via Peschiera	VA	125	3
		Olona sett.	Lozza	Ponte di Vedano	VA	110	4

		Olona sett.	Fagnano Olona	Bergoro in corrispondenza del ponte della strada intercomunale Fagnano Cairatre nei pressi della tintoria Tronconi	VA	95	4
		Olona sett.	Legnano	500 m a valle del centro abitato in corrispondenza del ponte di via S. Vittore	MI	60	4
		Olona sett.	Rho	Subito a valle della confluenza del Lura in Olona, in corrispondenza della esistente postazione di misura delle portate	MI	40	5
		Mincio	Peschiera d/G.	Al ponte di via Venezia	VR	410	2
		Mincio	Monzambano	Manufatto di Montina 500 m a valle della diga di Salionze	MN	130	3

		Mincio	Marmiolo	Pozzolo in corrispondenza dell'idrometro a monte dello scaricatore del Mincio	MN	260	2
		Mincio	Goito	Casale Sacca a monte del diversivo del Mincio	MN	320	2
		Mincio	Mantova	Fraz. Formigosa in corrispondenza dell'idrometro allo spostamento di Valdaro	MN	250	2
		Mincio	Roncoferraro	Fraz. Governolo in corrispondenza dell'idrometro sullo stramazzo del ramo del Mincio parallelo alla conca	MN	210	3
		Oglio	Veza d'Oglio	Ponte salto del lupo	BS	190	3
		Oglio	Esine	A valle dell'impianto di depurazione	BS	275	2

		Oglio	Costa Volpino	Fraz. Piano ponte Barcotto 10 m a valle del ponte della strada comunale prima dell'immissione nel lago d'Iseo	BG	370	2
		Oglio	Capriolo	In corrispondenza dell'idrometrografo a valle dell'impianto idroelettrico del cotonificio N.K.	BG	230	3
		Oglio	Castelvisconti	In corrispondenza del ponte della SP65 tra Castelvisconti ed Acqualunga	CR	320	2
		Oglio	Ostiano	In corrispondenza del ponte della SS83	CR	240	2
		Oglio	Canneto sull'Oglio	Idrometro di Carzaghetto	MN	160	3
		Oglio	Bozzolo	Idrometro del ponte della SS10 fra Bozzolo e Marcaria	MN	200	3
		Oglio	Marcaria	Ponte di barche di Torre d'Oglio sulla SP57	MN	160	3

		Chiese	Barghe	In corrispondenza del ponte Re 1 Km a valle dell'impianto di depurazione	BS	365	2
		Chiese	Gavardo	Loc. Bastone di Gavardo in corrispondenza dell'idrometrografo	BS	410	2
		Chiese	Montichiari	In corrispondenza del ponte della SP668	BS	405	2
		Chiese	Canneto sull'Oglio	Al ponte della SS343 Bizzolano	MN	190	3
		Mella	Bovegno	In corrispondenza della spalla sinistra del ponte a valle di ponte Zigolo	BS	305	2
		Mella	Villa Carcina	Pregno idrometro del ponte Pregno	BS	130	3
		Mella	Castelmella	Fenile Mella in corrispondenza del ponte della SP74	BS	235	3
		Mella	Manerbio	In corrispondenza del ponte della SS45 bis	BS	205	3

		Mella	Pralboino	In corrispondenza del ponte della SS 64,5 Km a monte della confluenza in Oglio.	BS	195	3
		Olona merid	Cura Carpignano	In corrispondenza del ponte della SP71	PV	140	3
		Olona merid	S. Zenone Po	Immediatamente a monte del deviatore Olona	PV	120	3
		Scrivia	Cornale	Immediatamente a valle dell'abitato di Cornale a monte dell'immissione in Po	PV	220	3
		Secchia	Moglia	In corrispondenza dell'idrometro di Bondanello	MN	230	3
		Staffora	S. Margherita Staffora	Casanova Staffora in corrispondenza del ponte della SP90	PV	480	1
		Staffora	Varzi	Ponte Crenna	PV	370	2
		Staffora	Cervesina	Nel centro abitato in	PV	105	4
		Ticino	Golasecca	Miorina presso lo sbarramento di regolazione della diga	VA	360	2

		Ticino	Lonate Pozzolo	Tornavento in corrispondenza del ponte della SS527 denominato Oleggio	VA	320	2
		Ticino	Cuggiono	Fraz. Castelletto al termine di via Molinetto a valle della confluenza con il canale del latte	MI	360	2
		Ticino	Boffalora	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte SS11 di Boffalora	MI	400	2
		Ticino	Vigevano	In corrispondenza dell'idrometro del ponte della SS494	PV	340	2
		Ticino	Beregardo	In corrispondenza del ponte della SP185 denominato ponte di Barche	PV	300	2
		Ticino	Pavia	Borgo Ticino sponda destra	PV	300	2
		Ticino	Valle Salimbene	A valle della confluenza della roggia Vernavola in corrispondenza dell'idrometro del ponte della Becca	PV	300	2

Trentino Alto Adige							
Bolzano - Bozen	Adige	Adige	Parcines	Tel presso l' idrometro	BZ	260	2
		Adige	Bolzano	Ponte Adige	BZ	260	2
		Adige	Bronzolo	Ponte di Vadena	BZ	300	2
		Adige	Salorno	Ponte per Roverè della	BZ	300	2
		Adige	Malles	A monte di Burgusio	BZ	400	2
		Passirio	Merano	A monte confluenza Adige	BZ	440	2
		Isarco	Fortezza	A Mezzaselva a monte	BZ	300	2
		Isarco	Bolzano	Prima della confl.in Adige a valle ponte Resia	BZ	280	2
		Talvera	Bolzano	Ponte Talvera	BZ	440	2
		Rienza	Monguelfo	A monte di Monguelfo	BZ	460	2
		Rienza	Vandoies	All'idrometro	BZ	225	3
		Aurino	Brunico	A Stegona	BZ	400	2
Trento	Adige	Adige	S. Michele	Ponte Masetto	TN	380	2
		Adige	Trento	Ponte di S. Lorenzo	TN	380	2
		Adige	Avio	Ponte di Borghetto	TN	340	2
		Noce	Cavizzana	Ponte di Cavizzana	TN	350	2
		Noce	Mezzolombardo	Ponte Rupe	TN	340	2
		Avisio	Castello Molina di Fier	Bivio Stramentizzo	TN	380	2
		Avisio	Lavis	Ponte dei Vodi	TN	340	2
	Brenta	Brenta	Levico	Ponte Cervia	TN	260	2
		Brenta	Borgo	Ponte Cimitero	TN	360	2
		Brenta	Grigno	Ponte Filippini	TN	420	2
	Po	Sarca	Ragoli	Ponte di Ragoli	TN	340	2

		Sarca	Nago Torbole	Pescaia	TN	440	2
		Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	440	2
Veneto	Adige	Adige	Piacenza d'Adige	Presa acquedotto	PD	360	2
		Adige	Vescovana	Presa acquedotto	PD	320	2
		Adige	Anguillara Veneta	Presa acquedotto	PD	300	2
		Adige	Cavarzere	Boscochiaro presa acq.	PD	340	2
		Adige	Badia Polesine	Presa acq. alto Polesine	RO	230	3
		Adige	Rovigo	Boara Polesine presa acq.di Ro	RO	280	2
		Adige	Rosolina	Portesine Presa acq. Albarella	RO	260	2
		Adige	Cavarzere	Presa acquedotto	VE	300	2
		Adige	Chioggia	Cavanella d'A. presa acq.	VE	260	2
		Adige	Brentino Belluno	Ponte tra Rivalta e Peri	VR	280	2
		Adige	Pescantina	Arcè	VR	400	2
		Adige	Verona	Bosco Buri	VR	320	2
		Adige	Zevio	Ponte Perez	VR	360	2
		Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	320	2
	Bacchiglione	Astico	Valdastico	Pedescala sul ponte	VI	400	2
		Astico	Sarcedo	P.te tra Sarcedo e Breganze	VI	380	2
		Bacchiglione	Saccolongo	Chiesa Nuova	PD	210	3

		Bacchiglione	Ponte S. Nicolò	Passerella Via Mascagni	PD	100	4
		Bacchiglione	Pontelongo	Terranova Ponte	PD	110	4
		Bacchiglione	Padova	Voltabrussegana presa acq.	PD	240	2
		Bacchiglione	Caldogno	Ponte tra Cresole e Fornaci	VI	270	2
		Bacchiglione	Vicenza	P.te circonvallazione v.le Diaz	VI	215	3
		Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	150	3
		Tesina	Bolzano Vicentino	Bolzano Vicentino Ponte	VI	320	2
	Brenta	Brenta	Fontaniva	Ponte SS53	PD	380	2
		Brenta	Campo S. Martino	Ponte della Vittoria	PD	260	2
		Brenta	Limena	Ponte per Vigodarzere	PD	320	2
		Brenta	Padova	Ponte SS515 Ponte di Brenta	PD	125	3
		Brenta	Chioggia	Ca' Pasqua ponte nuovo	VE	140	3
		Brenta	Cismon del Grappa	Ponte per Enego	VI	440	2
		Brenta	Solagna	Pove ponte SS47	VI	480	1
		Brenta	Tezze sul Brenta	Ponte Friola	VI	480	1
		Cismon	Cismon del Grappa	Vannini ponte SS47	VI	520	1
		Cismon	Lamon	Pala del Scioos	BL	520	1
		Cismon	Arsiè	Ponte SS50 B	BL	400	2

	Canal Bianco	Canal Bianco	Giacciano	Zelo Ponte SS482	RO	180	3
		Canal Bianco	Bosaro	Ponte SS16 Bosaro Rovigo	RO	150	3
		Canal Bianco	Porto Viro	Ponte Scoda sulla SS 309	RO	170	3
		Canal Bianco	Legnago	Torretta	VR	250	2
	Fratta-Gorzone	Fratta	Merlara	Ponte per Terrazzo	PD	120	3
		Fratta	Bevilacqua	Ponte SS10	VR	145	3
		Fratta	Cologna Veneta	Ponti	VR	110	4
		Gorzone	S. Urbano	Ponte Zane Carmignano	PD	155	3
		Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	150	3
		Gorzone	Anguillara Veneta	Ponte a Taglio	PD	150	3
		Gorzone	Cavarzere	Valcerere Dolfina	VE	190	3
	Lemene	Lemene	Concordia Sagittaria	Pontile 500 m sud p.te Concordia	VE	220	3
	Livenza	Livenza	Meduna di Livenza	Ponte SP51	TV	260	2
		Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	220	3
		Livenza	Gaiarine	Francenigo via Livenza	TV	360	2
		Livenza	Torre di Mosto	Bocca Fossa acq. basso Piave	VE	340	2
	Piave	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	420	2
		Cordevole	Agordo	Ponte Alto	BL	310	2

		Cordevole	Sedico	A valle 200 m ponte SS50	BL	480	1
		Piave	S.Stefano di Cadore	Ponte SS52	BL	370	2
		Piave	Vigo di Cadore	A monte cent. elett. Pelos	BL	400	2
		Piave	Soverzene	Ponte per Soverzene	BL	480	1
		Piave	Cesiomaggiore	Busche	BL	440	2
		Piave	Belluno	Punta dell'Anta	BL	440	2
		Piave	Alano di Piave	Fener ponte sul Piave	BL	420	2
		Piave	Castellavazzo	Gardona	BL	480	1
		Piave	Limana	Praloran a monte imp.lav.inerti	BL	420	2
		Piave	Ponte di Piave	Ponte SS53	TV	380	2
		Piave	Vidor	Ponte per Vidor Valdobbiadene	TV	460	2
		Piave	Susegana	Ponte Priula su SS13	TV	340	2
		Piave	Fossalta di Piave	Ponte di Barche	VE	300	2
	Po	Mincio	Peschiera del Garda	Ponte SS4	VR	400	2
		Mincio	Valeggio sul Mincio	Ponte Lungo a Valeggio	VR	320	2
		Po	Corbola	Sabbioni presa acq. delta Po	RO	200	3
		Po	Villanova Marchesana	Presa acq. medio Polesine	RO	210	3
		Po	Taglio di Po	Ponte Molo presa acq. delta Po	RO	180	3

	Sile	Sile	Vedelago	Casacorba ponte di legno	TV	450	2
		Sile	Quinto di Treviso	S.Cristina ponte al Tiveron	TV	330	2
		Sile	Treviso	S. Angelo ponte Ottavi	TV	330	2
		Sile	Treviso	Fiera ponte ospedale regionale	TV	250	2
		Sile	Silea	Cendon ponte per Casier	TV	240	2
		Sile	Roncade	A sud confluenza con Musestre	TV	260	2
		Sile	Quarto d'Altino	Derivazione C. fossa d'argine	VE	220	3
		Sile	Jesolo	Torre Caligo presa acq. basso P.	VE	300	2
	Tagliamento	Tagliamento	S. Michele al Tagliamento	Boscatto 50 m a sud autostr. A4	VE	420	2
	Laguna	Dese	Marcon	Dese c/o Ponte	VE	160	3
		Dese	Scorzè	Mulino Pavanetto	VE	170	3
		Dese	Piombino Dese	Zanganili	PD	180	3
		Tergola	S. Giustina	Ponte in S.Giustina	PD	190	3
		Tergola	Vigonza	Molini	PD	220	3
		Tergola	Tombolo	Palude di Onara Ponte SP67	PD	290	2
		Tergola	Campodarsego	S. Andrea dietro la chiesa	PD	190	3
		Zero	Piombino Dese	Tre Ponti	PD	260	2

		Zero	Quarto d'Altino	Poian Ponte	VE	180	3
		Zero	Mogliano Veneto	Ponte Olme	TV	280	2
Friuli Venezia Giulia	Isonzo	Isonzo	Gorizia	Entrata in Italia	GO	400	2
		Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	360	2
		Isonzo	Gorizia	Boschetta via Brigata S	GO	305	2
		Isonzo	Farra d'Isonzo	SS351	GO	250	2
	Tagliamento	Tagliamento	Forni di Sopra	Sorgente	UD	480	1
		Tagliamento	Tolmezzo	Ponte Avons	UD	440	2
		Tagliamento	Amaro	Casello ferroviario	UD	215	3
		Tagliamento	Gemona del Friuli	Ospedaletto presa cons	UD	400	2
		Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	360	2
Liguria	Argentina	Argentina	Taggia	A valle di Taggia	IM	420	2
	Po	Bormida M	Millesimo	A valle di Acquafredda	SV	320	2
		Bormida M	Cengio	A valle Acna	SV	230	3
		Bormida Sp	Piana Crixia	Cimitero del Borgo	SV	265	2
	Centa	Centa	Albenga	Albenga	SV	320	2
	Entella	Entella	Lavagna Chiavari	Ponte Maddalena	GE	300	2
	Magra	Magra	S. Stefano Magra	Campo sportivo	SP	440	2
		Magra	Vezzano Ligure	Ceparana	SP	440	2
		Magra	Arcola	Fornarola Arcola petrolifera	SP	480	1
		Magra	Sarzana Arcola	Sarzana ponte FFSS	SP	440	2
		Magra	Lerici	Senato cant. L.C. nautica	SP	380	2
	Po	Scrivia	Isola del Cantone	A monte di Pietrabissara	GE	320	2

Emilia Romagna	Po	Po	Castel S. Giovanni	C.S. Giovanni SP ex S	PC	270	2
		Po	Piacenza	SS9 Piacenza Lodi	PC	180	3
		Po	Colorno	Ponte di Casalmaggiore	PR	130	3
		Po	Boretto	Loc. Boretto	RE	180	3
		Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	260	2
	Trebbia	Rivergaro	Pieve Dugliara	PC	440	2	
	Trebbia	Piacenza	Foce in Po	PC	280	2	
	Nure	Piacenza	Ponte Bagarotto	PC	460	2	
	Taro	Fornovo di Taro	Ponte sul Taro Citerna	PR	280	2	
	Taro	Trecasali	San Quirico Trecasali	PR	200	3	
	Parma	Traversetolo	Pannocchia	PR	190	3	
	Parma	Colorno	Colorno	PR	75	4	
	Enza	Canossa	Traversa Cerezzola	RE	400	2	
	Enza	Brescello	Coenzo	RE	150	3	
	Crostolo	Vezzano sul Crostolo	Briglia a valle confl. rie	RE	300	2	
	Crostolo	Guastalla	Ponte Baccanello Gua	RE	50	5	
	Secchia	Castellarano	Traversa di Castellaran	RE	280	2	
	Secchia	Moglia	Ponte Bondanello	MN	190	3	
	Panaro	Marano sul Panaro	Briglia Marano	MO	400	2	
	Panaro	Bondeno	Ponte Bondeno	FE	140	3	
	Po di Volano	Po di Volano	Codigoro	Ponte Varano	FE	115	4
	Reno	Reno	Casalecchio di Reno	Casalecchio chiusura b	BO	250	2
		Reno	Argenta	Bastia valle confluenza	FE	85	4
		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	170	3
	Canale D	Canale Des	Ravenna	Ponte Zanzi	RA	100	4
	Lamone	Lamone	Brisighella	Ponte Mulino Rosso	RA	280	2
		Lamone	Ravenna	Ponte Cento Metri	RA	180	3
	Fiumi Ur	Montone	Forlì	Ponte Vico	FO	160	3

		Ronco	Ravenna	Ponte Coccolia	RA	75	4
		Fiumi Uniti	Ravenna	Ponte Nuovo	RA	150	3
	Bevano	Bevano	Forlì	Casemurate	FO	50	5
	Savio	Savio	Cesena	S. Carlo	FO	200	3
		Savio	Cervia	Ponte Matellica	RA	240	2
	Marecch	Marecchia	Verucchio	Ponte Verucchio	FO	350	2
		Marecchia	Rimini	A monte cascata via Tc	RN	140	3
Toscana	Albegna	Albegna	Roccalbegna	Il mulino per S. Caterina	GR	360	2
		Albegna	Manciano	Ponte SS322 per Montemerano	GR	225	2
		Albegna	Orbetello	Barca dei Grazi	GR	200	3
	Arno	Arno	Stia	Molino di Bucchio	AR	400	2
		Arno	Bibbiena	Ponte di Terrossola	AR	280	2
		Arno	Arezzo	Castelluccio Buon Riposo	AR	320	2
		Arno	Terranuova Bracciolini	Ponte Acqua Borra	AR	195	3
		Arno	Figline Valdarno	Presa acquedotto di Figline Matassino	FI	140	3
		Arno	Pontassieve	Rosano	FI	220	3
		Arno	Montelupo	Camaioni Capraia	FI	90	4
		Arno	Fucecchio	Ponte di Fucecchio	FI	95	4
		Arno	Calcinaia	Ponte di Calcinaia	PI	145	3
		Arno	Pisa	Ponte della Vittoria	PI	135	3
		Ombrone Pistoiese	Pistoia	Presa acquedotto Prombiolla	PT	480	1

		Ombrone Pistoiese	Quarrata	Ponte della Caserana	PT	65	4
		Ombrone Pistoiese	Carmignano	Carmignano FFSS	PO	70	4
		Elsa	Colle di Val d'Elsa	Ponte di S. Giulia	SI	200	3
		Elsa	Poggibonsi	Presa acquedotto Poggibonsi	SI	240	2
		Elsa	S.Miniato	Isola	PI	220	3
		Era	Volterra	S.Quirico Ponte per Uignano	PI	210	3
		Era	Pontedera	Ponte di Pontedera	PI	90	4
		Sieve	Barberino di Mugello	Ponte per Montecuccoli	FI	340	2
		Sieve	S. Piero a Sieve	A monte di S. Piero	FI	360	2
		Sieve	Pelago	Presa acquedotto S. Francesco	FI	300	2
	Bruna	Bruna	Gavorrano	Casteani a monte torrente Carsia	GR	340	2
		Bruna	Gavorrano	SP31 Collachia la Bartolina	GR	320	2
		Bruna	Castiglione della Pescaia	Foce Ponti di Badia	GR	260	2
	Cecina	Cecina	Radicondoli	Ponte per Anqua	SI	400	2
		Cecina	Pomarance	Monte confluenza Possera	PI	260	2
		Cecina	Montecatini Val di Cecina	Ponte di Ponteginori	PI	260	2
		Cecina	Cecina	Ponte ex SS1	LI	330	2

	Cornia	Cornia	Campiglia Marittima	Serraiola rampa Merciai	GR	360	2
		Cornia	Suvereto	Vivalda	GR	300	2
		Cornia	Piombino	Foce	LI	300	2
	Fiora	Fiora	Semproniano	SP119 Cellena Selvena 5,5 a valle ponte	GR	320	2
		Fiora	Pitigliano	Km 42,8 ex SS74 Maremmana	GR	240	2
		Fiora	Manciano	Ex Franceschelli SP32 Manciano Farnese	GR	260	2
	Magra	Magra	Aulla	Scuola materna	MS	175	3
		Magra	Aulla	Confine regionale Caprigliola	MS	400	2
	Ombro ne	Merse	Montieri	Ponte SS441 Montieri	GR	340	2
		Merse	Monticiano	Ponte SC loc. il Santo Montepescini	SI	320	2
		Ombro ne	Asciano	Ponte del Garbo	SI	310	2
		Ombro ne	Buonconvento	A monte di Buonconvento vivaio piante	SI	200	3
		Ombro ne	Montalcino	Poggio alle Mura	SI	320	2
		Ombro ne	Civitella Paganico	Valle confluenza Orcia	GR	300	2
		Ombro ne	Campagnatico	Valle confluenza Fosso Lupaie	GR	200	3

		Ombrone	Grosseto	Ponte d' Istia d'Ombrone	GR	240	2
		Ombrone	Grosseto	La Barca	GR	260	2
		Orcia	S.Quirico d'Orcia	Bagno Vignoni ponte SS2	SI	170	3
		Orcia	Montalcino	Podere la Casaccia	SI	280	2
		Arbia	Castelnuovo Berardenga	A monte Ponte di Pianella	SI	360	2
		Arbia	Buonconvento	Monte confluenza Ombrone	SI	130	3
	Serchio	Serchio	Piazza al Serchio	Petrognano	LU	280	2
		Serchio	Galliciano	Ponte per Campia	LU	340	2
		Serchio	Coreglia Antelminelli	Ghivizzano	LU	240	2
		Serchio	Lucca	Piaggione	LU	330	2
		Serchio	Lucca	Ponte S. Pietro	LU	300	2
		Serchio	S. Giuliano Terme	Ripafratta	PI	290	2
		Serchio	S.Giuliano Terme	Migliarino	PI	230	3
	Tevere	Tevere	Pieve S. Stefano	Molin del Becco	AR	280	2
		Tevere	Pieve S. Stefano	Ponte di Formole	AR	220	3
		Tevere	Sansepolcro	Ponte di Pistrino	AR	250	2
Umbria	Tevere	Tevere	Città di Castello	E45 uscita Pistrino a monte ponte sulla statale	PG	300	2
		Tevere	Città di Castello	A valle di Città di Castello sotto il ponte E45	PG	210	3

		Tevere	Umbertide	A valle di Umbertide dal ponte di Montecorona	PG	200	3
		Tevere	Perugia	Ponte Felcino dal ponte di Passo dell'Acqua	PG	190	3
		Tevere	Deruta	A valle confluenza Chiascio ponte di Pontenuovo	PG	110	4
		Tevere	Todi	A monte del lago di Corbara Pontecuti	PG	135	3
		Tevere	Baschi	A valle confluenza Paglia	TR	230	3
		Tevere	Attigliano	A valle del lago di Alviano	TR	190	3
		Tevere	Otricoli	A valle confluenza Nera Orte Scalo	TR	270	2
		Tevere	Torgiano	Dal ponte sulla provinciale per Torgiano	PG	160	3
		Chiascio	Valfabbrica	Barcaccia ponte a valle della diga	PG	300	2
		Chiascio	Bettona	Ex passerella Segoloni	PG	125	3
		Chiascio	Torgiano	A monte confluenza Tevere Molino Silvestri	PG	140	3

		Topino	Foligno	A monte Foligno Capodacqua	PG	380	2
		Topino	Foligno	A valle Foligno Corvia via G.Pepe	PG	280	2
		Topino	Bettona	A monte confluenza Chiascio Passaggio Bettona	PG	115	4
		Nestore	Marsciano	A monte di Marsciano tennis club	PG	80	4
		Nestore	Marsciano	A monte confluenza Tevere Fornaci Briziarelli	PG	95	4
		Nera	Terni	Casteldilago il Piano	TR	330	2
		Nera	Scheggino	Borgo Cerreto centrale ENEL	PG	360	2
		Nera	Piegaro	Pontechiusita ponte centrale ENEL	PG	360	2
		Nera	Terni	Pentima	TR	380	2
		Nera	Terni	Terni Maratta cava	TR	155	3
		Nera	Narni	Ponte d'Augusto	TR	170	3
		Chiani	Orvieto	Ciconia via dei Meli	TR	340	2
		Corno	Cerreto di Spoleto	Balza Tagliata Km. 6,6 SS320	PG	220	3
		Paglia	Orvieto	Tordimonte Fori di Baschi galleria ferroviaria	TR	150	3

		Paglia	Allerona	Sassone Fonti di Tiberio	TR	360	2
		Velino	Terni	Piè di Moggio	TR	300	2
Marche	Metauro	Metauro	Mercatello sul Metauro	Km 36/IV strada a dx s	PU	250	2
		Metauro	Urbino	Canavaccio via Metaur	PU	230	3
		Metauro	Fossombrone	Uscita Fos. Est stradin	PU	240	2
		Metauro	Fano	Bellocchi a valle del Fr	PU	300	2
		Metauro	Fano	Foce sul greto sotto il p	PU	190	3
		Candigliano	Piobbico	1-2 Km a valle di Piobl	PU	320	2
		Candigliano	Acqualagna	Abbazia S.Vincenzo	PU	360	2
	Foglia	Foglia	Lunano	A valle di Caprazzino c	PU	240	2
		Foglia	Auditore	A monte di Ca' Gallo v	PU	240	2
		Foglia	Pesaro	Chiusa di Ginestreto	PU	130	3
		Foglia	Pesaro	Foce sotto il ponte dell	PU	65	4
	Marecch	Marecchia	Castel delci	Strada per Gattara dal p	PU	440	2
		Marecchia	Novafeltria	Sotto il nuovo ponte di	PU	350	2
	Cesano	Cesano	Pergola	In via F. Mazzarini c/o	PU	310	2
		Cesano	Mondolfo	A valle del depuratore	PU	160	3
	Misa	Misa	Serra dei Conti	Ponte località Osteria	AN	240	2
		Misa	Senigallia	Foce	AN	200	3
	Esino	Esino	Fabriano	A monte confluenza Gi	AN	285	2
		Esino	S.S.Quirico	Sorgente Gorgovivo	AN	310	2
		Esino	Jesi	La chiusa presso ristor	AN	230	3
		Esino	Falconara	Foce	AN	270	2
	Musone	Musone	Cingoli	Dopo la diga del lago C	MC	520	1
		Musone	Osimo	Ponte SS361 Padigion	AN	240	2
		Musone	Numana	Foce	AN	185	3
	Potenza	Potenza	Gagliole	Selvalagli a valle della	MC	350	2

		Potenza	S. Severino Marche	Strada prov.le S.Severi	MC	265	2
		Potenza	Macerata	Strada prov.le Sambuci	MC	320	2
		Potenza	Recanati	SS Regina Km 6,400 b	MC	340	2
		Potenza	Porto Recanati	Foce ponte SS 16 Adri	MC	260	2
	Chienti	Chienti	Caldarola	SS77 Km 57 nei pressi	MC	380	2
		Chienti	Belforte del Chienti	Ponte in località Moric	MC	350	2
		Chienti	Corridonia	Incrocio Abbazia S. Cl	MC	270	2
		Chienti	Montegranaro	1 Km a monte del pont	MC	280	2
		Chienti	Civitanova Marche	Ponte SS Adriatica	MC	195	3
	Tevere	Nera	Visso	Ponte Chiusita	MC	440	2
	Tronto	Tronto	Arquata del Tronto	Centrale di Acquasanta	AP	360	2
		Tronto	Ascoli Piceno	Bivio per Casamurana	AP	310	2
		Tronto	Monsampolo del Tront	Stella di Monsampolop	AP	215	3
		Tronto	S.Benedetto del Tronto	Porto d'Ascoli ponte S	AP	240	2
	Aso	Aso	Comunanza	Ponte immediatamente	AP	480	1
		Aso	Montefiore Aso	S.P. val d'Aso ponte R	AP	340	2
		Aso	Pedaso	Ponte SS Adriatica zon	AP	155	3
	Tenna	Tenna	Amandola	SP Faleriense	AP	360	2
		Tenna	Montegiorgio	Ponte bivio per Belmor	AP	360	2
		Tenna	Fermo	Ponte bivio Fermo	AP	240	2
		Tenna	P.S. Elpidio	SS Adriatica zona foce	AP	200	3
Lazio	Liri-Gari	Sacco	Ceccano	Ponte pedonale	FR	95	4
		Sacco	Falvaterra	Contrada Sossio	FR	155	4
		Sacco	Colleferro	Confluenza col Fosso S	RM	140	3
		Liri	S.Giovanni Incarico	S. Giovanni Incarico	FR	175	3
		Liri	S.Giorgio a Liri	Ponte SP Pignataro	FR	205	3
	Tevere	Turano	Rieti	Cottorella a monte di R	RI	360	2
		Turano	Contigliano	Terria	RI	160	3

		Velino	Posta	Punto Zero	RI	380	2
		Velino	Antrodoco	Antrodoco	RI	240	3
		Velino	Rieti	Chiesa Nuova	RI	260	2
		Velino	Rieti	Ponte Ubertini	RI	250	3
		Salto	Cittaducale	Madonna dei Balsi	RI	330	2
	Tronto	Tronto	Grisciano	Campo sportivo	RI	280	2
	Mignone	Mignone	Vejano	Ponte	VT	240	2
		Mignone	Tarquinia	Montericcio	VT	260	2
		Mignone	Tolfa	Monte confluenza Lent	RM	270	2
		Mignone	Tolfa	Teleferica	RM	290	2
	Marta	Marta	Marta	La Birreria	VT	270	2
		Marta	Marta	Sbarramento Maremma	VT	230	3
		Marta	Marta	Ponte strada Tuscania I	VT	250	2
		Marta	Marta	Ponte SP Litoranea	VT	150	3
		Marta	Marta	Ponte SP Tuscania Vite	VT	95	4
	Fiora	Fiora	Ischia di Castro	Ponte S. Pietro	VT	280	2
		Fiora	Vulci	Ponte Abadia	VT	340	2
		Fiora	Montalto di Castro	Ponte strada S. Agostin	VT	280	2
	Tevere	Tevere	Bomarzo	Ponte Attigliano	VT	220	3
		Tevere	Castellana	Ponte Felice	VT	260	2
		Tevere	Roma	Ponte Mezzocamino	RM	140	3
		Tevere	Roma	Ponte Galeria	RM	90	4
		Tevere	Fiumicino	Fiumicino idrometro	RM	105	4
		Tevere	Fiumicino	Capo due Rami	RM	105	4
		Tevere	Fiumicino	Ponte della Scafa	RM	105	4
		Tevere	Roma	Ponte Ripetta	RM	125	3
		Tevere	Roma	Castel Giubileo	RM	240	2
		Tevere	Fara Sabina	Passo Corese	RM	300	2

		Aniene	Subiaco	Subiaco S. Francesco	RM	380	2
		Aniene	Anticoli	Ponte di Anticoli	RM	245	2
		Aniene	Tivoli	Tivoli S. Giovanni	RM	325	2
		Aniene	Roma	Lunghezza	RM	160	3
		Aniene	Roma	Ponte Mammolo	RM	110	4
		Aniene	Roma	Ponte Salario	RM	105	4
	Arrone	Arrone	Montalto di Castro	Ponte SS Aurelia	VT	230	3
		Arrone	Fiumicino	Torretta di Maccarese	RM	240	2
		Arrone	Roma	Osteria Nuova	RM	45	5
Abruzzo ^a	Tronto	Tronto	Colonnella	Ponte A14	TE	130	3
	Tordino	Tordino	Teramo	Teramo inceneritore	TE	150	3
		Tordino	Giulianova	Colleranese SAIG	TE	95	4
	Vomano	Vomano	Cellino Attanasio	Castelnuovo	TE	210	3
		Vomano	Roseto	Roseto	TE	155	3
	Aterno-P	Aterno	l'Aquila	Incrocio SS17 con SS1	AQ	55	5
	Sangro	Sangro	Fossacesia	A monte ponte SS16	CH	210	3
	Sinello	Sinello	Guilmi	Guilmi ponte fiume Sir	CH	160	3
		Sinello	Casalbordino	A valle p.te SS16	CH	300	2
	Trigno	Trigno	Tufillo	Tufillo uscita dalla SS650 Trignina	CH	260	2
		Trigno	S. Salvo	400 mt a monte del por	CH	310	2
	Liri-Gari	Liri	Civitella Roveto	Pero dei Santi	AQ	110	4
		Liri	Balsorano	A valle di Balsorano	AQ	120	3
	Alento	Alento	Chieti	Passo Madonna del Bu	CH	90	4
		Alento	Francavilla	Cda S. Pasquale 700 n	CH	115	4
	Foro	Foro	Ortona	A valle depuratore	CH	140	3
		Foro	Villamagna	Contrada Ponticello S.	CH	330	2

Molise	Volturno	Volturno	Cerro a Volturno	Ponte SS17	IS	370	2
		Volturno	Colli a Volturno	Ponte Rosso	IS	410	2
		Volturno	Monteroduni	Campo la fontana	IS	320	2
		Volturno	Venafro	Ponte del Re	IS	280	2
		Volturno	Sesto Campano	Zolfatara	IS	190	3
	Trigno	Trigno	Pescolanciano	Piana dei Fumatori	IS	260	2
		Trigno	Vastogirardi	S.Mauro	IS	290	2
		Trigno	Civitanova del Sannio	Sprondasino ponte fontana	IS	260	2
		Trigno	Bagnoli del Trigno	Cannavine	IS	260	2
		Trigno	Salcito	Terratre	CB	340	2
		Trigno	Trivento/Roccavivara	Pedicagne	CB	240	2
		Trigno	Mafalda	Pianette	CB	280	2
		Verrino	Agnone	Mulino di Guiduccio	IS	340	2
		Verrino	Agnone	Ponte Abballe	IS	115	4
		Verrino	Civitanova del Sannio	Sprondasino ponte SP4	IS	250	2
	Sangro	Tasete/Zittone	Montenero Valcocchia	Montenero Valcocchia	IS	280	2
		Tasete/Zittone	Montenero Valcocchia	Bocca del Pantano	IS	225	3
		Tasete/Zittone	Montenero Valcocchia	Masserie dell' Arpione	IS	240	2
	Biferno	Biferno	Bojano	Pietre cadute	CB	440	2
		Biferno	Castropignano	Vicenne	CB	150	3
		Biferno	Limosano	Piana Molino	CB	210	3
		Biferno	Morrone	V. d'Amico	CB	200	3
		Biferno	Larino	Porcareccio	CB	180	3
		Biferno	Guglionesi	SS. Bifernina Km 71	CB	240	2
		Biferno	Portocannone	Buccaro	CB	140	3
	Saccione	Saccione	Rotello	Vallone della Terra	CB	140	3
		Saccione	Campomarino	SS 16 Km 15,35	CB	180	3
Campania	Agnena	Agnena	Mondragone	Ponte della Piana	CE	55	5

	Alento	Alento	Monteforte Cilento	Ponte Alento	SA	340	2
		Alento	Perito	A valle diga Alento (p	SA	260	2
		Alento	Omignano Scalo	A valle del paese	SA	320	2
		Alento	Casal Velino	Ponte presso distributo	SA	265	2
		Alento	Casal Velino	Ponte SS 267 foce	SA	155	3
Sele	Bianco	Buccino		Ponte S. Cono	SA	205	3
Bussento	Bussento	Sanza		Ponte Farnitani	SA	260	2
		Bussento	Morigerati	Grotta delle sorgenti	SA	365	2
		Bussento	Morigerati	Ponte del fiume Busser	SA	405	2
		Bussento	Torre Orsaia	A valle centrale ENEL	SA	405	2
		Bussento	S. Marina di Policastro	Ponte SS 18 foce	SA	405	2
	Volturno	Calore Irpin	Montella	Sorgente Varo della Sp	BN	460	2
		Calore Irpin	Solopaca	Ponte Maria Cristina	BN	135	3
		Calore Irpin	Amorosi	Ponte Torello	BN	160	3
		Calore Irpin	Montella	S. Francesco	AV	125	3
		Calore Irpin	Luogosano	Piano Sibia	AV	245	2
		Calore Irpin	Apice	Ponte Rotto	BN	155	3
		Calore Irpin	Benevento	Piazza Colonna	BN	75	4
		Calore Irpin	Foglianise	Masseria di Gioia	BN	95	4
Sele	Calore Luc	Piaggine		Grotta dell'Angelo (Te	SA	155	3
		Calore Luca	Laurino	Ponte antico	SA	275	2
		Calore Luca	Felitto	Gola del Calore	SA	405	2
		Calore Luca	Aquara	Ponte Calore	SA	365	2
		Calore Luca	Controne	Campo di Massa	SA	350	2
		Calore Luca	Serre	Borgo S. Cesareo a mo	SA	265	2
		Fortore	S. Bartolomeo in Galdo	Marrecine	BN	280	2
		Garigliano	Rocca d'Evandro	A valle confl. torrente	CE	175	3
Regi Lagni	Regi Lagni	Acerra		Ponte di Villanova	CE	40	5

		Regi Lagni	Cancello ed Arnone	Ponte Bonito	NA	50	5
	Volturno	Sabato	Benevento	Ponte Leproso	BN	75	4
	Sarno	Sarno	Striano	A monte confl. Canale	SA	60	4
		Sarno	Scafati	S. Pietro	SA	70	4
		Sarno	Scafati	A monte del paese	SA	55	5
		Sarno	Pompei	A valle confl. Maricone	NA	45	5
		Sarno	Castellamare di Stabia	Ponte via Fondo dell'O	NA	35	5
		Sarno	Torre Annunziata	Foce fiume	NA	35	5
	Sele	Sele	Senerchia	c/o Edilfer	AV	250	2
		Sele	Colliano	Ponte superstrada Oliv	SA	305	2
		Sele	Contursi	A monte confl. Tanagro	SA	295	2
		Sele	Serre	Persano di Serre Ponte	SA	225	3
		Sele	Eboli	Zagaro di Pastorino	SA	205	3
		Sele	Capaccio	A valle ponte Barizzo c	SA	175	3
	Volturno	Tammaro	Morcone	A valle cave Venditti	BN	420	2
		Tammaro	Campolattaro	Ponte Ligustino	BN	190	3
		Tammaro	Benevento	Stazione Paduli	BN	160	3
	Sele	Tanagro	Pertosa	Taverna	SA	185	3
		Tanagro	Sicignano degli Alburn	Galdi di Sicignano	SA	265	2
	Volturno	Volturno	Capriati al Volturno	A monte diga ENEL	CE	410	2
		Volturno	Raviscanina	Quattro venti	CE	310	2
		Volturno	Ruviano	Ponte S. Domenico	CE	270	2
		Volturno	Castel Campagnano	A monte fiume Calore	CE	280	2
		Volturno	Capua	Ponte Annibale	CE	185	3
		Volturno	Grazzanise	Lantro degli schiavi	CE	165	3
		Volturno	Cancello ed Arnone	Ponte Garibaldi	CE	165	3
Puglia ^a	Fortore	Fortore	Lesina	Ripalta	FG	145	3

		Fortore	Torremaggiore Serraca	Strada Torremaggiore	FG	145	3
	Ofanto	Ofanto	S. Ferdinando di Puglia	S. Samuele di Cafiero	FG	140	3
	Saccione	Saccione	Chieuti	SS 16 ter Ponte	FG	135	3
	Cervaro	Cervaro	Bovino	SS 161 pressi Bovino	FG	160	3
	Candelaro	Candelaro	S.Giovanni R. S. Marco	Bonifica 24 confl. Celc	FG	110	3
		Candelaro	Rignano Garganico	Ponte Villanova	FG	110	3
		Candelaro	Apricena S. Severo	Str. S. Matteo e Posa N	FG	115	3
	Carapelle	Carapelle	Cerignola Manfredonia	SS 544 ponte Bonassis	FG	130	3
Basilicata ^a	Agri	Agri	Montemurro	A monte diga Pertusillo	PZ	300	2
		Agri	S. Arcangelo	A monte confluenza co	PZ	260	2
		Agri	Policoro	Ponte SS106 Jonica	MT	235	3
	Basento	Basento	Albano	A monte confluenza t.	PZ	125	3
		Basento	Bernalda	Ponte SS 106 Jonica	MT	250	2
		Basento	Pisticci	Zona Industriale	MT	155	3
		Basento	Pignola	Ponte Mallardo	PZ	175	3
		Basento	Potenza	A valle confluenza Rio	PZ	80	4
	Bradano	Bradano	Irsina	Punta Colonna SS96	MT	175	3
		Bradano	Matera	C.da Lagarone	MT	165	3
		Bradano	Matera	Invaso S. Giuliano	MT	45	5
		Bradano	Bernalda	Ponte SS106 Jonica	MT	65	4
	Cavone	Cavone	Pisticci	Ponte SS106 Jonica	MT	155	3
		Cavone	Craco	C.da Triconigro	MT	205	3
	Noce	Noce	Maratea	Ponte ferrovia litoranea	PZ	300	2
	Ofanto	Ofanto	Melfi	A valle scarico acque z	PZ	140	3
		Ofanto	Melfi	A monte traversa S. Ve	PZ	190	3
	Sinni	Sinni	Rotondella	Ponte SS106 Jonica	MT	205	3
		Sinni	Colobraro	Paradicino	MT	270	2

Sicilia ^a	Simeto	Simeto	Bronte	Passopaglia	CT	75	4
		Simeto	Paternò	Pietralunga	CT	90	4
		Simeto	Paternò	Masseria Facchini	CT	100	4
		Simeto	Maniace	Confluenza Cutò Martè	CT	320	2
		Simeto	Catania	Ritornella Pontechiuso	CT	120	3
	Alcantara	Alcantara	Randazzo	Pozzo vecchio	CT	320	2
		Alcantara	Calatabiano	S.Marco	CT	230	2
		Alcantara	Calatabiano	Ponte di ferro	CT	280	2
Sardegna ^a	Flumini	Flumini M	Furtei	Furtei	CA	195	3
		Rio Mannu	Barrali	Barrali	CA	180	3
	Quirra	Rio Quirra	Villaputzu	Quirra	CA	310	2
	Picocca	Rio Picocca	S. Vito	Km 46 SS125	CA	380	2

Tabella12.10: Valori di IBE corsi d'acqua (2003)

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	I B E	
						Valore	Classe
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	11	1
		Po	Sanfront	Uscita abitato	CN	11	1
		Po	Revello	Pt SS589	CN	8	2
		Po	Cardè	Pt abitato	CN	9	2
		Po	Villafranca Piemonte	Ponte SP139	TO	5	4
		Po	Casalgrasso	Pt Pasturassa	CN	10	1
		Po	Carmagnola	Ponte SS20	TO	7	3
		Po	Moncalieri	Ponte SS29	TO	7	3
		Po	Torino	Parco Mchelotti	TO	5	4
		Po	San Mauro Torinese	Ponte S. Mauro	TO	4	4
		Po	Brandizzo	Via Po	TO	6	3
		Po	Lauriano	Ex porto S. Sebastiano	TO	6	3
		Po	Verrua Savoia	Ponte castello Verrua	TO	7	3
		Po	Trino	Ponte SS455	VC	8	2
		Po	Casale Monferrato	Ponte SS31	AL	7	3
		Po	Valenza	Ponte Valenza	AL	6	3
		Po	Isola S. Antonio	Porto d'Isola	AL	6	3
	Borbore		Veza d'Alba	Pt Patarrone	CN	3	5
	Borbore		Asti	Case nuove	AT	4	4
		Cervo	Sagliano Micca	Passo breve	BI	8	2

		Cervo	Biella	Pavignano	BI	5	4
		Cervo	Biella	Chiavazza	BI	5	4
		Cervo	Cossato	Spolina a monte cordar	BI	5	4
		Cervo	Giffenga	Pt per Buronzo	BI	5	4
		Cervo	Quinto Vercellese	Pt. per Gattinara	VC	6	3
		Sesia	Campertogno	A monte idrometro	VC	9	2
		Sesia	Quarona	Doccio	VC	9	2
		Sesia	Serravalle Sesia	Passerella	VC	7	3
		Sesia	Ghislarengo	Pt SS per Carpignano	VC	6	3
		Sesia	Vercelli	Ponte FS	VC	7	3
		Sesia	Vercelli	Cappuccini	VC	6	3
		Sesia	Motta de' Conti	Casotto	VC	6	3
		Grana Melle	Centallo	Pt per Villafalletto	CN	8	2
		Grana Melle	Savigliano	Pt SS20	CN	9	2
		Maira	Villafalletto	Pt per Saluzzo	CN	8	2
		Maira	Savigliano	Pt provinciale per Saluz	CN	11	1
		Maira	Racconigi	Pt per Murello	CN	8	2
		Varaita	Savigliano	Pt per Saluzzo	CN	10	1
		Varaita	Polonghera	Pt circonvallazione	CN	10	1
		Gesso	Borgo S. Dalmazzo	Pt per Boves	CN	8	2
		Stura di Der	Vinadio	Pianche	CN	10	1
		Stura di Dem	Borgo S. Dalmazzo	Ponte per Vignolo	CN	10	1
		Stura di Dem	Cuneo	Tetto dei galli	CN	10	1
		Stura di Dem	Castelletto Stura	Pt per Centallo	CN	7	3
		Stura di Dem	Fossano	Pt per Salmour	CN	8	2

		Stura di Dem	Cherasco	Pt per Bra	CN	8	2
		Chisone	Pragelato	Souchers Basses	TO	7	3
		Chisone	Pinerolo	S. Martino	TO	7	3
		Chisone	Garzigliana	Paschetti	TO	4	4
		Pellice	Bobbio Pellice	Payant	TO	8	2
		Pellice	Torre Pellice	Staz. ponte Bianco	TO	10	1
		Pellice	Luserna S. Giovanni	Bocciardino	TO	8	2
		Pellice	Garzigliana	Madonna di Montebruno	TO	5	4
		Pellice	Villafranca Piemonte	Guado SP130 Villafranca	TO	7	3
		Orco	Chivasso	SS11 ponte per Brandizzo	TO	7	3
		Orco	Feletto	Ponte Feletto Aglie	TO	8	2
		Orco	Pont Canavese	Ponte SS460	TO	10	1
		Orco	Ceresole Reale	Borgata Mua	TO	10	1
		Orco	Locana	Fraz. Rosone	TO	9	2
		Orco	Cuorgnè	Reg. Tavoletto	TO	9	2
		Banna	Poirino	Borgata Marocchi vicino	TO	4	4
		Banna	Moncalieri	Ponte SS393	TO	1	5
		Dora Riparia	Cesana Torinese	Fenils	TO	8	2
		Dora Riparia	Susa	Piscina comunale	TO	6	3
		Dora Riparia	S. Antonino di Susa	Ponte quota 383	TO	6	3
		Dora Riparia	Salbertrand	50 m dopo FS	TO	7	3
		Dora Riparia	Avigliana	A monte pt per Almese	TO	6	3
		Dora Riparia	Torino	Parco Pellerina passerella	TO	5	4
		Dora Baltea	Settimo Vittone	Strada per Cesnola	TO	8	2
		Dora Baltea	Ivrea	Laghetto g.s.r.o.	TO	8	2

		Dora Baltea	Strambino	Ponte di Strambino	TO	7	3
		Dora Baltea	Saluggia	C.na dell'Allegria	VC	7	3
		Chisola	Volvera	Ghiacciaia ponte	TO	6	3
		Chisola	Moncalieri	Tetti Preti	TO	6	3
		Stura di Lan	Lanzo Torinese	Ponte idrometrografo	TO	8	2
		Stura di Lanz	Ciriè	Ponte Stura	TO	7	3
		Stura di Lanz	Venaria	Ex Martini	TO	6	3
		Stura di Lanz	Torino	Ponte Amedeo	TO	4	4
		Tanaro	Priola	Pt per Pievetta	CN	9	2
		Tanaro	Ceva	Pt FFSS	CN	8	2
		Tanaro	Bastia Mondovì	Pt a valle abitato	CN	7	3
		Tanaro	Narzole	Pt FFSS	CN	8	2
		Tanaro	La Morra	Pt per Pollenzo	CN	7	3
		Tanaro	Neive	Cascina Piana	CN	7	3
		Tanaro	S. Martino Alfieri	Pt per tenuta Motta	AT	6	3
		Tanaro	Asti	Ponte tang. sud	AT	6	3
		Tanaro	Castello di Annone	Ponte per Rocca d'Araz	AT	5	4
		Tanaro	Alessandria	Rocca pt Cittadella	AL	7	3
		Tanaro	Montecastello	Monte conf. Lovassino	AL	8	2
		Tanaro	Bassignana	Ponte della Vittoria	AL	7	3
		Bormida Mi	Saliceto	Pian Rocchetta	CN	9	2
		Bormida Mil	Camerana	Gabutti	CN	9	2
		Bormida Mil	Monesiglio	Le Gianche	CN	9	2
		Bormida Mil	Gorzegno	Fraz. Gisuole ex S. Micl	CN	9	2
		Bormida Mil	Cortemilia	Pt abitato	CN	10	1

	Bormida Mil	Perletto	Ponte per Perletto	CN	9	2
	Bormida Mil	Monastero Bormida	Ponte	AT	8	2
	Scrvia	Serravalle Scrivia	C.na Pian della Botte	AL	7	3
	Scrvia	Villalvernia	Scoglio	AL	7	3
	Scrvia	Castelnuovo Scrivia	Torrione	AL	5	4
	Scrvia	Guazzora	C.na Carolina	AL	8	2
	Belbo	S. Benedetto Belbo	Pt. a monte abitato	CN	11	1
	Belbo	Feisoglio	Pt per Bossolasco	CN	11	1
	Belbo	Cossano Belbo	Cascina Vassa	CN	7	3
	Belbo	Canelli	Monte abitato	AT	7	3
	Belbo	Castelnuovo Belbo	Ponte q. 121	AT	6	3
	Belbo	Oviglio	Cascina Savella	AL	6	3
	Toce	Formazza	Canza	VB	10	1
	Toce	Premia	Piedilago	VB	9	2
	Toce	Domodossola	Ponte FS	VB	9	2
	Toce	Vogogna	Case ai Santi	VB	10	1
	Toce	Pieve Vergonte	Megolo di Mezzo	VB	9	2
	Toce	Premosello Chiovenda	Ponte SS33	VB	8	2
	Toce	Gravellona Toce	Ponte SS34	VB	8	2
	Ticino	Castelletto Sopra Ticin	Dorbiè	NO	9	2
	Ticino	Oleggio	Ponte di ferro	NO	9	2
	Ticino	Bellinzago Novarese	Cascinone	NO	8	2
	Ticino	Galliate	Cavo Ascitutto	NO	9	2
	Ticino	Cerano	Villa Giulia	NO	11	1
	Agogna	Briga Novarese	Montezelio basso	NO	10	1

		Agogna	Borgomanero	Guado di Cureggio	NO	6	3
		Agogna	Novara	Cascinotto Mora	NO	6	3
		Agogna	Novara	C.na S. Maiolo	NO	2	5
		Bormida di S.	Merana	Casazze	AL	8	2
		Bormida di S.	Monastero Bormida	Casato	AT	8	2
		Orba	Rocca Grimalda	C.na Passalacqua	AL	7	3
		Orba	Casal Cermelli	Porta Nuova	AL	7	3
		Grana	Valenza	C.na Nuova	AL	6	3
		Bormida	Strevi	Guado	AL	7	3
		Bormida	Cassine	Chiavica	AL	7	3
		Bormida	Alessandria	Ponte ferrovia	AL	7	3
		Bormida	Alessandria	C.na Giarone	AL	7	3
Valle d'Aosta	Po	Dora Baltea	Courmayeur	Dietro funivia val Vény	AO	9	2
		Dora Baltea	Pré S. Didier	Ponte strada stazione FS	AO	7	3
		Dora Baltea	La Salle	Ponte Equilivaz	AO	8	2
		Dora Baltea	Villeneuve	Ponte SS26	AO	7	3
		Dora Baltea	Aosta	Angolo sud est cimitero	AO	7	3
		Dora Baltea	S. Marcel	Ponte nuovo di S. Marcel	AO	7/8	3 2
		Dora Baltea	Châtillon	Ponte nuovo di Pontey	AO	8	2
		Dora Baltea	Monjovet	Ponte di legno al Borgo	AO	9	2
		Dora Baltea	Verrès	Ponte per Fleuran	AO	8	2
		Dora Baltea	Hône	Ponte autostrada loc. Ch	AO	8/9	2
		Dora Baltea	Pont S. Martin	Ponte autostrada confine	AO	9	2
Lombardia	Po	Adda	Valdidentro	Premadio a monte della	SO	8	2
		Adda	Sondalo	Le Prese Verzedo a	SO	6	3

	Adda	Villa di Tirano	Stazzona al ponte	SO	6/7	3
	Adda	Caiolo Valtellino	Bachet	SO	7	3
	Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a	SO	9	2
	Adda	Calolziocorte	In corrispondenza	LC	8	2
	Adda	Cornate d'Adda	Fraz. Porto d'Adda nei	MI	9/10	2 1
	Adda	Rivolta d'Adda	Circa 200 m a valle del	CR	7	3
	Adda	Cavenago d'Adda	Sul ponte della SP169	LO	9	2
	Adda	Pizzighettone	A valle del ponte	CR	7/6	3
	Brembo	Brembate di sopra	Fraz. Ponte Briolo in	BG	6	3
	Brembo	Brembate di sotto	In corrispondenza	BG	4	4
	Serio	Ponte Nossa	Ponte del Costone al	BG	7	3
	Serio	Seriate	Nel centro abitato in	BG	4	4
	Serio	Casale C. Sergnano	In prossimità della	CR	5/6	4 3
	Serio	Montodine	Nel centro abitato in	CR	6	3
	Agogna	Nicorvo	Chiuse di Mortara in	PV	7	3
	Agogna	Velezzo Lomellina	In corrispondenza del	PV	6/7	3
	Agogna	Mezzana Bigli	A monte della fraz.	PV	7	3
	Po	Pieve del Cairo	In corrispondenza del	PV	7	3
	Po	Mezzanino	Sponda destra, ponte	PV	6	3
	Po	Spessa Po	In corrispondenza del	PV	7	3
	Po	Senna Lodigiana	In corrispondenza	LO	6/7	3
	Po	Cremona/Castelvetro F	In corrispondenza del	CR	6	3
	Po	Viadana	In corrispondenza del	MN	7	3
	Po	Borgoforte	In corrispondenza del	MN	6	3
	Po	Sermide	In corrispondenza	MN	7	3

	Lambro sett.	Lasnigo/Asso	Fraz. Mulini, loc.	CO	10	1
	Lambro sett.	Merone	Via Mazzini, a valle	CO	7	3
	Lambro sett.	Costamasnaga	In corrispondenza	LC	7/6	3
	Lambro sett.	Lesmo	Fraz. Peregallo, al	MI	7	3
	Lambro sett.	Brugherio	Nel centro abitato, in	MI	3/4	5 4
	Lambro sett.	Melegnano	Al termine di Via	MI	2	5
	Lambro sett.	Orio Litta	In corrispondenza del	LO	3	5
	Lambro me	S. Angelo Lodigiano	Ponte nel centro storico	LO	3	5
	Olona sett.	Varese	Loc. Valle Olona, in	VA	6/5	3 4
	Olona sett.	Lozza	Ponte di Vedano	VA	6/5	3 4
	Olona sett.	Fagnano Olona	Loc. Bergoro, in	VA	6	3
	Olona sett.	Legnano	500 m a valle del centro	MI	5	4
	Olona sett.	Rho	Subito a valle della	MI	2/3	5
	Mincio	Peschiera d/G.	Al ponte di via Venezia	VR	6/5	3 4
	Mincio	Monzambano	Manufatto di Montina,	MN	6	3
	Mincio	Marmirolo	Loc. Pozzolo, in	MN	7	3
	Mincio	Goito	Casale Sacca, a monte	MN	8	2
	Mincio	Mantova	Fraz. Formigosa, in	MN	6	3
	Mincio	Roncoferraro	Fraz. Governolo, in	MN	5	4
	Oglio	Veza d'Oglio	Loc. Ponte salto del	BS	6/7	3
	Oglio	Esine	A valle dell'impianto di	BS	6	3
	Oglio	Capriolo	In corrispondenza	BG	5	4
	Oglio	Castelvisconti	In corrispondenza del	CR	7	3
	Oglio	Ostiano	In corrispondenza del	CR	7	3
	Oglio	Canneto sull'Oglio	Idrometro di	MN	7	3

	Oglio	Bozzolo	Idrometro del ponte	MN	7	3
	Oglio	Marcaria	Ponte di barche di	MN	6/7	3
	Chiese	Barghe	In corrispondenza del	BS	7	3
	Chiese	Gavardo	Loc. Bastone di	BS	7	3
	Chiese	Montichiari	In corrispondenza del	BS	5/6	4 3
	Chiese	Canneto sull'Oglio	Al ponte della SS343	MN	7	3
	Mella	Bovegno	In corrispondenza della	BS	7/8	3 2
	Mella	Villa Carcina	Pregno idrometro del	BS	4	4
	Mella	Castelmella	Fenile Mella in	BS	2/1	5
	Mella	Manerbio	In corrispondenza del	BS	5	4
	Mella	Pralboino	In corrispondenza del	BS	6	3
	Olona merid.	Cura Carpignano	In corrispondenza del	PV	6	3
	Olona merid.	S. Zenone Po	Immediatamente a	PV	7/8	3 2
	Secchia	Moglia	In corrispondenza	MN	6,0	3
	Staffora	S. Margherita Staffora	Casanova Staffora in	PV	10/11	1
	Staffora	Varzi	Ponte Crenna	PV	8	2
	Staffora	Cervesina	Nel centro abitato in	PV	5	4
	Ticino	Golasecca	Miorina presso lo	VA	9	2
	Ticino	Lonate Pozzolo	Tornavento in	VA	8	2
	Ticino	Cuggiono	Fraz. Castelletto al	MI	10	1
	Ticino	Boffalora	Nel centro abitato in	MI	10	1
	Ticino	Vigevano	In corrispondenza	PV	8/9	2
	Ticino	Beregardo	In corrispondenza del	PV	7	3
	Ticino	Pavia	Borgo Ticino sponda	PV	8	2
	Ticino	Valle Salimbene	A valle della	PV	7/8	3 2

Trentino Alto Adige

Bolzano - Bozen	Adige	Adige	Parcines	Tel presso l' idrometro	BZ	7		3
		Adige	Bolzano	Ponte Adige	BZ	8		2
		Adige	Bronzolo	Ponte di Vadena	BZ	8		2
		Adige	Salorno	Ponte per Roverè della I	BZ	8		2
		Adige	Malles	A monte di Burgusio	BZ	10		1
		Passirio	Merano	A monte confluenza	BZ	9		2
		Isarco	Fortezza	A Mezzaselva a monte c	BZ	8		2
		Isarco	Bolzano	Prima della confl.in	BZ	9/10	2	1
		Talvera	Bolzano	Ponte Talvera	BZ	10		1
		Rienza	Monguelfo	A monte di Monguelfo	BZ	10		1
		Rienza	Vandoies	All'idrometro	BZ	9/10	2	1
		Aurino	Brunico	A Stegona	BZ	10		1
Trento ^a	Adige	Adige	S. Michele	Ponte Masetto	TN	8		2
		Adige	Trento	Ponte di S. Lorenzo	TN	9		2
		Adige	Avio	Ponte di Borghetto	TN	8/9		2
		Noce	Cavizzana	Ponte di Cavizzana	TN	7		3
		Noce	Mezzolombardo	Ponte Rupe	TN	8		2
		Avisio	Castello Molina di Fier	Bivio Stramentizzo	TN	9		2
		Avisio	Lavis	Ponte dei Vodi	TN	7		3
	Brenta	Brenta	Levico	Ponte Cervia	TN	8		2
		Brenta	Borgo	Ponte Cimitero	TN	9		2
		Brenta	Grigno	Ponte Filippini	TN	9		2
	Po	Sarca	Ragoli	Ponte di Ragoli	TN	8/9		2
		Sarca	Nago Torbole	Pescaia	TN	9/10	2	1

		Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	10	1
Veneto	Adige	Adige	Anguillara Veneta	Presa Acquedotto	PD	9	2
		Adige	Rovigo	Boara Polesine presa	RO	5	4
		Adige	Brentino Belluno	Ponte tra Rivalta Peri	VR	7/8	3 2
		Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	5	4
	Bacchi	Astico	Valdastico	Pedescala sul ponte	VI	10	1
		Astico	Sarcedo	P.te tra Sarcedo e	VI	9	2
		Bacchiglion	Saccolongo	Chiesa Nuova	PD	8	2
		Bacchiglion	Ponte S. Nicolò	Passerella Via	PD	5	4
		Bacchiglion	Pontelongo	Terranova Ponte	PD	6	3
		Bacchiglion	Padova	Voltabrusegana presa	PD	8	2
		Bacchiglion	Caldogno	Ponte tra Cresole e	VI	8	2
		Bacchiglion	Vicenza	P.te circonvallazione	VI	6	3
		Bacchiglion	Longare	Ponte di Longare	VI	6	3
		Tesina	Bolzano Vicentino	Bolzano Vicentino	VI	9	2
	Brenta	Brenta	Fontaniva	Ponte SS53	PD	9/8	2
		Brenta	Campo S. Martino	Ponte della Vittoria	PD	10/9	1 2
		Brenta	Limena	Ponte per Vigodarzere	PD	9	2
		Brenta	Padova	Ponte SS515 Ponte di	PD	6	3
		Brenta	Cismon del Grappa	Ponte per Enego	VI	11	1
		Brenta	Solagna	Pove ponte SS47	VI	10	1
		Brenta	Tezze sul Brenta	Ponte Friola	VI	9	2
		Cismon	Cismon del Grappa	Vannini ponte SS47	VI	11	1
		Cismon	Lamon	Pala del Sciooss	BL	10/11	1
		Cismon	Arsiè	Ponte SS50 B	BL	9	2

	Canal	Canal	Giacciano	Zelo Ponte SS482	RO	6	3
		Canal	Bosaro	Ponte SS16 Bosaro	RO	5	4
		Canal	Legnago	Torretta	VR	5	4
	Fratta-	Fratta	Merlara	Ponte per Terrazzo	PD	5	4
		Fratta	Bevilacqua	Ponte SS10	VR	5	4
		Gorzone	S. Urbano	Ponte Zane	PD	7	3
		Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	7	3
		Gorzone	Anguillara Veneta	Ponte a Taglio	PD	7/8	3 2
		Gorzone	Cavarzere	Valcerere Dolfina	VE	5/6	4 3
	Lemen	Lemene	Concordia Sagittaria	Pontile 500 m sud p.te	VE	8/7	2 3
	Livenz	Livenza	Meduna di Livenza	Ponte SP51	TV	7	3
		Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	7/8	3 2
		Livenza	Gaiarine	Francenigo via	TV	10/11	1
		Livenza	Torre di Mosto	Bocca Fossa acq.	VE	6/7	3
	Piave	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	9	2
		Cordevole	Sedico	A valle 200 m ponte	BL	8	2
		Piave	S.Stefano di Cadore	Ponte SS52	BL	7	3
		Piave	Vigo di Cadore	A monte cent. elett.	BL	4/3	4 5
		Piave	Soverzene	Ponte per Soverzene	BL	9	2
		Piave	Cesiomaggiore	Busche	BL	10/11	1
		Piave	Belluno	Punta dell'Anta	BL	10/9	1 2
		Piave	Alano di Piave	Fener ponte sul Piave	BL	11	1
		Piave	Limana	Praloran a monte	BL	9	2
		Piave	Ponte di Piave	Ponte SS53	TV	5	4
		Piave	Vidor	Ponte per Vidor	TV	8	2

		Piave	Susegana	Ponte Priula su SS13	TV	8	2
		Piave	Fossalta di Piave	Ponte di Barche	VE	5/4	4
	Po	Mincio	Valeggio Sul Mincio	Ponte Lungo a	VR	7	3
		Po	Villanova Marchesana	Presa acq. medio	RO	5	4
	Sile	Sile	Vedelago	Casacorba ponte di	TV	11	1
		Sile	Quinto di Treviso	S.Cristina ponte al	TV	8	2
		Sile	Treviso	S. Angelo ponte Ottavi	TV	9	2
		Sile	Treviso	Fiera ponte ospedale	TV	9	2
		Sile	Silea	Cendon ponte per	TV	8	2
		Sile	Roncade	A sud confluenza con	TV	8	2
	Laguna	Dese	Marcon	Dese c/o Ponte	VE	5	4
		Tergola	S. Giustina	Ponte in S.Giustina	PD	8	2
		Tergola	Vigonza	Molini	PD	6	3
		Tergola	Tombolo	Palude di Onara Ponte	PD	9	2
		Tergola	Campodarsego	S. Andrea dietro la	PD	7/8	3 2
		Zero	Piombino Dese	Tre Ponti	PD	8	2
		Zero	Quarto d'Altino	Poian Ponte	VE	5	4
		Zero	Mogliano Veneto	Ponte Olme	TV	7	3
Friuli Venezia Giulia	Isonzo	Isonzo	Gorizia	Entrata in Italia	GO	10	1
		Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	8	2
		Isonzo	Gorizia	Boschetta via Brigata Sa	GO	8	2
		Isonzo	Farra d'Isonzo	SS351	GO	8/7	2 3
	Taglian	Tagliamento	Forni di Sopra	Sorgente	UD	8	2
		Tagliamento	Tolmezzo	Ponte Avons	UD	9/8	2
		Tagliamento	Amaro	Casello ferroviario	UD	5/4	4

		Tagliamento	Gemona del Friuli	Ospedaletto presa cons.	UD	7	3	2
		Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	7/8	3	2
	Timavo	Timavo	Duino Aurisina	Randaccio presa acqued	TS	8		2
Liguria	Argenti	Argentina	Taggia	A valle di Taggia	IM	7/8	3	2
	Po	Bormida Mi	Millesimo	A valle di Acquafredda	SV	11		1
		Bormida Mil	Cengio	A valle Acna	SV	9		2
		Bormida Spi	Piana Crixia	Cimitero del Borgo	SV	7		3
	Centa	Centa	Albenga	Albenga	SV	7		3
	Entella	Entella	Lavagna Chiavari	Ponte Maddalena	GE	8		2
	Magra	Magra	S. Stefano Magra	Campo sportivo	SP	8		2
		Magra	Vezzano Ligure	Ceparana	SP	8/9		2
		Magra	Arcola	Fornarola Arcola	SP	8		2
		Magra	Sarzana Arcola	Sarzana ponte FFSS	SP	8		2
	Po	Scrivia	Isola del Cantone	A monte di	GE	8/9		2
Emilia Romagna	Po	Po	Castel S. Giovanni	C.S. Giovanni SP ex SS	PC	6		3
		Po	Piacenza	SS9 Piacenza Lodi	PC	7		3
		Po	Colorno	Ponte di Casalmaggiore	PR	5/6	4	3
		Po	Boretto	Loc. Boretto	RE	5		4
		Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	5/6	4	3
		Trebbia	Rivergaro	Pieve Dugliara	PC	10		1
		Trebbia	Piacenza	Foce in Po	PC	8		2
		Nure	Piacenza	Ponte Bagarotto	PC	9		2
		Taro	Fornovo di Taro	Ponte sul Taro Citerna	PR	8		2
		Taro	Trecasali	San Quirico Trecasali	PR	7		3
		Parma	Traversetolo	Pannocchia	PR	6		3

		Parma	Colorno	Colorno	PR	5	4
		Enza	Canossa	Traversa Cerezzola	RE	9	2
		Enza	Brescello	Coenzo	RE	6	3
		Crostolo	Vezzano sul Crostolo	Briglia a valle confl. rio	RE	7	3
		Crostolo	Guastalla	Ponte Baccanello Guast	RE	5	4
		Secchia	Castellarano	Traversa di Castellarano	RE	8	2
		Panaro	Marano sul Panaro	Briglia Marano	MO	8/9	2
		Panaro	Bondeno	Ponte Bondeno	FE	6	3
	Reno	Reno	Casalecchio di Reno	Casalecchio chiusura ba	BO	7	3
		Reno	Argenta	Bastia valle confluenza	FE	4	4
		Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	5	4
	Lamone	Lamone	Brisighella	Ponte Mulino Rosso	RA	9/8	2
		Lamone	Ravenna	Ponte Cento Metri	RA	5	4
	Fiumi U	Montone	Forlì	Ponte Vico	FO	7	3
		Ronco	Ravenna	Ponte Coccolia	RA	6	3
		Fiumi Uniti	Ravenna	Ponte Nuovo	RA	4	4
	Bevano	Bevano	Forlì	Casemurate	FO	5/6	4 3
	Savio	Savio	Cesena	S. Carlo	FO	7/8	3 2
		Savio	Cervia	Ponte Matellica	RA	6	3
	Marecc	Marecchia	Verucchio	Ponte Verucchio	FO	7	3
		Marecchia	Rimini	A monte cascata via Tor	RN	4/5	4
Toscana	Albegn	Albegna	Roccalbegna	Il mulino per S.	GR	11	1
		Albegna	Manciano	Ponte SS322 per	GR	7/8	3 2
	Arno	Arno	Stia	Molino di Bucchio	AR	11/12	1
		Arno	Bibbiena	Ponte di Terrossola	AR	7	3

		Arno	Arezzo	Castelluccio Buon	AR	7	3	3
		Arno	Terranuova	Ponte Acqua Borra	AR	7/8	3	2
		Arno	Figline Valdarno	Presa acquedotto di	FI	5		4
		Arno	Pontassieve	Rosano	FI	7/6		3
		Arno	Montelupo	Camaioni Capraia	FI	4		4
		Arno	Fucecchio	Ponte di Fucecchio	FI	5		4
		Arno	Calcinaia	Ponte di Calcinaia	PI	5		4
		Ombrone	Pistoia	Presa acquedotto	PT	10/11		1
		Ombrone	Quarrata	Ponte della Caserana	PT	6		3
		Ombrone	Carmignano	Carmignano FFSS	PO	2		5
		Elsa	Colle di Val d'Elsa	Ponte di S. Giulia	SI	7/8	3	2
		Elsa	Poggibonsi	Presa acquedotto	SI	7		3
		Elsa	S.Miniato	Isola	PI	5		4
		Era	Volterra	S.Quirico Ponte per	PI	9		2
		Era	Pontedera	Ponte di Pontedera	PI	5		4
		Sieve	Barberino di Mugello	Ponte per Montecuccoli	FI	10		1
		Sieve	S. Piero a Sieve	A monte di S. Piero	FI	7/8	3	2
		Sieve	Pelago	Presa acquedotto S.	FI	6		3
	Bruna	Bruna	Gavorrano	Casteani a monte	GR	6/7		3
		Bruna	Gavorrano	SP31 Collachia la	GR	6		3
	Cecina	Cecina	Radicondoli	Ponte per Anqua	SI	9		2
		Cecina	Pomarance	Monte confluenza	PI	9		2
		Cecina	Montecatini Val di	Ponte di Ponteginori	PI	9		2
		Cecina	Cecina	Ponte ex SS1	LI	7/8	3	2
	Cornia	Cornia	Campiglia Marittima	Serraiola rampa	GR	9/10	2	1

		Cornia	Suvereto	Vivalda	GR	8	2
		Cornia	Piombino	Foce	LI	7	3
	Fiora	Fiora	Semproniano	SP119 Cellena Selvena	GR	9	2
		Fiora	Pitigliano	Km 42,8 ex SS74	GR	8	2
		Fiora	Manciano	Ex Franceschelli SP32	GR	8	2
	Magra	Magra	Aulla	Scuola materna	MS	7	3
		Magra	Aulla	Confine regionale	MS	8/9	2
	Ombro	Merse	Montieri	Ponte SS441 Montieri	GR	8	2
		Merse	Monticiano	Ponte SC loc. il Santo	SI	9	2
		Ombrone	Asciano	Ponte del Garbo	SI	7	3
		Ombrone	Buonconvento	A monte di	SI	7	3
		Ombrone	Montalcino	Poggio alle Mura	SI	7	3
		Ombrone	Civitella Paganico	Valle confluenza Orcia	GR	8	2
		Ombrone	Campagnatico	Valle confluenza Fosso	GR	8	2
		Ombrone	Grosseto	Ponte d' Istia	GR	7	3
		Orcia	Grosseto	La Barca	SI	8	2
		Orcia	S.Quirico d'Orcia	Bagno Vignoni ponte	SI	8	2
		Arbia	Montalcino	Podere la Casaccia	SI	8	2
		Arbia	Castelnuovo	A monte Ponte di	SI	7	3
	Serchio	Serchio	Buonconvento	Monte confluenza	LU	9	2
		Serchio	Piazza al Serchio	Petrognano	LU	8/7	2 3
		Serchio	Galliciano	Ponte per Campia	LU	5/6	4 3
		Serchio	Coreglia Antelminelli	Ghivizzano	LU	7/8	3 2
		Serchio	Lucca	Piaggione	LU	6/7	3
		Serchio	Lucca	Ponte S. Pietro	PI	9	2

		Serchio	S. Giuliano Terme	Ripafratta	PI	7/8	3	2
	Tevere	Tevere	S.Giuliano Terme	Migliarino	AR	10		1
		Tevere	Pieve S. Stefano	Molin del Becco	AR	10		1
		Tevere	Pieve S. Stefano	Ponte di Formole	AR	7/8	3	2
Umbria	Tevere	Tevere	Sansepolcro	Ponte di Pistrino	PG	7		3
		Tevere	Città di Castello	E45 uscita Pistrino a	PG	7		3
		Tevere	Città di Castello	A valle di Città di	PG	7		3
		Tevere	Umbertide	A valle di Umbertide	PG	7		3
		Tevere	Perugia	Ponte Felcino dal ponte	PG	7		3
		Tevere	Deruta	A valle confluenza	PG	6		3
		Tevere	Todi	A monte del lago di	TR	7		3
		Tevere	Baschi	A valle confluenza	TR	8		2
		Tevere	Attigliano	A valle del lago di	TR	9		2
		Tevere	Otricoli	A valle confluenza	PG	6		3
		Chiascio	Torgiano	Dal ponte sulla	PG	7		3
		Chiascio	Valfabbrica	Barcaccia ponte a valle	PG	6		3
		Chiascio	Bettona	Ex passerella Segoloni	PG	6		3
		Topino	Torgiano	A monte confluenza	PG	9		2
		Topino	Foligno	A monte Foligno	PG	7		3
		Topino	Foligno	A valle Foligno Corvia	PG	7		3
		Nestore	Bettona	A monte confluenza	PG	6		3
		Nestore	Marsciano	A monte di Marsciano	PG	5		4
		Nera	Marsciano	A monte confluenza	TR	9		2
		Nera	Terni	Casteldilago il Piano	PG	8		2
		Nera	Scheggino	Borgo Cerreto centrale	PG	8		2

		Nera	Piegaro	Pontechiusita ponte	TR	7	3
		Nera	Terni	Pentima	TR	6	3
		Nera	Terni	Terni Maratta cava S	TR	6	3
		Chiani	Narni	Ponte d'Augusto	TR	7	3
		Corno	Orvieto	Ciconia via dei Meli	PG	8	2
		Paglia	Cerreto di Spoleto	Balza Tagliata Km. 6,6	TR	7	3
		Paglia	Orvieto	Tordimonte Fori di	TR	7	3
		Velino	Allerona	Sassone Fonti di	TR	5	4
Marche	Metauro	Metauro	Terni	Piè di Moggio	PU	8	2
		Metauro	Mercatello sul Metauro	Km 36/IV strada a dx sc	PU	6	3
		Metauro	Urbino	Canavaccio via Metauro	PU	6	3
		Metauro	Fossombrone	Uscita Fos. Est stradina	PU	7	3
		Metauro	Fano	Bellocchi a valle del Fra	PU	5	4
		Candigliano	Fano	Foce sul greto sotto il po	PU	10	1
		Candigliano	Piobbico	1-2 Km a valle di Piobb	PU	8	2
	Foglia	Foglia	Acqualagna	Abbazia S.Vincenzo	PU	7	3
		Foglia	Lunano	A valle di Caprazzino di	PU	7	3
		Foglia	Auditore	A monte di Ca' Gallo via	PU	6/7	3
		Foglia	Pesaro	Chiusa di Ginestreto	PU	2/3	5
	Marecc	Marecchia	Pesaro	Foce sotto il ponte della	PU	8	2
		Marecchia	Casteldelci	Strada per Gattara dal po	PU	7/6	3
	Cesano	Cesano	Novafeltria	Sotto il nuovo ponte di S	PU	9	2
		Cesano	Pergola	In via F. Mazzarini c/o l	PU	6	3
	Misa	Misa	Mondolfo	A valle del depuratore s	AN	5/6	4 3
		Misa	Serra dei Conti	Ponte località Osteria	AN	2	5

	Esino	Esino	Senigallia	Foce	AN	6/5	3	4
		Esino	Fabriano	A monte confluenza Gia	AN	6		3
		Esino	S.S.Quirico	Sorgente Gorgovivo	AN	6/5	3	4
		Esino	Jesi	La chiusa presso ristora	AN	3		5
	Musone	Musone	Falconara	Foce	MC	11		1
		Musone	Cingoli	Dopo la diga del lago Ca	AN	6		3
		Musone	Osimo	Ponte SS361 Padiglione	AN	1		5
	Potenza	Potenza	Numana	Foce	MC	10		1
		Potenza	Gagliole	Selvalagli a valle della c	MC	9		2
		Potenza	S. Severino Marche	Strada prov.le S.Severin	MC	7		3
		Potenza	Macerata	Strada prov.le Sambuch	MC	7		3
		Potenza	Recanati	SS Regina Km 6,400 bi	MC	7		3
	Chienti	Chienti	Porto Recanati	Foce ponte SS 16 Adriat	MC	12/13		1
		Chienti	Caldarola	SS77 Km 57 nei pressi d	MC	11		1
		Chienti	Belforte del Chienti	Ponte in località Moricu	MC	6		3
		Chienti	Corridonia	Incrocio Abbazia S. Cla	MC	6/7		3
		Chienti	Montegranaro	1 Km a monte del ponte	MC	7		3
	Tevere	Nera	Civitanova Marche	Ponte SS Adriatica	MC	11		1
	Tronto	Tronto	Visso	Ponte Chiusita	AP	7		3
		Tronto	Arquata del Tronto	Centrale di Acquasanta	AP	7		3
		Tronto	Ascoli Piceno	Bivio per Casamurana	AP	6		3
		Tronto	Monsampolo del Tront	Stella di Monsampolop	AP	1		5
	Aso	Aso	S.Benedetto del Tront	Porto d'Ascoli ponte SS	AP	9		2
		Aso	Comunanza	Ponte immediatamente a	AP	4		4
		Aso	Montefiore Aso	S.P. val d'Aso ponte Ru	AP	5		4

	Tenna	Tenna	Pedaso	Ponte SS Adriatica zona	AP	7	3
		Tenna	Amandola	SP Faleriense	AP	6	3
		Tenna	Montegiorgio	Ponte bivio per Belmont	AP	6	3
		Tenna	Fermo	Ponte bivio Fermo	AP	5	4
Lazio	Liri	Sacco	P.S. Elpidio	SS Adriatica zona foce	FR	3	5
		Sacco	Ceccano	Ponte pedonale	RM	5	4
		Liri	Sora	Le Compre	FR	6	3
		Liri	S. Giovanni Incarico	S Giovanni Incarico	FR	4	4
		Liri	S.Giorgio a Liri	Ponte SP Pignataro	FR	5	4
	Mignone	Mignone	Vejano	Ponte	VT	8	2
		Mignone	Tarquinia	Montericcio	VT	5	4
		Mignone	Tolfa	Monte confluenza Lenta	RM	7	3
		Mignone	Tolfa	Teleferica	RM	8	2
	Marta	Marta	Marta	La Birreria	VT	7	3
		Marta	Marta	Sbarramento Maremma	VT	8	2
		Marta	Marta	Ponte strada Tuscania M	VT	8	2
		Marta	Marta	Ponte SP Litoranea	VT	7	3
		Marta	Marta	Ponte SP Tuscania Viter	VT	4	4
	Fiora	Fiora	Ischia di Castro	Ponte S. Pietro	VT	9/10	2 1
		Fiora	Vulci	Ponte Abadia	VT	7	3
		Fiora	Montalto di Castro	Ponte strada S. Agostino	VT	8	2
	Tevere	Tevere	Bomarzo	Ponte Attigliano	VT	8/9	2
		Tevere	Castellana	Ponte Felice	VT	7	3
		Tevere	Roma	Ponte Mezzocamino	RM	5	4
		Tevere	Roma	Ponte Galeria	RM	3	5

		Tevere	Fiumicino	Capo due Rami	RM	3	5
		Tevere	Fiumicino	Ponte della Scafa	RM	4	4
		Tevere	Roma	Castel Giubileo	RM	5	4
		Tevere	Fara Sabina	Passo Corese	RM	5	4
		Aniene	Subiaco	Subiaco S. Francesco	RM	10/11	1
		Aniene	Anticoli	Ponte di Anticoli	RM	10	1
		Aniene	Roma	Lunghezza	RM	4/5	4
		Aniene	Roma	Ponte Mammolo	RM	4/5	4
	Arrone	Arrone	Montalto di Castro	Ponte S.S. Aurelia	VT	8	2
		Arrone	Fiumicino	Torretta di Maccarese	RM	8	2
		Arrone	Roma	Osteria Nuova	RM	4	4
Abruzzo ^a	Tronto	Tronto	Colonnella	Ponte A14	TE	7	3
	Tordino	Tordino	Cortino	Ponte Macchiatornella	TE	10	1
		Tordino	Teramo	Villa Tordinia Ramiera	TE	8	2
		Tordino	Teramo	Teramo inceneritore	TE	8	2
		Tordino	Giulianova	Colleranesco SAIG	TE	6	3
	Vomano	Vomano	Crognaleto	Paladini	TE	11	1
		Vomano	Fano Adriano	Ponte Poggio Umbricchi	TE	10/11	1
		Vomano	Cellino Attanasio	Castelnuovo	TE	6	3
		Vomano	Roseto	Roseto	TE	5	4
	Fino -	Saline	Montesilvano	Montesilvano a valle de	PE	1/2	5
		Fino	Bisenti	Bisenti 50 m a monte pe	TE	8	2
		Fino	Collecorvino	Congiunti	PE	7	3
		Tavo	Farindola	Farindola fraz. S. Quiric	PE	10	1
		Tavo	Penne	Ponte S. Antonio a valle	PE	6/7	3

		Tavo	Cappelle sul Tavo	Congiunti 50 m a valle d	PE	7	3
	Aterno-	Aterno	l'Aquila	Incrocio SS 17 con SS17	AQ	4	4
		Aterno	Fontecchio	A valle di Fontecchio C	AQ	6	3
		Aterno	Popoli	Strada Popoli S.Vittorit	PE	6	3
		Aterno	Montereale	Abitato di Marana	AQ	8/9	2
		Pescara	Pescara	20 m a valle del ponte	PE	5	4
		Pescara	Popoli	Popoli sorgente Capo	PE	8	2
		Pescara	Rosciano	Stazione di Rosciano	PE	8/9	2
	Sangro	Sangro	Fossacesia	A monte ponte SS16	CH	9	2
		Sangro	Pescasseroli	Ponte Campomizzo	AQ	10	1
		Sangro	Gamberale	Stazione ferroviaria Gar	CH	10/11	1
		Sangro	Villa S. Maria	Villa S. Maria a valle de	CH	9	2
		Sangro	Atessa	Cocco ponte per Atessa	CH	8/9	2
		Aventino	Casoli	A valle del lago di Caso	CH	9	2
		Aventino	Palena	Palena depuratore nei pr	CH	10	1
		Aventino	Lama dei Peligni	Lama ponte di ferro	CH	10	1
	Sinello	Sinello	Guilmi	Guilmi ponte fiume Sine	CH	8	2
		Sinello	Monteodorisio	Piane Ospedale Selva	CH	7	3
		Sinello	Casalbordino	A valle ponte SS16	CH	7	3
	Trigno	Trigno	Schiavi d'Abruzzo	SS650 Trignina verso su	CH	8	2
		Trigno	Tufillo	Tufillo uscita dalla	CH	8	2
		Trigno	S. Salvo	400 m a monte del ponte	CH	8	2
	Tevere	Turano	Carsoli	A monte di Carsoli mon	AQ	9/10	2 1
	Liri	Liri	Cappadocia	A valle sorgente Petrella	AQ	9	2
		Liri	Civitella Roveto	Pero dei Santi	AQ	7/8	3 2

		Liri	Balsorano	A valle di Balsorano	AQ	5	4
	Alento	Alento	Serramonacesca	Serramonacesca a monte	PE	9	2
		Alento	Chieti	Passo Madonna del Buco	CH	7	3
		Alento	Francavilla	Cda S. Pasquale 700 m	CH	6	3
	Foro	Foro	Pretoro	Crocifisso	CH	8	2
		Foro	Ortona	A valle depuratore	CH	6	3
		Foro	Villamagna	Contrada Ponticello S. S	CH	8	2
Molise	Volturno	Volturno	Monteroduni	Campo la fontana	IS	9/10	2 1
		Volturno	Sesto Campano	Zolfatara	IS	8	2
	Trigno	Trigno	Vastogirardi	S.Mauro	IS	11	1
		Trigno	Civitanova del Sannio	Sprondasino ponte fondo	IS	9	2
		Trigno	Bagnoli del Trigno	Cannavine	IS	9/10	2 1
		Trigno	Trivento/Roccapivara	Pedicagne	CB	9	2
		Trigno	Montenero di Bisaccia	Montebello	CB	8	2
		Verrino	Civitanova del Sannio	Sprondasino ponte SP C	IS	8	2
	Sangro	Tasete/Zitto	Montenero Valcocchia	Montenero Valcocchiara	IS	10	1
		Tasete/Zitto	Montenero Valcocchia	Bocca del Pantano	IS	10	1
		Tasete/Zitto	Montenero Valcocchia	Masserie dell' Arpione	IS	6	3
	Biferno	Biferno	Bojano	Pietre cadute	CB	9/10	2 1
		Biferno	Colle d'Anchise	Macchie	CB	7	3
		Biferno	Colle d'Anchise	Limata	CB	10	1
		Biferno	Castropignano	Macchie	CB	9/10	2 1
		Biferno	Castropignano	Vicenne	CB	8	2
		Biferno	Portocannone	Buccaro	CB	6/7	3
	Fortore	Fortore	Gambatesa	Stab. Inerti Molinari Bet	CB	7	3

	Saccione	Saccione	Campomarino	SS16 Km 15,35	CB	7	3
Campania	Agnena	Agnena	Mondragone	Ponte della Piana	CE	2	5
	Alento	Alento	Monteforte Cilento	Ponte Alento	SA	8	2
		Alento	Perito	A valle diga Alento (por	SA	7/8	3 2
		Alento	Omignano Scalo	A valle del paese	SA	9/8	2
		Alento	Casal Velino	Ponte presso distributore	SA	9	2
	Sele	Bianco	Buccino	Ponte S. Cono	SA	8	2
	Bussento	Bussento	Sanza	Ponte Farnitani	SA	10/9	1 2
		Bussento	Morigerati	Ponte del fiume Bussento	SA	10	1
		Bussento	Torre Orsaia	A valle centrale ENEL	SA	9	2
		Bussento	S. Marina di Policastro	Ponte SS 18 foce	SA	8	2
		Calore Irpino	Solopaca	Ponte Maria Cristina	BN	5/4	4
		Calore Irpino	Amorosi	Ponte Torello	BN	7	3
		Calore Irpino	Montella	S. Francesco	AV	5	4
		Calore Irpino	Luogosano	Piano Sibia	AV	5/4	4
		Calore Irpino	Apice	Ponte Rotto	BN	5	4
		Calore Irpino	Benevento	Piazza Colonna	BN	4	4
		Calore Irpino	Foglianise	Masseria di Gioia	BN	5/4	4
	Sele	Calore Lucano	Piaggine	Grotta dell'Angelo (Tem	SA	8	2
		Calore Lucano	Laurino	Ponte antico	SA	10	1
		Calore Lucano	Felitto	Gola del Calore	SA	10	1
		Calore Lucano	Aquara	Ponte Calore	SA	10	1
		Calore Lucano	Controne	Campo di Massa	SA	10	1
		Calore Lucano	Serre	Borgo S. Cesareo a mon	SA	8	2
		Fortore	S. Bartolomeo in Galdo	Marrecine	BN	8/7	2 3

		Garigliano	Rocca d'Evandro	A valle confl. torrente P	CE	7	3
	Regi La	Regi Lagni	Acerra	Ponte di Villanova	CE	2	5
		Regi Lagni	Cancello ed Arnone	Ponte Bonito	NA	2	5
	Volturno	Sabato	Benevento	Ponte Leproso	BN	5	4
	Sarno	Sarno	Striano	A monte confl. Canale S	SA	5/4	4
	Sele	Sele	Senerchia	c/o Edilfer	AV	8	2
		Sele	Colliano	Ponte superstrada Olive	SA	10	1
		Sele	Contursi	A monte confl. Tanagro	SA	9	2
		Sele	Serre	Persano di Serre Ponte A	SA	9	2
		Sele	Eboli	Zagaro di Pastorino	SA	9/8	2
		Sele	Capaccio	A valle ponte Barizzo di	SA	8	2
	Volturno	Tammaro	Morcone	A valle cave Venditti	BN	9	2
		Tammaro	Campolattaro	Ponte Ligustino	BN	7/6	3
		Tammaro	Benevento	Stazione Paduli	BN	5	4
	Sele	Tanagro	Pertosa	Taverna	SA	7/8	3 2
		Tanagro	Sicignano degli Alburri	Galdi di Sicignano	SA	8/9	2
	Volturno	Volturno	Capriati al Volturno	A monte diga ENEL	CE	11	1
		Volturno	Raviscanina	Quattro venti	CE	8	2
		Volturno	Ruviano	Ponte S. Domenico	CE	11	1
		Volturno	Castel Campagnano	A monte fiume Calore	CE	8	2
		Volturno	Capua	Ponte Annibale	CE	7	3
		Volturno	Grazzanise	Lantro degli schiavi	CE	7	3
		Volturno	Cancello ed Arnone	Ponte Garibaldi	CE	7	3
Calabria	Lao	Lao	Laino Borgo	Mercure Pianette	CS	10	1
		Lao	Laino Borgo	Petroso	CS	10	1

		Lao	Laino Borgo	Piano della Corte	CS	11	1
		Lao	Papasidero	Grotta del Romito	CS	9	2
		Lao	Papasidero	A valle depuratore	CS	9	2
		Lao	Orsomarso	Bonicose	CS	8	2
	Savuto	Savuto	Parenti	Ponte per Saliano	CS	12	1
		Savuto	Carpanzano	Ponte nuovo per Carpan	CS	8	2
		Savuto	Nocera Terinese	Ponte per Nocera	CS	8	2
		Savuto		Spineto	CS	7/8	3 2
		Savuto		Persico	CS	9	2
	Crati	Esaro	Malvito	Pauciuri	CS	9	2
	Trionto	Trionto		Ponte SS177	CS	10	1
		Trionto		Presa potabile	CS	9	2
	Neto	Neto		Fallisto	CS	12	1
Sicilia ^a	Simeto	Simeto	Bronte	Passopaglia	CT	8	2
		Simeto	Paternò	Pietralunga	CT	6/7	3
		Simeto	Paternò	Masseria Facchini	CT	4/5	4
		Simeto	Adrano	Grotta Badia	CT	6/7	3
		Simeto	Maniace	Confluenza Cutò Martel	CT	8	2
		Simeto	Catania	Passofico	CT	4	4
		Simeto	Catania	Ritornella Pontechiuso	CT	5	4
	Alcantara	Alcantara	Randazzo	Pozzo vecchio	CT	8/9	2
		Alcantara	Calatabiano	S.Marco	CT	7/6	3
		Alcantara	Calatabiano	Ponte di Ferro	CT	7	3
		Alcantara	Gaggi	Ponte di Gaggi	CT	7/8	3 2
		Alcantara	Castiglione	Centrale Enel Fondaco 1	CT	6	3

		Alcantara	Moio Alcantara	Ponte Moio	CT	9	2
Sardegna	Flumini	Flumini Ma	Furtei	Furtei	CA	6	3
		Flumini Ma	Assemini	Assemini	CA	5	4
		Rio Mannu	Barrali	Barrali	CA	6/7	3
	Quirra	Rio Quirra	Villaputzu	Quirra	CA	3/2	5
	Picocca	Rio Picocca	S.Vito	Km 46 SS125	CA	9	2
		Rio Picocca	S.Vito	S. Priamo	CA	9	2
	Flumen	Flumendosa	Ballao	Corr'è Arenas	CA	7	3
		Flumendosa	Villaputzu	Villaputzu	CA	7	3

Note:

^aClassificazione verificata ed elaborata dal CTN_AIM

Tabella 12.11: Valori di SECA corsi d'acqua (2003)

Regione/Provincia autonoma	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	SECA
						Classe
Piemonte	Po	Po	Crissolo	Serre passerella	CN	2
		Po	Sanfront	Uscita abitato	CN	2
		Po	Revello	Pt SS589	CN	3
		Po	Cardè	Pt abitato	CN	3
		Po	Villafranca Piemonte	Ponte SP139	TO	4
		Po	Casalgrasso	Pt Pasturassa	CN	3
		Po	Carmagnola	Ponte SS20	TO	3
		Po	Moncalieri	Ponte SS29	TO	3
		Po	Torino	Parco Mchelotti	TO	4
		Po	San Mauro Torinese	Ponte S. Mauro	TO	4
		Po	Brandizzo	Via Po	TO	3
		Po	Lauriano	Ex porto S. Sebastiano	TO	3
		Po	Verrua Savoia	Ponte castello Verrua	TO	3
		Po	Trino	Ponte SS455	VC	3
		Po	Casale Monferrato	Ponte SS31	AL	3
		Po	Valenza	Ponte Valenza	AL	3
		Po	Isola S. Antonio	Porto d'Isola	AL	3
		Borbore	Veza d'Alba	Pt Patarrone	CN	5
		Borbore	Asti	Case nuove	AT	4
		Cervo	Sagliano Micca	Passo breve	BI	2
		Cervo	Biella	Pavignano	BI	4
		Cervo	Biella	Chiavazza	BI	4
		Cervo	Cossato	Spolina a monte cordar	BI	4
		Cervo	Giffenga	Pt per Buronzo	BI	4
		Cervo	Quinto Vercellese	Pt. per Gattinara	VC	3

		Sesia	Campertogno	A monte idrometro	VC	2
		Sesia	Quarona	Doccio	VC	2
		Sesia	Serravalle Sesia	Passerella	VC	3
		Sesia	Ghislarengo	Pt SS per Carpignano	VC	3
		Sesia	Vercelli	Ponte FS	VC	3
		Sesia	Vercelli	Cappuccini	VC	3
		Sesia	Motta de' Conti	Casotto	VC	3
		Grana Mellea	Centallo	Pt per Villafalletto	CN	3
		Grana Mellea	Savigliano	Pt SS20	CN	3
		Maira	Villafalletto	Pt per Saluzzo	CN	2
		Maira	Savigliano	Pt provinciale per Saluzzo	CN	2
		Maira	Racconigi	Pt per Murello	CN	2
		Varaita	Savigliano	Pt per Saluzzo	CN	2
		Varaita	Polonghera	Pt circonvallazione	CN	2
		Gesso	Borgo S. Dalmazzo	Pt per Boves	CN	2
		Stura di Demonte	Vinadio	Pianche	CN	2
		Stura di Demonte	Borgo S. Dalmazzo	Ponte per Vignolo	CN	2
		Stura di Demonte	Cuneo	Tetto dei galli	CN	2
		Stura di Demonte	Castelletto Stura	Pt per Centallo	CN	3
		Stura di Demonte	Fossano	Pt per Salmour	CN	3
		Stura di Demonte	Cherasco	Pt per Bra	CN	2
		Chisone	Pragelato	Souchers Basses	TO	3
		Chisone	Pinerolo	S. Martino	TO	3
		Chisone	Garzigliana	Paschetti	TO	4
		Pellice	Bobbio Pellice	Payant	TO	2
		Pellice	Torre Pellice	Staz. ponte Bianco	TO	2
		Pellice	Luserna S. Giovanni	Bocciardino	TO	3
		Pellice	Garzigliana	Madonna di Montebruno	TO	4
		Pellice	Villafranca Piemonte	Guado SP130 Villafranca Pancalieri	TO	3
		Orco	Chivasso	SS11 ponte per Brandizzo	TO	3
		Orco	Feletto	Ponte Feletto Aglie	TO	2

	Orco	Pont Canavese	Ponte SS460	TO	2
	Orco	Ceresole Reale	Borgata Mua	TO	1
	Orco	Locana	Fraz. Rosone	TO	2
	Orco	Cuorgnè	Reg. Tavoletto	TO	2
	Banna	Poirino	Borgata Marocchi vicino metanodotto	TO	4
	Banna	Moncalieri	Ponte SS393	TO	5
	Dora Riparia	Cesana Torinese	Fenils	TO	2
	Dora Riparia	Susa	Piscina comunale	TO	3
	Dora Riparia	S. Antonino di Susa	Ponte quota 383	TO	3
	Dora Riparia	Salbertrand	50 m dopo FS	TO	3
	Dora Riparia	Avigliana	A monte pt per Almese	TO	3
	Dora Riparia	Torino	Parco Pellerina passerella pedonale	TO	4
	Dora Baltea	Settimo Vittone	Strada per Cesnola	TO	2
	Dora Baltea	Ivrea	Laghetto g.s.r.o.	TO	2
	Dora Baltea	Strambino	Ponte di Strambino	TO	3
	Dora Baltea	Saluggia	C.na dell'Allegria	VC	3
	Chisola	Volvera	Ghiacciaia ponte	TO	4
	Chisola	Moncalieri	Tetti Preti	TO	4
	Stura di Lanzo	Lanzo Torinese	Ponte idrometrografo	TO	2
	Stura di Lanzo	Ciriè	Ponte Stura	TO	3
	Stura di Lanzo	Venaria	Ex Martini	TO	3
	Stura di Lanzo	Torino	Ponte Amedeo	TO	4
	Tanaro	Priola	Pt per Pievetta	CN	2
	Tanaro	Ceva	Pt FFSS	CN	2
	Tanaro	Bastia Mondovì	Pt a valle abitato	CN	3
	Tanaro	Narzole	Pt FFSS	CN	3
	Tanaro	La Morra	Pt per Pollenzo	CN	3
	Tanaro	Neive	Cascina Piana	CN	3
	Tanaro	S. Martino Alfieri	Pt per tenuta Motta	AT	3
	Tanaro	Asti	Ponte tang. sud	AT	3
	Tanaro	Castello di Annone	Ponte per Rocca d'Arazzo	AT	4

		Tanaro	Alessandria	Rocca pt Cittadella	AL	3
		Tanaro	Montecastello	Monte conf. Lovassino	AL	3
		Tanaro	Bassignana	Ponte della Vittoria	AL	3
		Bormida Millesimo	Saliceto	Pian Rocchetta	CN	3
		Bormida Millesimo	Camerana	Gabutti	CN	2
		Bormida Millesimo	Monesiglio	Le Gianche	CN	3
		Bormida Millesimo	Gorzegno	Fraz. Gisuole ex S. Michele	CN	2
		Bormida Millesimo	Cortemilia	Pt abitato	CN	2
		Bormida Millesimo	Perletto	Ponte per Perletto	CN	2
		Bormida Millesimo	Monastero Bormida	Ponte	AT	2
		Scrvia	Serravalle Scrivia	C.na Pian della Botte	AL	3
		Scrvia	Villalvernia	Scoglio	AL	3
		Scrvia	Castelnuovo Scrivia	Torrione	AL	4
		Scrvia	Guazzora	C.na Carolina	AL	2
		Belbo	S. Benedetto Belbo	Pt. a monte abitato	CN	2
		Belbo	Feisoglio	Pt per Bossolasco	CN	2
		Belbo	Cossano Belbo	Cascina Vassa	CN	3
		Belbo	Canelli	Monte abitato	AT	4
		Belbo	Castelnuovo Belbo	Ponte q. 121	AT	3
		Belbo	Oviglio	Cascina Savella	AL	3
		Toce	Formazza	Canza	VB	1
		Toce	Premia	Piedilago	VB	2
		Toce	Domodossola	Ponte FS	VB	2
		Toce	Vogogna	Case ai Santi	VB	2
		Toce	Pieve Vergonte	Megolo di Mezzo	VB	2
		Toce	Premosello Chiovenda	Ponte SS33	VB	2
		Toce	Gravellona Toce	Ponte SS34	VB	2
		Ticino	Castelletto Sopra Ticino	Dorbiè	NO	2
		Ticino	Oleggio	Ponte di ferro	NO	2
		Ticino	Bellinzago Novarese	Cascinone	NO	2
		Ticino	Galliate	Cavo Ascitutto	NO	2

		Ticino	Cerano	Villa Giulia	NO	2
		Agogna	Briga Novarese	Montezelio basso	NO	2
		Agogna	Borgomanero	Guado di Cureggio	NO	4
		Agogna	Novara	Cascinotto Mora	NO	3
		Agogna	Novara	C.na S. Maiolo	NO	5
		Bormida di Spigno	Merana	Casazze	AL	3
		Bormida di Spigno	Monastero Bormida	Casato	AT	3
		Orba	Rocca Grimalda	C.na Passalacqua	AL	3
		Orba	Casal Cermelli	Porta Nuova	AL	3
		Grana	Valenza	C.na Nuova	AL	3
		Bormida	Strevi	Guado	AL	3
		Bormida	Cassine	Chiavica	AL	3
		Bormida	Alessandria	Ponte ferrovia	AL	3
		Bormida	Alessandria	C.na Giarone	AL	3
Valle d'Aosta	Po	Dora Baltea	Courmayeur	Dietro funivia val Vény	AO	2
		Dora Baltea	Pré S. Didier	Ponte strada stazione FS	AO	3
		Dora Baltea	La Salle	Ponte Equilivaz	AO	3
		Dora Baltea	Villeneuve	Ponte SS26	AO	3
		Dora Baltea	Aosta	Angolo sud est cimitero	AO	3
		Dora Baltea	S. Marcel	Ponte nuovo di S. Marcel	AO	3
		Dora Baltea	Châtillon	Ponte nuovo di Pontey	AO	2
		Dora Baltea	Monjovet	Ponte di legno al Borgo monte centrale	AO	2
		Dora Baltea	Verrès	Ponte per Fleuran	AO	2
		Dora Baltea	Hône	Ponte autostrada loc. Champagnola	AO	2
		Dora Baltea	Pont S. Martin	Ponte autostrada confine regionale	AO	2
Lombardia	Po	Adda	Valdidentro	Premadio a monte della confluenza col t. Viola al ponte della SS301	SO	2
		Adda	Sondalo	Le Prese Verzedo a valle del by pass	SO	3
		Adda	Villa di Tirano	Stazzona al ponte stazione idrometrica	SO	3
		Adda	Caiolo Valtellino	Bachet	SO	3
		Adda	Gera Lario	Santagata 100 m a monte del ponte SS36	SO	2

	Adda	Calolziocorte	In corrispondenza dell'idrometrografo della diga di Olginate	LC	2
	Adda	Cornate d'Adda	Fraz. Porto d'Adda nei pressi della centrale ENEL	MI	2
	Adda	Rivolta d'Adda	Circa 200 m a valle del ponte della SP4 in	CR	3
	Adda	Cavenago d'Adda	Sul ponte della SP169 Cavenago Rubiano	LO	2
	Adda	Pizzighettone	A vale del ponte ferroviario in corrispondenza	CR	3
	Brembo	Brembate di Sopra	Fraz. Ponte Briolo in corrispondenza	BG	3
	Brembo	Brembate Sotto	In corrispondenza dell'idrometrografo gestito	BG	4
	Serio	Ponte Nossia	Ponte del Costone al ponte della SP35	BG	3
	Serio	Seriate	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte della SS42	BG	4
	Serio	Casale C. Sergnano	In prossimità della cascina Palata taverna Babbiona	CR	4
	Serio	Montodine	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte della SS491	CR	3
	Agogna	Nicorvo	Chiuse di Mortara in corrispondenza del ponte della SP6	PV	3
	Agogna	Velezzo Lomellina	In corrispondenza del ponte di Campalestro	PV	3
	Agogna	Mezzana Bigli	A monte della frazione Balossa in corrispondenza del ponte della SP206	PV	3
	Po	Pieve del Cairo	In corrispondenza del ponte della SS211	PV	3
	Po	Mezzanino	Sponda destra ponte della Becca	PV	3
	Po	Spessa Po	In corrispondenza del ponte della SS199	PV	3
	Po	Senna Lodigiana	In corrispondenza dell'imbarcadere Corte S. Andrea	LO	4
	Po	Cremona Castelvetro Piave	In corrispondenza del teleidrometro del ponte SS10 1° pilone sponda sinistra	CR	3
	Po	Viadana	In corrispondenza del ponte SS358 a monte dell'idrometro	MN	3
	Po	Borgoforte	In corrispondenza del ponte della SS62	MN	3

	Po	Sermide	In corrispondenza dell'idrometro del ponte sulla SP34 bis	MN	3
	Lambro sett.	Lasnigo Asso	Fraz. Mulini loc. Maglio di Asso in corrispondenza della briglia 30 m a monte del	CO	2
	Lambro sett.	Merone	Via Mazzini a valle dell'impianto consortile di depurazione	CO	3
	Lambro sett.	Costamasnaga	In corrispondenza dell'idrometrografo ubicato in prossimità del ponte della strada tra Costamasnaga e Lambrugo	LC	4
	Lambro sett.	Lesmo	Fraz. Peregallo al ponte di via Risorgimento	MI	3
	Lambro sett.	Brugherio	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte	MI	5
	Lambro sett.	Melegnano	Al termine di via Powell	MI	5
	Lambro sett.	Orio Litta	In corrispondenza del ponte della SS234	LO	5
	Lambro merid.	S. Angelo Lodigiano	Ponte nel centro storico	LO	5
	Olona sett.	Varese	Loc. Valle Olona in corrispondenza della	VA	3
	Olona sett.	Lozza	Ponte di Vedano	VA	4
	Olona sett.	Fagnano Olona	Bergoro in corrispondenza del ponte della	VA	4
	Olona sett.	Legnano	500 m a valle del centro abitato in	MI	4
	Olona sett.	Rho	Subito a valle della confluenza del Lura in	MI	5
	Mincio	Peschiera d/G.	Al ponte di via Venezia	VR	3
	Mincio	Monzambano	Manufatto di Montina 500 m a valle della diga	MN	3
	Mincio	Marmiolo	Pozzolo in corrispondenza dell'idrometro a	MN	3
	Mincio	Goito	Casale Sacca a monte del diversivo del Mincio	MN	2
	Mincio	Mantova	Fraz. Formigosa in corrispondenza	MN	3
	Mincio	Roncoferraro	Fraz. Governolo in corrispondenza	MN	4
	Oglio	Vezza d'Oglio	Ponte salto del lupo	BS	3
	Oglio	Esine	A valle dell'impianto di depurazione	BS	3
	Oglio	Capriolo	In corrispondenza dell'idrometrografo a valle	BG	4
	Oglio	Castelvisconti	In corrispondenza del ponte della SP65 tra	CR	3
	Oglio	Ostiano	In corrispondenza del ponte della SS83	CR	3
	Oglio	Canneto sull'Oglio	Idrometro di Carzaghetto	MN	3

		Oglio	Bozzolo	Idrometro del ponte della SS10 fra Bozzolo e	MN	3
		Oglio	Marcaria	Ponte di barche di Torre d'Oglio sulla SP57	MN	3
		Chiese	Barghe	In corrispondenza del ponte Re 1 Km a valle	BS	3
		Chiese	Gavardo	Loc. Bastone di Gavardo in corrispondenza	BS	3
		Chiese	Montichiari	In corrispondenza del ponte della SP668	BS	4
		Chiese	Canneto sull'Oglio	Al ponte della SS343 Bizzolano	MN	3
		Mella	Bovegno	In corrispondenza della spalla sinistra del	BS	3
		Mella	Villa Carcina	Pregno idrometro del ponte Pregno	BS	4
		Mella	Castelmella	Fenile Mella in corrispondenza del ponte della	BS	5
		Mella	Manerbio	In corrispondenza del ponte della SS45 bis	BS	4
		Mella	Pralboino	In corrispondenza del ponte della SS 64,5 Km	BS	3
		Olona merid.	Cura Carpignano	In corrispondenza del ponte della SP71	PV	3
		Olona merid.	S. Zenone Po	Immediatamente a monte del deviatore Olona	PV	3
		Secchia	Moglia	In corrispondenza dell'idrometro di	MN	3
		Staffora	S. Margherita Staffora	Casanova Staffora in corrispondenza del ponte	PV	1
		Staffora	Varzi	Ponte Crenna	PV	2
		Staffora	Cervesina	Nel centro abitato in corrispondenza	PV	4
		Ticino	Golasecca	Miorina presso lo sbarramento di regolazione	VA	2
		Ticino	Lonate Pozzolo	Tornavento in corrispondenza del ponte della	VA	2
		Ticino	Cuggiono	Fraz. Castelletto al termine di via Molinetto a	MI	2
		Ticino	Boffalora	Nel centro abitato in corrispondenza del ponte	MI	2
		Ticino	Vigevano	In corrispondenza del drometro del ponte della	PV	2
		Ticino	Beregardo	In corrispondenza del ponte della SP185	PV	3
		Ticino	Pavia	Borgo Ticino sponda destra	PV	2
		Ticino	Valle Salimbene	A valle della confluenza della roggia	PV	3
Trentino Alto Adige						
	Bolzano - Bozen	Adige	Parcines	Tel presso l' idrometro	BZ	3
		Adige	Bolzano	Ponte Adige	BZ	2
		Adige	Bronzolo	Ponte di Vadena	BZ	2
		Adige	Salorno	Ponte per Roverè della Luna	BZ	2
		Adige	Malles	A monte di Burgusio	BZ	2

		Passirio	Merano	A monte confluenza Adige	BZ	2
		Isarco	Fortezza	A Mezzaselva a monte della diga	BZ	2
		Isarco	Bolzano	Prima della confl.in Adige a valle ponte Resia	BZ	2
		Talvera	Bolzano	Ponte Talvera	BZ	2
		Rienza	Monguelfo	A monte di Monguelfo	BZ	2
		Rienza	Vandoies	All'idrometro	BZ	3
		Aurino	Brunico	A Stegona	BZ	2
*Trento	Adige	Adige	S. Michele	Ponte Masetto	TN	2
		Adige	Trento	Ponte di S. Lorenzo	TN	2
		Adige	Avio	Ponte di Borghetto	TN	2
		Noce	Cavizzana	Ponte di Cavizzana	TN	3
		Noce	Mezzolombardo	Ponte Rupe	TN	2
		Avisio	Castello Molina di Fiemme	Bivio Stramentizzo	TN	2
		Avisio	Lavis	Ponte dei Vodi	TN	3
	Brenta	Brenta	Levico	Ponte Cervia	TN	2
		Brenta	Borgo	Ponte Cimitero	TN	2
		Brenta	Grigno	Ponte Filippini	TN	2
	Po	Sarca	Ragoli	Ponte di Ragoli	TN	2
		Sarca	Nago Torbole	Pescaia	TN	2
		Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2
Veneto	Adige	Adige	Anguillara Veneta	Presa Acquedotto	PD	2
		Adige	Rovigo	Boara Polesine presa acq.di Ro	RO	4
		Adige	Brentino Belluno	Ponte tra Rivalta e Peri	VR	3
		Adige	Albaredo	Ponte di Albaredo	VR	4
	Bacchig	Astico	Valdastico	Pedescala sul ponte	VI	2
		Astico	Sarcedo	P.te tra Sarcedo e Breganze	VI	2
		Bacchiglione	Saccolongo	Chiesa Nuova	PD	3
		Bacchiglione	Ponte S. Nicolò	Passerella via Mascagni	PD	4
		Bacchiglione	Pontelongo	Terranova Ponte	PD	4
		Bacchiglione	Padova	Voltabrussegana presa acq.	PD	2
		Bacchiglione	Caldogno	Ponte tra Cresole e Fornaci	VI	2

		Bacchiglione	Vicenza	P.te circonvallazione v.le Diaz	VI	3
		Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	3
		Tesina	Bolzano Vicentino	Bolzano Vicentino Ponte	VI	2
	Brenta	Brenta	Fontaniva	Ponte SS53	PD	2
		Brenta	Campo S.Martino	Ponte della Vittoria	PD	2
		Brenta	Limena	Ponte per Vigodarzere	PD	2
		Brenta	Padova	Ponte SS15 Ponte di Brenta	PD	3
		Brenta	Cismon del Grappa	Ponte per Enego	VI	2
		Brenta	Solagna	Pove ponte SS47	VI	1
		Brenta	Tezze sul Brenta	Ponte Friola	VI	2
		Cismon	Cismon del Grappa	Vannini ponte SS47	VI	1
		Cismon	Lamon	Pala del Scioss	BL	1
		Cismon	Arsiè	Ponte SS50 B	BL	2
	Canal	Canal Bianco	Giacciano	Zelo Ponte SS482	RO	3
		Canal Bianco	Bosaro	Ponte SS16 Bosaro Rovigo	RO	4
		Canal Bianco	Legnago	Torretta	VR	4
	Fratta-	Fratta	Merlara	Ponte per Terrazzo	PD	4
		Fratta	Bevilacqua	Ponte SS10	VR	4
		Gorzone	S.Urbano	Ponte Zane Carmignano	PD	3
		Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	3
		Gorzone	Anguillara Veneta	Ponte a Taglio	PD	3
		Gorzone	Cavarzere	Valcerere Dolfina	VE	4
	Lemene	Lemene	Concordia Sagittaria	Pontile 500 m sud p.te Concordia	VE	3
	Livenza	Livenza	Meduna di Livenza	Ponte SP51	TV	3
		Livenza	Motta di Livenza	Gonfo di Sopra	TV	3
		Livenza	Gaiarine	Francenigo via Livenza	TV	2
		Livenza	Torre di Mosto	Bocca Fossa acq. basso Piave	VE	3
	Piave	Cordevole	Alleghe	Ponte le Grazie	BL	2
		Cordevole	Sedico	A valle 200 m ponte SS50	BL	2
		Piave	S.Stefano di Cadore	Ponte SS52	BL	3
		Piave	Vigo di Cadore	Amonte cent. elett. Pelos	BL	4

		Piave	Soverzene	Ponte per Soverzene	BL	2
		Piave	Cesiomaggiore	Busche	BL	2
		Piave	Belluno	Punta dell'Anta	BL	2
		Piave	Alano di Piave	Fener ponte sul Piave	BL	2
		Piave	Limana	Praloran a monte imp.lav.inerti	BL	2
		Piave	Ponte di Piave	Ponte SS53	TV	4
		Piave	Vidor	P.te per Vidor Valdobbiadene	TV	2
		Piave	Susegana	Ponte Priula su SS13	TV	2
		Piave	Fossalda di Piave	Ponte di Barche	VE	4
	Po	Mincio	Valeggio sul Mincio	Ponte Lungo a Valeggio	VR	3
	Po		Villanova Marchesana	Presa acq. medio Polesine	RO	4
	Sile	Sile	Vedelago	Casacorba ponte di legno	TV	2
		Sile	Quinto di Treviso	S.Cristina ponte al Tiveron	TV	2
		Sile	Treviso	S. Angelo ponte Ottavi	TV	2
		Sile	Treviso	Fiera p.te ospedale regionale	TV	2
		Sile	Silea	Cendon ponte per Casier	TV	2
		Sile	Roncade	A sud confluenza con Musestre	TV	2
	Laguna	Dese	Marcon	Dese c/o Ponte	VE	4
		Tergola	S. Giustina	Ponte in S.Giustina	PD	3
		Tergola	Vigonza	Molini	PD	3
		Tergola	Tombolo	Palude di Onara ponte SP67	PD	2
		Tergola	Campodarsego	S. Andrea dietro la chiesa	PD	3
		Zero	Piombino Dese	Tre Ponti	PD	2
		Zero	Quarto d'Altino	Poian Ponte	VE	4
		Zero	Mogliano Veneto	Ponte Olme	TV	3
*Friuli Venezia Giul	Isonzo	Isonzo	Gorizia	Entrata in Italia	GO	2
		Isonzo	S. Canzian d'Isonzo	Pieris	GO	2
		Isonzo	Gorizia	Boschetta via Brigata Sassari	GO	2
		Isonzo	Farra d'Isonzo	SS351	GO	2
	Tagliam	Tagliamento	Forni di Sopra	Sorgente	UD	2
		Tagliamento	Tolmezzo	Ponte Avons	UD	2

		Tagliamento	Amaro	Casello ferroviario	UD	4
		Tagliamento	Gemona del Friuli	Ospedaletto presa cons. Ledra	UD	3
		Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	3
Liguria	Argentin	Argentina	Taggia	A valle di Taggia	IM	3
	Po	Bormida Millesimo	Millesimo	A valle di Acquafredda	SV	2
		Bormida Millesimo	Cengio	A valle Acna	SV	3
		Bormida Spigno	Piana Crixia	Cimitero del Borgo	SV	3
	Centa	Centa	Albenga	Albenga	SV	3
	Entella	Entella	Lavagna Chiavari	Ponte Maddalena	GE	2
	Magra	Magra	S. Stefano Magra	Campo sportivo	SP	2
		Magra	Vezzano Ligure	Ceparana	SP	2
		Magra	Arcola	Fornarola Arcola petrolifera	SP	2
		Magra	Sarzana Arcola	Sarzana ponte FFSS	SP	2
	Po	Scrivia	Isola del Cantone	A monte di Pietrabissara	GE	2
Emilia Romagna	Po	Po	Castel S. Giovanni	C.S. Giovanni SP ex SS412	PC	3
		Po	Piacenza	SS9 Piacenza Lodi	PC	3
		Po	Colorno	Ponte di Casalmaggiore	PR	4
		Po	Boretto	Loc. Boretto	RE	4
		Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	4
		Trebbia	Rivergaro	Pieve Dugliara	PC	2
		Trebbia	Piacenza	Foce in Po	PC	2
		Nure	Piacenza	Ponte Bagarotto	PC	2
		Taro	Fornovo di Taro	Ponte sul Taro Citerna Oriano	PR	2
		Taro	Trecasali	San Quirico Trecasali	PR	3
		Parma	Traversetolo	Pannocchia	PR	3
		Parma	Colorno	Colorno	PR	4
		Enza	Canossa	Traversa Cerezzola	RE	2
		Enza	Brescello	Coenzo	RE	3
		Crostolo	Vezzano sul Crostolo	Briglia a valle confl. rio Campola V. s. C.	RE	3
		Crostolo	Guastalla	Ponte Baccanello - Guastalla	RE	5
		Secchia	Castellarano	Traversa di Castellarano	RE	2

		Panaro	Marano sul Panaro	Briglia Marano	MO	2
		Panaro	Bondeno	Ponte Bondeno	FE	3
	Reno	Reno	Casalecchio di Reno	Casalecchio chiusura bacino montano	BO	3
		Reno	Argenta	Bastia valle confluenza Idice Sillaro	FE	4
		Reno	Ravenna	Volta Scirocco Ravenna	RA	4
	Lamone	Lamone	Brisighella	P.te Mulino Rosso	RA	2
		Lamone	Ravenna	P.te Cento Metri	RA	4
	Fiumi U	Montone	Forlì	Ponte Vico	FO	3
		Ronco	Ravenna	Ponte Coccolia	RA	4
		Fiumi Uniti	Ravenna	Ponte Nuovo	RA	4
	Bevano	Bevano	Forlì	Casemurate	FO	5
	Savio	Savio	Cesena	S. Carlo	FO	3
		Savio	Cervia	Ponte Matellica	RA	3
	Marecch	Marecchia	Verucchio	Ponte Verucchio	FO	3
		Marecchia	Rimini	A monte cascata via Tonale	RN	4
Toscana	Albegn	Albegna	Roccalbegna	Il Mulino per S. Caterina	GR	2
		Albegna	Manciano	Ponte SS322 per Montemerano	GR	3
	Arno	Arno	Stia	Molino di Bucchio	AR	2
		Arno	Bibbiena	Ponte di Terrossola	AR	3
		Arno	Arezzo	Castelluccio Buon Riposo	AR	3
		Arno	Terranuova Bracciolini	Ponte Acqua Borra	AR	3
		Arno	Figline Valdarno	Presa acquedotto di Figline Matassino	FI	4
		Arno	Pontassieve	Rosano	FI	3
		Arno	Montelupo	Camaioni Capraia	FI	4
		Arno	Fucecchio	Ponte di Fucecchio	FI	4
		Arno	Calcinaia	Ponte di Calcinaia	PI	4
		Ombrone Pistoiese	Pistoia	Presa acquedotto Prombiolla	PT	1
		Ombrone Pistoiese	Quarrata	Ponte della Caserana	PT	4
		Ombrone Pistoiese	Carmignano	Carmignano FFSS	PO	5
		Elsa	Colle di Val d'Elsa	Ponte di S. Giulia	SI	3
		Elsa	Poggibonsi	Presa acquedotto Poggibonsi	SI	3

		Elsa	S.Miniato	Isola	PI	4
		Era	Volterra	S.Quirico ponte per Uignano	PI	3
		Era	Pontedera	Ponte di Pontedera	PI	4
		Sieve	Barberino di Mugello	Ponte per Montecuccoli	FI	2
		Sieve	S. Piero a Sieve	A monte di S. Piero	FI	3
		Sieve	Pelago	Presa acquedotto S. Francesco	FI	3
	Bruna	Bruna	Gavorrano	Casteani a monte torrente Carsia	GR	3
		Bruna	Gavorrano	SP31 Collachia La Bartolina	GR	3
	Cecina	Cecina	Radicondoli	Ponte per Anqua	SI	2
		Cecina	Pomarance	Monte confluenza Possera	PI	2
		Cecina	Montecatini Val di Cecina	Ponte di Ponteginori	PI	2
		Cecina	Cecina	Ponte ex SS1	LI	3
	Cornia	Cornia	Campiglia Marittima	Serraiola rampa Merciai	GR	2
		Cornia	Suvereto	Vivalda	GR	2
		Cornia	Piombino	Foce	LI	3
	Fiora	Fiora	Semproniano	SP119 Cellena Selvena 5,5 a valle ponte	GR	2
		Fiora	Pitigliano	Km 42,8 ex SS74 Maremmana	GR	2
		Fiora	Manciano	Ex Franceschelli SP32 Manciano Farnese	GR	2
	Magra	Magra	Aulla	Scuola materna	MS	3
		Magra	Aulla	Confine regionale Caprigliola	MS	2
	Ombro	Merse	Montieri	Ponte SS441 Montieri	GR	2
		Merse	Monticiano	Ponte SC loc. il Santo Montepescini	SI	2
		Ombro	Asciano	Ponte del Garbo	SI	3
		Ombro	Buonconvento	A monte di Buonconvento vivaio piante	SI	3
		Ombro	Montalcino	Poggio alle Mura	SI	3
		Ombro	Civitella Paganico	Valle confluenza Orcia	GR	2
		Ombro	Campagnatico	Valle confluenza Fosso Lupaie	GR	3
		Ombro	Grosseto	Ponte d' Istia d'Ombro	GR	3
		Orcia	S.Quirico d'Orcia	Bagno Vignoni ponte SS2	SI	3
		Orcia	Montalcino	Podere La Casaccia	SI	2
		Arbia	Castelnuovo Berardenga	A monte Ponte di Pianella	SI	2

		Arbia	Buonconvento	Monte confluenza Ombrone	SI	3
	Serchio	Serchio	Piazza al Serchio	Petrognano	LU	2
		Serchio	Galliciano	Ponte per Campia	LU	2
		Serchio	Coreglia Antelminelli	Ghivizzano	LU	4
		Serchio	Lucca	Piaggione	LU	3
		Serchio	Lucca	Ponte S. Pietro	LU	3
		Serchio	S. Giuliano Terme	Ripafratta	PI	2
		Serchio	S.Giuliano Terme	Migliarino	PI	3
	Tevere	Tevere	Pieve S.Stefano	Molin del Becco	AR	2
		Tevere	Pieve S.Stefano	Ponte di Formole	AR	3
		Tevere	Sansepolcro	Ponte di Pistrino	AR	3
Umbria	Tevere	Tevere	Città di Castello	E45 uscita Pistrino a monte ponte sulla statale	PG	3
		Tevere	Città di Castello	A valle di Città di Castello sotto il ponte E45	PG	3
		Tevere	Umbertide	A valle di Umbertide dal ponte di	PG	3
		Tevere	Perugia	Ponte Felcino dal ponte di Passo dell'Acqua	PG	3
		Tevere	Deruta	A valle confluenza Chiascio ponte di	PG	4
		Tevere	Todi	A monte del lago di Corbara Pontecuti	PG	3
		Tevere	Baschi	A valle confluenza Paglia	TR	3
		Tevere	Attigliano	A valle del lago di Alviano	TR	3
		Tevere	Otricoli	A valle confluenza Nera Orte Scalo	TR	2
		Tevere	Torgiano	Dal ponte sulla provinciale per Torgiano	PG	3
		Chiascio	Valfabbrica	Barcaccia ponte a valle della diga	PG	3
		Chiascio	Bettona	Ex passerella Segoloni	PG	3
		Chiascio	Torgiano	A monte confluenza Tevere Molino Silvestri	PG	3
		Topino	Foligno	A monte Foligno Capodacqua	PG	2
		Topino	Foligno	A valle Foligno Corvia via G.Pepe	PG	3
		Topino	Bettona	A monte confluenza Chiascio Passaggio	PG	4
		Nestore	Marsciano	A monte di Marsciano tennis club	PG	4
		Nestore	Marsciano	A monte confluenza Tevere Fornaci Briziarelli	PG	4
		Nera	Terni	Casteldilago il Piano	TR	2
		Nera	Scheggino	Borgo Cerreto centrale ENEL	PG	2

		Nera	Piegaro	Pontechiusita ponte centrale ENEL	PG	2
		Nera	Terni	Pentima	TR	3
		Nera	Terni	Terni Maratta cava Sabatini e Crisanti	TR	3
		Nera	Narni	Ponte d'Augusto	TR	3
		Chiani	Orvieto	Ciconia via dei Meli	TR	3
		Corno	Cerreto di Spoleto	Balza Tagliata Km. 6,6 SS320	PG	3
		Paglia	Orvieto	Tordimonte Fori di Baschi galleria ferroviaria	TR	3
		Paglia	Allerona	Sassone Fonti di Tiberio	TR	3
		Velino	Terni	Piè di Moggio	TR	4
Marche	Metauro	Metauro	Mercatello sul Metauro	Km 36/IV strada a dx sotto il ponticello	PU	2
		Metauro	Urbino	Canavaccio via Metauro	PU	3
		Metauro	Fossombrone	Uscita Fos. Est stradina sulla sinistra verso il fra	PU	3
		Metauro	Fano	Bellocchi a valle del Frantoio	PU	3
		Metauro	Fano	Foce sul greto sotto il ponte della ferrovia	PU	4
		Candigliano	Piobbico	1-2 Km a valle di Piobbico sotto il ponte dopo l	PU	2
		Candigliano	Acqualagna	Abbazia S. Vincenzo	PU	2
	Foglia	Foglia	Lunano	A valle di Caprazzino dii lato al cimitero	PU	3
		Foglia	Auditore	A monte di Ca' Gallo via Vicinale Ca' Spezie de	PU	3
		Foglia	Pesaro	Chiusa di Ginestreto	PU	3
		Foglia	Pesaro	Foce sotto il ponte della ferrovia	PU	5
	Marecch	Marecchia	Castel delci	Strada per Gattara dal ponte	PU	2
		Marecchia	Novafeltria	Sotto il nuovo ponte di Secchiano	PU	3
	Cesano	Cesano	Pergola	In via F. Mazzarini c/o la chiesetta sul greto	PU	2
		Cesano	Mondolfo	A valle del depuratore sotto il ponte sulla statale	PU	3
	Misa	Misa	Serra dei Conti	Ponte località Osteria	AN	4
		Misa	Senigallia	Foce	AN	5
	Esino	Esino	Fabriano	A monte confluenza Giano	AN	3
		Esino	S.S. Quirico	Sorgente Gorgovivo	AN	3
		Esino	Jesi	La chiusa presso ristorante Boschetto	AN	3
		Esino	Falconara	Foce	AN	5
	Musone	Musone	Cingoli	Dopo la diga del lago Castreccioni	MC	1

		Musone	Osimo	Ponte SS361 Padiglione di Osimo	AN	3
		Musone	Numana	Foce	AN	5
	Potenza	Potenza	Gagliole	Selvalagli a valle della cartiera	MC	2
		Potenza	S. Severino Marche	Strada prov.le S.Severino Tolentino Km 8,250	MC	2
		Potenza	Macerata	Strada prov.le Sambucheto Montelupone Km 0,	MC	3
		Potenza	Recanati	SS Regina Km 6,400 bivio per Chiarino	MC	3
		Potenza	Porto Recanati	Foce ponte SS 16 Adriatica	MC	3
	Chienti	Chienti	Caldarola	SS77 Km 57 nei pressi del ristorante Eremo	MC	2
		Chienti	Belforte del Chienti	Ponte in località Moricuccia	MC	2
		Chienti	Corridonia	Incrocio Abbazia S. Claudio	MC	3
		Chienti	Montegranaro	1 Km a monte del ponte Montecosaro Casette d	MC	3
		Chienti	Civitanova Marche	Ponte SS Adriatica	MC	3
	Tevere	Nera	Visso	Ponte Chiusita	MC	2
	Tronto	Tronto	Arquata del Tronto	Centrale di Acquasanta valle abitato	AP	3
		Tronto	Ascoli Piceno	Bivio per Casamurana	AP	3
		Tronto	Monsampolo del Tronto	Stella di Monsampolo ponte SS Bonifica	AP	3
		Tronto	S.Benedetto del Tronto	Porto d'Ascoli ponte SS Adriatica	AP	5
	Aso	Aso	Comunanza	Ponte immediatamente a valle diga di Gerosa	AP	2
		Aso	Montefiore Aso	S.P. val d'Aso ponte Rubbianello	AP	4
		Aso	Pedaso	Ponte SS Adriatica zona foce	AP	4
	Tenna	Tenna	Amandola	SP Faleriense	AP	3
		Tenna	Montegiorgio	Ponte bivio per Belmonte Piceno	AP	3
		Tenna	Fermo	Ponte bivio Fermo	AP	3
		Tenna	P.S. Elpidio	SS Adriatica zona foce	AP	4
Lazio	Liri-Gar	Sacco	Ceccano	Ponte pedonale	FR	5
		Sacco	Colleferro	Confluenza col Fosso Savo	RM	4
		Liri	S. Giovanni Incarico	S. Giovanni Incarico	FR	4
		Liri	S.Giorgio a Liri	Ponte SP Pignataro	FR	4
	Mignone	Mignone	Vejano	Ponte	VT	2
		Mignone	Tarquinia	Montericcio	VT	4
		Mignone	Tolfa	Monte confluenza Lenta	RM	3

		Mignone	Tolfa	Teleferica	RM	2
	Marta	Marta	Marta	La Birreria	VT	3
		Marta	Marta	Sbarramento Maremma	VT	3
		Marta	Marta	Ponte strada Tuscania Marta	VT	2
		Marta	Marta	Ponte SP Litoranea	VT	3
		Marta	Marta	Ponte SP Tuscania Viterbo	VT	4
	Fiora	Fiora	Ischia di Castro	Ponte S. Pietro	VT	2
		Fiora	Vulci	Ponte Abadia	VT	3
		Fiora	Montalto di Castro	Ponte strada S. Agostino Vecchio	VT	2
	Tevere	Tevere	Bomarzo	Ponte Attigliano	VT	3
		Tevere	Castellana	Ponte Felice	VT	3
		Tevere	Roma	Ponte Mezzocamino	RM	4
		Tevere	Roma	Ponte Galeria	RM	5
		Tevere	Fiumicino	Capo due Rami	RM	5
		Tevere	Fiumicino	Ponte della Scafa	RM	4
		Tevere	Roma	Castel Giubileo	RM	4
		Tevere	Fara Sabina	Passo Corese	RM	4
		Aniene	Subiaco	Subiaco S. Francesco	RM	2
		Aniene	Anticoli	Ponte di Anticoli	RM	2
		Aniene	Roma	Lunghezza	RM	4
		Aniene	Roma	Ponte Mammolo	RM	4
	Arrone	Arrone	Montalto di Castro	Ponte SS Aurelia	VT	3
		Arrone	Fiumicino	Torretta di Maccarese	RM	2
		Arrone	Roma	Osteria Nuova	RM	5
*Abruzzo	Tronto	Tronto	Colonnella	Ponte A14	TE	3
	Tordino	Tordino	Teramo	Teramo inceneritore	TE	3
		Tordino	Giulianova	Colleranesco SAIG	TE	4
	Vomano	Vomano	Cellino Attanasio	Castelnuovo	TE	3
		Vomano	Roseto	Roseto	TE	4
	Aterno-I	Aterno	l'Aquila	Incrocio SS17 con SS17 bis ponte ferrovia	AQ	5
	Sangro	Sangro	Fossacesia	A monte ponte SS16	CH	3

	Sinello	Sinello	Guilmi	Guilmi ponte fiume Sinello che collega Guilmi	CH	3
		Sinello	Casalbordino	A valle ponte SS16	CH	3
	Trigno	Trigno	Tufillo	Tufillo uscita dalla SS650 Trignina	CH	2
		Trigno	S. Salvo	400 ma monte del ponte fiume Trigno	CH	2
	Liri-Gar	Liri	Civitella Roveto	Pero dei Santi	AQ	4
		Liri	Balsorano	A valle di Balsorano	AQ	4
	Alento	Alento	Chieti	Passo Madonna del Buonconsiglio	CH	4
		Alento	Francavilla	Cda S. Pasquale 700 m a valle del ponte A14	CH	4
	Foro	Foro	Ortona	A valle depuratore	CH	3
		Foro	Villamagna	Contrada Ponticello loc. S. Stefano	CH	2
Molise	Volturno	Volturno	Monteroduni	Campo la fontana	IS	2
		Volturno	Sesto Campano	Zolfatara	IS	3
	Trigno	Trigno	Vastogirardi	S.Mauro	IS	2
		Trigno	Civitanova del Sannio	Sprondasino ponte fondovalle Verrino	IS	2
		Trigno	Bagnoli del Trigno	Cannavine	IS	2
		Trigno	Trivento/Roccavivara	Pedicagne	CB	2
		Verrino	Civitanova del Sannio	Sprondasino ponte S.P. Castelverrino	IS	2
	Sangro	Tassete/Zittola	Montenero Valcocchiara	Montenero Valcocchiara	IS	2
		Tassete/Zittola	Montenero Valcocchiara	Bocca del Pantano	IS	3
		Tassete/Zittola	Montenero Valcocchiara	Masserie dell' Arpione	IS	3
	Biferno	Biferno	Bojano	Pietre cadute	CB	2
		Biferno	Castropignano	Vicenne	CB	3
		Biferno	Portocannone	Buccaro	CB	3
	Saccione	Saccione	Campomarino	SS16 Km 15,35	CB	3
Campania	Agnena	Agnena	Mondragone	Ponte della Piana	CE	5
	Alento	Alento	Monteforte Cilento	Ponte Alento	SA	2
		Alento	Perito	A valle diga Alento (ponte superstrada)	SA	3
		Alento	Omignano Scalo	A valle del paese	SA	2
		Alento	Casal Velino	Ponte presso distributore Erg	SA	2
	Sele	Bianco	Buccino	Ponte S. Cono	SA	3
	Bussento	Bussento	Sanza	Ponte Farnitani	SA	2

		Bussento	Morigerati	Ponte del fiume Bussento	SA	2
		Bussento	Torre Orsaia	A valle centrale ENEL	SA	2
		Bussento	S. Marina di Policastro	Ponte SS 18 foce	SA	2
		Calore Irpino	Solopaca	Ponte Maria Cristina	BN	4
		Calore Irpino	Amorosi	Ponte Torello	BN	3
		Calore Irpino	Montella	S. Francesco	AV	4
		Calore Irpino	Luogosano	Piano Sibia	AV	4
		Calore Irpino	Apice	Ponte Rotto	BN	4
		Calore Irpino	Benevento	Piazza Colonna	BN	4
		Calore Irpino	Foglianise	Masseria di Gioia	BN	4
	Sele	Calore Lucano	Piaggine	Grotta dell'Angelo (Tempa del mulino)	SA	3
		Calore Lucano	Laurino	Ponte antico	SA	2
		Calore Lucano	Felitto	Gola del Calore	SA	2
		Calore Lucano	Aquara	Ponte Calore	SA	2
		Calore Lucano	Controne	Campo di Massa	SA	2
		Calore Lucano	Serre	Borgo S. Cesareo a monte confl. Sele	SA	2
		Fortore	S. Bartolomeo in Galdo	Marrecine	BN	2
		Garigliano	Rocca d'Evandro	A valle confl. torrente Peccia	CE	3
	Regi Lagni	Regi Lagni	Acerra	Ponte di Villanova	CE	5
		Regi Lagni	Cancello ed Arnone	Ponte Bonito	NA	5
	Volturno	Sabato	Benevento	Ponte Leproso	BN	4
	Sarno	Sarno	Striano	A monte confl. Canale S. Marino	SA	4
	Sele	Sele	Senerchia	c/o Edilfer	AV	2
		Sele	Colliano	Ponte superstrada Oliveto di Colliano	SA	2
		Sele	Contursi	A monte confl. Tanagro	SA	2
		Sele	Serre	Persano di Serre Ponte Alimenta	SA	3
		Sele	Eboli	Zagaro di Pastorino	SA	3
		Sele	Capaccio	A valle ponte Barizzo di Albanella foce	SA	3
	Volturno	Tammaro	Morcone	A valle cave Venditti	BN	2
		Tammaro	Campolattaro	Ponte Ligustino	BN	3
		Tammaro	Benevento	Stazione Paduli	BN	4

	Sele	Tanagro	Pertosa	Taverna	SA	3
		Tanagro	Sicignano degli Alburni	Galdi di Sicignano	SA	2
	Volturno	Volturno	Capriati al Volturno	A monte diga ENEL	CE	2
		Volturno	Raviscanina	Quattro venti	CE	2
		Volturno	Ruviano	Ponte S. Domenico	CE	2
		Volturno	Castel Campagnano	A monte fiume Calore	CE	2
		Volturno	Capua	Ponte Annibale	CE	3
		Volturno	Grazzanise	Lantro degli schiavi	CE	3
		Volturno	Cancello ed Arnone	Ponte Garibaldi	CE	3
*Sicilia	Simeto	Simeto	Bronte	Passopaglia	CT	4
		Simeto	Paternò	Pietralunga	CT	4
		Simeto	Paternò	Masseria Facchini	CT	4
		Simeto	Maniace	Confluenza Cutò Martello	CT	2
		Simeto	Catania	Ritornella Pontechiuso	CT	4
	Alcantara	Alcantara	Randazzo	Pozzo vecchio	CT	2
		Alcantara	Calatabiano	S.Marco	CT	3
		Alcantara	Calatabiano	Ponte di Ferro	CT	3
*Sardegna	Flumini	Flumini Mannu	Furtei	Furtei	CA	3
		Rio Mannu	Barrali	Barrali	CA	3
	Quirra	Rio Quirra	Villaputzu	Quirra	CA	5
	Picocca	Rio Picocca	S.Vito	Km 46 SS125	CA	2

Valori di SAL laghi (2003)

Regione Provincia Autonoma	Lago	Tipo	Bacino idrografico Sottobacino	Comune/Località	Provincia	Medie*							SAL
						Cadmio disciolto (mg/L)	Cromo totale disciolto (mg/L)	Mercurio disciolto (mg/L)	Nichel disciolto (mg/L)	Piombo disciolto (mg/L)	Rame disciolto (mg/L)	Zinco disciolto (mg/L)	Classe
Piemonte ²	Maggiore o Verbano ³	NR	Ticino	Ghiffa, Lesa, Stresa	VB, NO	0,25	2,50	0,25	2,50	2,50	2,50	25,00	SUFFICIENTE
	Orta o Cusio	Na	Toce	Nonio (loc. Qualba)	VB	0,25	2,50	0,25	9,25	2,50	2,50	25,00	BUONO
	Mergozzo	Na	Ticino	Mergozzo (centro lago)	VB	0,25	2,50	0,25	2,50	2,50	2,50	25,00	BUONO
	Viverone o d'Azeglio	Na	Dora Baltea	Viverone (centro lago)	BI	0,25	2,50	0,25	2,50	2,50	2,50	25,00	PESSIMO
	Candia	Na	Dora Baltea	Candia Canavese (centro lago)	TO	0,25	2,50	0,25	2,50	2,50	2,50	25,00	SCADENTE
	Avigliana o Grande di Avigliana	Na	Dora Riparia	Avigliana (centro lago)	TO	0,25	2,50	0,25	6,21	2,50	2,50	25,38	SCADENTE
	Trana o Piccolo di Avigliana	Na	Dora Riparia	Avigliana (centro lago)	TO	0,25	2,50	0,25	9,19	2,50	2,50	5,53	SCADENTE
Sirio	Na	Dora Baltea	Ivrea (centro lago)	TO	0,25	2,50	0,25	2,50	2,50	2,50	25,40	SCADENTE	
Valle d' Aosta ¹	Lot	Na	Dora Baltea	Antey-Saint-André	AO	-	-	-	-	-	-	-	ELEVATO
	Lessert	Na	Dora Baltea	Bionaz	AO	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Les Iles	Na	Dora Baltea	Brissogne	AO	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Battaglia	Na	Dora Baltea	Bruson	AO	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Villa	Na	Dora Baltea	Challand-Saint-Victor	AO	-	-	-	-	-	-	-	SUFFICIENTE
	Lod	Na	Dora Baltea	Chamois	AO	-	-	-	-	-	-	-	SUFFICIENTE
	Bianco	Na	Dora Baltea	Champdepraz	AO	-	-	-	-	-	-	-	ELEVATO
	Miserin	Na	Dora Baltea	Champorcher	AO	-	-	-	-	-	-	-	ELEVATO
	Chamolé	Na	Dora Baltea	Charvensod	AO	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Gabiet	A	Dora Baltea	Gressoney La Trinité	AO	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Vervey	Na	Dora Baltea	La Thuille	AO	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Arpy	Na	Dora Baltea	Morgex	AO	-	-	-	-	-	-	-	ELEVATO
	Pelaud	Na	Dora Baltea	Rhêmes Notre Dame	AO	-	-	-	-	-	-	-	ELEVATO
	Lillaz Est	Na	Dora Baltea	Saint-Marcel	AO	-	-	-	-	-	-	-	SUFFICIENTE
	Lillaz Ovest	Na	Dora Baltea	Saint-Marcel	AO	-	-	-	-	-	-	-	SUFFICIENTE
	G.S. Bernardo	Na	Dora Baltea	Saint Remy en Bosses	AO	-	-	-	-	-	-	-	SUFFICIENTE
	Nivolet Inferiore	Na	Dora Baltea	Valsavarenche	AO	-	-	-	-	-	-	-	ELEVATO
Cignana	A	Dora Baltea	Valtournenche	AO	-	-	-	-	-	-	-	BUONO	
Loz	Na	Dora Baltea	Valtournenche	AO	-	-	-	-	-	-	-	ELEVATO	
Bleu	Na	Dora Baltea	Valtournenche	AO	-	-	-	-	-	-	-	ELEVATO	
Lombardia	Iseo	Na	Oglio	Montisola	BS	0,46	14,59	0,50	4,59	4,51	18,06	28,48	SUFFICIENTE
	Iseo	Na	Oglio	Predore	BS	0,47	19,33	0,46	4,66	5,00	15,66	35,46	SCADENTE
	Iseo	Na	Oglio	Castro	BS	0,47	15,89	0,46	4,60	5,00	16,54	38,53	SUFFICIENTE
	Idro	NR	Oglio	Anfo	BS	0,44	17,68	0,47	4,71	4,36	16,57	50,98	SCADENTE
	Como	NR	Adda	Abbadia Lariana	LC	0,25	1,46	0,26	12,86	2,50	3,51	6,57	SUFFICIENTE
	Como	NR	Adda	Argegno	CO	0,25	1,56	0,27	4,06	2,50	3,55	7,24	SUFFICIENTE
	Como	NR	Adda	Como	CO	0,25	1,67	0,28	4,17	2,50	3,33	8,14	SUFFICIENTE
	Como	NR	Adda	Dervio	LC	0,25	1,58	0,25	4,17	2,65	3,79	7,10	SUFFICIENTE
	Como	NR	Adda	Lecco	LC	0,25	1,63	0,25	4,13	2,50	3,75	4,90	SUFFICIENTE
	Garlate	Na	Adda	Lecco	LC	0,25	0,88	-	5,00	2,50	3,00	10,00	SUFFICIENTE
	Sartirana	Na	Adda	Merate	LC	0,25	0,88	-	65,00	2,50	3,00	10,00	SCADENTE
	Annone est	Na	Adda	Civate	LC	0,25	0,88	-	65,00	2,50	3,00	10,00	PESSIMO
	Annone ovest	Na	Adda	Civate	LC	0,25	0,88	-	65,00	2,50	3,00	10,00	SCADENTE
	Mezzola	Na	Adda	Verceia	SO	0,24	1,31	0,26	3,29	2,02	3,57	3,91	SUFFICIENTE
	Comabbio	Na	Ticino	Varano Borghi	VA	0,05	2,50	0,05	2,50	0,92	5,50	8,75	SCADENTE
	Lugano	Na	Ticino	Lavena Ponte Tresa	VA	0,11	2,50	0,05	2,50	0,05	1,33	2,50	SCADENTE
	Monate	Na	Ticino	Osimate	VA	0,05	2,50	0,08	2,50	2,25	1,50	2,50	BUONO

	Ghiria	Na	Ticino	Valganna	VA	0,06	2,50	0,09	2,50	1,75	3,50	6,92	SUFFICIENTE
	Ganna	Na	Lambro	Valganna	VA	0,09	2,50	0,05	2,50	0,50	1,50	3,38	BUONO
	Maggiore	NR	Ticino	Castelvecchana	VA	0,05	2,49	0,05	2,50	0,64	4,18	14,66	SUFFICIENTE
	Varese	Na	Ticino	Biandronno	VA	0,10	2,46	0,10	2,59	0,56	2,52	7,81	SCADENTE
Trentino Alto Adige													
Bolzano-Bozen	Caldaro	A	Adige	Caldaro	BZ	-	-	-	-	-	-	-	SUFFICIENTE
	San Valentino alla Muta	Na	Adige	Curon Venosta	BZ	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Resia	A	Adige	Curon Venosta	BZ	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Zoccolo	A	Adige	Ultimo	BZ	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Vernano	A	Adige	Senales	BZ	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
Veneto ²													
	Alleghe	NR	Piave	Alleghe	BL	-	0,50	-	1,00	-	-	7,50	SUFFICIENTE
	Centro Cadore	A	Piave	Calalzo di Cadore	BL	-	0,50	-	1,00	-	-	5,00	ELEVATO
	Corlo	A	Brenta	Arsiè	BL	-	0,50	-	1,00	-	-	7,50	SUFFICIENTE
	Santa Caterina	A	Piave	Auronzo di Cadore	BL	-	0,50	-	1,00	-	-	13,33	BUONO
	Lago	Na	Piave	Revine Lago	TV	0,25	2,50	0,25	2,50	1,00	2,50	10,00	ELEVATO
	Misurina	NR	Piave	Auronzo di Cadore	BL	-	0,50	-	1,00	-	-	5,00	BUONO
	Santa Croce	Na	Piave	Farra d'Alpago	BL	-	0,50	-	1,00	-	-	5,00	ELEVATO
	Santa Maria	Na	Piave	Revine Lago	TV	0,25	2,50	0,25	2,50	1,00	2,50	10,00	ELEVATO
	Garda	Na	Sarca-Mincio	Brenzono	VR	0,25	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	15,00	BUONO
	Garda	Na	Sarca-Mincio	Bussolengo	VR	0,25	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	15,00	ELEVATO
	Garda	Na	Sarca-Mincio	Bardolino	VR	0,25	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	15,00	ELEVATO
	Garda	Na	Sarca-Mincio	Lazise	VR	0,25	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	15,00	BUONO
Liguria													
	Brugneto	A	Trebbia	Rondanina	GE	0,15	0,47	0,25	1,58	1,18	1,18	10,00	SUFFICIENTE
	Giacopiane	A	Entella	Borzonasca	GE	0,10	1,63	0,25	1,35	1,39	1,50	10,00	SUFFICIENTE
	Lame	Na	Aveto	Rezzoaglio	GE	0,18	5,91	0,25	1,50	5,44	4,07	10,00	SUFFICIENTE
Emilia Romagna ³													
	Suviana	A	Reno	Camugnano	BO	0,25	3,42	0,25	3,75	2,50	2,50	30,00	BUONO
	Brasimone	A	Reno	Camugnano	BO	0,25	2,50	0,25	2,50	3,42	2,50	38,33	SUFFICIENTE
Toscana ³													
	Bilancino	A	Fiume Arno	Barberino di Mugello	FI	0,05	0,50	-	2,50	0,50	1,50	10,00	SUFFICIENTE
Marche ⁴													
	Castreccioni	A	Musone	Cingoli	MC	-	-	-	-	-	-	-	SUFFICIENTE
	Fiastrone	A	Chienti	Fiastra	MC	-	-	-	-	-	-	-	BUONO
	Gerosa	A	Fiume Aso	Comunanza, Montemonaco e Montefortino	AP	0,03	0,10	0,25	0,50	0,58	1,33	10,00	BUONO

Legenda

NA: "lago naturale": massa d'acqua in situazione idrodinamica di calma o di quasi calma che occupa una depressione del terreno senza connessione diretta con il mare

NR: "lago naturale regolato": lago in cui le opere idrauliche costruite hanno lo scopo di controllare con continuità il deflusso attraverso l'emissario, consentendo una più efficiente e razionale gestione delle acque

A: "lago artificiale": serbatoio, con precise finalità d'uso, costruito dall'uomo mediante sbarramento di corsi d'acqua

Note

1) è pervenuto solo il SAL senza i dati

2) SAL elaborato da ARPA Lombardia sulla base dei dati pervenuti

3) per quanto riguarda il lago Maggiore, la classificazione è mediata sui punti di prelievo indicati in tabella

4) Nel caso di misurazioni del tipo "minore di ..." nelle elaborazioni il dato considerato viene ricavato riducendo della metà il valore limite rilevato (es.: <50 = 0,25)

Le elaborazioni fanno riferimento alla media aritmetica

							STRESA	50 core de reperție	11,54	7,74	42,21	6,52	1,94	51,25	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	
							STRESA	20	13,30	7,28	42,21	6,52	1,94	50,68	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	10	15,28	7,24	42,21	6,52	1,94	50,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	50	7,47	7,23	42,21	6,52	1,94	47,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	100	6,71	7,18	42,21	6,52	1,94	47,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	200	6,60	6,98	42,21	6,52	1,94	42,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	300	6,60	6,94	42,21	6,52	1,94	46,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	360	6,60	6,94	42,21	6,52	1,94	58,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	50 core de reperție	10,23	7,12	42,21	6,52	1,94	47,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	10	10,23	7,12	42,21	6,52	1,94	47,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	20	10,23	7,12	42,21	6,52	1,94	47,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	50	7,38	7,16	42,21	6,52	1,94	48,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	100	6,71	7,03	42,21	6,52	1,94	47,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	200	6,60	6,94	42,21	6,52	1,94	45,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
							STRESA	300	6,60	7,00	42,21	6,52	1,94	40,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00
STRESA	360	6,60	6,98	42,21	6,52	1,94	47,00	2,59	7,25	7,25	6,59	6,59	0,00	6,59	143,00	143,00							
Medi Credit			6,06	6,04	59,00	6,09	6,06	59,00	6,04	2,90	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	143,00	143,00						
Medi Credit			6,44	7,02	62,46	6,47	6,45	76,07	7,82	11,47	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	143,00	143,00						
Medi Credit			7,70	7,70	67,70	7,70	67,70	111,00	7,70	11,00	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	143,00	143,00						
Magazin & Yachting	NR	Tirano	LISA	NR	NR		STRESA	50 core de reperție	9,00	8,78	48,78	8,00	11,00	116,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00		
							STRESA	20	7,70	7,70	48,78	8,00	11,00	90,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	10	7,70	7,70	48,78	8,00	11,00	90,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	50	6,20	7,74	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	100	6,20	7,74	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	200	6,20	7,74	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	300	6,20	7,74	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	360	6,20	7,74	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	50 core de reperție	10,40	11,12	48,78	7,82	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	10	10,40	11,12	48,78	7,82	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	20	10,40	11,12	48,78	7,82	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	50	7,48	7,16	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	100	6,60	7,08	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	200	6,60	7,08	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	360	6,60	7,08	48,78	8,00	11,00	87,00	9,00	7,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
Medi Lupa			6,06	7,06	62,06	6,06	7,06	66,06	7,06	2,90	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	143,00	143,00						
Medi Lupa			10,42	7,07	60,46	5,20	10,74	66,40	6,45	10,00	5,80	2,70	6,18	6,18	6,18	143,00	143,00						
Medi Lupa			10,00	6,70	61,70	7,00	10,00	116,00	6,70	17,00	12,00	6,70	6,70	6,70	6,70	143,00	143,00						
Magazin & Yachting	NR	Tirano	STRESA	NR			STRESA	50 core de reperție	9,00	8,16	48,48	8,00	11,00	113,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00		
							STRESA	20	7,70	7,70	48,48	8,00	11,00	90,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	10	7,70	7,70	48,48	8,00	11,00	90,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	50	6,60	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	100	6,60	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	200	6,60	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	300	6,60	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	360	6,60	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	50 core de reperție	10,10	7,88	48,48	7,50	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	10	10,10	7,88	48,48	7,50	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	20	10,10	7,88	48,48	7,50	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	50	7,48	7,22	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	100	7,00	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	200	6,60	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
							STRESA	300	6,60	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00	
STRESA	360	6,60	7,18	48,48	8,00	11,00	87,00	9,00	6,00	9,00	9,00	0,00	9,00	143,00	143,00								
Medi STRESA			6,06	7,06	61,06	6,06	7,06	66,06	7,06	2,90	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	143,00	143,00						
Medi STRESA			10,42	7,02	60,74	5,20	10,74	66,40	6,45	10,00	5,80	2,70	6,18	6,18	6,18	143,00	143,00						
Medi STRESA			10,00	6,70	61,70	7,00	10,00	116,00	6,70	17,00	12,00	6,70	6,70	6,70	6,70	143,00	143,00						
Piscine	NR	Pisc	MONDO	NR			STRESA	50 core de reperție	8,00	6,78	48,78	8,00	11,00	101,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00		
							STRESA	20	6,60	6,60	48,78	8,00	11,00	78,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	10	6,60	6,60	48,78	8,00	11,00	78,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	50	5,50	6,78	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	100	5,50	6,78	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	200	5,50	6,78	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	300	5,50	6,78	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	360	5,50	6,78	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	50 core de reperție	10,00	6,18	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	10	10,00	6,18	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	20	10,00	6,18	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	50	6,20	6,18	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	100	6,20	6,18	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	200	6,20	6,18	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	
							STRESA	360	6,20	6,18	48,78	8,00	11,00	69,00	8,00	6,00	8,00	8,00	0,00	8,00	143,00	143,00	

		1.00	1.02	1.04	1.06	1.08	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	1.20	1.22	1.24	1.26	1.28	1.30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Pensione	Ind. Nova e Cassa	4.87	6.06	7.24	8.42	9.60	10.78	11.96	13.14	14.32	15.50	16.68	17.86	19.04	20.22	21.40	22.58	23.76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Ind. Nova e Cassa	4.87	6.06	7.24	8.42	9.60	10.78	11.96	13.14	14.32	15.50	16.68	17.86	19.04	20.22	21.40	22.58	23.76																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Pensione	Magasin	Na	Cassa	NEREGOLZO	78	15-ago-07	NEREGOLZO (Cassa Logo)	50 con da ripartire	4.90	6.07	7.24	8.42	9.60	10.78	11.96	13.14	14.32	15.50	16.68	17.86	19.04	20.22	21.40	22.58	23.76	24.94	26.12	27.30	28.48	29.66	30.84	32.02	33.20	34.38	35.56	36.74	37.92	39.10	40.28	41.46	42.64	43.82	45.00	46.18	47.36	48.54	49.72	50.90	52.08	53.26	54.44	55.62	56.80	57.98	59.16	60.34	61.52	62.70	63.88	65.06	66.24	67.42	68.60	69.78	70.96	72.14	73.32	74.50	75.68	76.86	78.04	79.22	80.40	81.58	82.76	83.94	85.12	86.30	87.48	88.66	89.84	91.02	92.20	93.38	94.56	95.74	96.92	98.10	99.28	100.46	101.64	102.82	104.00	105.18	106.36	107.54	108.72	109.90	111.08	112.26	113.44	114.62	115.80	116.98	118.16	119.34	120.52	121.70	122.88	124.06	125.24	126.42	127.60	128.78	130.00	131.18	132.36	133.54	134.72	135.90	137.08	138.26	139.44	140.62	141.80	142.98	144.16	145.34	146.52	147.70	148.88	150.06	151.24	152.42	153.60	154.78	155.96	157.14	158.32	159.50	160.68	161.86	163.04	164.22	165.40	166.58	167.76	168.94	170.12	171.30	172.48	173.66	174.84	176.02	177.20	178.38	179.56	180.74	181.92	183.10	184.28	185.46	186.64	187.82	189.00	190.18	191.36	192.54	193.72	194.90	196.08	197.26	198.44	199.62	200.80	201.98	203.16	204.34	205.52	206.70	207.88	209.06	210.24	211.42	212.60	213.78	214.96	216.14	217.32	218.50	219.68	220.86	222.04	223.22	224.40	225.58	226.76	227.94	229.12	230.30	231.48	232.66	233.84	235.02	236.20	237.38	238.56	239.74	240.92	242.10	243.28	244.46	245.64	246.82	248.00	249.18	250.36	251.54	252.72	253.90	255.08	256.26	257.44	258.62	259.80	260.98	262.16	263.34	264.52	265.70	266.88	268.06	269.24	270.42	271.60	272.78	273.96	275.14	276.32	277.50	278.68	279.86	281.04	282.22	283.40	284.58	285.76	286.94	288.12	289.30	290.48	291.66	292.84	294.02	295.20	296.38	297.56	298.74	299.92	301.10	302.28	303.46	304.64	305.82	307.00	308.18	309.36	310.54	311.72	312.90	314.08	315.26	316.44	317.62	318.80	320.00	321.18	322.36	323.54	324.72	325.90	327.08	328.26	329.44	330.62	331.80	332.98	334.16	335.34	336.52	337.70	338.88	340.06	341.24	342.42	343.60	344.78	345.96	347.14	348.32	349.50	350.68	351.86	353.04	354.22	355.40	356.58	357.76	358.94	360.12	361.30	362.48	363.66	364.84	366.02	367.20	368.38	369.56	370.74	371.92	373.10	374.28	375.46	376.64	377.82	379.00	380.18	381.36	382.54	383.72	384.90	386.08	387.26	388.44	389.62	390.80	391.98	393.16	394.34	395.52	396.70	397.88	399.06	400.24	401.42	402.60	403.78	404.96	406.14	407.32	408.50	409.68	410.86	412.04	413.22	414.40	415.58	416.76	417.94	419.12	420.30	421.48	422.66	423.84	425.02	426.20	427.38	428.56	429.74	430.92	432.10	433.28	434.46	435.64	436.82	438.00	439.18	440.36	441.54	442.72	443.90	445.08	446.26	447.44	448.62	449.80	450.98	452.16	453.34	454.52	455.70	456.88	458.06	459.24	460.42	461.60	462.78	463.96	465.14	466.32	467.50	468.68	469.86	471.04	472.22	473.40	474.58	475.76	476.94	478.12	479.30	480.48	481.66	482.84	484.02	485.20	486.38	487.56	488.74	489.92	491.10	492.28	493.46	494.64	495.82	497.00	498.18	499.36	500.54	501.72	502.90	504.08	505.26	506.44	507.62	508.80	510.00	511.18	512.36	513.54	514.72	515.90	517.08	518.26	519.44	520.62	521.80	523.00	524.18	525.36	526.54	527.72	528.90	530.08	531.26	532.44	533.62	534.80	536.00	537.18	538.36	539.54	540.72	541.90	543.08	544.26	545.44	546.62	547.80	549.00	550.18	551.36	552.54	553.72	554.90	556.08	557.26	558.44	559.62	560.80	562.00	563.18	564.36	565.54	566.72	567.90	569.08	570.26	571.44	572.62	573.80	575.00	576.18	577.36	578.54	579.72	580.90	582.08	583.26	584.44	585.62	586.80	588.00	589.18	590.36	591.54	592.72	593.90	595.08	596.26	597.44	598.62	599.80	601.00	602.18	603.36	604.54	605.72	606.90	608.08	609.26	610.44	611.62	612.80	614.00	615.18	616.36	617.54	618.72	619.90	621.08	622.26	623.44	624.62	625.80	627.00	628.18	629.36	630.54	631.72	632.90	634.08	635.26	636.44	637.62	638.80	640.00	641.18	642.36	643.54	644.72	645.90	647.08	648.26	649.44	650.62	651.80	653.00	654.18	655.36	656.54	657.72	658.90	660.08	661.26	662.44	663.62	664.80	666.00	667.18	668.36	669.54	670.72	671.90	673.08	674.26	675.44	676.62	677.80	679.00	680.18	681.36	682.54	683.72	684.90	686.08	687.26	688.44	689.62	690.80	692.00	693.18	694.36	695.54	696.72	697.90	699.08	700.26	701.44	702.62	703.80	705.00	706.18	707.36	708.54	709.72	710.90	712.08	713.26	714.44	715.62	716.80	718.00	719.18	720.36	721.54	722.72	723.90	725.08	726.26	727.44	728.62	729.80	731.00	732.18	733.36	734.54	735.72	736.90	738.08	739.26	740.44	741.62	742.80	744.00	745.18	746.36	747.54	748.72	749.90	751.08	752.26	753.44	754.62	755.80	757.00	758.18	759.36	760.54	761.72	762.90	764.08	765.26	766.44	767.62	768.80	770.00	771.18	772.36	773.54	774.72	775.90	777.08	778.26	779.44	780.62	781.80	783.00	784.18	785.36	786.54	787.72	788.90	790.08	791.26	792.44	793.62	794.80	796.00	797.18	798.36	799.54	800.72	801.90	803.08	804.26	805.44	806.62	807.80	809.00	810.18	811.36	812.54	813.72	814.90	816.08	817.26	818.44	819.62	820.80	822.00	823.18	824.36	825.54	826.72	827.90	829.08	830.26	831.44	832.62	833.80	835.00	836.18	837.36	838.54	839.72	840.90	842.08	843.26	844.44	845.62	846.80	848.00	849.18	850.36	851.54	852.72	853.90	855.08	856.26	857.44	858.62	859.80	861.00	862.18	863.36	864.54	865.72	866.90	868.08	869.26	870.44	871.62	872.80	874.00	875.18	876.36	877.54	878.72	879.90	881.08	882.26	883.44	884.62	885.80	887.00	888.18	889.36	890.54	891.72	892.90	894.08	895.26	896.44	897.62	898.80	900.00	901.18	902.36	903.54	904.72	905.90	907.08	908.26	909.44	910.62	911.80	913.00	914.18	915.36	916.54	917.72	918.90	920.08	921.26	922.44	923.62	924.80	926.00	927.18	928.36	929.54	930.72	931.90	933.08	934.26	935.44	936.62	937.80	939.00	940.18	941.36	942.54	943.72	944.90	946.08	947.26	948.44	949.62	950.80	952.00	953.18	954.36	955.54	956.72	957.90	959.08	960.26	961.44	962.62	963.80	965.00	966.18	967.36	968.54	969.72	970.90	972.08	973.26	974.44	975.62	976.80	978.00	979.18	980.36	981.54	982.72	983.90	985.08	986.26	987.44	988.62	989.80	991.00	992.18	993.36	994.54	995.72	996.90	998.08	999.26	1000.44	1001.62	1002.80	1004.00	1005.18	1006.36	1007.54	1008.72	1009.90	1011.08	1012.26	1013.44	1014.62	1015.80	1017.00	1018.18	1019.36	1020.54	1021.72	1022.90	1024.08	1025.26	1026.44	1027.62	1028.80	1030.00	1031.18	1032.36	1033.54	1034.72	1035.90	1037.08	1038.26	1039.44	1040.62	1041.80	1043.00	1044.18	1045.36	1046.54	1047.72	1048.90	1050.08	1051.26	1052.44	1053.62	1054.80	1056.00	1057.18	1058.36	1059.54	1060.72	1061.90	1063.08	1064.26	1065.44	1066.62	1067.80	1069.00	1070.18	1071.36	1072.54	1073.72	1074.90	1076.08	1077.26	1078.44	1079.62	1080.80	1082.00	1083.18	1084.36	1085.54	1086.72	1087.90	1089.08	1090.26	1091.44	1092.62	1093.80	1095.00	1096.18	1097.36	1098.54	1099.72	1100.90	1102.08	1103.26	1104.44	1105.62	1106.80	1108.00	1109.18	1110.36	1111.54	1112.72	1113.90	1115.08	1116.26	1117.44	1118.62	1119.80	1121.00	1122.18	1123.36	1124.54	1125.72	1126.90	1128.08	1129.26	1130.44	1131.62	1132.80	1134.00	1135.18	1136.36	1137.54	1138.72	1139.90	1141.08	1142.26	1143.44	1144.62</

Mese	Giorno	Municipalitate	Comuna	Categorie	Municipalitate														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Iunie	08-Iug-07	AVRILIANA (Extraj. Lupu)	AVRILIANA	70	50 ani de activitate	27,74	3,74	264,79	2,74	3,74	130,94	3,74	2,74	2,74	14,74	3,74	27,74		
					1	264,79	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74		
					2	130,94	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74		
	22-Iug-07				50 ani de activitate	27,74	3,74	264,79	2,74	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74
					1	264,79	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	
					2	130,94	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	
	26-Iug-07				50 ani de activitate	27,74	3,74	264,79	2,74	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74
					1	264,79	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	
					2	130,94	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	
	16-Sept-07				50 ani de activitate	27,74	3,74	264,79	2,74	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74
					1	264,79	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	
					2	130,94	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	
14-Sept-07	50 ani de activitate	27,74	3,74	264,79	2,74	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74				
	1	264,79	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74					
	2	130,94	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74					
11-Sept-07	50 ani de activitate	27,74	3,74	264,79	2,74	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74				
	1	264,79	3,74	130,94	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74					
	2	130,94	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74	3,74	2,74	14,74	3,74	27,74					
Total					114,4	15,4	1144,4	10,4	15,4	5144,4	15,4	10,4	114,4	15,4	1144,4				
Iulie	08-Iug-07	AVRILIANA (Extraj. Lupu)	AVRILIANA	70	50 ani de activitate	5,58	0,74	114,4	2,74	0,74	21,08	0,74	0,74	24,08	0,74	5,58			
					1	114,4	0,74	21,08	0,74	0,74	24,08	0,74	5,58	0,74	0,74	21,08			
					2	57,2	0,74	10,54	0,74	0,74	12,04	0,74	2,79	0,74	0,74	10,54			
	12-Iul-07				50 ani de activitate	5,58	0,74	114,4	2,74	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	24,08	0,74	5,58
					1	114,4	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	5,58	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	
					2	57,2	0,74	10,54	0,74	0,74	10,54	0,74	2,79	0,74	0,74	10,54			
	19-Iug-07				50 ani de activitate	5,58	0,74	114,4	2,74	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	24,08	0,74	5,58
					1	114,4	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	5,58	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	
					2	57,2	0,74	10,54	0,74	0,74	10,54	0,74	2,79	0,74	0,74	10,54			
	02-Sept-07				50 ani de activitate	5,58	0,74	114,4	2,74	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	24,08	0,74	5,58
					1	114,4	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	5,58	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	
					2	57,2	0,74	10,54	0,74	0,74	10,54	0,74	2,79	0,74	0,74	10,54			
07-Sept-07	50 ani de activitate	5,58	0,74	114,4	2,74	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	24,08	0,74	5,58				
	1	114,4	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	5,58	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74					
	2	57,2	0,74	10,54	0,74	0,74	10,54	0,74	2,79	0,74	0,74	10,54							
04-Sept-07	50 ani de activitate	5,58	0,74	114,4	2,74	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	24,08	0,74	5,58				
	1	114,4	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	5,58	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74					
	2	57,2	0,74	10,54	0,74	0,74	10,54	0,74	2,79	0,74	0,74	10,54							
26-Sept-07	50 ani de activitate	5,58	0,74	114,4	2,74	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74	24,08	0,74	5,58				
	1	114,4	0,74	21,08	0,74	0,74	21,08	0,74	5,58	0,74	0,74	21,08	0,74	0,74					
	2	57,2	0,74	10,54	0,74	0,74	10,54	0,74	2,79	0,74	0,74	10,54							

Municipality	Type	Year	Indicators											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
MONTE DOLIA	06-Reg-01	0	22.86	2.94	148.04	4.25	30.10	118.00		20.00	0.00	0.00	221.00	
		10	7.70	1.10	164.04		11.00	109.00		1.00	0.00	0.00	200.00	
		100	4.50	1.10	180.04		6.70	103.00		1.00	0.00	0.00	170.00	
	06-Reg-02	0	6.20	1.10	172.04		17.50	103.00		1.00	0.00	0.00	200.00	
		10	4.50	1.10	180.04		10.00	103.00		1.00	0.00	0.00	200.00	
		100	4.50	1.10	180.04		10.00	103.00		1.00	0.00	0.00	200.00	
	06-Reg-03	0	6.20	1.10	172.04		17.50	103.00		1.00	0.00	0.00	200.00	
		10	4.50	1.10	180.04		10.00	103.00		1.00	0.00	0.00	200.00	
		100	4.50	1.10	180.04		10.00	103.00		1.00	0.00	0.00	200.00	
	Lombardia	06-Reg-04	0	6.42	6.00	168.04	7.00	120.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			10	6.70	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			100	6.42	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
06-Reg-05		0	6.42	6.00	168.04	7.00	120.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00	
		10	6.70	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00	
		100	6.42	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00	
CASTRO		06-Reg-06	0	4.42	6.00	172.04	10.00	8.10	120.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			10	6.70	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			100	6.42	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
		06-Reg-07	0	4.42	6.00	172.04	10.00	8.10	120.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			10	6.70	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			100	6.42	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
	PADERA	06-Reg-08	0	6.42	6.00	168.04	7.00	120.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			10	6.70	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			100	6.42	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
		06-Reg-09	0	6.42	6.00	168.04	7.00	120.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			10	6.70	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00
			100	6.42	6.00	168.04	7.00	101.00	96.00	1.00	1.00	1.00	1.00	210.00

Provinsi	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Tanggal	Jenis Laporan	Data Keuangan																
						Saldo	PPN	Pajak	Retensi	Saldo	PPN	Pajak	Retensi	Saldo	PPN	Pajak	Retensi					
Mentawai	Mentawai	Mentawai	Mentawai	20 Jan 07	Penerimaan	ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00			
						ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00	20,00		
						ppn	21,00	6,30	303,00	8,40	10,20	204,00	4,00	105,00	40,00	44,00	2,00	2,00	40,00	40,00	150,00	
						ppn	30,54	9,24	446,09	12,60	15,30	306,20	6,00	137,00	50,00	55,00	4,00	4,00	60,00	60,00	210,00	
						ppn	39,98	12,18	589,09	16,80	20,40	408,20	8,00	183,00	60,00	66,00	6,00	6,00	80,00	80,00	280,00	
						ppn	49,42	15,12	732,09	21,00	25,50	510,20	10,00	229,00	70,00	77,00	8,00	8,00	100,00	100,00	360,00	
	Pesisir	Pesisir	Pesisir	Pesisir	17 Jan 07	Penerimaan	ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00		
							ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00	20,00	
							ppn	21,00	6,30	303,00	8,40	10,20	204,00	4,00	105,00	40,00	44,00	2,00	2,00	40,00	40,00	150,00
							ppn	30,54	9,24	446,09	12,60	15,30	306,20	6,00	137,00	50,00	55,00	4,00	4,00	60,00	60,00	210,00
							ppn	39,98	12,18	589,09	16,80	20,40	408,20	8,00	183,00	60,00	66,00	6,00	6,00	80,00	80,00	280,00
							ppn	49,42	15,12	732,09	21,00	25,50	510,20	10,00	229,00	70,00	77,00	8,00	8,00	100,00	100,00	360,00
Mentawai	Mentawai	Mentawai	Mentawai	20 Jan 07	Penerimaan	ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00			
						ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00	20,00		
						ppn	21,00	6,30	303,00	8,40	10,20	204,00	4,00	105,00	40,00	44,00	2,00	2,00	40,00	40,00	150,00	
						ppn	30,54	9,24	446,09	12,60	15,30	306,20	6,00	137,00	50,00	55,00	4,00	4,00	60,00	60,00	210,00	
						ppn	39,98	12,18	589,09	16,80	20,40	408,20	8,00	183,00	60,00	66,00	6,00	6,00	80,00	80,00	280,00	
						ppn	49,42	15,12	732,09	21,00	25,50	510,20	10,00	229,00	70,00	77,00	8,00	8,00	100,00	100,00	360,00	
	Pesisir	Pesisir	Pesisir	Pesisir	17 Jan 07	Penerimaan	ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00		
							ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00	20,00	
							ppn	21,00	6,30	303,00	8,40	10,20	204,00	4,00	105,00	40,00	44,00	2,00	2,00	40,00	40,00	150,00
							ppn	30,54	9,24	446,09	12,60	15,30	306,20	6,00	137,00	50,00	55,00	4,00	4,00	60,00	60,00	210,00
							ppn	39,98	12,18	589,09	16,80	20,40	408,20	8,00	183,00	60,00	66,00	6,00	6,00	80,00	80,00	280,00
							ppn	49,42	15,12	732,09	21,00	25,50	510,20	10,00	229,00	70,00	77,00	8,00	8,00	100,00	100,00	360,00
Mentawai	Mentawai	Mentawai	Mentawai	20 Jan 07	Penerimaan	ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00			
						ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00	20,00		
						ppn	21,00	6,30	303,00	8,40	10,20	204,00	4,00	105,00	40,00	44,00	2,00	2,00	40,00	40,00	150,00	
						ppn	30,54	9,24	446,09	12,60	15,30	306,20	6,00	137,00	50,00	55,00	4,00	4,00	60,00	60,00	210,00	
						ppn	39,98	12,18	589,09	16,80	20,40	408,20	8,00	183,00	60,00	66,00	6,00	6,00	80,00	80,00	280,00	
						ppn	49,42	15,12	732,09	21,00	25,50	510,20	10,00	229,00	70,00	77,00	8,00	8,00	100,00	100,00	360,00	
	Pesisir	Pesisir	Pesisir	Pesisir	17 Jan 07	Penerimaan	ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00		
							ppn	9,54	2,94	143,09	4,20	5,10	102,20	2,00	27,00	10,00	11,00	0,50	0,50	20,00	20,00	
							ppn	21,00	6,30	303,00	8,40	10,20	204,00	4,00	105,00	40,00	44,00	2,00	2,00	40,00	40,00	150,00
							ppn	30,54	9,24	446,09	12,60	15,30	306,20	6,00	137,00	50,00	55,00	4,00	4,00	60,00	60,00	210,00
							ppn	39,98	12,18	589,09	16,80	20,40	408,20	8,00	183,00	60,00	66,00	6,00	6,00	80,00	80,00	280,00
							ppn	49,42	15,12	732,09	21,00	25,50	510,20	10,00	229,00	70,00	77,00	8,00	8,00	100,00	100,00	360,00

Year	Month	Day	Hour	Temperature (°C)	Humidity (%)	Wind Speed (km/h)	Wind Direction	Pressure (hPa)	Cloudiness (%)	Visibility (km)	UV Index	Precipitation (mm)
19	Jan	1	00:00	7.4	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		1	06:00	7.5	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		1	12:00	7.5	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		1	18:00	7.4	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		2	00:00	7.5	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		2	06:00	7.5	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		2	12:00	7.5	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		2	18:00	7.4	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		3	00:00	7.5	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		3	06:00	7.5	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		3	12:00	7.5	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		3	18:00	7.4	75%	86.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
20	Jan	4	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		4	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		4	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		4	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		5	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		5	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		5	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		5	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		6	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		6	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		6	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		6	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
21	Jan	7	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		7	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		7	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		7	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		8	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		8	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		8	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		8	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		9	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		9	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		9	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		9	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
22	Jan	10	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		10	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		10	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		10	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		11	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		11	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		11	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		11	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		12	00:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		12	06:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		12	12:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0
		12	18:00	6.7	75%	87.0	182	12.7	102.4	1.0	0.0	0.0

Municipio	Código	Sexo	Etnia	Municipio	Municipio	Código	Sexo	Etnia	2014		2015		2016		2017		2018			
									Pop. total	Densidad	Pop. total	Densidad	Pop. total	Densidad	Pop. total	Densidad	Pop. total	Densidad		
Machala	170	Na	Pc-Sauca	MELVENO	720	20	H	2014	1420	13.14	1510	13.80	1580	14.50	1650	15.30	1720	16.10	1800	16.90
									170	15.60	1800	16.40	1900	17.20	2000	18.00	2100	18.80	2200	19.60
									180	16.40	1900	17.20	2000	18.00	2100	18.80	2200	19.60	2300	20.40
									190	17.20	2000	18.00	2100	18.80	2200	19.60	2300	2400	21.20	
									200	18.00	2100	18.80	2200	19.60	2300	2400	2500	22.00		
									210	18.80	2200	19.60	2300	2400	2500	2600	22.80			
									220	19.60	2300	2400	2500	2600	2700	23.60				
									230	20.40	2400	2500	2600	2700	2800	24.40				
									240	21.20	2500	2600	2700	2800	2900	25.20				
									250	22.00	2600	2700	2800	2900	3000	26.00				
									260	22.80	2700	2800	2900	3000	3100	26.80				
									270	23.60	2800	2900	3000	3100	3200	27.60				
Estado	1420	13.14	1510	13.80	1580	14.50	1650	15.30	1720	16.10	1800	16.90								
Tarma	170	A	Mujer Nacu	S. CRISTINA	720	24	H	2014	2920	16.64	3200	18.80	3480	20.40	3760	22.00	4040	23.60	4320	25.20
									170	17.20	1800	18.00	1900	18.80	2000	19.60	2100	20.40	2200	21.20
									180	18.00	1900	18.80	2000	19.60	2100	20.40	2200	21.20	2300	22.00
									190	18.80	1900	18.80	2000	19.60	2100	20.40	2200	21.20	2300	22.00
									200	19.60	2000	19.60	2100	20.40	2200	21.20	2300	22.00	2400	22.80
									210	20.40	2100	20.40	2200	21.20	2300	22.00	2400	22.80	2500	23.60
									220	21.20	2200	21.20	2300	22.00	2400	22.80	2500	23.60	2600	24.40
									230	22.00	2300	22.00	2400	22.80	2500	23.60	2600	24.40	2700	25.20
									240	22.80	2400	22.80	2500	23.60	2600	24.40	2700	25.20	2800	26.00
									250	23.60	2500	23.60	2600	24.40	2700	25.20	2800	26.00	2900	26.80
									260	24.40	2600	24.40	2700	25.20	2800	26.00	2900	26.80	3000	27.60
									Estado	2920	16.64	3200	18.80	3480	20.40	3760	22.00	4040	23.60	4320
Tarma	170	Na	Pc-Sauca	TURLINO	720	26	H	2014	820	8.20	850	8.50	880	8.80	910	9.10	940	9.40	970	9.70
									170	8.20	850	8.50	880	8.80	910	9.10	940	9.40	970	9.70
									180	8.50	880	8.80	910	9.10	940	9.40	970	9.70	1000	10.00
									190	8.80	910	9.10	940	9.40	970	9.70	1000	10.00	1030	10.30
									200	9.10	940	9.40	970	9.70	1000	10.00	1030	10.30	1060	10.60
									210	9.40	970	9.70	1000	10.00	1030	10.30	1060	10.60	1090	10.90
									220	9.70	1000	10.00	1030	10.30	1060	10.60	1090	10.90	1120	11.20
									230	10.00	1030	10.30	1060	10.60	1090	10.90	1120	11.20	1150	11.50
									240	10.30	1060	10.60	1090	10.90	1120	11.20	1150	11.50	1180	11.80
									250	10.60	1090	10.90	1120	11.20	1150	11.50	1180	11.80	1210	12.10
									260	10.90	1120	11.20	1150	11.50	1180	11.80	1210	12.10	1240	12.40
									Estado	820	8.20	850	8.50	880	8.80	910	9.10	940	9.40	970
Schenor	720	A	Mujer	SCHENOR	720	36	H	2014	1840	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20
									170	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20
									180	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48
									190	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74
									200	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00
									210	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26
									220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52
									230	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78
									240	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04
									250	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04	2860	12.30
									260	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04	2860	12.30	2940	12.56
									Estado	1840	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220
Yumbato	170	Na	Pc-Sauca	YUMBATO	720	36	H	2014	1840	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20
									170	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20
									180	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48
									190	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74
									200	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00
									210	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26
									220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52
									230	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78
									240	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04
									250	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04	2860	12.30
									260	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04	2860	12.30	2940	12.56
									Estado	1840	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220
Yumbato	170	Na	Pc-Sauca	YUMBATO	720	36	H	2014	1840	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20
									170	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20
									180	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48
									190	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74
									200	9.64	2140	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00
									210	9.92	2220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26
									220	10.20	2300	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52
									230	10.48	2380	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78
									240	10.74	2460	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04
									250	11.00	2540	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04	2860	12.30
									260	11.26	2620	11.52	2700	11.78	2780	12.04	2860	12.30	2940	12.56
									Estado	1840	8.84	1920	9.12	1980	9.36	2060	9.64	2140	9.92	2220

Stato	No	Nostro-Piccola	SCANDO	M2	Chiuso	Lavori del lago				Lavori del lago				Totale			
						1	2	3	4	1	2	3	4				
1						21,00	5,74	120,00	2,20	12,00	1	2,00	11,00	7,00	10,00	0,00	204,00
2						0					90,00	0,00	14,00	0,00	0,00		204,00
3						20,00	1,74	220,00	2,20	14,00			14,00	0,00	0,00		204,00
4						19	18,00	7,04	210,00	2,20	10,00	11	98,00	72,00	20,00	11,00	204,00
5						11,00	0,00	140,00	2,20	10,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	210,00
6						11,00	7,72	200,00	2,20	10,00	1,07	113,00	78,00	10,07	0,15	0,00	210,00
7						21,00	5,78	210,00	2,20	12,70	0,00	0,00	14,00	0,00	0,15	0,00	210,00

Legenda
 N1: "Lago naturale": massa d'acqua in situazione idrodinamica di calma o di quasi calma che occupa una depressione del terreno senza connessione diretta con il mare.
 N2: "Lago naturale regolato": lago in cui le opere idrauliche costruite hanno lo scopo di controllare con continuità il deflusso attraverso l'innalzamento, consentendo una più efficiente e razionale gestione delle acque.
 N3: "Lago artificiale": artificio, con precise finalità d'uso, costruito dall'uomo mediante abbassamento di corsi d'acqua.

NOTE
 (*) Il parametro trasparenza è indicato in percentuale.
 (***) Il parametro conduttività elettrica specifica è espresso in $\mu S/cm$ a 25° C, valore che per i laghi di Montepulciano è il 50% di dati registrati nel lago "N. 6" - ogni anno, ridotti del 50% ed arrotondati in eccesso.
 (****) I dati sono riferiti alla media aritmetica.

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
100100001	-	139,32	267,5	101,84	26,455	9,27	17,56	2,56	5,02	32,74	0,04	0,05	0,005	23,365
100200002	-	121,5	243	145	33	3,55	9,4	1,05	6,8	7,55	0,04	0,05	0,005	9,25
100200003	-	170	330	114	37,9	14,65	18,2	1,95	6,3	27,45	0,04	0,05	0,005	50,85
100200004	-	132	275	102,85	17	17,2	21,75	1	7,1	27,05	0,04	0,05	0,005	41,1
101300001	-	114	321	150	9,7	9,6	21,8	1	34,2	57,5	0,04	0,05	0,0091	1
102400001	-	287,5	604	243	71,45	38,2	26,5	1,25	28,95	72,2	0,04	0,05	0,005	30,9
102400002	-	290,5	516,5	235,5	75,65	13,5	24,75	1,75	7,6	64,8	0,04	0,05	0,005	38,25
102500001	-	98,5	201	92,7	27,4	4,4	7,3	3,1	6,3	16,8	0,04	0,57	0,011	10,2
102800001	-	90,5	170	106	15,65	1,6	12,5	1	3,95	9,5	0,04	0,385	0,03985	2,3
102800002	-	98,8	197,5	95,5	23,7	4,3	9,65	1	4	16,05	0,04	0,05	0,005	9,45
103800001	-	106,5	213	103,5	22,65	4,35	12,15	1	2,6	13,4	0,04	0,05	0,005	12,25
105100001	-	90	201,25	140	27,65	1,5	5,05	1	11,9	3,7	0,04	0,0515	0,0655	1
105800002	-	288,5	546	253,5	99,5	7,35	9,75	1,85	4,5	32,8	0,04	0,05	0,005	16,6
105800005	-	207,5	413	207	65,7	5,85	10,45	1,2	9,4	40,55	0,04	0,05	0,0368	3,35
105800006	-	292,5	554	299	100,4	9,7	10	1,4	5,05	35	0,04	0,05	0,005	21,3
105900001	-	231,5	438,5	202,5	57,75	2,25	21,1	1	4,65	64,7	0,04	0,05	0,005	6,95
105900004	-	90,7	215	98,1	25,55	9,6	6,5	1	8,9	7,3	0,04	1,495	0,06625	11,6
105900006	-	235,5	565	115	63,65	34,3	19,05	6,45	11,3	54,1	0,19	0,05	0,01325	85,05
106100001	-	310,355	695,5	232,64	75,75	36,14	29,035	27,05	33,67	88,555	0,04	0,05	0,005	80,88
106300001	-	98,5	217,5	86,5	21,6	7,75	10,8	3,1	6,05	18,1	0,04	0,05	0,005	16,55
106300002	-	109	223	99	26,4	7,5	10,4	1	3,9	19,1	0,04	0,05	0,005	12,3
106300005	-	118,5	233,5	103	16,7	6,7	18,65	1,4	4,5	20,25	0,04	0,057	0,005	17
106300006	-	123,5	232,5	112	22,9	8,25	16,2	1,15	2,1	18,1	0,04	0,05	0,005	13,6
106500002	-	294	525	274	93,9	8,5	14,5	1,5	5,1	49	0,04	0,05	0,005	11,3
107000002	-	108	197,5	90,45	24,3	6,25	11,5	1,5	4,85	18,65	0,04	0,1665	0,005	27,75
107000003	-	83	193,5	76,45	24,75	5,75	5,15	2,25	4,9	11,35	0,04	0,05	0,005	16,45
107000004	-	83	163	91,5	26	2,2	4,4	1	2,8	10,1	0,04	0,052	0,005	12
107000005	-	115,5	213,5	99,5	25,25	4,1	10,75	1,25	2,6	15	0,04	0,05	0,005	22,95
107100001	-	175	318	185,5	56,95	3,4	7,95	1,3	3,6	15,75	0,04	0,05	0,005	15,3
107100002	-	314	550	312	108,5	13,6	10,45	1,35	5,3	27,45	0,04	0,322	0,0095	29,25
107800004	-	427,5	1173,5	350,5	105,2	59,8	39,75	56,7	48,1	124,5	0,04	0,05	0,005	111,55
108200001	-	80,04	165,5	93,74	16,2	2,08	9,49	1,255	6,635	8,89	0,04	0,1196	0,006385	3,95
108200002	-	71,77	151,5	97,585	16,925	1,195	7,07	1,51	6,96	3,06	0,04	0,05	0,005	1,94
108200003	-	248,995	472	244,79	70,28	14,395	17,59	1,965	10,355	31,29	0,04	0,07565	0,005	24,295
108600001	-	168	322	119	14,35	17,1	32,15	1	4,55	27,65	0,04	0,05	0,005	29,8
108600003	-	263	487	168	21	30,8	51,1	1,3	10,4	76,6	0,04	0,05	0,005	30,2
108600004	-	109	222	100	15,8	5,6	16,85	1,35	3,7	17,1	0,04	0,1375	0,005	18,35
109000001	-	419,5	721	329	118,5	19,45	30,05	1,55	8,95	127	0,04	0,05	0,005	25,8
109700002	-	112,5	273	71,95	25,75	18,1	11,7	2,25	14,3	40,25	0,04	0,352	0,00985	20,75
109900004	-	140,5	268,5	135,5	14,9	5,55	25,15	1	2,4	16,95	0,04	0,05	0,005	15,1

109900005	-	116	217,5	131	9,45	2,55	22,4	1	2,5	7,1	0,04	0,05	0,011	3,8
110100003	-	97,29	223,5	63,395	18,175	8,075	12,445	2,125	8,945	25,475	0,04	0,05	0,006445	32,31
110600001	-	68,105	147	90,36	19,69	1,47	4,53	1,825	5,775	2,325	0,04	0,05	0,005	3,31
110600002	-	262,5	637,5	182,5	41,4	29,6	34,7	7,1	29,45	68,6	0,04	0,05	0,005	70,1
110600003	-	101,3	250	77	21,6	19	11,5	3,05	10,15	15,5	0,04	0,05	0,005	28,6
110900002	-	171,505	320,5	121,12	11,785	11,775	34,09	1	5,075	41,98	0,045	0,27683	0,019155	27,135
111000001	-	62,2	183	44,5	17,9	9,25	4,25	1,45	13,25	21,3	0,04	0,05	0,005	27,2
111000002	-	89,5	218,5	42,3	24,65	8,35	6,8	3,1	8,2	31,7	0,04	0,0609	0,005	37,8
111100001	-	191,5	336	193,5	65,85	3,85	6,65	1,05	3,05	18,6	0,04	0,05	0,005	13,5
111600001	-	207	344	230,5	10	5,15	44,2	1	2,5	12,15	0,04	0,05	0,00615	3,25
111600002	-	173	287	210	8,75	1	36,7	1	2,85	2,85	0,04	0,1705	0,04225	1
112000001	-	415	733,5	338,5	84,85	24,9	49,3	1,65	10,85	95,75	0,04	0,05	0,005	40,35
112500007	-	406,64	670,5	368,68	119,39	14,13	25,76	3,47	7,275	60,74	0,04	0,10225	0,07387	16,875
112600001	-	85,5	165	94,5	9,2	1,9	15,15	1	3,95	5,1	0,04	0,0605	0,005	1
112700002	-	277,5	535	253	87,45	9,05	14,4	1,05	7,3	43	0,04	0,93	0,07525	1
112700003	-	316,5	601	255,5	100,8	11,25	15,65	1,75	7,55	87,4	0,04	0,05	0,193	16,05
113000004	-	137	282	116	28,4	13,8	16,1	1,5	7,2	25	0,04	0,05	0,0051	20,5
113000005	-	107	237,5	90,5	23,55	6,8	11,8	1,85	5,75	19,6	0,04	0,05	0,005	18,6
113600002	-	290	539	286,5	97,55	7,15	11,3	1,15	3,65	37,25	0,04	0,05	0,005	6,3
114200001	-	170	310	182	60	4,3	4,9	1	2,4	13,9	0,04	0,05	0,005	12,6
114800001	-	184,035	330	210,37	54,79	3,23	11,295	1,48	3,865	12,115	0,04	0,05	0,005	7,38
114800002	-	89,11	170,5	72,41	19,235	4,925	9,845	1,9	3,605	11,845	0,04	0,3379	0,01735	23,245
115000001	-	161,54	300,5	150,18	44,05	5,5	12,34	1,12	3,695	19,63	0,04	0,066375	0,005	27,035
116100001	-	90,645	177,5	103,095	19,225	4,515	10,22	1,46	5,83	4,905	0,04	0,05	0,005	9,53
116100002	-	153,5	326,5	131	20,75	15,3	24,8	1	9,35	27,9	0,04	0,05	0,005	23,85
116800001	-	150,5	290,5	140	39,95	8,45	12,35	1,05	5,95	21,95	0,04	0,05	0,005	9,05
117300001	-	191	344	175	61,5	6,6	9	1,3	5,2	18,1	0,04	0,05	0,005	23,4
117600002	-	50,25	117	41,405	14,125	2,71	3,585	1,595	2,9	8,76	0,04	0,05	0,005	10,04
117800002	-	156	316	198,5	50,6	2,1	7,2	1,2	4,9	10,6	0,04	0,05	0,005	4,7
118900001	-	270,5	469,5	222	58,1	13,2	30,45	1	4,2	56,9	0,04	0,05	0,005	31,6
119100001	-	112	225	144	36,85	1,45	4,95	1,15	7,6	10,65	0,04	0,05	0,005	3,7
119100003	-	137,35	300,5	90	31,5	13,75	14,3	4,1	10,5	40,1	0,04	0,4655	0,03825	36,05
119100004	-	152	280	150	46,9	4,7	8,55	1,35	4,2	22,3	0,04	0,05	0,005	14,85
119300001	-	176	354,5	200,5	50,45	6,95	12,15	1,1	6,8	26,1	0,04	0,05	0,0235	12
119300002	-	296	527	231	96,9	12,3	13	1,3	5,1	69	0,04	0,05	0,005	21,4
119400001	-	152,5	267	180	31	1,9	18,15	1	4,1	5,85	0,04	0,05	0,005	8
119500001	-	136	309,5	112	35,2	11,85	16,65	1,35	5,8	26,4	0,04	0,05	0,005	44,4
119600001	-	358,655	605,5	315,4	113,63	21,52	17,58	1,16	4,89	53,62	0,04	0,062955	0,0793	9,435
119700001	-	204,5	418,5	250,5	58,45	2,95	14,2	1	17,2	4,3	0,055	0,26	0,135	6,45
119700002	-	168,5	351	201	50,7	6,25	10,2	1	11,15	8,55	0,04	0,05	0,0333	6,8
119700003	-	241	462,5	281,5	74,8	10,7	13,1	1,05	10,3	16,95	0,04	0,0565	0,005	5,65
119700008	-	231,5	448	294	62,05	8,2	18,7	1,05	12,15	3	0,04	0,1465	0,0769	3,65
119700009	-	284,5	658,5	220,5	67,75	29,1	24,35	18,1	15,9	51,3	0,04	0,05	0,005	63
119700012	-	218,5	445	311	49,3	2,9	23,15	1,1	20,8	5,45	0,07	1,715	0,138	1
119700014	-	290	712,5	238	69,75	34,3	30,65	1,65	28,5	70,7	0,04	0,05	0,005	56,8
119700015	-	302,5	694,5	250	77,65	47,5	26,35	10,35	27,7	58,8	0,04	0,05	0,0061	49,6

120300001	-	171,5	370,5	184,5	53,35	11,65	9,4	1	10,05	25,7	0,04	0,05	0,005	21
120900001	-	121,75	227,5	100,715	34,85	3,11	8,31	1,66	3,4	34,945	0,04	0,05	0,005	3,525
121500001	-	339	699,5	312	97	41,4	23,45	4,95	19,8	39,8	0,04	0,05	0,005	41,9
121500003	-	243,5	451,5	311	55,4	3,85	25,55	1	10,3	1	0,04	0,05	0,005	11,75
121500005	-	320	720	245	82,25	46,3	28,45	2,9	20,25	55	0,04	0,05	0,005	49,6
121700001	-	85,92	182	88,81	15,36	4,425	11,405	1,35	7,095	7,49	0,04	0,05	0,005	14,605
121800001	-	101,965	193,5	89,575	11,335	5,58	17,695	1	3,345	14,915	0,04	0,05	0,005	13,375
121800002	-	99,69	180,5	107,815	14,225	2,72	15,39	1	3,025	6,925	0,04	0,05	0,005	5,405
121900001	-	313	539	270	46,55	8,1	47,75	1,65	3,8	65,8	0,04	0,05	0,005	19
121900003	-	354,5	652,5	306,5	86,5	15,15	33,6	1,35	7,05	59,25	0,04	0,05	0,005	39
122500001	-	110,23	202,5	105,15	28,775	3,465	9,19	1	3,68	11,175	0,04	0,05	0,005	13,79
123600001	-	43,06	153	98,18	10,195	1,615	12,7	1,025	5,295	3,35	0,04	0,054895	0,00795	2,195
123600003	-	133,5	289	109	17,6	10,55	21,75	1,1	8,2	33,5	0,04	0,05	0,005	18,15
124100001	-	91,5	185	97,5	21,4	4	9,25	1	2,9	12	0,04	0,05	0,005	9,65
124300001	-	135,5	248	130,5	10,2	6,05	26,75	1	2,1	14,65	0,04	0,05	0,005	10,5
124300004	-	205,5	405	188	11,5	42,85	42,95	1	11,15	8,8	0,04	0,1475	0,107	3,95
124300008	-	169,5	298,5	170	17	6,2	30,85	1	2,45	13,45	0,04	0,05	0,005	10,25
125400002	-	157,5	265,5	146	45,75	2,65	5,25	1,05	2,9	16,5	0,04	0,05	0,005	7,65
125700003	-	234,5	530	215	71,95	10,9	13,25	16,9	15,25	39,65	0,04	0,08	0,0392	65,85
125700004	-	273	512	278	86,5	6,45	13,8	1	7,9	52,15	0,04	3,405	0,775	1,8
126000001	-	120,5	258	135,5	38,6	2	5,85	1	3,65	10	0,04	0,05	0,005	6,9
126000002	-	305,5	553	262,5	99,9	16,4	13,4	1,3	5,1	25,2	0,04	0,05	0,005	59,05
126000004	-	280,5	524,5	226	87,65	12,1	15	1,6	5,8	33,35	0,04	0,05915	0,005	40,6
126000005	-	201,5	390,5	163	58,05	13,85	13,65	1,05	5,95	25,95	0,04	0,07425	0,005	36,1
126000006	-	192	383	180,5	61,2	4,75	9,45	1,4	4,15	17,35	0,04	0,05	0,005	20,05
126900003	-	180,615	428,5	168,09	44,855	9,885	16,435	20,555	10,85	23,005	0,04	0,05	0,005	62,44
127200006	-	191,5	483,5	202	47,9	30,65	17,5	1,3	34,75	47,65	0,04	0,0615	0,0073	17
127200007	-	298	566	259,5	82,65	17,9	22,2	1,45	14	70,5	0,04	1,3195	0,005	26,2
127300002	-	105,5	217	82,5	18,25	9,35	14,55	1	4,3	16,25	0,04	0,085	0,005	21,65
127300003	-	127	257	93,5	16,9	8,85	20,65	1	4,2	16,65	0,04	0,05	0,005	39,75
129200002	-	111,5	207	101,5	24,75	6,1	12,05	1	2,9	15,35	0,04	0,05	0,005	8,7
129300001	-	91,52	181	96,265	23,24	2,73	8,02	1	4,38	8,355	0,04	0,05	0,005	8,995
129300002	-	119,095	379	211,03	60,45	10,245	15,805	2,075	6,095	30,16	0,04	0,05	0,005	25,88
129300003	-	120,53	235	99,1	24,17	5,97	14,425	1	3,905	15,255	0,04	0,05	0,005	26,57
129400001	-	525	993,5	441	157	26,2	27,8	1	18,25	98,8	0,04	0,05	0,005	79,25
129500001	-	362,335	607,5	337,94	123,98	14,44	13,415	1,755	3,655	29,735	0,04	0,23765	0,00872	36,551
129500002	-	348,25	566	336,69	108,03	9,825	18,3	1,92	5,435	46,85	0,04	0,05287	0,041755	10,745
129900003	-	162	309,5	168,5	56,8	2,3	4,85	1	2,6	13,25	0,04	0,05	0,005	8,25
130000001	-	260,5	459,5	252	83,35	12,1	12,7	1,3	5,4	29,9	0,04	0,08275	0,00685	15,45
130000004	-	107,5	215	95	35,7	2,35	4,5	1	3,25	10,6	0,04	0,05	0,005	9,05
130800001	-	184	379	203,5	51,6	2,9	13,35	1	10,55	37,4	0,04	0,2595	0,05465	1
130900001	-	172	343	174,5	48,95	6	12,1	1,05	7	29,8	0,04	0,085	0,005	13,5
130900003	-	205	405,5	207	54,45	8,9	16,85	1,1	7,45	33,2	0,04	0,05	0,005	11,9
131000001	-	206	381	224	69,25	3,45	7,9	1,35	3,8	14,7	0,04	0,05	0,005	10,9
131400001	-	138,5	300	122	29,45	12	15,75	1,8	8,8	26,65	0,04	0,05	0,005	23,7
131400002	-	47,025	163,5	107,89	17	1,095	10,61	1	4,205	2,905	0,04	0,05885	0,005	2,08

131400003	-	53,52	190	113,38	21,56	2,38	11,155	1,105	4,27	8,34	0,04	0,05	0,005	5,91
200300001	-	107	229	162,25	25,75	1,5	9,25	1	10,25	1	0,39	0,07	0,158	1
200300003	-	120,5	242	178,75	28	2,05	11,5	1	9,25	1	0,29	0,065	0,2237	1
200400001	-	154,6	304	112,85	37	5,65	12,5	1	4,55	28,4	0,04	0,29	0,00715	33,25
200400003	-	150,5	307	111,6	28	7,5	18,5	2,15	5,2	30,25	0,04	0,06	0,0073	33,65
200600001	-	93	205,5	142,15	19,5	1,45	10,5	1,7	10,25	5,75	0,055	0,07	0,09465	1
200600004	-	93,75	219	72	22	13,7	9,5	1,1	8,75	19,85	0,075	4,775	0,0262	18,9
200700001	-	139	264	178,7	37	1,3	10,5	1,4	7,25	5,35	0,045	0,12	0,0947	1
200900001	-	128,75	271,5	184,8	32	3,9	11	1	14	1	0,17	0,06	0,02145	1
200900002	-	181	385	174,5	40	22	18	1	14,5	37	0,04	0,05	0,005	23,1
201100001	-	188,5	365	142,15	41,5	10,25	19,75	1,45	3,7	40,75	0,09	0,12	0,005	30,75
201100004	-	192,5	396,5	122	47,5	16,75	16,25	1,6	6,75	31	0,06	0,115	0,005	47,75
201500002	-	130,55	251	148,8	29,75	3,05	11	1	3,65	7,75	0,04	0,055	0,005	13,6
201700001	-	77	180,5	123,2	21	1,15	5,7	1	9,5	1	0,4	0,12	0,10625	1
201700005	-	173	372	142,5	47,35	17,05	14,25	2,18	8,72	38,7	0,04	0,0585	0,01465	19,7
202100002	-	182,1	428,5	208	39,25	22,95	21,25	1	28,25	23,85	0,04	0,085	0,005	12,95
202100003	-	121,3	253,5	161,65	25,25	3,9	15	1,3	13	9	0,085	1,565	0,07245	1
203000001	-	146,9	280	194,6	39	1,55	11	1,4	8,25	4,5	0,09	0,265	0,0741	1
203000003	-	300,5	581,5	307,45	108,5	14,5	18,5	1,95	9,75	38,95	0,045	0,19	0,005	7,45
203100002	-	96,5	182,5	127,5	31	1	7,75	1,1	5,9	5,25	0,045	0,07	0,0794	1
203100003	-	282,25	525,5	258,05	86,5	18,3	17	1,65	9,25	50,5	0,055	0,135	0,01135	6,85
203200001	-	46,9	118,35	47	7,8	2,55	5,85	1	3,4	5,95	0,04	0,07	0,005	5,55
203200002	-	80,25	172	97,6	12,75	3,1	12,75	1,05	6,75	1,6	0,04	0,065	0,0078	5,45
203200004	-	142,35	315	112,2	38	13,5	13,25	2,4	9,25	35,5	0,065	0,88	0,0441	8,25
203200005	-	148,6	301	115,9	39	12,25	12,5	2,65	6,2	35,5	0,06	0,505	0,11945	4,2
203300001	-	74,85	151,5	104,3	18	1,4	9,75	1,05	7,5	2,95	0,045	0,13	0,04005	1,05
203300002	-	235,6	502	192,8	45	34	27,5	1,1	19,5	44	0,04	0,07	0,005	21,7
203500001	-	119,85	229,5	186,6	28,75	2,4	16	2,3	14,25	4,85	0,135	0,075	0,03555	1
203500002	-	109,8	226	133,55	21,75	6,25	17	1,1	13,25	6,05	0,04	0,32	0,005	7,1
204200002	-	278,9	496,5	226,9	69,25	11,25	21,75	1,85	4,3	43,65	0,04	0,06	0,005	40,75
204200003	-	189,7	368	157,4	53	4,85	11,5	1,35	3,3	39,5	0,055	0,07	0,00865	17,85
204500001	-	88,9	180	122,5	21	1,55	8,5	1	7	2,2	0,065	0,32	0,1196	1
204700001	-	136,5	258,5	158	36,75	4,05	10,5	1,55	7,1	18,55	0,045	0,085	0,00675	2,45
204700004	-	239,65	463,5	192,2	33,5	21,1	26,5	1,15	7,25	65,85	0,08	0,155	0,01865	5,85
204700005	-	182	385,5	156,85	44,6	18,45	19,05	1,65	9,35	45,9	0,04	0,24865	0,08	7,25
204900001	-	119,78	217,5	151,165	31,195	1,875	10,03	1,11	6,175	11,465	0,04	0,05	0,005	4,855
204900003	-	185,265	347,5	152,31	53,53	9,46	12,345	2,795	4,54	35,63	0,04	0,67365	0,005	29,76
205200001	-	155,55	285	155,55	48,75	2,55	13,75	1,75	3,65	23,2	0,04	0,055	0,0056	11,75
205200003	-	134,4	247	145,8	33,5	1,25	11,25	1,75	5,75	14,9	0,04	0,065	0,04475	4,45
205400001	-	151,15	285	175,7	42	4,1	11,25	1,75	6,1	16,15	0,08	0,15	0,05115	1
205400002	-	254,5	472	203,1	44	23,35	34	1,6	9,75	62,5	0,04	0,125	0,07885	6,55
205400003	-	260	491,5	218,95	47	24,25	29,5	2,7	10,25	66,15	0,08	2,58	0,2555	1,95
205800001	-	243,69	449	264,34	69,11	13,64	17,02	2,54	6,82	38,4	0,04	0,554	0,991	5,46
205800002	-	100,5	349	210,45	23,5	15,9	9,75	1,4	46,5	1	0,325	0,13	0,03525	1
205900001	-	86,75	179	118,35	15	1,35	12,25	1	6,75	1	0,06	0,075	0,00745	3,8
206100001	-	78	390	145,85	22,25	42,6	5,75	1,1	52,5	11,15	0,045	0,11	0,01105	10,15

206100004	-	71	375,5	93,25	20,5	75,35	4,95	1,7	45	15,3	0,105	0,17	0,007	7,4
206200001	-	114,1	218,5	147,6	20	1,5	15,75	1,8	12,5	5,25	0,04	0,315	0,1004	1
206200003	-	81,75	179,5	70,15	22,25	12,25	7	6,4	8,5	15,35	0,15	0,99	0,0416	12,6
206500003	-	87,5	381,5	59,8	23,5	56	6,5	6,5	41,5	26,6	0,04	0,505	0,01085	38,3
206700002	-	239,185	440	195,015	59,925	20,255	21,45	2,895	7,71	53,565	0,04	0,0845	0,03331	14,335
206700003	-	186,27	363,5	117,315	50,415	20,72	14,455	2,16	5,635	39,965	0,04	0,05	0,005	37,585
206800001	-	86	203,5	126,3	24,5	1,2	5,75	1,1	11	3,55	0,07	0,115	0,0198	1
206800004	-	69,5	176	46,95	19,5	10,2	4,7	2,05	6,75	18,9	0,075	0,645	0,0065	20,3
207000001	-	174,05	320,5	221,45	47,5	1,55	13,75	1,95	8	7,15	0,04	0,325	0,11	1
207100002	-	166	330,5	193,4	40,25	3,35	17,5	1,6	9,5	18,5	0,04	0,055	0,005	7,25
207100004	-	200	395,5	139,65	47,25	18,95	19,25	1,65	6,25	38,3	0,04	0,335	0,0066	35,75
207100006	-	186	359,5	150,05	41	11,1	22	1,35	3,4	36,9	0,04	0,11	0,00805	28,35
207200001	-	63,95	168	67,1	17	10,35	6,55	3,6	14,25	8,9	0,04	0,08	0,005	10,8
207900001	-	277,6	562	209,85	60	14,95	26,5	12,6	9,25	59,35	0,04	0,495	0,005	64,05
208200003	-	289,35	549	287	90,6	15,65	16,1	2,995	8,115	34,6	0,04	0,2025	0,0065	3,785
208800002	-	377,1	631	341,6	110	22	23,75	2,2	10,25	54,5	0,07	1,74	0,01585	1,55
208800004	-	69,05	137	90,9	17	1	8	1,05	6,5	2,15	0,05	0,1	0,07325	1
208900001	-	104,45	196,5	140,3	28	1,15	10,75	1,2	10,25	1	0,075	0,15	0,1416	1
208900002	-	119,1	280	109,8	32,25	17,75	10,25	4,45	10,75	24,75	0,04	0,56	0,00805	4,2
209000001	-	270,5	510,5	284,85	80,25	14,5	13,75	3,8	8,5	30,55	0,195	0,18	0,8015	1,6
209100001	-	137,2	263	179,25	37,75	3,15	10,75	1,6	10	7,5	0,065	0,245	0,12945	1
209300001	-	113	231,5	158,15	30,25	1,15	8,75	1,15	8,75	1,5	0,13	0,09	0,0679	1
209300002	-	264,5	460,5	232,4	84	10	16,25	1,55	6,35	42,95	0,05	0,1	0,00985	7,75
209300003	-	310	573,5	281	93,15	19,4	19,9	1,7	7,55	58,35	0,04	0,05	0,0171	6,905
210400001	-	109,85	211	142,2	29,75	1,1	8	1,25	5,75	3,05	0,065	0,08	0,03935	1
210800003	-	225	440,5	215,95	53,25	17,85	21,75	3,85	8,75	41,25	0,04	1,09	0,005	5,1
211500001	-	137,5	284,5	192,15	32,25	2,65	9	1,35	12	8,4	0,11	0,16	0,1246	1
211600001	-	229,5	401	275,1	55	3	26,5	1,8	4,35	5,15	0,05	0,535	0,0103	3,95
211600002	-	103,5	533	156,15	17	16,95	13	81,5	17	39,85	0,065	0,12	0,005	71,95
211800001	-	171,1	315,5	171,3	42	3,35	17	1,4	4,2	28,3	0,04	0,11	0,005	4,55
211800002	-	236,5	435	182,95	34	16,4	35,75	1,05	6	56,5	0,04	0,24	0,005	16,3
212200001	-	99,15	540,5	150,7	25	120,5	11,75	2	105	6	0,12	0,28	0,0441	1
212200002	-	140,5	303	91,5	27,5	42,8	18,75	1,3	9,5	13,45	0,04	0,09	0,0079	17,3
212200003	-	180,45	363	195,7	38	11	25	1	18,25	22,65	0,065	0,245	0,0086	15,7
212600002	-	193,3	355	173,25	63	17,4	18	2,95	12	43,4	0,055	17	0,3028	3,9
212700003	-	158,35	281,5	192,75	42,25	1,75	15,5	2,2	6,6	12,2	0,04	0,11	0,01015	3,9
212800003	-	192,175	351,5	156,895	54,945	7,475	13,15	1,24	3,48	38,66	0,04	0,05	0,005	26,32
212800006	-	179,285	327	144,295	50,165	7,355	12,93	1,43	3,915	37,275	0,04	0,0784	0,006875	23,085
213100003	-	83,65	159,5	123,2	26,75	3,55	7,75	1,2	7,45	3,95	0,04	0,205	0,0535	1
213100004	-	173,1	363	163,45	55	11,95	12	3,05	9	38,35	0,04	0,08	0,005	16,5
213300001	-	204,9	384,5	217,15	48,25	4,7	22,25	1,45	6,25	14,25	0,075	0,075	0,00585	12,1
213300006	-	229,1	462	193,35	72,5	11,5	15,25	3,3	6,75	33,25	0,09	0,085	0,00625	32,5
214200001	-	144,5	275,5	170,8	39,25	2,85	10,5	1,6	7	15,7	0,06	0,325	0,07405	1
214200002	-	194,5	382	146,4	35,5	17,85	37,75	1,35	13	41,8	0,04	0,12	0,01915	27,1
214700001	-	137	271,5	170,8	36	1,5	10,25	1,15	9	11,3	0,075	0,14	0,14065	1
214800003	-	142	239	161	35,4	1,6	10,15	1,35	5,45	10,3	0,04	0,05	0,1265	1

214800004	-	340,5	572	416,5	107,95	18,5	18,65	3,25	11,05	53,35	0,04	0,05	0,006	17,35
214800005	-	231,5	375,5	247	63,65	12,25	15,7	2,1	9,55	27,75	0,04	0,05	1,0555	1,65
214800006	-	385	981,5	603	54,35	45,55	49,7	1,75	128,7	66,85	0,065	0,05	0,1175	1
214800007	-	266	455,5	218	42,9	31,2	33,35	1,75	20,45	40,4	0,04	0,05	0,111	29,45
215000001	-	138,5	335	144,55	49,25	7,05	11,75	1,15	3,4	32,7	0,04	0,105	0,005	28,9
215000004	-	223	437	187,9	68	11,55	12,75	1,75	4,35	31,9	0,08	0,115	0,005	39,95
215800008	-	138,3	325,5	170,8	38,5	1,35	10	1,45	5,25	7,1	0,055	0,26	0,0972	1
215800012	-	97,75	193,5	136,05	27,5	1,2	7,75	1,05	5,7	4,8	0,065	0,14	0,06425	1
215800015	-	459	844	415	125,7	#DIV/0!	35,1	266	12,7	78,2	0,04	0,527	0,106	3,88
215800016	-	410	745,5	384,5	125	17,65	25,7	1,4	8,75	70,6	0,045	0,05	0,4865	5,76
002158P0001	-	447,5	830	372	101,4	47,45	46,75	1,55	17,2	86,45	0,045	0,1475	0,0463	21,8
002158P0003	-	318,4	712	380	110,5	32,15	25,25	2,25	27,5	57,1	0,1	2,615	2,9147	3,65
216300001	-	100,4	221	143,35	21	2,35	11,75	1,25	9,75	1,3	0,155	0,145	0,11085	3,3
301600001	-	54,8	138	56,5	15,85	3,34	5,815	1,4	9,55	4,18	0,04	0,05	0,005	13,35
301600002	-	47	128,5	44	16,15	4,11	5,85	3,9	10,45	5,2	0,04	0,0685	0,005	13,55
301600003	-	48,3	124	39,6	14	4,63	5,35	1,3	8,85	8,05	0,04	0,05	0,005	13,3
302200002	-	34,85	92,5	25,25	8,85	4,56	5	2,55	6,25	4,2	0,04	0,052	0,005	16,5
302300003	-	235	405,5	230	74	9	21,25	4,05	9,65	40	0,04	0,6605	0,181	1
302300004	-	133	288	88	46,75	15	12	4	11,75	51	0,04	2,65	0,0265	6,3
302400002	-	57,5	150,5	28,5	15,65	6,39	7,33	2,345	7,5	22,8	0,04	0,05	0,005	22,3
302400005	-	89	193	70,5	23	5,2	10,455	1,41	7,3	16,4	0,04	0,05	0,005	18,55
302500001	-	32,9	77,5	27,5	9,9	1,05	4,84	1,44	6,25	14,4	0,04	0,479	0,0115	1
302600002	-	21,5	66	11,5	6,1	2,7	2	1,4	3,9	6	0,04	0,05	0,005	8,825
302700001	-	96,5	199,5	109,3	21,4	3	10,35	1	8,7	3	0,04	0,111	0,005	6,125
302700002	-	56,5	121	61,6	13,05	2	5,85	1	6	2	0,04	0,05	0,005	4,3
302700003	-	69	145	86	15,7	1	7,6	1	7,85	1	0,04	0,05	0,0075	1
303000002	-	65	139	63,7	15,15	3	6,8	1	6,05	5	0,04	0,05	0,005	7,03
303200003	-	53	105,5	64	12,3	1	5,25	1	6	2	0,04	0,05	0,005	1,24
303200004	-	109	249	77	27,45	7	9,95	8,5	9,35	27	0,04	0,05	0,005	34,7
303200005	-	158	293	139	43,8	5	11,8	5,1	5,8	27	0,04	0,05	0,005	18,75
303600001	-	65,5	125,5	65,5	18,1	1,84	5,04	1,07	5,015	5,81	0,04	0,05	0,005	4,715
303700003	-	62	123,5	84	22,3	1	7,35	1,1	8,1	1,65	0,06	0,2685	0,1765	1
304000001	-	60,5	143	92	22,5	1,1	6,9	1,2	8,85	2	0,06	0,09	0,1075	1
304000005	-	56,7	321	174	18,7	18,7	4,985	1,08	57,9	1,24	0,46	0,064	0,031	1,01
304100001	-	140,2	249,5	125,15	34,9	6,1	12,9	1,275	7,29	25	0,04	0,05	0,005	5,745
304100002	-	135,5	252,5	132	39,7	6,6	16,5	1,625	9,165	24,9	0,04	0,0595	0,005	2,41
304300001	-	119,15	222	98	41,05	5,77	12,31	4,045	6,07	31,1	0,04	0,05	0,005	3,14
304300002	-	129,15	246	109,5	39	11,1	16,55	2,75	9,575	15,9	0,04	0,05	0,005	18,6
304500001	-	59,5	111,5	68	15,8	1	6,75	1,1	8,05	1	0,04	0,05	0,0675	2,03
304900002	-	57,5	128	119,75	14	1,7	5,5	1	9,58	4,4	0,095	0,05	0,0535	1
304900003	-	117,5	268	87,5	34,1	12	7,815	2,515	13,4	32,2	0,04	0,05	0,005	18,1
305800002	-	58	131	51,5	18	3,1	9,6	2	9,3	7,8	0,04	0,05	0,005	11,8
306000003	-	50,7	107	61	10,95	1,53	5,655	1,105	7,995	3,45	0,04	0,05	0,009	2,99
306200003	-	37	125,5	70,5	10	1,52	2,945	3,02	2,67	4,62	0,04	0,05	0,005	4,365
306500001	-	85,5	184	83	21,25	2,93	7,885	1,21	8,7	8,7	0,04	0,05	0,005	7,72
306600001	-	34	82,5	51,4	12,05	1	3,75	1,6	10,6	1,4	0,04	0,05	0,005	1,72

306800001	-	197	355,5	192,6	57,3	7,2	17,75	1,75	9,15	24,3	0,04	0,05	0,005	18,55
306800003	-	47,5	101	63,6	15,65	1,2	7,1	1,1	8,8	2,6	0,04	0,05	0,007	1
306900003	-	138,5	275,5	123	30,95	7,84	14,8	1,265	11,65	32,8	0,04	0,05	0,006	6,28
306900004	-	100,5	207	92	23,45	4,98	10,2	1,11	9,03	24,1	0,04	0,5645	0,0555	3,07
307100003	-	145,65	275,5	126	37,9	9,54	14,95	2,78	5,985	15,2	0,04	0,05	0,005	22,15
307300001	-	57,5	127	76	22,2	1,78	4,865	1	12,05	3,76	0,04	0,05	0,005	2,305
307300003	-	63,5	131,5	86,5	21,9	1	8,465	1	11,15	1,53	0,04	0,05	0,005	1
307300004	-	121,5	248	88	37,1	10,1	17,4	1,52	12,155	30,1	0,04	0,05	0,005	24,35
307600003	-	30,3	80,85	17,6	8,175	2,11	2,395	1	4,87	5,15	0,04	0,0615	0,005	13,4
307700001	-	138,45	231,5	162,05	32,3	3,51	14,05	1,46	8,055	9,41	0,04	0,1045	0,105	1
307700003	-	58,5	122	73,5	13,8	1,1	5,835	1	6,72	1,35	0,04	0,05	0,005	1
307700004	-	71,195	285,5	118	46,55	10,9	11,705	3,46	11,255	26,3	0,04	0,1465	0,012	6,99
307900001	-	98,5	194,5	86	20,55	4,91	11,9	1,23	6,7	15	0,04	0,05	0,005	14,25
308200001	-	38,5	95,5	29,9	10,4	4,8	3,45	1	5,4	7	0,04	0,0935	0,005	9,52
308300001	-	67	127	64	17,05	1,96	5,95	1,05	5,365	8,9	0,04	0,05	0,005	5,835
309000001	-	69	138,5	88	18,95	1	5,1	1,05	9,35	6,8	0,04	0,05	0,01	1
309700002	-	59,95	178,5	41	21,6	7,74	8,35	1,2	9,5	18,8	0,04	0,061	0,005	22,85
310000002	-	75	167,5	57	17,3	5,7	7,8	1,15	7,45	10,9	0,04	0,0545	0,0125	17,75
310400001	-	91	174	104,6	20,65	3,34	9,645	1	9,295	3,43	0,04	0,37	0,016	4,605
310400002	-	61	122,5	77	15,8	1,36	5,165	1	6,975	1,98	0,04	0,05	0,0655	1
310600004	-	139	296,5	103	29,3	10	16,4	1,05	9,65	50	0,04	0,05	0,005	6,82
310600007	-	90,5	198	71,8	20,85	8,1	9,75	1,25	8,15	20,3	0,04	0,8725	0,005	15,5
310600014	-	136	292,5	117	30,25	10	15,2	1,05	11,4	30	0,04	0,069	0,032	15,6
310600015	-	206,5	396	156	46,2	11	22,2	1,7	12,75	66	0,04	0,05	0,005	22,6
310600017	-	63,5	139,5	80,65	15,55	2,1	6,35	1	7,4	2	0,04	0,05	0,005	2,995
310600019	-	97	256	88	30,9	8,4	10,95	1,25	8,455	31,5	0,04	0,05	0,005	19,55
310600023	-	103,5	212	70,3	30,1	8,59	6,87	1,59	7	28,3	0,04	0,05	0,005	11,95
310600024	-	98,45	216	84	28,35	14,3	7,57	2,22	8,31	28,6	0,37	0,195	0,6155	8,93
310800001	-	115,5	232,5	96	27,9	5,31	11,11	1,425	15,9	7,82	0,04	0,1955	0,0225	28,05
310800002	-	65	134	62,5	17,05	5,21	5,445	1	9,87	2,55	0,04	0,05	0,005	17,7
310800004	-	63	255,5	134	23,35	21,9	4,625	1,89	49,8	5,59	0,04	0,05	0,005	1,965
310900001	-	53,5	120	43	16,25	4	6	2,3	5,5	9	0,04	0,05	0,005	12,05
312100001	-	59,1	131	57,5	19	6,5	8,45	1,1	10,25	5,7	0,04	0,05	0,005	17,25
312100002	-	75,8	168,5	65	22,55	8,07	11,56	1	12,175	9,87	0,04	0,05	0,005	19,7
312200001	-	100	195	85	21,7	4,35	11,5	1,245	6,21	17,3	0,04	0,05	0,005	15,7
312900002	-	45,25	115	78,2	16,8	1,14	5,15	1	6,22	1,96	0,04	0,0545	0,079	1
313000001	-	78,5	158	81,5	19,25	4,06	7,63	1,03	7,29	8,97	0,04	0,05	0,005	6,055
313100003	-	198,5	378	164,1	52,3	14,5	19,55	1,55	11,8	33	0,04	0,068	0,005	28,7
313500001	-	55	112	73,85	13,25	1,3	6	1	6,8	1,1	0,04	0,05	0,005	1,705
313500002	-	59,65	123	72,45	14,3	2,13	6,4	1	7,05	2,6	0,04	0,05	0,011	5,345
313800001	-	78,4	152,5	70,75	22,2	2,94	6,25	1,06	6,405	13,5	0,04	0,05	0,005	12,3
313900002	-	102	202	103,5	30,45	7,44	13,75	1,175	10,75	19,2	0,04	0,6605	0,0065	11,765
314100002	-	117,5	257	79	33,3	12	8,4	3,395	10,65	32	0,04	0,111	0,005	20,45
314300001	-	49,5	104,5	66,65	14,75	1	8,05	1,15	10,05	1,6	0,04	0,05	0,005	1,84
314400001	-	60	122	74,5	15,65	1,22	5,095	1	6,325	4,16	0,04	0,0535	0,1005	1
314600001	-	66	129	86,75	18	1,23	7,335	1,47	7,26	2,35	0,04	0,3595	0,0675	1

314900004	-	174,5	316,5	163	46,2	5,4	14,75	1,05	8,2	34,3	0,04	0,05	0,005	8,61
315800001	-	135,5	289,5	158	31,45	12,9	14,7	1	15,25	8,35	0,04	0,274	0,1635	4,97
315800002	-	54,5	112	71	13,15	1,39	5,205	1	6,895	1,41	0,04	0,05	0,005	1,6
316400001	-	74	154,5	98,5	27,45	1,32	7,77	1,05	9,2	1,3	0,16	0,059	0,1045	1
316400003	-	181	329	150	52,5	12,3	16,55	3,015	10,03	32,1	0,04	0,47	0,0915	12,07
400300001	-	514,5	897	482	176	27,5	19	2,5	27	89,5	0,04	0,0655	0,005	26
400300002	-	499,5	952,5	445,5	170	43	19,5	3	35	99	0,04	0,05	0,005	31
400300003	-	506	955,5	474,5	172,5	44	23	4	35	88	0,04	0,05	0,005	26
400300004	-	461,5	862,5	413,5	155	32,5	22,5	3,5	31	117,5	0,04	0,05	0,005	3,5
400300005	-	574,5	1149,5	514	167,5	70	38,5	3,5	62,5	125	0,04	0,05	0,243	9,5
401200002	-	62	178	36	15	10,5	4	4	8	16	0,04	0,167	0,005	20,5
401200006	-	84	219	56,5	11	23	13	2	12	14	0,04	0,05	0,005	24,5
401400001	-	471	6260	481	129	1110	32,5	18,5	760	54,5	7,145	0,28	0,2555	16
401900001	-	208	465	232	57	10	15,5	1,5	28	46	0,04	0,1205	0,0345	12,5
401900002	-	229,5	398,5	233	64	3	11	1,5	10,5	30,5	0,04	0,0785	0,014	1
401900006	-	258,5	692	235,5	76,5	43,5	15,5	1	54,5	67,5	0,04	0,05	0,005	71,5
401900008	-	359	668	261,5	96	52,5	26	8,5	19	87	0,04	0,05	0,168	46
402900002	-	281	508	256	83,5	10	18	1	12	56,5	0,04	0,05	0,005	13,5
402900022	-	129	371,5	215	25,5	2	12	2	54	32,5	0,38	0,061	0,029	1
403400001	-	316,5	529,5	242,5	85	4	21,5	1	2,5	100	0,04	0,0805	0,006	13
404000003	-	269	451,5	199,5	72,5	2,5	18,5	1	1,5	96,5	0,04	0,05	0,005	4
404000004	-	271	461,5	256,5	77,5	5,5	17	1	2	37,5	0,04	0,05	0,005	23,5
404100001	-	216	383,5	209,5	52,5	2,5	19	1	8,5	38	0,04	0,05	0,0385	3,5
404200001	-	209,5	332	188	40,5	8	25	1	4,5	29	0,04	0,05	0,005	20
404300001	-	237,5	444	265	75	8	9	2,5	7	21,5	0,04	0,05	0,2165	2
404300003	-	307,5	586	284	88	48,5	20,5	1,5	26	47,5	0,04	0,05	0,005	42,5
404300004	-	191,5	487,5	156,5	49,5	65,5	12,5	3,5	43	26	0,04	0,05	0,005	53
404300005	-	175,5	338,5	157	53,5	7	7,5	2	5,5	29,5	0,04	0,065	0,005	18
404500001	-	252,5	439	229,5	62	1,5	21,5	1	5	67	0,04	0,076	0,017	1,5
404900001	-	227	415	204,5	77,5	7	5,5	1	4	30,5	0,04	0,05	0,005	28
404900002	-	167,5	314	141,5	55,5	5,5	4,5	1	4,5	25	0,04	0,1375	0,005	21,5
405800001	-	258,5	448	219,5	61,5	1,5	20	1	4	73	0,04	0,05	0,005	5
405900008	-	464,5	785,5	410	136	20,5	29	1	5	107,5	0,04	0,05	0,005	36,5
405900009	-	361,5	583,5	319,5	110,5	11,5	17	1	4	72,5	0,04	0,05	0,005	26
405900010	-	298,5	532	255	96,5	10,5	11	1	5	66	0,04	0,05	0,005	22
406100001	-	359,5	621	328	123,5	10	12	1	5,5	72	0,04	0,05	0,005	28,5
406100002	-	279,5	507,5	251,5	97,5	6	7,5	1	5,5	66,5	0,04	0,1355	0,007	18
406100007	-	333	616,5	309,5	121	10	10,5	1	5,5	73	0,04	0,05	0,0075	27
406200002	-	195	360	219,5	62	6	11	1	8,5	10,5	0,04	0,05	0,0085	7,5
406200003	-	169,5	338	234,5	55,5	2	10	1	14	3	0,04	0,05	0,0645	1
406500001	-	201,5	369	205,5	58	7,5	16	1	14,5	29	0,04	0,05	0,005	14,5
406500002	-	221,5	428	154	64,5	14,5	17	2	8	60	0,04	0,05	0,005	33
406700001	-	335	826	220	90	47	27	1	12	75	0,04	0,05	0,005	53
406700002	-	252,5	530,5	223	87	10,5	10,5	2,5	9	55	0,04	0,0825	0,0055	22
406700004	-	261,5	614,5	173	91,5	27,5	9	32	11	46,5	0,41	0,322	0,0735	100
406700005	-	185,5	380,5	125,5	60,5	19,5	10	1	6,5	37	0,04	0,05	0,005	27

407100001	-	313	570	305	95,5	17,5	12,5	4,5	19,5	37,5	0,04	0,05	0,005	32
407800001	-	256	452	238	87	6	5	1	4	26	0,04	0,05	0,005	22
407800003	-	287,5	528	289,5	103	7,5	6,5	1	4	26	0,04	0,102	0,005	26
408600001	-	335	630	314	103,5	28	12,5	5,5	14,5	32,5	0,04	0,05	0,005	33,5
408900002	-	259,5	402	226	88	6,5	11	1	6	55	0,04	0,05	0,005	17,5
408900009	-	317,5	577,5	276	108	9,5	9	1	5,5	65	0,04	0,05	0,0055	31,5
408900015	-	412,5	685,5	361,5	144	13	14	1,5	6	68	0,04	0,05	0,005	36
408900019	-	308	492,5	238	81,5	12,5	15	1	12	40,5	0,04	0,05	0,005	26
408900020	-	389	689	376	140	12	16	2	7	72	0,04	0,05	0,005	34
409600001	-	314	499	269,5	97,5	6	17,5	1	5	62	0,04	0,05	0,005	18
409600003	-	443,5	741,5	392,5	141,5	16,5	22,5	1,5	6	75,5	0,04	0,05	0,005	35,5
409900001	-	512,5	1633	456	159,5	212	32,2	3,8	137	128,5	0,045	0,05	0,00715	56,4
409900003	-	535	1398,5	481,5	170,5	127	30,75	2,15	83,05	127	0,055	0,05	0,005	50,35
410100001	-	512	1321,5	448	167,5	172,5	24	4,5	117,5	91,5	0,04	0,05	0,005	32,5
410100002	-	516	1110	443	172,5	92,5	22,5	6,5	67,5	102,5	0,04	0,05	0,4635	24,5
410400002	-	218,5	413,5	193	63	6	12	1	4	37	0,04	0,0555	0,005	18,5
410400004	-	116,5	390,5	184	31,5	7	6,5	1	55	35	0,04	0,05	0,005	19,5
410700001	-	368,5	682,5	341	121,5	15	14,5	6	10	57	0,04	0,05	0,005	50,5
410700002	-	194,5	385,5	204	60	5,5	8	2	7	37	0,04	0,1815	0,006	13
411300001	-	620,5	1859,5	452,5	185	310	38,5	6	217,5	145	0,05	0,1875	0,005	41,5
411400001	-	200,5	439,5	229	45,5	7,5	15,5	2	28,5	43,5	0,04	0,05	0,005	9
411400002	-	164	339	183	46	7,5	10	1	15	29	0,04	0,05	0,007	8,5
411400003	-	242,5	471,5	213	65,5	23	17,5	1	10	41	0,04	0,085	0,0115	25,5
411400004	-	267	645,5	208	94	33,5	19	2,5	21,5	125	0,04	0,0795	0,005	29,5
411400005	-	327	526	339,5	102	6,5	13	6	5,5	41,5	0,27	0,1175	0,005	5,5
411600001	-	206,5	378	194	53	6	17,5	1	4	34,5	0,04	0,5135	0,008	14,5
411700001	-	226,5	411	210	66,5	5	12	1	6,5	44	0,04	0,05	0,005	8
411800001	-	170,5	293	155,5	55,5	2,5	4,5	1	2,5	24	0,04	0,05	0,005	10,5
411800003	-	155	259,5	162	52	2,5	4	1	2,5	23,5	0,04	0,05	0,005	11,5
411800004	-	173,5	320	155	57	4	4	1,5	3	24	0,355	0,05	0,052	21
411800005	-	164	300,5	137	53	4,5	5	1	3	26	0,04	0,05	0,005	19,5
412800001	-	429,5	669,5	349	117	11,5	29	1	4	94,5	0,04	0,05	0,005	25,5
413000001	-	163	332	124,5	51,5	7,5	8,5	1,5	5	34,5	0,04	0,05	0,005	32
413300001	-	200	371,5	206,5	55	5	16	1	6,5	27,5	0,04	0,1795	0,0135	1,5
413600001	-	146	258	138,5	44,5	1	4	1	5	19,5	0,04	0,05	0,005	4,5
413600002	-	210	383,5	137	59,5	12	6,5	3	6,5	36,5	0,51	0,125	0,0495	39,5
413600003	-	156,5	308,5	123,5	50,5	6	5	1,5	5	29,5	0,04	0,7805	0,019	23,5
414000001	-	175,5	321	186	46	3	14,5	1,5	6,5	21,5	0,04	0,405	0,019	1
414300001	-	174	323	190	48	3	11	1	7,5	20,5	0,04	0,05	0,0165	6,5
414400001	-	208	418	203	71,5	9,5	7	3	6	30,5	0,04	0,205	0,0105	26
414400002	-	175,5	287,5	145,5	56	7	5	1	4	26	0,04	0,05	0,005	27
414600001	-	302,5	510,5	248,5	85	3	24	1	4	86	0,04	0,05	0,005	10,5
414700002	-	502	1051	485,5	145	35,9	34,85	2,5	23,95	62,3	0,04	0,05	0,005	61
414700003	-	540	1064	549	185	38	26	7	42	96	0,04	0,05	0,005	34
414700005	-	290,5	561,5	175,5	78	47,5	25,5	1,5	11	83,5	0,04	0,4515	0,0105	14
414700008	-	258,5	524,5	164	70	21,5	21	1	14	69,5	0,04	0,05	0,005	52

414800001	-	495	1410,5	405	160	230	23,5	4,5	142,5	79,5	0,065	0,05	0,005	25,5
415200001	-	806,5	1622	550,5	245	117,5	55	5	82,5	195	0,04	0,05	0,005	145
415200002	-	309	877,5	450,5	111,5	16	24	57	25,5	60	0,055	0,445	0,046	32
416300001	-	160	277,5	129,5	45,5	2	9,5	1	2	46	0,04	0,05	0,005	3
416300004	-	87,5	169	50,5	20,5	6	4,5	1,5	4,5	14,5	0,04	0,0575	0,0055	26
416900001	-	248	491,5	167,5	70	20,5	15,5	1	10	52,5	0,04	0,05	0,006	47,5
416900002	-	191	429	111,5	60,5	16,8	11,35	2,8	6,8	46,2	0,04	0,05	0,005	51,6
416900003	-	330,5	695	251,5	81,5	30	27	15	24	97	0,04	0,075	0,0135	64
416900004	-	395	832	337	133,5	34,5	12,5	37	14	52	0,04	0,05	0,005	48
416900005	-	354	760,5	379,5	133,5	21,5	15,5	2,5	21	37	0,04	0,05	0,005	40
417000001	-	296	554,5	326	91,5	3	18,5	2,5	17	48,5	0,04	0,3385	0,0795	1
417900001	-	413	679	329	118	22	19	1	7	73	0,04	0,05	0,005	55
417900002	-	410	668	335,5	129,5	20	20	2	7,5	104	0,04	0,05	0,1975	23,5
417900004	-	515,5	867	422	157,5	28	28	1	6,5	105	0,04	0,05	0,006	52
417900009	-	532	880	403	170	31	24	2	14	130	0,04	4,2	1,7	26
417900010	-	441	665,5	376,5	132	16,5	22	1	6	96	0,04	0,05	0,005	29,5
418000001	-	147	267,5	124	30,5	7	16,5	1	3	19	0,04	0,0925	0,006	24,5
418100002	-	80,5	147	71	19,5	1,5	5,5	1	2	14,5	0,04	0,05	0,005	4,5
418900001	-	217	466	135,5	66,5	16	14,5	2	7	36,5	0,04	0,0665	0,009	98,5
418900002	-	209,5	366,5	145,5	64,5	21	7,5	1	6	62,5	0,04	0,2405	0,075	7
418900003	-	226	427	140	75	19	8	1	5	44	0,04	0,05	0,007	48
418900004	-	197,5	365,5	143	54	12,5	8,5	1	5,5	37,5	0,04	0,083	0,005	36
418900005	-	176,5	382,5	129,5	54	15	11,5	2,5	5	37,5	0,04	0,178	0,0235	48,5
418900006	-	185,5	316	114,5	42,5	10,5	9,5	1	5,5	33,5	0,04	0,05	0,005	26,5
419800001	-	477	800	398,5	143,5	20	30,5	2	7	97	0,04	1,74	0,042	45
420200001	-	449	697,5	387	125	3	31,5	2	16,5	145	0,04	0,384	0,088	1
420200002	-	412,5	704,5	323	118	15,5	27,5	2,5	9,5	137,5	0,04	1,0225	0,1495	1,5
420200004	-	554,5	904,5	439	162,5	15,5	32,5	2	14,5	177,5	0,04	0,8015	0,1455	1
420300001	-	233	435	193	41	16	27	3	9	45	0,04	0,05	0,005	26
420300002	-	199,5	383	144,5	27,5	22,5	29,5	1	10	38,5	0,04	0,08	0,005	27
420300003	-	139,5	405	121	35,5	49	10	3,5	34,5	27,5	0,04	0,051	0,005	26,5
420800001	-	221,5	442	199,5	69	13,5	13	1	13	33	0,04	0,05	0,005	31
421100001	-	185	335,5	179	59,5	3	5	1	6	28	0,04	3,075	0,4375	8
421100002	-	190,5	387,5	113	60,5	16	6,5	1	7,5	39,5	0,04	1,3215	0,0345	57,5
421100003	-	226	450	188,5	71	24,5	8	2	8,5	49	0,2	0,2165	0,35	35,5
421200001	-	619	1155	452,5	200	39	25	5	39,5	152,5	0,04	0,05	0,005	58,5
421200002	-	1890	4398,5	733,5	370	80	120	17	380	1240	0,04	0,06	0,575	21,5
421400001	-	245	437,5	268	72,5	3,5	16	1	7,5	22	0,04	0,3665	0,0285	1
421500001	-	369	646,5	317,5	105	7,5	27,5	1	3	92,5	0,04	0,05	0,005	33,5
421500002	-	356,5	620	309,5	103	8,5	23,5	1	3,5	78	0,04	0,0735	0,005	26,5
421500004	-	459,5	789,5	413,5	135	14,5	26,5	3,5	6,5	91,5	0,43	0,05	0,005	36,5
421500005	-	450,5	757,5	403,5	132,5	10	26,5	3	5	91,5	0,04	0,05	0,005	32,5
421500008	-	432	723	356	119	13	28,5	1	4	89,5	0,04	0,052	0,005	43
421500012	-	468	800	392,5	132	17	28	2	6,5	81,5	0,04	0,05	0,005	64
421700003	-	244	388,5	213,5	66,5	9	18,5	1	4,5	40	0,04	0,05	0,005	25
422300001	-	207	379	217	56,5	3,5	16	2	9	29	0,04	0,2785	0,038	1

422500002	-	382,5	645,5	320,5	101,5	8	28,5	1	3	93	0,04	0,05	0,005	30
422500004	-	302	501	268,5	85	5,5	18,5	1	2	51	0,04	0,05	0,005	19
422800001	-	229	415	195,5	47,5	8,5	26	1	3,5	33	0,04	0,71	0,0055	26
423200001	-	231,5	378,5	165,5	71	25	11	1	9,5	55	0,04	0,07	0,0055	25,5
423200004	-	253	464	174	74,5	23	12	1	7	70	0,04	0,2065	0,4425	12,5
423200006	-	206	420	120	70	19,5	6,5	1,5	9	45,5	0,04	0,265	0,007	66
423800001	-	2097,5	1954	503,5	510	28,5	56	2	16	930	0,04	0,1125	0,05	7,5
424400001	-	364,5	629	314,5	103	7,5	26	1,5	3	81,5	0,04	0,1175	0,005	30
424400006	-	384	653	326	112	8,5	26	2,5	4,5	102	0,04	0,05	0,005	19
424400007	-	321,5	577	260,5	92	5,5	21	1	3	103,5	0,04	0,0965	0,005	18
425000001	-	398	671,5	342,5	113,5	9	24,5	1	4	95,5	0,04	0,066	0,005	34,5
500500001	-	780	1469	589	239,5	29,55	51,75	12,8	25,65	333,5	0,04	0,3305	0,1059	2,05
500500002	-	697,5	1449	525	221,5	69,65	41	6,15	36,65	238,5	0,04	0,1	0,0176	48,35
500500003	-	720	1462	639	236	61,6	36,6	4,9	38,7	206	0,04	0,05	0,006	37,4
500500004	-	1015	1835,5	692	324,5	57,7	57,95	6,05	33,65	495,5	0,045	0,0765	0,625	7,55
500500005	-	607,5	1284,5	577	187	41,85	39,6	10,9	42,75	181,5	0,045	0,2855	0,1115	3,1
500500006	-	655	1369,5	456	204	55,75	41,55	7,35	29,9	194,5	0,04	0,05	0,0275	141
500500007	-	472,5	1103,5	470	145	31,35	31,55	38,35	33,2	113,5	0,04	0,05	0,07515	51,9
500500009	-	755	1485	567,5	243	67,8	41,85	3,2	25,05	286	0,04	0,05	0,2915	12,6
500500011	-	897,5	1654,5	704	283	44,05	52,3	5,1	30	350	0,04	0,0795	0,08165	17,25
500500012	-	682,5	1506	593,5	172,5	51,85	67,4	3,05	87,45	312,5	0,04	0,5135	0,02555	2,8
500500013	-	790	1498,5	555	267,5	39,3	34,35	1,9	24,25	293	0,04	0,05	0,0313	69,2
500500014	-	532,5	1231,5	446	163,5	79,8	35,6	1,9	54,55	185	0,04	0,05	0,05605	19,7
500500015	-	507,5	1308,5	458	164	68,4	28,3	2,2	73,15	112,1	0,04	0,05	0,0314	104,9
500500016	-	390	698	334,5	108	19,45	19,5	1	18,85	75,25	0,04	0,195	0,74515	5,4
500500017	-	602,5	1283,5	591	181	67,35	45,05	3,35	39,05	133,5	0,04	0,349	0,295	17,4
500500018	-	555	1196,5	499,5	181,5	66,7	29,05	1,05	30,85	81,9	0,04	0,05	0,05005	57,4
500500019	-	677,5	1991	584,5	196,5	295,5	48,85	4,1	162	163	0,185	0,1785	0,06775	4,7
500600001	-	470,5	1049	391,5	141	67,35	27,25	2,6	47,55	151,5	0,045	0,3785	0,5475	1
502800001	-	648	1165,5	451	178,05	50,2	36,7	3,95	30,35	219,8	0,04	0,05	0,2475	8,3
502800002	-	564	1016,5	502	160,5	15,5	34,95	1,8	13,7	129,5	0,04	0,05	0,01205	22,1
502800004	-	431	1001	484,5	119,5	54,3	31,75	2,3	51,9	69,15	0,04	0,05	0,1117	15,05
503600001	-	150	1619,5	463,5	64,3	312,65	13,6	2,6	316	41,15	0,04	0,1395	0,139	3,35
505000001	-	825	3610	497	266,5	749,5	49,75	5,85	484,5	385,5	0,045	0,05	0,0226	55,5
505000003	-	951,5	2530	525	342	258	61,85	12,65	169,5	600,5	0,04	0,232	0,1295	57,55
505000004	-	607,5	1458	443	195	104,45	32,5	2,45	78,4	266	0,04	0,05	0,0082	9,9
505000005	-	800,5	2017,5	436,5	329,5	58,55	49,25	3,35	63,85	739	0,195	2,585	0,337	5,1
505900001	-	696	1421	464	225	54,35	37,9	8,85	41,8	330	0,04	0,05	0,05305	18,05
505900002	-	843	1835,5	497,5	270,5	107	61,05	2,35	71,3	477	0,04	0,0775	0,2305	35,15
505900003	-	630	1392	522,5	184	74,55	42,75	2,25	63,7	248,5	0,04	0,5815	0,2825	1,6
509000001	-	672,5	1329	519,5	206,5	37,45	44,8	4,35	28,6	277,5	0,04	0,05	0,0098	15,3
509600001	-	416	870	425	121	32,6	29,05	1,5	26,3	60,2	0,04	0,0523	0,0056	10,4
509600002	-	337,5	656,5	430	91,7	9,8	22,4	1,3	21,05	11,6	0,16	0,05	0,177	1
509600003	-	604,5	1210,5	607	176,7	38,65	35,25	2,7	55,1	156	1,32	0,2525	0,536	2,6
509600004	-	546	1043	329	152	30	29	7,1	13,3	184	0,04	0,05	0,0085	78,2
600300001	-	253	428,5	253	57,65	11,85	25,95	1	7,9	37,35	0,04	0,05	0,005	16,25

600300002	-	320,5	631,5	437,5	85,25	31,8	23,7	1,95	44,05	1,4	0,32	0,059	0,1285	1,25
600300004	-	154	305	214	40,1	6,3	10,1	1	23,3	5,8	0,04	0,05	0,01	7,4
600300005	-	221	392	213	66,65	9,3	10,55	1	10,35	13,25	0,04	0,05	0,0075	33,3
600300006	-	126	233,5	149	25,9	7,85	12,55	1	11,8	3,05	0,1	0,05	0,006	2,65
600300007	-	439	828,5	321,5	126,15	66,45	30,8	1	24,2	108,95	0,095	0,05	0,0055	38,55
600300008	-	445	707	417	120,7	10,65	29,85	3,35	8,55	30,1	0,04	0,05	0,005	55,8
600300009	-	441	841	391,5	148,5	42,05	22,35	1	22,8	98,2	0,04	0,05	0,515	42,9
600300010	-	467	1049,5	349,5	148,3	84,65	41,8	1,6	27,25	41,75	0,06	0,05	0,005	190,2
600300011	-	303	618,5	187,5	85,7	33,85	20,8	1	17,15	63,35	0,04	0,05	0,0325	97,55
600300012	-	597	1022	461,5	186,35	65	32	2,45	26,5	150,3	0,04	0,05	0,03	8,65
600300013	-	364	687	331,5	139,1	30,2	8,7	1	10,85	47,2	0,04	0,05	0,005	93,85
600300014	-	541	1233,5	396,5	168,4	219,85	21,15	5	101,8	72,65	0,04	0,0515	0,0575	9,9
600300015	-	376	753,5	340	138,2	41,2	8,95	1,2	13,25	37,5	0,04	0,05	0,005	82,8
600300017	-	609	1158	465,5	172,25	79,6	52,25	4	30,9	198,15	0,04	0,05	0,005	26,35
600300018	-	335	621	330,5	119,35	36,25	6,65	1,3	22,55	17,25	0,04	0,05	0,005	19,05
600300019	-	312	622,5	270	122,1	19,2	5,8	1	17,3	27,2	0,055	0,05	0,005	69,55
600300020	-	365	672,5	304,5	116,15	15,95	7,1	1	19,85	24,4	0,04	0,05	0,005	67,95
600300021	-	339	578,5	275,5	86	22	27,4	1,5	8,9	52,35	0,04	0,05	0,005	38,05
600300022	-	554	977	498	145,5	48,1	45,8	6,6	27,45	100,8	0,04	0,05	0,005	14,8
600300023	-	379	687,5	328	118,45	30,9	12,5	1,2	15,75	41,95	0,04	0,05	0,005	59,4
600600001	-	524	2034	496,5	97,45	702,65	42,5	3	444,35	15,35	3,765	0,05	0,146	1
601100002	-	237	457	221	65,5	14,45	16,2	2,35	8,25	49,75	0,04	0,231	2,67	1,95
601100003	-	312	557	325,5	101,75	19,4	16,35	3,5	10,4	53,2	0,04	0,05	0,5385	2,85
601200001	-	213	349,5	216,5	69,6	8,95	6,4	1	8,1	12	0,04	0,05	0,007	20,6
602000001	-	470	802	481,5	128,5	27,9	36,3	2,55	18,9	78	0,04	0,05	0,0705	5,1
602100001	-	286	486,5	268,5	88,1	19,2	12,45	1,05	9,6	25,85	0,04	0,05	0,005	28,15
602100002	-	259	466,5	186,5	89,85	49,95	6	1	4,85	5,75	0,04	0,05	0,005	36,55
602100004	-	388	786	350,5	142,85	38,9	6,25	1,6	16,65	42,55	0,04	0,05	0,005	57,85
602100005	-	279	516,5	316,5	108,3	12,9	8,4	1	8,05	15,05	0,04	0,05	0,005	31,35
602100006	-	436,5	967	352	156,85	79,7	17,4	1,35	34,6	102	0,04	0,05	0,0055	77,35
602100007	-	388	720	311	150,3	38,5	6	1,1	12,9	45,2	0,04	0,05	0,005	86,8
602900001	-	351	579	375,5	65,45	24,15	42,75	1,5	13,2	41,55	0,08	0,05	0,199	1,4
602900003	-	226	439	152	27,6	27,8	35,8	3,2	16,4	60,8	0,04	0,05	0,005	29,7
603900003	-	146	232,5	174	34,9	1,45	9,6	1,1	10,7	3,5	0,08	0,05	0,063	1
603900005	-	346	578	351	106,2	15,5	15,6	2,15	8,25	39,3	0,04	0,05	0,005	8,25
603900006	-	332	551,5	319,5	97,25	15,25	15,75	3,35	8,7	39,85	0,04	0,05	0,005	11,05
603900008	-	270	465	259,5	77,15	16,35	14,35	3,45	9,2	45,4	0,04	0,05	0,005	3,85
603900010	-	338	585,5	313	113,35	29,15	17,55	2,7	13,9	67,15	0,04	0,05	0,489	2,2
603900011	-	295	522,5	295	81,35	27,75	20,6	1,05	19,15	44,35	0,04	0,05	0,042	5,1
603900014	-	382	766,5	362,5	128,25	31,3	20,5	7,85	28,65	95,3	0,04	0,05	0,0055	35,6
604000001	-	392	661	377,5	123,75	14,85	21,7	1,75	15,5	57,45	0,04	0,05	0,005	37,15
604000002	-	388	625	338	131,9	11	11,6	1,2	9,2	29,4	0,04	0,05	0,005	60,9
604000003	-	360	607	390	111,4	14,6	18,55	1,55	17,65	30	0,04	0,05	0,005	18,5
604300001	-	408	768	276	71,5	57,7	52,5	1	22,7	98,5	0,1	0,05	0,102	50,7
604300002	-	243	443,5	201,5	25,4	13,6	39,4	1,6	15,25	73,5	0,085	0,555	0,102	1
604300003	-	547	919	516	109,7	29,9	57,45	4,3	33,95	109,8	0,385	0,05	0,609	7,5

604700001	-	352	763	312,5	97,85	35,25	22,65	20,45	37,3	59,1	0,04	0,05	0,005	97,95
604700003	-	319	542	234	46,5	28,55	43,95	1,4	8,55	50,5	0,04	0,0935	0,0055	39,75
604700004	-	286	496	200	40,45	40,6	39,7	1,15	11,3	42,95	0,04	0,05	0,0055	33,4
604700005	-	287	514,5	202,5	35,1	28,9	44,3	1,2	16,1	57,25	0,04	0,05	0,005	47,3
604700007	-	438	785	309	91,5	50,15	37,3	1,8	26,7	94,05	0,04	0,05	0,005	62,65
605200001	-	521	1059	431,5	89,7	91	71,55	1,85	64,75	178,95	0,345	0,435	0,2275	1
605200002	-	378	861	272	71,6	78,25	46	3,3	62,1	115,45	0,17	0,05	0,0055	57,8
605200003	-	344	579,5	277	76,55	17,5	36,9	3,7	7,95	87,9	0,04	0,05	0,005	20,3
605300001	-	271	525	259	85,95	33,45	10,55	2,75	23,55	45,4	0,04	0,05	0,006	9,85
605300003	-	438	796	383	136,55	15,75	28,8	2,2	18,5	106,2	0,04	0,05	0,005	56,1
605300004	-	321	683	304	105,9	50,55	13,55	2,35	35,55	58,7	0,04	0,2075	0,0055	24,7
605300005	-	377	765	357,5	112,2	43,9	20,55	3,5	38,1	79,55	0,04	0,05	0,0055	25,3
605300006	-	512	1011,5	449,5	160,2	47,55	35,8	3,95	36,15	149,9	0,05	0,05	0,005	33,25
605400001	-	293	501	216	39,3	16	44,2	1,2	8,25	61,55	0,05	0,05	0,005	48,45
606800001	-	420	815	407	131,75	34,65	32,2	1	23,65	73,6	0,04	0,05	0,0105	49,05
607100001	-	362	630,5	308,5	120,15	29,8	14,9	1	16,45	55,3	0,04	0,05	0,005	46,35
607300001	-	314	542	311	103,6	10,4	14,2	2,05	7,4	38,15	0,04	0,05	0,0635	14,7
607300002	-	330	584	332	111,45	14,05	14,8	3,25	7,9	46	0,04	0,05	0,005	15,2
607300003	-	141	274	184,5	35,5	10,5	8,05	1	21,3	1,75	0,285	0,0535	0,092	1
607400001	-	353	616	317	104,35	35,4	22,9	1,6	13,65	40,5	0,04	0,05	0,005	28,85
607400002	-	309	526	236,5	81,2	31,35	21,3	2,15	13,8	52,7	0,04	0,05	0,005	12,5
607500001	-	286	507,5	270	101,85	22,65	6,65	1	9,25	22,75	0,05	0,05	0,005	33,5
607500002	-	307	509	293,5	82,7	17,75	22,65	1	8	32,15	0,04	0,05	0,005	19
607500003	-	278	464	262	72,5	17,4	20,65	1,05	8	30,3	0,04	0,05	0,005	17,9
607500004	-	420,5	849,5	361	165	32,65	6,65	1,1	10,55	46,9	0,04	0,05	0,005	102,85
608200001	-	521	908	441,5	134,6	42,45	39,35	1	33,7	129,5	0,04	0,05	0,4175	5,75
608600001	-	392	716	344	127,4	31,4	18,5	4	19,6	81,05	0,04	0,05	0,005	28,15
608600002	-	365	739,5	361	130,1	30,85	19,95	5,05	19,85	78,1	0,04	0,05	0,0085	29,35
608700002	-	459	856	368	148,85	64,2	20,15	2,2	27,4	68,35	0,04	0,05	0,005	54,05
608700003	-	447	783	363	143,3	45,05	22,35	4,15	14,15	83,75	0,04	0,05	0,005	44,5
608700004	-	402	784	393,5	140,9	32,05	22,4	3,55	14,1	83,8	0,04	0,05	0,005	56,15
609100001	-	451	926	339	156,35	40,8	32,05	2,5	18,55	98,7	0,04	0,05	0,006	134,45
609600001	-	441	909	419,5	144,75	54,85	35,05	2,8	27,95	107,7	0,04	0,05	0,011	31,3
610900001	-	225	436,5	252,5	71,45	14,6	12,75	4,15	14,35	34,8	0,245	0,05	0,0245	2,9
610900004	-	127	895	186	21,9	202,35	9,95	1,45	142,65	1	1,27	0,0735	0,044	1
610900005	-	266	467	249,5	77,9	10,75	11,1	8,65	8,2	38,95	0,04	0,05	0,005	12,35
611400002	-	323	706,5	297	109,1	50,1	13,05	2,25	41,35	55,65	0,075	0,05	0,005	60,6
611400003	-	345	562,5	324,5	110,95	19,5	16,25	1	12,4	51,6	0,04	0,05	0,0305	13,55
611400004	-	359	641,5	278,5	119,8	29,35	9,25	1,1	16,85	46,6	0,04	0,05	0,005	75,8
611400006	-	396,5	356,5	359,5	127,85	43,7	6,35	1,75	20,95	40,25	0,115	0,05	0,005	77,2
611500001	-	695	1150,5	628	197,9	38,3	62,9	1	93,9	156,3	0,04	0,05	0,037	4,25
612200001	-	392	721	461,5	124,35	33,8	25,4	1	18,9	16,65	0,04	0,05	0,0075	14,9
612200003	-	373	715	426	121,35	22,15	24,2	1	21,1	33,65	0,04	0,05	0,006	33
613000001	-	408	801,5	339	150,75	32,9	9,75	1	12,65	40,75	0,04	0,05	0,005	94,6
613200001	-	282	503	265,5	79	10,7	16,75	2,5	18,75	77,95	0,04	0,05	0,005	8,95
613200003	-	396	694,5	340,5	116,25	14,8	22,1	2,4	14,7	91,3	0,04	0,05	0,005	54,8

613200005	-	382	666	351,5	113,45	15,95	22,15	2,35	17,45	92,45	0,04	0,05	0,0065	29,65
613200006	-	403	718,5	351,5	125,8	13,5	22,4	3,15	14,65	96	0,04	0,05	0,0075	52,9
613800001	-	341	623	318	126,05	29,1	7	1,05	10,25	31,3	0,04	0,05	0,0055	52,3
613800002	-	408	725	376	148,65	28,4	11,25	1,8	14,55	59,2	0,04	0,05	0,0031	44,8
613800004	-	321	616	287	117,9	21,8	5,1	1	20,3	38	0,04	0,05	0,005	84,3
613800005	-	331	691	339,5	136,65	29,6	7,1	2,9	19,4	60,4	0,04	0,05	0,006	55,2
613800006	-	400	848,5	325,5	147,5	78,75	5,6	2,55	43,6	49,8	0,04	0,05	0,005	87,15
614000001	-	244	434	203	34,5	32,85	34,65	1,4	13,4	36,05	0,045	0,05	0,005	28,05
614000002	-	248	430,5	207,5	24,45	21,8	40,15	1,3	7,4	22,55	0,075	0,05	0,009	22,55
614000003	-	222,5	392,5	216	50,4	17,65	18,65	3,85	11,55	23,1	0,04	0,05	0,0105	9,8
614000004	-	243	372	204,5	46,9	16,45	20	1,2	12,3	22,65	0,04	0,05	0,005	9,15
614000005	-	290	535	202	38,1	32,2	47,2	2,9	15,8	50	0,04	0,05	0,005	67,2
614100001	-	406	845,5	399	131,8	55,75	33,6	1	25	70,15	0,04	0,05	0,005	37,25
614100002	-	291	611	306,5	94,95	28	17,6	1	26,85	35,3	0,04	0,05	0,005	41,85
614200001	-	349	580,5	423,5	108,8	6,75	19,6	1,6	15,4	23,55	0,07	0,185	0,155	1
615100001	-	443	704,5	252,5	119,9	61,95	11,85	1,75	16,4	48,55	0,04	0,05	0,005	80,25
615100002	-	592	1366,5	390	186,5	166	28	12,6	93,15	102,05	0,2	0,05	0,0625	2,15
615100004	-	471	1017	357	148,6	143,9	20,95	1,95	61,7	73,2	0,11	0,05	0,0255	54,4
615100005	-	425	760,5	336,5	148,15	53,05	15,25	1,6	20,75	49,55	0,04	0,05	0,009	67,2
616000001	-	654,5	1458,5	411,5	226,45	30,6	21,45	5,55	124,8	501	0,04	0,05	0,016	22,1
616100001	-	233	407	249	41,6	21,8	28,05	1,2	13,9	18,95	0,135	0,05	0,055	9,95
616100002	-	264	469,5	248	40,85	23,15	37,5	1,1	9,7	27,8	0,04	0,05	0,005	18,25
616100004	-	276	452	227	42,6	14,8	34,35	1,3	10,6	45,95	0,09	0,05	0,081	25,95
616300001	-	295	591	286	95,55	25,75	19,7	1	18,5	50,8	0,04	0,05	0,0155	30,55
616300002	-	430	854,5	444	143,05	39,25	28,55	1,6	25,4	82,4	0,04	0,05	0,1575	30,05
617300001	-	385	794,5	364,5	134,6	39	23,65	1,8	18,65	77,95	0,09	0,05	0,123	45,3
617400001	-	369	669	296	138,1	31	6,05	1	9,95	42,8	0,04	0,05	0,005	89,3
617400003	-	414,5	856,5	365	130,6	51,8	12,6	1,9	20,35	55,6	0,04	0,05	0,005	61,15
617400005	-	324	638,5	310	115,5	42	10,15	2,35	24,75	45,75	0,04	0,0815	0,005	32,6
617400006	-	513	841	476	144,05	27,85	37,9	1	13,95	91,85	0,04	0,05	0,005	54,1
617400007	-	352	877,5	435	131,65	78	17	3,8	65,3	94,05	0,04	0,05	0,0135	27,7
617400008	-	389	858,5	355	138,15	90	14,45	2,95	39,75	60,7	0,04	0,05	0,005	46,85
617700001	-	410	769	286	106,95	42,9	33,85	1,05	20,2	76,55	0,04	0,05	0,0115	85,35
617700002	-	262	511	254	81,4	20,65	16,15	1	13,4	25,35	0,04	0,05	0,005	45,6
617700003	-	661	1575,5	436	205	178,3	36,1	1,55	84,7	124,55	0,04	0,05	0,012	73,45
617700004	-	464	891	470	164,6	32,65	30,6	3,75	19,05	106,15	0,04	0,05	0,006	24,95
617800002	-	369	736	379,5	119,95	27,35	24,05	4,45	17,1	70	0,04	0,05	0,01	22,3
618100002	-	443	852	435	148,45	16,65	35,25	1,25	19,9	101,15	0,04	0,05	0,005	67,35
618500001	-	274	470,5	261	80,95	14,45	17,05	1,35	8,8	46,95	0,04	0,05	0,006	8,25
618500004	-	301	501	293,5	89,05	13,35	18,05	1,55	8,25	46,4	0,04	0,05	0,005	5,75
9600200001	-	48,95	108,25	61	18,25	8,85	6,6	1,4	12,5	12,3	0,045	0,335	0,0117	6,9
9600300002	-	61,65	136,5	87,25	16,25	1,85	4,55	1,2	9,25	4,55	0,045	0,105	0,005	1,35
9600300003	-	152,8	415	183,05	29	2,9	16,25	35,75	11	49,1	0,07	0,185	0,0068	18,65
9600600001	-	74,7	160,5	100,65	18,75	2	7	1,25	11	2,35	0,04	0,05	0,005	2,75
9600600002	-	102,9	253,5	86,1	21	23,8	11,75	1,7	12,25	3,3	0,045	0,175	0,0055	22,25
9600600004	-	165,9	399,5	100,65	36	29,25	13,5	14	10,75	29,9	0,045	0,05	0,005	58,8

9600700002	-	128,5	431	128,65	31,5	25,3	12,25	13	34,5	41,95	0,04	0,185	0,0126	44,05
9600700003	-	70	179,5	83,55	25,5	6	8,15	1,75	15,25	14,65	0,05	0,15	0,00935	9,25
9601000001	-	62,6	153	64,65	15,5	6,3	5	1,1	6,5	12,55	0,04	0,11	0,005	9,9
9601200001	-	74,95	171	105,5	26,25	2,1	6,9	1,3	14,75	13	0,04	0,065	0,00885	1
9601200002	-	93,8	194,5	104,25	28,25	4,35	10,75	1,6	11,25	24,4	0,04	0,145	0,01045	1
9601200007	-	115,7	278	59,8	23,5	23,7	10	1,6	13,25	28,25	0,045	0,135	0,01025	36,9
9601500001	-	99,3	569	181,75	25	126	10,5	1,65	103	4,65	0,185	0,075	0,0228	1
9601500004	-	159,4	363,5	113,45	32,75	23,45	17,5	1,15	12	25,75	0,075	0,06	0,005	36,7
9601600002	-	282,5	484,5	274,5	62,5	5,95	36,75	3,65	4,9	42,2	0,04	0,165	0,0051	11,4
9601600004	-	298,35	510	291,6	76	6,55	31,5	2,35	7,55	33,85	0,04	0,075	0,006	22,05
9601600005	-	337,35	707	345,25	95	9,55	26	34,5	8,5	48,95	0,04	0,175	0,0076	49,7
9601800001	-	77,65	171,5	101,9	22,25	3,45	5,35	1,15	13	12,2	0,06	0,205	0,02445	1
9601800003	-	82,3	201	42,1	20,25	5,3	7,25	2,85	6	32,3	0,04	0,105	0,00555	23,75
9601800004	-	127,05	379,5	53,7	26	25,85	14	18,75	12,5	34,1	0,04	0,135	0,0092	71,1
9602000002	-	80,95	739,5	157,35	24,5	142,5	5,05	2,2	165	89,75	0,205	0,12	0,04025	1
9602000005	-	174	389	128,1	55,5	22,6	17	1,65	16,5	27,25	0,04	0,16	0,04075	56,95
9602600006	-	86,35	215	43,9	22	14	7,75	1,05	9,5	12,1	0,065	0,165	0,0052	51,2
9602700001	-	67,45	155,5	97,6	14	1,35	6,25	1,2	8,5	5,45	0,04	0,365	0,0465	1
9602700002	-	75,85	179	106,15	14,5	1,55	6,5	1,15	8,5	7,3	0,04	0,465	0,01965	1
9602900001	-	164,45	319,5	187,85	43	6,6	17,75	1,2	10,25	13,4	0,04	0,095	0,005	6,75
9603100001	-	75,3	161,5	94,55	21,75	3,4	6,25	1,4	8,75	8,35	0,04	0,265	0,01155	1,7
9603100003	-	143	318	99,4	39,25	20,85	11	3	10	29,3	0,04	0,17	0,25935	25,5
9603200001	-	76,8	210,5	43,9	17	6,7	12	15,5	9,5	40,15	0,05	0,135	0,0122	21,6
9603200002	-	181,9	486	148,2	50,5	35,15	9	10,45	41	26,9	0,075	0,275	0,01915	80,25
9603500002	-	116,4	302	51,2	26	33	11,5	1,8	12	14	0,04	0,3	0,019	60
9603700003	-	141,5	371	100,05	33,25	37,3	16,5	1,25	21,5	27,5	0,055	0,15	0,0059	28,35
9603700005	-	303	713	235,95	63	39,5	38	1,55	47	56,35	0,04	0,11	0,005	95,5
9604100001	-	143,8	311,5	145,15	42,25	11,55	8	1,95	10,25	18,15	0,06	0,125	0,005	14,7
9604700004	-	109	309,5	65,3	25,5	12,9	8,75	11,25	12,5	37,55	0,04	0,09	0,005	48,5
9605800003	-	258,6	493,5	173,85	41,25	11,7	37	1,45	10,25	86,35	0,04	0,125	0,00645	30,4
9605800004	-	122,5	279,5	94,5	16,95	15,7	16,6	1,2	10,5	19,6	0,04	0,05	0,00575	24,65
9605900001	-	71,4	158,5	85,4	18,5	4,45	6,15	1,25	11,25	12,05	0,04	0,225	0,0189	1,55
9605900005	-	97,7	273,5	73,2	21,5	20,55	9,75	11,5	11,5	19,8	0,055	0,65	0,21785	26,45
9607700001	-	78,15	144	75,65	17,25	3	4,5	1,1	6,75	10,9	0,04	0,135	0,005	4,15
9607700003	-	73,1	182	48,2	17,25	7,9	4,7	2,85	7,75	18,95	0,09	0,085	0,0079	21,8
9607700004	-	87,4	180,5	117,75	33	1	2,15	3,9	8,25	8,3	0,11	0,205	0,0749	1
9607900001	-	200,15	499,5	242,7	26	9,75	35	1,35	46,5	49,8	0,04	0,065	0,005	33,95
9607900002	-	119,2	302,5	103,15	19,5	20,4	17,5	1,15	14,75	30,15	0,04	2,825	0,0544	4,9

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
Qu2	-	30,4	554	278,6	105,6	6,73	9,92	2,28	5,52	56,74	0	0,072	0,0039	6,49
Ao12	-	331,1	561	228,3	98,9	11	20,5	3,7	4,96	100,8	0	0,01	0,0013	8,7
SC2	-	37,9	627	257,7	132	19,5	12,1	1,81	11,93	94,9	0	0,104	0,0008	13,3
Po 12	-	165,8	382	128,4	53,21	9,3	8,02	1,68	6,61	56,8	0,01	0,72	0,0005	4,4
Po 9	-	411,1	655	207,8	127	11,3	22,9	4	12,2	156,4	0,01	0,01	0,0005	8,2
Ao6	-	237,8	501	160,2	63,96	10,8	19	1,95	4,23	100,5	0,01	0,44	0,125	5
Ao4	-	438,6	707,3	259,3	149,1	21,7	16,2	3,5	14	117,1	0,01	0,01	0,0005	11
Jo 1	-	306,04	625	286,2	79,72	5	26,04	2,79	2,51	67,8	0,01	0,09	0,0005	7,8
SC4	-	394,5	638,1	229,3	132,9	19,4	15,3	3,3	11,4	97,17	0,01	0,01	0,0005	12,6
Ay1	-	201,55	405	114	60,365	10,8	12,385	1,43	2,63	99,05	0,01	0,01	0,0005	3,56
Po2	-	148,6	336,5	85	42,09	8,235	5,285	1,89	10,355	77,845	0,01	0,135	0,00115	4,99
Ao50	-	318,695	583	238,5	100,03	11,35	16,925	1,905	5,9	97,35	0,01	0,01	0,0014	8,75
Ao53	-	353,8	627	252	108,83	13,75	17,24	1,2	6,37	104,65	0,01	0,1	0,00675	7,25
SC1	-	180,2	531	213,15	110,4	10,85	8,745	4,76	8,545	71,86	0,01	0,172	0,0028	16,05
Sa1	-	156,51	334,5	124,05	51,7	3,165	6,685	1,595	2,065	57,04	0,01	0,054	0,1168	1,62
SC3	-	270,85	518	139,85	89,75	12,45	11,4	2,77	10	98,535	0,01	0,01	0,0015	10,86
Po10	-	213,3	497	171,85	65,32	10,25	12,235	2,245	13,395	89	0,01	0,06	0,00085	6,55
Gr1	-	205,1	423	159,85	65,43	2,555	10,175	1,52	3,19	38,875	0,01	0,01	0,0009	1,855
Ao3	-	218,1	444,5	171	69,66	13,95	10,77	1,64	4,1	71,9	0,01	0,01	0,00055	4,6
Ao40	-	343,95	590	247,45	102	9,675	21,75	1,835	7,9	88,5	0,01	0,0355	0,001	6,15
Ch1	-	681,2	1241,5	243,75	208,05	7,2	39,4	1,79	5,13	403,15	0,01	0,08	0,0007	6,85
Ao10	-	308,15	570,5	244,4	98,45	14,9	15,2	2,41	8,425	86,55	0,01	0,01	0,0006	9,85

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
GEB001	16,35	-	269	146,500	61,545	58,280	7,665	2,345	29,700	28,395	0,2750	0,030	0,080	2,410
GEB002	17,5	-	6900	216,500	304,830	1716,000	43,765	4,745	378,360	203,300	0,3460	0,078	0,020	10,300
GEB003	17,25	-	864	238,000	69,910	35,715	9,125	2,075	19,445	29,955	0,0228	0,053	0,010	5,965
GEB004	15	-	391	235,000	77,810	16,570	7,175	2,125	13,870	28,255	0,0100	0,007	0,001	8,330
GEB005	14,85	-	393,5	236,500	77,820	12,190	7,305	2,180	14,095	28,365	0,0113	0,010	0,001	18,425
GEB006	14,75	-	381	229,000	65,405	15,780	6,985	2,045	13,325	27,620	0,0103	0,009	0,003	8,075
GEB007	15,35	-	396	245,500	67,950	16,600	7,615	2,260	14,625	28,480	0,0195	0,007	0,001	7,680
GEB008	17,2	-	384	238,000	61,770	17,030	7,775	2,315	14,350	30,730	0,0050	0,019	0,002	8,350
GEB010	15,1	-	397	235,000	63,110	16,790	7,550	11,570	14,530	27,810	0,0175	0,027	0,001	7,670
GEG001	16,6	-	291	178,500	35,935	13,070	15,380	0,635	8,760	19,240	0,0190	0,031	0,006	4,170
GEG002	16,45	-	307,5	186,000	43,400	12,565	16,445	0,690	9,730	19,545	0,0128	0,008	0,002	4,810
GEG003	16,65	-	294,5	190,500	37,635	13,910	16,145	0,750	9,255	20,470	0,0185	0,029	0,003	5,300
GEG004	15,45	-	305	195,000	44,520	13,480	16,110	0,725	9,335	20,345	0,0175	0,024	0,003	5,230
GEG005	15,6	-	409	183,000	44,260	12,880	28,000	0,750	9,790	82,690	0,0145	0,011	0,001	5,420
GEG006	13,85	-	441	146,500	42,780	13,155	32,070	1,120	9,370	115,835	0,0100	0,013	0,002	4,855
GEG007	12,9	-	416,5	154,500	39,850	13,090	30,810	1,000	9,410	109,000	0,0155	0,029	0,002	5,035
GEG008	18,7	-	394,5	160,500	36,550	12,765	29,065	0,950	10,070	90,820	0,0160	0,051	0,006	5,155
GEG009	16,65	-	429,5	241,000	53,070	14,070	22,560	1,150	12,355	26,715	0,0078	0,027	0,001	6,250
GEL001	14,8	-	287	178,500	50,405	12,230	8,480	0,925	11,195	15,470	0,0105	0,008	0,001	5,680
GEL002	15,95	-	273	181,500	48,310	11,500	8,295	0,985	10,035	14,300	0,0150	0,013	0,001	4,225
GEL003	16,5	-	270,5	174,000	49,290	9,810	8,195	0,875	8,950	14,165	0,0185	0,026	0,002	4,610
GEL004	14,05	-	224,5	149,500	41,220	7,820	6,300	0,880	7,175	10,955	0,0135	0,024	0,011	2,720
GEL005	14,5	-	278	168,000	46,180	9,135	6,615	0,840	7,435	12,880	0,0115	0,012	0,001	4,495
GEL006	15,5	-	267	153,000	48,100	14,760	6,725	0,860	9,755	14,905	0,0103	0,012	0,003	3,600
GEL007	14,8	-	299	183,000	57,345	8,745	5,970	1,035	8,025	15,270	0,0135	0,014	0,001	5,615
GEL008	13,9	-	304	187,500	56,875	8,955	6,870	1,470	9,080	14,755	0,0155	0,037	0,010	6,480
GEL009	13,6	-	262	148,000	45,220	10,580	5,875	2,090	9,140	16,660	0,0145	0,017	0,001	7,845
GEL010	13,75	-	284	168,000	46,195	14,660	6,485	1,690	12,270	17,905	0,0135	0,030	0,001	4,390
GEL011	14,75	-	297,5	198,000	56,380	14,320	9,665	1,000	12,100	18,570	0,0100	0,006	0,001	8,675
GEL012	16,35	-	318	172,500	45,740	28,415	9,980	1,270	17,030	17,440	0,0123	0,014	0,004	1,825
GEL013	14,7	-	286,5	154,000	42,120	13,990	5,715	0,920	11,240	12,310	0,0135	0,012	0,072	1,875
GEL014	15,1	-	280	174,000	50,280	14,365	7,680	1,185	10,695	15,000	0,0110	0,008	0,001	4,675
GEP001	15,5	-	369	201,000	46,875	12,780	10,910	1,925	10,635	34,745	0,0150	0,013	0,003	1,825
GEP002	15,4	-	397	197,000	54,650	17,075	10,585	2,365	13,920	42,040	0,0165	0,017	0,001	6,300
GEP003	14,95	-	381	198,000	52,230	14,605	10,615	1,990	11,755	39,345	0,0150	0,013	0,001	5,340
GEP006	13,55	-	384,5	219,500	58,640	11,140	13,425	1,615	10,095	45,650	0,0170	0,910	0,365	0,340
GEP007	14,6	-	275	180,000	45,815	9,015	9,860	0,200	5,610	13,505	0,0125	0,012	0,001	2,460
GEP009	11,8	-	449	238,000	64,080	19,710	13,390	2,335	14,360	54,440	0,0135	0,019	0,002	7,920
GEP010	13,5	-	296,5	181,500	49,910	10,785	8,410	1,260	8,015	24,575	0,0135	0,014	0,006	6,720
GEP011	13	-	395	226,000	65,700	12,000	14,200	1,960	10,210	44,000	0,0050	0,004	0,006	9,000

GES001	13,45	-	290	177.000	43.900	9.470	4.940	1,215	8,445	13.740	0,0050	0,004	0,005	0,000
GES002	14,2	-	1341	848.000	1.405	70.300	0,395	1,610	388.100	3.400	0,4930	0,010	0,003	0,145
GES003	8,85	-	304,5	297.500	72,325	5,890	8,175	0,780	7,795	20.290	0,0123	0,008	0,002	1,320
GES004	17,05	-	313,5	212.000	57,650	8,215	4,720	1,510	8,425	15.435	0,0128	0,020	0,014	3,780
GES005	14,25	-	319,5	206.000	61,960	14,340	5,335	1,310	11.440	16.730	0,0225	0,014	0,001	2,655
GES006	14,5	-	392,5	218.500	67,865	31,960	5,540	1,620	20,960	18.645	0,0173	0,013	0,070	2,185
GES007	13	-	384	241.000	73,535	19,220	6,740	2,125	13,575	20.690	0,0165	0,010	0,001	3,350
GES008	14,2	-	438	231.000	72,390	22,225	6,370	2,235	15,720	28.025	0,0135	0,021	0,002	8,135
GES009	11,8	-	411	226.000	72.700	21,970	6,030	1,720	14,440	24.880	0,0050	0,004	0,008	5,340
GES010	19,5	-	857	415.000	115,205	73.340	10,650	3,955	67.385	1.730	4,0500	0,087	0,860	0,040
GES011	19,3	-	654	337.000	96,565	54.400	10,595	2,335	39,915	44,695	0,0095	0,033	0,005	10,625
GES014	11,3	-	436	305.000	90,390	6,830	4,010	1,220	6,570	15.380	0,0050	0,074	0,320	0,004
GES015	11,15	-	481,5	347.800	108,110	8,970	1,825	0,980	7,645	8.210	0,0175	0,017	0,003	6,165
GES016	14,25	-	361,5	229.000	74,785	6,130	5,555	0,380	5,025	32,855	0,0100	0,054	0,009	0,395
GES019	13,1	-	291,5	167.500	47,515	16,330	5,340	1,495	12,290	15.405	0,0190	0,009	0,007	3,310
GES020	9,5	-	357	232.000	48,600	14,470	7,600	1,730	11,800	23.290	0,0050	0,021	0,080	0,000
GES021	14,15	-	299	247.000	69,200	5,700	1,815	0,275	3,605	15,600	0,0160	0,011	0,003	1,800
IMA001	-	-	242	183.500	59.500	6,100	3,700	1,400	7,000	17.800	0,0825	0,010	0,001	5,850
IMA002	-	-	268	198.500	65.500	6.400	4,450	2,100	8,150	21,450	0,0725	0,010	0,001	8,900
IMA004	-	-	1376	268.000	146.000	122.000	19,800	6,240	57.000	124.200	0,0000	0,010	0,001	65,900
IMA005	-	-	227,5	189.000	59.000	4,850	3,550	0,950	6,400	15,350	0,0050	0,010	0,001	3,100
IMA007	-	-	233,5	189.000	59.500	4,650	3,600	0,850	7,250	16,350	0,0625	0,010	0,001	3,050
IMA009	-	-	660,5	308.000	136.500	40,350	9,450	2,700	35,450	91.200	0,0300	0,010	0,001	86,150
IMA010	-	-	704,5	316.950	125.000	51,750	6,700	4,800	37,750	73,050	0,1150	0,010	0,001	35,950
IMA011	-	-	275	183.000	55.500	6,950	3,650	1,850	6,800	16,350	0,0950	0,039	0,001	3,750
IMA012	-	-	845,5	350.800	172.000	28,850	7,700	5,150	22,650	69.300	0,0475	0,010	0,001	116,250
IMA014	-	-	326	210,650	71,000	8,600	5,300	2,550	10,550	31,700	0,0825	0,010	0,001	18,050
IMI001	-	-	1001,5	725.500	7.000	51,750	1,350	1,075	292.500	15,950	1,4750	0,010	0,001	0,375
IMI002	-	-	424,5	262.500	72.000	23,400	7,250	2,580	15,300	28,650	0,0300	0,010	0,006	1,950
IMI003	-	-	528	289.650	77.500	35,050	7,400	2,245	26.500	30,800	0,0525	0,010	0,136	2,700
IMI004	-	-	455	262.500	64.000	14,100	6,500	2,620	20,500	32,400	0,0050	0,010	0,001	2,500
IMI007	-	-	438	259.150	80.500	20,600	8,050	2,895	19,000	62,800	0,0050	0,000	0,000	11,500
IMI008	-	-	457,5	240,900	77.000	19,150	7,650	2,240	15,000	46,400	0,0225	0,010	0,006	4,950
IMI009	-	-	473,5	280.500	86.500	22,900	9,650	2,360	15,500	45,350	0,0075	0,010	0,001	2,850
IMI014	-	-	488	252,950	75,500	20,700	7,250	2,050	16,750	39,350	0,2025	0,010	0,001	2,800
IMI016	-	-	500	265.500	81.500	25,100	7,450	2,250	21,300	34,950	0,0275	0,010	0,001	3,050
IMN004	-	-	302	216,700	62.500	9,600	7,000	1,585	8,050	31,050	0,1050	0,010	0,001	4,600
IMN008	-	-	367	207,250	57.500	12,900	7,950	1,995	13,400	31,300	0,0500	0,028	0,001	4,550
IMN009	-	-	339,5	222,400	62.000	14,950	7,850	1,590	18,600	32,850	0,0550	0,010	0,001	2,200
IMN010	-	-	336	222,700	63.000	14,800	7,900	1,550	19,400	33,600	0,0350	0,010	0,001	3,700
IMN011	-	-	317	204,000	62.500	41,600	6,750	1,635	9,300	14,100	0,1000	0,010	0,001	1,400
IMN012	-	-	455,5	201,200	64.500	14,250	7,100	1,505	10,050	30,150	0,0325	0,020	0,001	9,350
IMN013	-	-	345	201,200	65.000	11,750	6,900	1,905	12,150	38,350	0,0450	0,023	0,001	6,750
IMN014	-	-	944,5	238.000	121,500	163,750	20,450	5,175	64,400	84,400	0,1100	0,025	0,001	28,900
IMN015	-	-	426	201,400	506,500	9,700	73,500	9,450	237,150	34,700	0,3200	0,010	0,001	5,900
IMP001	-	-	414	262,300	81.000	21,900	7,800	2,000	13,400	77,600	0,0700	0,023	0,001	29,900

IMP002	-	-	507,5	274,700	91,000	14,100	7,800	2,305	14,350	49,500	0,0600	0,010	0,001	5,250
IMP003	-	-	779,5	290,000	97,500	107,050	13,850	6,035	62,500	59,500	0,2375	0,010	0,001	3,450
IMP004	-	-	474	256,000	81,000	15,000	6,950	1,780	11,550	43,500	0,0800	0,010	0,001	2,250
IMP007	-	-	878,5	372,000	144,000	54,350	20,150	2,850	25,800	150,600	0,0700	0,010	0,001	40,200
IMP011	-	-	460	271,500	77,500	16,100	5,350	3,185	21,150	43,750	0,3150	0,010	0,001	9,750
IMP012	-	-	746,5	399,650	137,500	19,350	14,200	0,855	14,150	69,300	0,1300	0,075	0,001	13,600
IMR001	-	-	490	146,200	64,500	3,700	9,750	0,650	2,700	127,900	0,0050	0,145	0,000	2,100
IMR002	-	-	448	146,000	59,000	3,300	7,900	0,600	3,400	123,600	0,0500	0,010	0,001	2,100
IMR003	-	-	534,6666667	130,033	89,333	3,133	15,733	0,730	2,627	179,533	0,0217	0,010	0,006	1,833
IMR004	-	-	538,3333333	140,100	91,333	3,133	14,733	0,800	2,873	177,533	0,0550	0,040	0,010	2,500
IMR005	-	-	534	201,200	92,500	5,050	12,900	1,950	5,300	129,450	0,0275	0,010	0,001	3,250
IMR006	-	-	764	186,050	133,000	9,600	11,400	1,750	9,100	288,800	0,0275	0,010	0,001	3,250
IMR007	-	-	800,5	210,250	138,000	11,850	17,850	1,685	12,350	275,900	0,0475	0,010	0,006	6,850
IMR010	-	-	594	155,750	80,000	3,900	15,750	0,895	3,460	173,900	0,0100	0,033	0,003	2,400
IMR011	-	-	687	137,100	80,000	2,950	13,100	0,500	2,000	174,350	0,0275	0,145	0,000	1,900
IMR012	-	-	592	140,000	97,000	3,800	22,200	0,830	3,520	210,000	0,0500	0,010	0,010	2,500
SPM004	-	-	711,5	388,500	46,200	45,500	66,300	1,250	33,300	58,500	0,1400	0,014	0,164	9,350
SPM007	-	-	700	276,000	99,450	70,500	14,200	1,450	49,500	69,400	0,1100	0,035	0,004	30,100
SPM008	-	-	696,5	390,500	97,250	49,400	17,250	5,000	56,800	43,900	0,1025	0,031	0,110	7,250
SPM010	-	-	592	202,500	85,350	53,000	9,500	1,650	31,150	78,500	0,0425	0,081	0,005	6,150
SPM012	-	-	809,5	222,500	115,550	102,300	11,150	1,750	59,600	130,150	0,1200	0,057	0,002	2,850
SPM017	-	-	347	223,000	72,500	13,400	14,850	1,350	17,300	14,500	0,0250	0,002	0,000	2,600
SPM018	-	-	301,5	202,500	57,550	9,700	7,950	1,000	8,000	21,650	0,0250	0,005	0,000	3,150
SPM019	-	-	299,5	189,000	52,800	9,950	8,750	0,950	7,900	16,900	0,0250	0,007	0,001	2,600
SPM020	-	-	307,5	195,000	54,000	10,050	9,800	1,050	8,100	16,950	0,0250	0,010	0,001	3,250
SPM021	-	-	296,5	163,500	48,800	13,450	7,300	1,900	12,200	11,550	0,0250	0,006	0,000	12,250
SPM022	-	-	598,5	201,500	91,750	70,600	10,450	1,750	34,500	103,150	0,0250	0,014	0,001	2,750
SPM023	-	-	546,5	204,500	84,300	58,050	9,900	1,650	30,500	88,350	0,0250	0,014	0,001	3,000
SPM024	-	-	530,5	236,500	83,300	38,600	10,550	1,500	29,350	71,400	0,0375	0,005	0,000	4,250
SPM025	-	-	464	181,500	74,050	39,850	10,150	1,600	24,300	65,950	0,0250	0,013	0,001	3,650
SPM026	-	-	502,5	250,000	78,000	26,900	15,450	1,600	21,350	51,150	0,0250	0,004	0,001	8,350
SPM028	-	-	481,5	210,500	74,200	32,500	13,500	1,750	22,100	55,200	0,0250	0,004	0,000	4,700
SPM029	-	-	622,5	335,500	120,850	28,650	9,850	1,850	23,400	45,200	0,0250	0,002	0,000	19,600
SPM033	-	-	295	231,500	71,750	33,150	11,850	2,450	18,950	29,600	0,0475	0,009	0,001	4,850
SPM042	-	-	455,5	135,500	33,450	22,950	17,250	1,300	19,350	21,900	0,0475	0,010	0,022	43,350
SPM046	-	-	450	269,500	85,050	16,700	10,950	1,650	15,250	30,900	0,0475	0,375	0,022	18,450
SPM053	-	-	207	82,000	26,200	13,700	5,900	2,300	11,400	19,800	0,0700	0,150	0,005	11,600
SPM060	-	-	569	331,000	88,150	25,050	19,750	1,350	15,850	46,800	0,0625	0,031	0,004	4,450
SPM061	-	-	563	247,000	99,950	46,750	12,900	1,750	18,650	68,600	0,0250	0,007	0,002	6,900
SPM069	-	-	626	253,000	106,300	42,400	14,800	2,100	25,200	82,450	0,0250	0,011	0,002	43,900
SPM072	-	-	662,5	329,000	101,300	43,050	23,750	2,100	28,250	67,650	0,0725	0,014	0,001	12,700
SPM077	-	-	437	141,500	26,850	31,400	32,650	1,300	29,000	76,150	0,0725	0,040	0,012	25,500
SPM082	-	-	552	311,000	94,850	24,200	19,050	2,600	16,800	49,100	0,0250	0,030	0,030	7,950
SPM085	-	-	507,5	282,500	86,250	22,800	17,500	1,800	15,950	33,650	0,0250	0,027	0,001	20,850
SPM087	-	-	3705	714,500	169,450	1069,000	114,650	24,350	585,250	106,150	3,4625	6,700	0,735	2,550
SPM091	-	-	946,5	299,000	106,850	179,500	33,050	2,550	73,800	61,850	0,1550	0,020	0,006	5,350

SPM097	-	-	768.5	478,500	136,000	30,300	28,000	2,900	23,700	44,550	0.0875	0.008	0.002	25,100
SPM104	-	-	733.5	454,000	101,700	32,300	34,700	6,350	27,150	46,050	0.4850	2.175	0.431	1,100
SPM106	-	-	597.5	384,500	100,750	30,450	18,450	1,350	19,350	17,750	0.0250	0.055	0.009	3,350
SPM109	-	-	935	309,500	122,000	162,900	35,000	3,050	30,450	28,700	0.1125	1.401	0.034	4,150
SPM113	-	-	627	375,000	79,000	33,650	30,400	8,450	34,650	46,500	0.0875	0.084	0.329	4,350
SPM119	-	-	550.5	266,500	78,350	38,000	22,800	1,400	23,200	43,350	0.0250	0.013	0.005	24,600
SPM123	-	-	617	360,000	116,450	31,150	14,100	2,550	18,500	42,850	0.0475	0.017	0.004	13,150
SPM126	-	-	772.5	410,000	108,400	43,750	25,300	12,650	43,150	61,550	0.1200	0.010	0.003	15,850
SPM128	-	-	692	305,000	99,200	37,400	27,500	1,250	28,000	67,150	0.1600	0.032	0.006	61,450
SPM130	-	-	437.5	221,000	49,550	25,500	27,250	1,600	16,700	28,650	0.0425	0.029	0.002	21,250
SPM134	-	-	494	155,500	63,550	53,650	12,200	2,200	32,600	78,700	0.0725	0.590	0.015	9,900
SPM138	-	-	531.5	236,500	85,100	34,850	11,200	3,100	22,450	52,150	0.0375	0.019	0.006	26,700
SPMXXX	-	-	586	229,000	84,700	49,700	17,200	7,600	25,300	64,500	0.0250	0.019	0.002	27,200
SVB001	-	-	452	259,250	43,100	8,000	31,050	1,850	7,550	24,000	0.0050	0.022	0.001	9,000
SVB002	-	-	382,3333333	201,300	40,300	17,000	21,400	1,500	11,150	19,500	0.0050	0.024	0.001	11,000
SVB003	-	-	406,6666667	192,150	38,250	22,000	16,900	2,950	29,050	42,500	0.0050	0.017	0.001	7,500
SVB004	-	-	314,6666667	161,650	32,850	16,000	13,850	2,300	19,150	30,500	0.0050	0.021	0.002	3,250
SVB005	-	-	571	231,800	63,550	46,000	18,050	1,750	29,350	41,500	0.0050	0.022	0.000	10,500
SVB006	-	-	569	280,600	23,100	33,500	12,200	2,600	76,750	37,500	0.1095	0.021	0.008	2,150
SVB007	-	-	375	213,500	46,300	7,000	24,000	0,400	2,700	34,000	0.0050	0.069	0.001	17,000
SVB008	-	-	143,2333333	73,200	20,600	7,000	3,650	0,800	4,650	10,000	0.0050	0.036	0.000	2,450
SVB009	-	-	698,6666667	335,500	87,250	25,500	28,750	3,900	26,800	75,000	0.0140	0.019	0.058	13,500
SVB010	-	-	851	430,050	104,800	60,000	42,400	3,250	20,300	46,000	0.0295	0.025	0.007	30,000
SVB012	-	-	1794.5	262,300	98,900	398,500	16,650	6,050	239,450	141,000	0.0315	0.486	0.009	2,800
SVB013	-	-	827	277,550	77,900	93,500	14,500	2,800	65,050	72,000	0.0455	1.038	0.034	4,650
SVC001	-	-	376,6666667	210,450	66,200	9,000	5,900	3,150	5,900	31,000	0.0405	0.015	0.000	7,250
SVC002	-	-	485,6666667	227,200	80,450	7,500	4,800	0,850	6,200	34,500	0.0050	0.015	0.000	13,500
SVC003	-	-	611	297,350	103,500	13,500	7,800	1,550	15,750	51,500	0.0050	0.017	0.000	5,600
SVC004	-	-	533,6666667	225,700	61,450	49,000	10,600	5,100	32,600	37,000	0.0050	0.026	0.002	7,500
SVC005	-	-	529	292,800	69,750	22,500	19,600	7,600	10,700	40,500	0.0155	0.018	0.023	7,500
SVC006	-	-	457	292,800	81,650	9,500	19,500	1,850	7,250	43,000	0.0130	0.015	0.000	19,000
SVC007	-	-	532,3333333	305,000	74,850	27,000	19,150	0,600	9,000	11,000	0.0050	0.067	0.002	22,000
SVC009	-	-	1426	294,350	154,000	254,000	30,650	4,350	95,350	114,000	0.0050	0.005	0.001	124,000
SVC010	-	-	507,3333333	317,200	82,100	9,500	16,450	0,500	3,950	15,500	0.3390	0.051	0.002	4,475
SVC011	-	-	1252	274,500	207,000	32,500	38,400	1,400	16,600	246,500	0.2630	0.029	0.002	295,000
SVC012	-	-	833	353,800	147,000	21,000	28,850	1,300	10,500	95,500	0.0225	0.022	0.001	110,500
SVC013	-	-	545,6666667	283,650	94,250	11,500	9,450	1,350	9,200	35,000	0.4655	0.015	0.000	25,000
SVC014	-	-	635	251,600	98,450	50,000	13,550	1,000	15,200	42,000	0.0160	0.018	0.001	58,500
SVC015	-	-	1140	340,050	153,500	140,500	29,400	1,650	52,600	91,000	0.0105	0.018	0.002	109,500
SVC016	-	-	1730	451,400	163,000	236,000	37,400	8,500	162,500	207,500	0.0185	0.022	0.459	74,500
SVC017	-	-	1394,6666667	327,850	145,500	220,000	34,200	2,900	83,450	102,500	0.0130	0.028	0.001	109,000
SVC018	-	-	975,6666667	344,650	134,000	104,500	24,950	1,450	44,150	63,500	0.0090	0.023	0.000	78,500
SVC019	-	-	371.5	115,450	68,800	9,000	6,400	1,150	6,900	31,000	0.0050	0.031	0.000	10,000
SVC020	-	-	465	240,950	59,550	17,000	13,050	1,500	9,950	37,000	0.0400	0.005	0.000	10,000
SVC021	-	-	465	289,750	71,200	7,500	19,000	0,900	5,700	21,500	0.4025	0.025	0.001	11,000
SVC022	-	-	390	225,700	60,200	6,000	15,800	1,200	3,800	32,000	0.0050	0.005	0.000	8,000

SVC023	-	-	470	256,200	70,800	7,000	17,900	1,600	3,400	36,000	0,0050	0,308	0,001	11,000
SVC024	-	-	630	329,400	109,000	18,000	15,500	1,000	10,000	44,000	0,0050	0,006	0,001	36,000
SVC025	-	-	616	244,000	106,000	20,000	9,100	0,900	5,400	22,000	0,0050	0,065	0,001	98,000
SVC026	-	-	850	280,600	137,000	45,000	19,900	0,700	17,700	71,000	0,0050	0,008	0,001	117,000
SVC027	-	-	790	292,800	127,000	63,000	13,700	0,800	21,200	38,000	0,0180	0,072	0,001	79,000
SVC028	-	-	747	353,800	115,000	23,000	24,700	3,700	11,800	95,000	0,0050	0,016	0,001	41,000
SVC029	-	-	1900	335,500	133,000	462,000	61,900	20,300	149,000	126,000	0,0050	0,062	0,001	47,000
SVC030	-	-	1600	384,300	175,000	217,000	43,200	2,500	86,300	150,000	0,0050	0,003	0,001	125,000
SVC031	-	-	1850	420,900	160,000	314,000	42,500	12,100	150,000	183,000	0,0050	0,040	0,110	116,000
SVC032	-	-	910	390,400	164,000	48,000	16,000	0,500	22,100	115,000	0,0050	0,060	0,156	52,000
SVC033	-	-	960	384,300	155,000	60,000	25,000	1,000	22,700	89,000	0,0050	0,020	0,002	89,000
SVC034	-	-	580	329,400	93,500	22,000	17,700	0,800	10,100	24,000	0,0300	0,060	0,001	23,000
SVC035	-	-	805	353,800	127,000	48,000	20,500	0,800	19,900	53,000	0,0200	0,020	0,001	72,000
SVC036	-	-	1450	341,600	127,000	267,000	24,900	4,900	112,000	74,000	0,0510	0,022	0,003	36,000
SVC037	-	-	780	353,800	125,000	48,000	21,600	1,100	17,400	51,000	0,0050	0,010	0,001	62,000
SVC038	-	-	1350	390,400	170,000	178,000	31,700	5,500	60,200	134,000	0,0050	0,034	0,269	83,000
SVC039	-	-	735	274,500	89,100	82,000	19,800	2,000	39,100	47,000	0,0050	0,290	0,001	37,000
SVC040	-	-	604	323,300	77,600	39,000	25,000	1,000	14,900	21,000	0,0050	0,073	0,008	10,000
SVC041	-	-	805	414,800	107,000	61,000	33,900	2,200	18,000	41,000	0,0050	0,065	0,004	27,000
SVC042	-	-	797	347,700	119,000	78,000	19,900	2,500	20,600	33,000	0,0370	0,023	0,002	40,000
SVC043	-	-	1275	347,700	161,000	157,000	27,400	11,900	54,900	119,000	0,0050	0,065	0,001	108,000
SVC044	-	-	794	292,800	112,000	96,000	17,200	1,000	31,700	46,000	0,0050	0,005	0,001	23,000
SVC045	-	-	570	311,100	98,800	23,000	14,400	0,400	9,800	34,000	0,0050	0,077	0,004	28,000
SVC046	-	-	2310	320,200	209,000	563,000	35,600	2,800	150,000	111,000	0,0050	0,020	0,001	22,000
SVL001	-	-	243,75	83,850	24,050	13,000	6,750	1,950	10,650	23,000	0,0050	0,034	0,001	7,500
SVL003	-	-	230,5	79,300	22,100	13,000	7,000	1,800	8,800	22,000	0,0050	0,051	0,001	7,000
SVL005	-	-	229,75	82,350	21,850	13,000	7,550	1,800	9,500	22,000	0,0050	0,032	0,001	6,500
SVL006	-	-	253,5	100,650	27,050	14,000	8,100	1,950	10,700	25,500	0,0050	0,047	0,000	7,500
SVL007	-	-	267,25	106,750	30,700	15,000	8,400	2,100	11,200	27,500	0,0050	0,031	0,000	6,000
SVL009	-	-	219	79,300	23,500	13,000	6,700	2,000	10,300	23,000	0,0050	0,005	0,000	7,000
SVQ001	-	-	157,25	48,800	16,100	9,000	5,100	1,000	5,950	17,500	0,0315	0,033	0,001	6,000
SVQ004	-	-	193,5	59,450	16,950	12,000	6,300	1,250	8,350	19,500	0,0050	0,033	0,000	6,500
SVQ005	-	-	244	54,900	16,700	18,000	6,700	1,400	11,500	27,000	0,0050	0,025	0,002	7,000
SVQ007	-	-	162,5	54,850	15,300	10,000	5,350	1,150	6,750	18,000	0,0050	0,018	0,000	7,500
SVQ008	-	-	167	54,900	16,200	16,000	6,300	1,500	10,000	37,000	0,0050	0,005	0,000	10,000
SVQ009	-	-	158,6666667	51,800	13,300	9,000	5,200	1,100	6,100	17,000	0,0050	0,025	0,000	7,000
SVQ010	-	-	292,3333333	82,350	32,000	17,500	11,600	2,150	11,250	53,000	0,0050	0,021	0,003	8,000
SVQ013	-	-	202,25	57,950	15,800	13,500	6,000	1,350	8,950	18,500	0,0050	0,018	0,000	7,500
SVQ015	-	-	178,6666667	79,300	18,250	12,000	6,450	1,200	8,800	20,000	0,0050	0,050	0,002	9,000
SVQ016	-	-	8500	48,800	444,500	2467,000	202,000	10,600	660,000	215,000	0,4700	0,130	0,818	15,000
SVQ017	-	-	689	305,000	73,200	42,500	25,300	1,850	30,950	63,000	1,6615	2,018	0,385	4,625
SVQ018	-	-	405	115,900	45,400	28,500	13,550	2,150	12,950	67,500	0,0050	0,060	0,002	11,000
SVQ020	-	-	196	54,900	14,900	14,000	6,000	1,500	9,100	19,000	0,0050	0,005	0,000	7,000
SVQ021	-	-	529	131,150	23,550	16,500	5,800	5,200	69,600	95,500	0,0050	0,053	0,003	19,000
SVS001	-	-	229	229,000	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,000	-
SVS002	-	-	276,5	138,750	32,350	11,500	12,350	1,300	9,150	23,500	0,0050	0,015	0,000	6,500

SVS003	-	-	258,75	118,950	28,350	10,000	10,650	1,250	7,600	21,500	0,0050	0,015	0,000	6,000
SVS004	-	-	238	76,250	27,750	10,000	10,500	1,350	7,300	22,000	0,0050	0,005	0,000	5,000
SVS006	-	-	261	122,000	28,500	10,000	10,300	1,400	8,900	22,000	0,0050	0,005	0,000	6,000
SVS007	-	-	275,25	134,200	31,700	14,000	12,450	1,850	10,450	25,000	0,0050	0,054	0,001	7,000
SVS011	-	-	235,5	109,800	26,300	9,000	10,000	1,200	6,100	18,000	0,0050	0,100	0,005	7,000
SVS012	-	-	585,25	254,650	73,350	33,500	25,200	1,950	22,750	68,000	0,0050	0,023	0,003	36,000
SVS013	-	-	610	198,250	124,750	27,000	44,650	2,200	58,150	68,000	0,0150	0,005	0,045	39,000
SVS014	-	-	1071,5	247,050	63,150	20,500	20,350	1,250	15,950	56,000	0,0050	0,088	0,163	23,000
SVS015	-	-	277,6666667	176,900	33,300	6,500	18,700	0,300	3,650	14,000	0,0050	0,015	0,000	5,500

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
PO012002NU0008	12,8	154	536	299,0	91,5	21,6	12,4	1,3	16,1	18,7	0,01	0,017	0,001	22,3
PO012004NU0001	12,8	366	621	341,0	95,6	14,5	30,9	1,7	8,8	46,6	0,01	0,006	0,001	22,5
PO012026NU0021	13,0	277	499	274,7	79,9	12,6	18,7	1,4	21,1	23,0	0,01	0,033	0,001	24,9
PO012034NU0006	13,0	134	268	137,2	40,1	6,4	8,3	0,9	3,9	7,5	0,01	0,022	0,001	18,2
PO012036NU0002	11,8	178	319	162,0	48,3	7,0	13,9	2,3	5,3	21,2	0,01	0,005	0,017	9,5
PO012050NU0004	13,0	130	247	143,5	37,8	4,1	8,7	1,0	2,7	5,2	0,01	0,002	0,001	12,7
PO012051NU0001	12,5	136	455	274,7	83,4	6,5	12,1	1,1	7,0	12,9	0,01	0,009	0,001	17,3
PO0120700R1085	14,0	133	342	116,0	37,5	21,8	9,6	2,5	18,0	26,7	0,01	0,011	0,001	32,6
PO0120700UB022	13,0	82	170	104,0	22,7	1,5	6,1	0,9	4,4	4,2	0,01	0,004	0,001	2,3
PO012090NU1009	13,0	84	206	120,4	24,4	2,8	5,7	1,2	13,0	7,4	0,12	0,009	0,010	0,4
PO012090NU2009	12,0	197	370	164,1	53,3	5,1	16,1	5,3	5,2	10,5	0,01	0,006	0,001	18,8
PO012092NR0021	15,5	115	222	110,0	31,9	4,7	8,5	1,5	5,3	12,5	0,01	0,004	0,001	6,1
PO012106NU0015	12,5	223	394	219,5	70,1	5,3	11,6	1,6	4,2	16,4	0,01	0,019	0,001	21,6
PO0121180U0005	12,3	175	410	139,1	52,5	15,9	10,8	1,4	20,0	38,2	0,01	0,024	0,001	46,2
PO012120NU0002	12,0	81	298	140,0	43,7	5,0	8,9	3,5	5,6	36,2	0,01	0,005	0,002	5,8
PO012136NU0001	15,0	175	342	189,0	53,7	7,0	9,9	1,8	5,4	10,4	0,01	0,004	0,001	26,2
PO0130230U0003	11,8	78	190	72,0	24,2	12,0	5,1	1,2	6,4	11,0	0,02	0,016	0,003	16,2
PO0130280U0009	12,3	310	726	277,1	104,4	62,1	13,9	2,0	38,1	47,9	0,02	0,019	0,003	39,0
PO013029NU0003	12,3	277	484	262,4	83,1	8,5	14,2	0,9	3,6	19,6	0,02	0,010	0,003	37,6
PO0130340U0001	13,5	203	376	204,1	66,1	7,3	9,7	0,6	4,6	9,9	0,02	0,010	0,003	28,8
PO013035NU0001	13,0	353	647	345,4	110,0	20,4	15,4	2,3	12,5	31,3	0,02	0,010	0,003	39,7
PO0130410U0006	13,3	323	630	289,9	102,1	18,0	17,4	5,9	13,9	34,9	0,02	0,010	0,003	42,2
PO013043NU0001	11,4	223	415	217,9	67,9	7,2	13,1	0,7	6,1	19,5	0,02	0,010	0,003	31,7
PO013046NU0002	13,0	293	525	275,5	85,4	19,9	13,8	1,9	10,2	36,4	0,02	0,019	0,003	42,3
PO013064NU0002	12,2	270	499	233,1	84,5	20,5	13,4	0,9	6,5	24,1	0,02	0,010	0,004	41,0
PO0131000U0002	12,2	209	392	194,1	63,0	11,2	12,7	1,0	5,5	16,4	0,02	0,024	0,003	35,0
PO013102NU0002	12,1	346	624	321,9	109,9	20,0	14,9	1,5	12,0	33,4	0,02	0,023	0,003	34,8
PO0131280U0002	11,9	171	324	169,9	52,6	7,4	10,4	1,3	4,7	8,9	0,02	0,010	0,003	29,8
PO013136NU0001	11,9	354	611	355,2	94,5	10,4	23,0	1,2	5,7	26,3	0,02	0,094	0,010	30,5
PO013143NU0005	12,9	131	273	170,3	35,7	3,6	10,0	1,1	11,1	5,7	0,02	0,010	0,003	6,1
PO0131590U0001	12,0	118	232	135,2	36,1	3,2	7,0	1,3	3,3	6,5	0,02	0,027	0,003	15,8
PO0131630U0002	11,9	198	368	194,7	62,6	8,6	9,7	0,7	6,1	18,5	0,02	0,010	0,003	25,4
PO0131690U0001	11,7	194	383	197,7	62,8	10,7	10,0	0,8	7,6	12,2	0,02	0,010	0,003	27,7
PO0132010U0002	12,7	227	444	201,1	70,9	17,7	11,0	1,8	9,5	21,6	0,02	0,010	0,003	39,8
PO0132020U0003	13,3	78	176	115,9	21,5	2,0	6,5	1,3	9,4	2,4	0,02	0,119	0,003	5,3
PO013227NU0006	13,2	186	363	160,5	56,8	10,3	10,1	1,1	5,5	14,7	0,02	0,010	0,003	48,8
PO0140320R0001	11,4	78	141	40,4	21,2	1,3	3,0	2,1	2,3	37,0	0,03	0,013	0,001	5,0
PO0140360U0001	9,2	56	100	42,8	14,1	0,7	3,5	1,4	1,5	14,2	0,03	0,119	0,007	8,7
PO0140610R0001	12,3	203	308	165,3	43,4	3,2	15,6	2,6	5,0	45,6	0,03	0,007	0,003	4,4
PO0140610U0001	13,3	302	496	198,9	71,4	8,5	23,9	5,2	11,5	121,4	0,03	0,011	0,002	12,7

PO0140610U0002	13,3	311	505	208,0	66,0	10,0	23,9	5,3	10,9	115,3	0,03	0,012	0,002	18,0
PO0140660U0001	9,1	148	244	115,0	38,7	2,1	9,1	2,2	2,8	42,0	0,03	0,539	0,013	6,4
PO0140660U0001	11,4	185	320	153,0	53,0	3,5	10,8	3,5	4,1	51,3	0,03	0,705	0,001	12,2
PO015002UN0013	14,0	190	354	213,0	57,0	3,0	11,5	2,0	5,0	15,0	0,03	0,029	0,002	7,0
PO015012RN0019	14,8	269	482	209,0	81,0	15,5	16,0	1,5	9,5	32,0	0,01	0,010	0,001	25,0
PO0150130U0002	-	169	436	224,0	92,0	18,5	13,0	1,2	5,2	19,0	0,01	0,015	0,004	45,0
PO0150150U0005	15,3	131	280	183,0	36,4	2,7	9,8	1,1	7,0	4,8	0,01	0,005	0,005	5,1
PO015019RN0018	14,5	261	519	255,5	80,5	15,5	14,5	1,0	14,0	32,0	0,03	0,010	0,001	28,5
PO0150320U0001	-	182	490	270,0	99,5	18,0	15,0	1,5	9,5	45,5	0,01	0,015	0,004	38,0
PO015035UN0003	14,9	204	367	237,0	61,0	2,5	12,5	1,0	4,5	11,0	0,03	0,010	0,001	4,0
PO015036UN0002	14,1	188	357	201,5	54,5	7,5	12,5	1,0	7,0	19,0	0,02	0,010	0,001	9,5
PO0150500U0002	13,9	165	330	217,0	50,1	4,9	9,5	1,4	6,8	7,4	0,01	0,016	0,005	6,9
PO0150770U0023	-	141	325	251,0	67,5	2,8	15,0	1,3	5,6	3,8	0,01	0,015	0,004	5,8
PO0150840U0002	-	201	627	401,0	107,0	22,9	27,0	1,5	14,0	44,0	0,01	0,015	0,005	41,0
PO015097UN0003	14,0	236	432	219,5	69,5	9,5	15,0	1,0	5,0	28,0	0,02	0,010	0,001	18,0
PO015103UN0004	14,4	225	412	227,0	67,5	10,5	13,5	1,0	4,0	25,5	0,02	0,010	0,001	12,0
PO0151080U0002	16,0	278	515	290,0	81,3	7,8	18,0	0,9	5,0	29,4	0,01	0,009	0,005	24,0
PO0151150U0002	14,5	190	372	241,0	54,2	3,4	13,3	1,2	6,6	14,9	0,01	0,005	0,005	2,2
PO015117UN0003	13,6	138	263	158,5	39,5	3,5	9,5	1,0	5,0	5,0	0,03	0,010	0,001	9,5
PO015134UN0006	14,5	175	320	222,5	52,0	4,0	11,0	1,0	6,0	12,5	0,01	0,010	0,001	10,5
PO0151390U0001	13,4	282	551	287,0	81,9	16,0	18,8	1,3	10,3	48,1	0,01	0,005	0,005	15,9
PO0151450U0001	-	172	489	275,0	87,0	17,5	22,0	1,0	3,8	31,5	0,01	0,015	0,004	54,5
PO0151460U0009	13,5	87	205	137,0	25,1	2,0	5,9	1,2	7,6	3,4	0,01	0,016	0,033	0,7
PO0151460U0200	14,5	93	222	143,0	28,4	2,7	5,5	1,2	7,8	4,0	0,01	0,028	0,034	2,2
PO0151460U0338	14,0	214	474	186,0	67,0	26,8	11,3	1,1	15,1	53,6	0,01	0,005	0,005	24,8
PO0151460U0412	14,0	315	646	335,5	91,6	27,6	20,9	1,7	17,3	56,3	0,01	0,257	0,005	21,0
PO0151460U1638	16,0	425	862	372,0	133,5	47,2	22,1	2,7	30,0	104,6	0,01	0,005	0,005	38,7
PO0151460U1647	15,0	341	681	289,5	105,8	33,2	18,6	2,5	21,9	85,9	0,01	0,016	0,005	32,0
PO0151490U0084	-	126	521	282,0	58,5	40,0	26,0	1,5	21,5	25,0	0,01	0,015	0,011	22,5
PO015151UN0002	15,3	191	357	189,5	57,5	4,5	11,5	1,0	6,0	32,0	0,02	0,010	0,001	5,5
PO0151920U0005	13,9	197	388	238,0	50,5	6,6	17,2	1,4	6,6	18,4	0,01	0,175	0,005	7,6
PO015194RN0015	14,8	334	619	323,5	97,0	18,5	22,0	2,5	17,5	40,5	0,03	0,010	0,001	51,0
PO0151950U0007	14,1	112	244	162,0	30,0	3,6	9,1	1,0	7,7	6,5	0,01	0,005	0,005	5,9
PO015204U00003	14,8	238	473	227,5	71,0	15,0	14,5	1,0	14,5	42,0	0,02	0,010	0,001	31,0
PO0152050U0007	14,0	267	573	265,5	77,4	39,1	17,7	1,3	21,5	36,6	0,01	0,044	0,005	12,9
PO015206U00004	13,9	223	523	198,0	70,0	19,0	11,5	1,0	11,5	34,5	0,03	0,010	0,001	31,0
PO0152080U0024	-	133	401	241,0	64,5	12,5	20,5	1,0	6,0	22,0	0,01	0,015	0,005	29,0
PO0152120U0001	-	179	455	245,0	98,0	21,0	14,0	1,3	3,8	32,0	0,01	0,015	0,004	39,5
PO015213U00021	13,8	90	357	175,0	23,5	38,5	7,5	1,0	53,5	2,5	0,05	0,010	0,002	3,0
PO0152170U0009	-	144	336	240,0	61,0	8,0	15,0	1,0	3,8	15,0	0,21	0,019	0,004	24,5
PO0152190U0002	-	115	308	202,0	52,0	8,0	18,0	1,0	3,8	14,0	0,01	0,015	0,004	25,5
PO0152210U0001	-	132	285	220,0	52,5	7,5	13,5	1,0	3,8	25,5	0,01	0,015	0,004	11,0
PO0152240U0003	14,0	226	421	241,0	62,5	6,3	16,8	1,0	3,8	28,4	0,01	0,017	0,005	12,9
PO0152270U0001	13,7	115	463	279,0	61,7	12,7	22,5	1,2	6,1	19,5	0,02	0,005	0,000	27,6
PO0152270U0001	12,9	147	436	243,4	79,0	11,2	16,7	0,9	4,8	15,1	0,02	0,005	0,000	42,6
PO0152370U0002	14,5	273	500	278,0	74,0	10,3	21,4	1,2	5,9	31,8	0,01	0,056	0,005	20,3

PO015249UN0004	14,4	172	345	182,0	53,0	7,0	9,5	1,0	7,0	15,0	0,04	0,010	0,001	20,0
PO0160240R0273	14,4	314	550	300,5	89,6	22,5	21,9	0,9	14,5	24,0	0,02	0,005	0,004	19,5
PO0160280R1385	14,8	321	570	323,3	97,6	14,0	19,0	1,1	12,1	23,0	0,02	0,005	0,003	27,0
PO0160370R0011	13,8	224	384	212,1	54,7	8,0	21,2	0,9	9,4	17,0	0,02	0,005	0,003	12,0
PO0160530U0002	14,4	355	609	332,6	100,9	17,0	25,1	1,0	8,1	38,0	0,02	0,005	0,003	37,0
PO0160720R2490	14,5	372	620	357,0	111,2	8,5	22,9	1,4	5,6	24,5	0,02	0,005	0,003	47,0
PO0160760R1283	14,5	133	424	241,0	75,6	9,0	17,5	0,7	4,2	28,0	0,02	0,005	0,003	14,5
PO0160910U0003	13,0	206	377	211,8	55,2	8,0	16,5	0,6	7,4	29,0	0,03	0,005	0,003	8,0
PO0161150R0118	14,3	206	538	289,9	78,4	21,0	18,5	1,0	23,0	32,0	0,02	0,005	0,003	16,0
PO0161170R0112	14,6	195	508	231,4	54,8	46,5	14,1	3,5	42,2	30,5	0,27	0,005	0,003	11,0
PO0161220R0519	15,5	440	831	428,5	138,4	34,0	55,8	1,4	21,2	66,0	0,02	0,005	0,003	47,0
PO0161260U0105	14,2	165	305	180,0	39,2	5,5	16,3	0,8	7,1	16,0	0,02	0,005	0,003	6,5
PO0161330R0158	14,7	350	659	332,6	102,4	35,0	22,9	0,9	32,7	34,5	0,02	0,005	0,003	36,0
PO0161350U0001	14,8	190	630	341,7	103,2	15,0	22,4	1,2	15,4	47,5	0,02	0,005	0,003	30,5
PO0161540R0946	14,2	212	699	357,1	110,9	23,0	27,1	1,9	20,9	40,0	0,03	0,005	0,003	43,5
PO0161570R3380	14,2	320	589	326,5	98,4	16,0	18,0	0,9	10,8	26,0	0,03	0,005	0,003	29,5
PO0161700U0003	14,8	286	533	296,0	84,0	18,0	18,5	1,2	12,7	32,0	0,02	0,005	0,003	20,0
PO0161770U0001	15,1	277	476	259,2	87,5	8,0	14,3	1,0	4,3	39,5	0,02	0,005	0,003	22,5
PO0162090R1633	14,4	199	356	204,5	50,4	10,0	17,7	0,7	5,4	9,5	0,03	0,005	0,003	23,5
PO0162130R0228	14,1	284	504	311,2	84,0	12,0	18,0	1,2	13,2	15,5	0,02	0,005	0,003	14,0
PO0162190R0302	14,8	273	503	286,8	76,0	8,5	36,6	1,0	7,1	32,5	0,02	0,005	0,003	19,5
PO0162220U0004	14,6	157	282	176,9	40,4	1,5	19,7	0,6	5,4	17,0	0,02	0,005	0,003	2,0
PO0170080R0004	-	228	472	250,0	68,0	17,2	14,0	1,4	7,1	38,5	0,02	0,013	0,003	32,8
PO0170090R0005	-	254	497	301,5	68,5	11,1	20,0	0,6	4,4	35,0	0,02	0,020	0,003	23,1
PO0170090R0006	-	270	561	329,0	72,5	17,4	21,5	1,8	10,3	36,2	0,02	0,013	0,003	28,7
PO0170140R0007	-	224	418	265,0	59,0	5,0	18,5	0,6	3,3	29,6	0,02	0,013	0,003	12,7
PO0170290R0008	13,0	249	487	326,0	68,5	7,8	19,0	0,6	3,0	25,2	0,02	0,044	0,003	13,5
PO0170450R0010	-	206	423	225,5	64,0	7,4	11,5	0,6	3,2	39,8	0,02	0,099	0,003	28,7
PO0170460R0048	-	249	498	261,5	79,5	11,8	12,0	0,6	4,6	34,1	0,02	0,013	0,003	35,6
PO0170600R0013	-	243	493	271,0	76,0	9,9	13,0	1,4	6,3	43,5	0,02	0,023	0,003	31,4
PO0170730R0015	-	195	411	314,0	51,5	4,1	16,0	0,6	11,3	8,3	1,65	1,175	0,061	0,5
PO0170920R0019	-	274	514	332,0	66,0	7,7	26,5	0,6	4,6	18,6	0,02	0,013	0,003	30,2
PO0170920R0047	-	244	461	296,0	58,0	7,0	24,0	0,6	4,0	21,5	0,02	0,013	0,003	23,0
PO0171130R0021	-	282	541	338,0	74,0	8,8	23,5	0,6	3,9	33,8	0,02	0,013	0,003	37,1
PO0171130R0045	-	255	477	289,5	66,5	6,9	21,5	0,6	2,4	33,7	0,02	0,065	0,003	24,2
PO0171140R0023	-	241	470	286,0	65,0	10,1	19,0	1,1	7,5	34,6	0,02	0,013	0,003	20,0
PO0171170R0024	12,5	279	528	372,0	70,5	9,9	25,0	0,6	4,2	11,9	0,02	0,013	0,003	14,8
PO0171220R0025	14,0	195	425	289,5	57,5	3,8	13,5	1,3	10,5	18,9	0,02	0,650	0,050	1,0
PO0171460R0028	-	202	409	231,5	62,5	4,7	11,0	0,6	3,8	37,2	0,02	0,013	0,003	17,3
PO0171560R0029	-	263	529	344,5	66,5	6,4	23,5	1,8	10,3	14,3	0,02	0,013	0,003	17,8
PO0171610R0031	14,5	263	536	335,0	71,5	8,3	20,5	0,6	5,0	28,6	0,02	0,013	0,003	18,7
PO0171630R0032	15,0	289	613	375,0	99,0	14,7	10,0	1,3	5,8	26,2	0,02	0,013	0,003	40,2
PO0171880R0033	15,0	254	550	280,5	77,5	19,2	14,5	1,1	9,3	46,9	0,02	0,013	0,003	48,7
PO0171920R0034	-	203	405	250,0	65,5	8,8	9,5	0,6	4,6	24,2	0,02	0,013	0,003	23,1
PO0171960R0035	-	165	330	277,5	48,5	2,8	10,5	0,6	13,1	1,3	0,85	0,084	0,025	0,3
PO0171990R0036	14,0	273	547	356,5	76,5	11,0	20,0	0,6	6,7	29,3	0,02	0,013	0,003	17,2

PO0180130U0005	13,0	283	500	280,5	86,0	14,0	17,5	2,5	16,0	48,5	0,30	1,022	0,236	0,5
PO0180140U0003	14,6	170	300	210,5	52,5	1,0	11,0	2,0	6,0	12,0	0,02	0,269	0,014	0,5
PO0180190U0001	14,1	180	315	232,0	55,0	1,0	12,5	2,1	7,3	5,0	0,02	0,150	0,067	0,5
PO0180270U0001	14,0	174	290	180,0	49,5	3,0	10,5	1,6	6,4	23,0	0,04	0,072	0,011	0,5
PO0180330U0002	14,3	139	335	113,0	29,5	27,0	18,5	2,8	15,2	63,0	0,72	2,132	0,077	1,3
PO018035NU0001	16,0	60	120	91,0	15,0	2,0	5,0	1,8	7,2	0,5	0,03	0,418	0,108	0,5
PO0180470U0001	13,6	450	790	427,0	127,0	22,5	37,0	6,6	24,2	127,0	0,05	2,733	0,570	0,5
PO0180500U0002	12,1	240	418	238,0	61,5	6,5	21,0	3,8	9,2	52,0	0,02	0,906	0,278	0,5
PO0180600U0001	14,2	165	295	217,0	49,0	1,0	11,0	1,9	8,1	2,0	0,09	0,364	0,085	0,5
PO0180610U0001	13,0	208	379	220,0	53,5	6,5	20,0	3,0	7,2	45,0	0,02	4,084	2,019	0,5
PO0180690U0001	14,2	89	179	116,0	27,5	2,0	5,0	1,7	6,8	8,0	0,21	0,090	0,116	0,5
PO0180690U0002	15,6	219	374	186,0	62,0	6,0	12,0	3,0	8,5	39,5	0,02	0,013	0,005	14,0
PO0180720U0002	13,9	186	333	216,5	55,0	3,0	14,0	1,7	7,1	21,0	0,02	0,098	0,056	0,5
PO0181020U0007	15,3	58	153	122,0	18,5	1,5	3,0	0,8	12,3	0,5	0,69	0,069	0,092	0,5
PO0181070U0001	15,0	70	148	116,0	20,5	1,5	5,0	1,1	8,7	0,8	0,24	0,048	0,096	0,5
PO0181140U0002	14,8	399	722	354,0	120,5	40,5	22,5	7,3	24,5	64,0	0,02	0,273	1,289	28,0
PO0181150U0001	11,8	569	1200	598,0	152,5	93,0	52,0	9,5	75,1	121,5	0,51	0,530	0,385	7,0
PO0181180U0019	13,5	612	1169	567,0	180,0	90,0	44,0	2,9	62,6	137,5	0,02	0,013	0,005	21,0
PO0181230U0005	15,6	78	165	122,0	23,0	1,0	5,0	0,8	9,4	1,0	0,32	0,065	0,124	0,5
PO0181380U0004	14,2	92	178	119,0	29,5	2,0	5,0	1,4	6,3	6,0	0,18	0,112	0,127	0,5
PO018139NU0003	14,0	330	1020	323,0	84,0	248,0	30,0	2,6	123,0	0,5	1,56	8,204	0,419	0,5
PO0181500U0002	14,9	106	204	140,0	30,5	2,5	8,0	1,8	6,9	8,0	0,02	0,142	0,015	0,5
PO0181510U0002	14,4	78	168	128,0	22,0	2,0	5,5	0,9	11,2	0,5	0,32	0,048	0,090	0,5
PO0181550U0001	13,7	505	860	500,0	163,0	36,5	29,0	1,3	21,6	68,5	0,02	0,465	0,008	35,0
PO0181570U0001	14,7	119	204	140,0	31,5	1,0	6,5	1,8	7,2	3,0	0,02	0,129	0,087	0,5
PO0181680U0001	15,1	225	390	223,0	68,5	5,0	14,5	2,0	5,6	38,5	0,02	0,013	0,025	3,0
PO0181770U0009	14,5	45	140	110,0	12,0	2,0	3,0	0,8	16,8	1,3	0,34	0,020	0,073	0,5
PO0181770U0020	14,5	140	303	119,0	39,0	11,5	12,0	2,8	10,8	41,0	0,02	0,034	0,009	21,0
PO0181820U0001	14,3	466	808	418,0	136,0	32,0	33,5	3,3	22,9	74,5	0,02	1,122	0,005	63,0
PO0181820U0007	13,6	283	608	281,0	87,0	43,0	22,0	3,4	31,2	83,5	0,02	0,087	0,005	5,5
PO0190030U0035	14,6	285	463	198,0	80,7	2,5	10,9	1,2	7,8	1,0	0,93	0,431	0,118	0,3
PO0190200U0201	14,1	275	448	161,5	56,5	2,0	17,0	1,7	27,0	25,5	0,02	0,185	0,033	0,5
PO0190210U0218	12,8	295	483	217,0	71,8	4,0	24,9	1,2	13,6	0,5	0,95	0,179	0,080	0,3
PO019029NU0291	15,2	245	383	166,5	69,8	2,0	16,6	1,8	8,2	14,0	0,02	0,530	0,081	0,3
PO019031NU0313	15,4	230	450	195,0	63,8	3,0	12,4	2,0	21,5	0,5	2,06	0,050	0,005	0,5
PO0190430U0433	14,5	290	563	214,5	82,4	2,0	18,3	1,2	4,2	9,5	0,02	0,213	0,183	0,5
PO019050NU0502	15,5	280	443	203,0	81,8	4,0	10,0	0,9	16,8	0,5	1,55	0,050	0,038	0,3
PO0190520U0524	14,1	290	475	199,5	48,9	9,5	21,0	1,4	13,5	1,5	1,18	0,166	0,034	0,3
PO0190530U0532	16,0	265	473	348,0	76,3	3,0	16,0	1,0	8,2	1,5	6,71	0,244	0,038	0,5
PO0190540U0543	14,4	280	466	196,5	101,9	2,5	16,9	1,3	8,2	13,0	0,06	0,331	0,117	0,3
PO0190550U0552	14,7	240	387	159,5	85,1	1,5	15,9	1,2	9,9	16,5	0,02	0,214	0,111	0,3
PO0190560U0563	15,6	270	444	188,0	73,9	3,0	10,8	1,0	12,9	2,5	1,57	0,290	0,053	0,3
PO019062NU0625	14,5	400	759	243,0	1035,2	39,5	21,7	1,5	20,6	62,5	0,02	0,050	0,005	26,7
PO0190690U0694	15,2	285	460	225,0	76,1	1,5	10,2	45,5	6,3	7,2	1,69	0,055	0,048	1,1
PO0190710U0713	15,1	255	512	200,5	66,0	2,0	13,9	1,1	16,2	0,5	2,19	0,050	0,060	0,5
PO0190760U0766	16,4	220	434	169,0	52,8	1,0	14,6	1,0	9,3	0,5	0,73	0,120	0,033	0,5

PO019077NU0771	15.8	250	434	187.5	64.6	2.0	11.0	1.7	13.6	0.5	1.53	0.202	0.038	0.5
PO019080NU0802	15.7	225	376	153.5	54.9	1.5	14.9	1.1	9.9	3.0	0.74	0.100	0.051	0.3
PO0190860U0865	16.3	155	328	129.5	54.7	2.0	9.6	1.3	20.1	1.0	1.54	0.050	0.060	0.3
PO0190880U0883	15.2	260	440	185.0	72.3	1.0	13.4	1.1	6.7	2.5	0.42	0.330	0.095	0.3
PO0190890U0892	16.3	285	531	191.5	78.3	44.0	14.2	1.1	23.3	0.5	1.79	0.175	0.048	0.3
PO019092NU0924	14.5	350	665	226.0	63.6	7.5	20.9	1.3	20.0	16.0	2.27	0.245	0.045	0.5
PO019094NU0944	14.0	275	422	154.0	61.8	17.0	17.8	0.9	26.7	30.5	0.02	0.050	0.005	11.9
PO0191010U1012	14.5	275	480	225.5	65.9	2.0	16.9	1.7	18.3	0.5	2.10	0.050	0.014	0.5
PO0191060U1063	14.9	260	480	196.0	64.0	0.8	13.7	0.9	13.1	0.5	3.09	0.242	0.042	0.3
PO019112NU1123	13.4	305	485	160.5	74.9	8.0	20.6	1.3	4.1	38.0	0.02	0.360	0.005	16.5
PO0200020U0004	16.0	233	375	366.5	59.9	2.5	19.9	0.9	7.5	13.0	0.61	0.222	0.074	2.5
PO0200040R0012	16.0	291	690	365.5	65.9	95.0	30.0	4.6	53.0	2.5	0.58	0.176	0.119	1.0
PO0200060R0015	14.0	200	395	379.0	45.4	5.8	20.5	1.0	20.8	7.5	2.43	1.050	0.083	1.8
PO0200120R0023	16.0	239	429	409.0	63.1	2.5	19.4	0.8	12.4	9.3	2.53	0.568	0.088	1.0
PO0200120R0025	18.0	254	452	434.0	69.5	2.5	19.1	5.7	15.3	2.5	4.28	1.215	0.118	1.5
PO0200120U0024	16.0	339	418	399.5	100.2	2.5	21.1	0.8	12.2	5.8	2.52	0.502	0.089	19.5
PO0200140R0026	16.0	274	552	406.5	64.9	37.5	26.5	3.5	30.4	2.5	1.04	0.788	0.090	1.0
PO0200140R0027	16.0	275	547	416.5	63.3	34.5	27.8	3.2	30.4	2.5	1.09	0.344	0.093	1.0
PO0200160R0031	17.0	265	464	423.5	60.2	2.5	27.2	2.1	7.3	2.5	1.12	1.113	0.116	1.0
PO0200180R0037	16.0	396	653	475.0	93.2	16.5	38.7	2.4	9.3	23.0	0.04	0.005	0.008	35.0
PO0200180U0035	15.5	405	680	500.5	101.2	15.5	36.2	1.7	7.4	35.0	0.03	0.005	0.001	38.0
PO0200210R0045	22.0	263	446	390.0	63.2	3.8	25.0	2.3	14.6	2.5	0.06	0.424	0.021	2.5
PO0200270R0053	19.0	342	1108	433.0	77.3	164.5	35.4	12.2	143.5	22.0	0.10	0.024	0.015	30.0
PO0200270R0054	16.0	310	680	556.5	71.4	13.0	31.6	0.8	54.2	2.5	3.80	0.857	0.133	1.0
PO0200280R0055	16.0	319	521	413.0	76.9	3.8	30.2	2.0	6.9	16.0	0.04	0.107	0.001	28.0
PO0200310R0062	19.0	395	688	573.0	85.8	11.5	42.9	11.3	13.9	2.5	0.54	0.420	0.155	1.0
PO0200310R0063	15.0	285	489	443.0	67.3	2.5	27.8	2.3	7.5	2.5	1.86	0.819	0.136	1.0
PO0200360R0070	11.0	421	786	527.5	114.1	28.5	32.4	7.4	22.4	18.0	0.04	0.077	0.004	72.5
PO0200380R0076	19.0	220	586	447.5	56.0	41.0	19.1	2.4	47.4	2.5	4.22	0.944	0.059	1.0
PO0200440R0080	13.0	199	349	244.0	55.4	8.0	14.4	2.8	8.2	13.0	0.03	0.005	0.001	17.0
PO0200460U0081	17.0	243	626	409.0	59.0	74.5	22.7	2.1	61.0	2.5	3.41	0.314	0.106	1.0
PO0200480U0084	15.5	234	393	376.0	58.2	2.5	20.9	0.8	12.7	2.5	1.92	0.122	0.080	1.0
PO0200490R0085	18.0	395	678	607.5	102.1	19.0	33.2	1.4	23.0	2.5	2.74	3.331	0.174	1.0
PO0200530R0089	16.0	164	284	228.5	42.9	2.5	13.4	2.0	3.8	2.5	0.05	0.055	0.012	7.5
PO0200550R0092	15.0	247	460	425.5	60.0	4.3	24.8	1.9	26.7	2.5	2.00	0.812	0.098	1.0
PO0200550U0093	16.0	249	474	444.5	60.7	9.5	23.2	2.2	29.4	2.5	2.51	0.848	0.225	1.0
PO0200560U0094	17.0	438	1582	1018.0	88.1	227.5	51.9	4.7	253.8	2.5	7.68	5.120	0.368	1.0
PO0200580U0096	16.0	313	1671	523.5	61.8	419.0	37.6	3.8	286.3	2.5	5.19	3.234	0.095	1.0
PO0200590R0097	16.0	227	422	396.5	58.2	2.5	19.5	0.8	15.7	2.5	2.34	0.107	0.057	1.0
PO0200660R0105	17.0	290	517	479.0	62.3	5.5	31.9	1.3	13.7	2.5	0.61	0.459	0.122	1.0
PO0970160R0101	13.6	131	410	239.1	69.5	7.7	13.0	1.3	5.5	19.9	0.02	0.047	0.003	28.9
PO0970200U0003	13.0	114	615	377.8	64.0	13.4	24.8	1.8	9.9	30.7	0.02	0.005	0.000	39.0
PO0970390U0001	13.2	68	143	191.7	24.0	51.7	12.1	2.4	2.2	13.8	71.39	0.022	0.009	4.1
PO0970390U0003	13.2	161	625	358.9	78.0	22.3	33.4	3.5	7.0	55.2	0.02	0.014	0.010	23.9
PO0970480U0001	13.0	180	596	376.6	28.9	12.1	26.2	1.5	9.2	27.7	0.02	0.005	0.001	33.0
PO0970610U0011	13.0	212	643	399.7	36.7	17.4	29.2	2.6	9.3	41.3	0.02	0.027	0.001	54.5

PO0970880U0001	13,4	131	643	356,9	80,7	16,6	25,4	2,3	9,5	43,0	0,03	0,005	0,000	52,8
PO0980020U0002	15,0	214	412	284,0	57,8	2,8	16,9	1,5	7,1	10,0	0,14	0,232	0,103	0,5
PO0980130U0001	14,5	226	477	268,5	63,2	19,5	16,5	2,2	14,6	29,1	0,01	0,419	0,212	5,0
PO098017NR0063	15,0	247	456	338,5	68,0	4,0	18,6	2,5	4,0	1,2	0,01	0,714	0,179	0,9
PO0980180U0001	15,0	210	414	238,0	61,5	9,9	13,5	1,0	5,5	33,1	0,01	0,005	0,005	10,7
PO0980200U0001	15,0	205	390	274,5	54,0	3,5	16,9	1,2	5,0	5,8	0,01	0,005	0,005	5,0
PO0980260U0002	15,0	243	571	274,5	62,0	41,1	21,3	2,6	29,4	41,3	0,32	1,160	0,155	1,1
PO0980280U0001	15,0	120	259	180,0	33,3	2,0	8,8	1,5	8,6	1,9	0,01	0,022	0,069	0,7
PO098035NR0088	15,0	302	566	287,0	87,2	15,7	20,3	2,9	7,2	71,3	0,01	0,589	0,133	0,8
PO098042NR0008	15,0	161	354	220,0	44,0	7,1	12,3	1,4	10,8	6,9	0,01	0,005	0,010	1,5
PO0980450U0001	15,0	250	489	274,5	74,3	16,6	15,7	2,6	10,6	38,6	0,01	0,009	0,191	5,9
PO0980460U0003	15,0	154	323	342,0	41,2	7,6	12,3	1,7	8,0	3,5	0,01	0,056	0,115	1,1
PO0980490U0001	14,5	268	525	323,5	60,7	12,0	28,2	2,7	11,7	23,9	0,01	0,005	0,005	7,0
PO098050NR0053	14,5	166	343	244,0	48,4	2,8	11,0	1,4	8,8	3,6	0,01	0,252	0,140	3,0

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
2001	5,5	68	128	72	-	1	2,4	1,3	0,9	14	0,01	0,005	0,0025	0,4
2002	7,8	50	115	55	-	2,9	2,2	2,3	3,9	11	0,01	0,005	0,0025	4,4
2003	4,35	92	160,5	112,5	-	0,4	6,25	0,175	0,275	1,7	0,01	0,005	0,0025	1,9
2004	3,8	32	54	21	-	0,3	3,1	0,85	1,35	9,1	0,01	0,005	0,0025	2,05
2005	6,3	191	282	218	-	0,9	21	0,25	0,5	3,9	0,01	0,005	0,0025	2,9
2006	9,25	277,5	432	317	-	3	28,5	0,8	2,05	6,45	0,01	0,005	0,0025	7,35
2007	7,95	125,5	210,5	146	-	0,55	9,35	0,25	0,475	1,95	0,03	0,005	0,0025	1,9
2008	7,7	120	187	139	-	0,7	6,8	0,25	0,25	1,7	0,01	0,005	0,0025	2,3
2009	10,2	165	289,5	182,5	-	3,05	10,5	1,35	2,8	11,4	0,01	0,005	0,0025	3,85
2010	10,25	137	247,5	148,5	-	2,15	10,15	1,5	2,65	13,5	0,01	0,005	0,0025	4,2
2011	4,5	95	166	115	-	0,9	6,1	0,25	1,2	3,6	0,01	0,005	0,0025	1,9
2012	4,1	107,5	182,5	126	-	0,4	12,3	0,25	0,25	4,3	0,01	0,005	0,0025	2,05
2013	8,1	148	265	134	-	0,6	7,15	0,425	1,8	39,5	0,01	0,005	0,0025	1,9
2014	8,2	191,5	371	181,5	-	6,1	11,75	0,9	10,55	57	0,01	0,005	0,0025	2,85
2015	10,5	78,5	148	82	-	3,6	6,1	0,95	3,75	8,15	0,01	0,005	0,0025	4,95
2016	12,5	183	340	158	-	5,35	10,9	1,65	6,8	52,5	0,03	0,005	0,0025	4,7
2017	11,2	156	294	142,5	-	4	9,5	0,95	4,75	36	0,01	0,005	0,0025	5,15
2018	13,2	269,5	450,5	295,5	-	3	29,35	2,1	4,1	23	0,01	0,005	0,0025	5,4
2019	11,5	364	621	392	-	7,3	36	2,9	14	54	0,01	0,12	0,1	0,1
2020	9,4	142,5	235,5	170	-	0,7	13	0,225	0,375	2,4	0,03	0,005	0,0025	2,55
2021	18,8	249	496	228	-	6,3	23,2	3,1	20	95	0,1	0,01	0,062	0,1
2022	13,8	271	494	247	-	5,6	26	2,85	13,3	87	0,01	0,005	0,00775	1,1
2023	13,5	308	543	255	-	6,1	29	4,6	29	132	0,01	0,005	0,068	0,1
2024	8,45	141	226	161	-	0,9	9,95	0,175	0,425	3,55	0,015	0,005	0,0025	2,7
2025	9,1	155	273,5	183	-	1,65	10	0,5	2,05	8,35	0,01	0,005	0,0025	2,75
2026	12,8	297	496	330,5	-	6,35	18,1	1,25	5	26	0,01	0,005	0,0025	4,75
2027	8,3	148,5	248,5	171,5	-	1,35	8,6	0,375	0,75	4,25	0,01	0,005	0,0025	3,25
2028	7,5	125	217	144,5	-	0,8	9,5	0,225	0,475	9,55	0,01	0,005	0,0025	2
2029	11,55	232,5	406,5	243,5	-	5,8	20	1,45	4,8	29	0,01	0,005	0,01375	6,75
2030	11,3	204	31	218	-	0,01	375	1,4	6,7	5,9	0,01	0,005	0,0025	7,8
2031	14,2	242	390	301	-	1,8	26	1,2	3,3	8,4	0,01	0,05	0,008	3,3
2032	9,55	84,5	169	75,3	-	3,9	3,45	1,3	4,45	20,5	0,01	0,005	0,0025	5,65
2033	10,85	201,5	375	204,5	-	8,4	14	2,15	8,15	34	0,01	0,005	0,0025	8,15
2034	11,55	201	379,5	197	-	7,9	13	2,1	8,6	36,5	0,01	0,005	0,0025	13,5
2035	9,05	293,5	470,5	301	-	5,25	22,35	1,25	4,05	34	0,01	0,005	0,001375	10,35
2036	12,5	213	394	208	-	2	17,4	2,3	9,7	54	0,03	0,005	0,019	0,1
2037	10	219,5	386	191	-	3,55	17,25	1,65	4,8	55	0,01	0,005	0,0025	6,7
2038	6,9	165	252	183	-	1,3	7,1	0,25	0,5	6,6	0,01	0,005	0,0025	3,4
2039	11,05	244	440,5	254	-	6	21	7,1	5,6	30,5	0,01	0,0125	0,0025	15
2040	6,3	103	177	125	-	0,5	3,8	0,25	0,25	3,5	0,01	0,005	0,0025	1,8

2041	5,5	204	350	114	-	0,7	18	0,25	0,7	101	0,01	0,005	0,0025	2,6
2042	4,2	33	69	37	-	0,5	0,96	0,25	1,4	3,8	0,01	0,005	0,0025	4
2043	7,05	27	59,5	32,8	-	0,9	1,35	0,325	1,9	5,8	0,01	0,005	0,0025	1,8
2044	5,1	171	264	201	-	1,9	13	0,25	0,6	2,5	0,01	0,005	0,0025	2,8
2045	8,8	86	148	94	-	1,8	7	1,5	2,5	6,8	0,01	0,005	0,0025	4,6
2046	6,8	115	188	136	-	0,6	5,4	0,25	0,25	2,1	0,01	0,005	0,0025	2
2047	8,1	159	260	186	-	1,1	5,8	0,25	0,9	4,7	0,01	0,005	0,0025	3,5
2049	8,65	150,5	253	179,5	-	1,2	8,6	0,25	1,05	3,15	0,01	0,005	0,0025	2,15
2050	10,3	126	212	139,5	-	1,95	8,3	0,8	2	6,55	0,01	0,005	0,0025	4,1
2051	76,8	177	294	197	-	2,2	9,8	0,8	1,9	9,7	0,01	0,005	0,0025	6,15
2053	11,3	211	331	227	-	3	12,8	0,8	2,7	15	0,01	0,005	0,0025	8,5
2054	9	165	289	156	-	2,1	13,5	0,8	2	31	0,01	0,005	0,0025	5,5
2055	5,35	173	285,5	197	-	1,9	2,2	0,325	0,9	3,85	0,01	0,005	0,0025	2,45

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO4 mg/L	NH4 mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
2	15,4	191,0	333,5	236,5	40,7	1,0	20,1	1,0	9,9	12,8	0,345	0,02	0,02	0,6
3	15,3	165,5	321,0	243,0	36,6	1,0	16,0	1,3	15,7	0,4	0,800	0,07	0,04	0,4
7	17,3	163,5	389,5	273,5	32,8	1,1	20,0	6,0	28,0	0,4	4,430	0,02	0,02	0,4
15	14,3	182,0	436,0	317,0	38,9	1,4	17,3	6,0	33,6	0,3	4,330	0,08	0,05	0,3
16	19,9	140,0	360,0	245,0	28,0	2,8	15,9	3,3	32,0	0,4	3,965	0,08	0,04	0,4
17	15,1	121,0	416,5	291,5	21,7	7,1	15,6	8,0	54,0	0,4	5,760	0,11	0,01	0,4
22	16,7	167,0	378,0	288,0	35,7	0,8	17,6	4,0	25,1	0,5	3,290	0,04	0,02	0,5
23	13,8	385,0	650,0	327,5	98,5	12,5	32,0	1,2	4,1	50,0	0,025	0,01	0,00	62,5
24	15,4	106,0	355,0	239,0	20,0	8,0	12,6	6,1	41,8	0,3	5,040	2,50	0,05	0,3
25	15,9	141,5	358,5	248,5	27,8	2,1	17,6	4,4	35,2	0,4	3,075	0,04	0,01	0,4
27	14,6	126,0	353,0	250,0	25,2	3,8	15,0	3,2	36,8	0,4	2,240	0,02	0,02	0,4
31	15,0	195,0	350,0	185,0	42,0	8,0	23,0	0,9	4,0	38,0	0,650	1,00	0,10	0,3
53	14,8	177,0	306,5	220,0	37,9	2,8	20,0	0,9	6,1	10,3	0,015	0,03	0,00	4,0
55	15,2	137,5	326,5	247,0	31,5	3,3	14,3	1,9	20,9	1,3	1,495	0,47	0,03	0,5
60	18,1	260,5	533,5	408,5	58,2	7,0	28,1	9,4	25,0	6,0	4,850	7,38	0,09	2,8
66	16,6	495,0	753,0	-	128,0	15,7	42,6	1,8	17,3	65,0	0,015	0,19	0,11	8,5
67	16,3	511,0	988,0	629,0	129,0	77,0	45,8	9,6	63,3	57,0	0,240	1,83	0,87	0,5
68	14,2	941,0	1888,5	906,0	217,0	129,5	96,8	101,6	92,0	306,5	0,033	0,16	0,08	32,5
80	14,3	837,0	2040,0	543,0	197,0	568,5	83,8	8,7	174,0	5,2	3,950	7,88	0,25	1,3
83	16,0	583,0	1041,0	604,0	156,5	35,5	46,7	27,8	38,4	86,0	0,425	0,03	0,09	74,0
86	15,3	687,0	1152,0	839,0	121,5	53,5	93,2	19,0	40,5	44,5	0,300	3,01	0,08	12,5
87	16,1	476,5	838,5	405,5	113,0	23,0	47,1	3,3	22,3	73,0	0,015	0,33	0,00	130,5
88	13,3	255,0	427,5	295,0	54,5	7,0	28,5	1,2	6,2	4,5	0,025	0,01	0,00	4,8
89	13,9	412,5	660,0	457,5	109,0	8,5	34,5	1,2	7,1	23,5	1,925	1,70	0,07	0,3
90	12,9	220,0	370,0	235,0	59,0	3,8	17,0	0,8	3,0	10,5	0,025	0,01	0,00	10,0
91	12,3	210,0	357,5	177,5	53,5	3,5	18,5	0,7	2,6	46,5	0,025	0,01	0,00	7,0
92	16,0	210,0	462,5	332,5	44,5	2,0	24,5	6,4	25,0	0,3	6,475	0,50	0,02	0,3
94	18,5	167,5	670,0	497,5	31,5	1,8	21,0	17,5	85,0	0,3	16,350	0,40	0,01	0,3
95	-	185,0	320,0	-	49,8	5,0	11,5	1,1	3,8	20,0	0,015	0,00	0,00	5,0
99	15,0	342,5	857,5	322,5	92,0	94,0	27,5	9,1	64,0	60,0	0,025	0,01	0,00	30,5
100	12,4	235,0	407,5	225,0	68,5	4,5	16,0	1,1	4,0	39,0	0,025	0,01	0,00	8,5
101	13,6	220,0	380,0	195,0	62,0	4,0	16,0	1,0	3,6	45,0	0,025	0,01	0,00	9,0
102	15,7	407,5	677,5	442,5	125,0	8,0	23,5	3,9	8,2	15,0	0,025	0,01	0,00	25,0
108	14,8	332,5	552,5	277,5	90,5	8,5	26,0	1,8	3,7	34,0	0,025	0,01	0,00	23,5
114	13,8	300,0	725,0	352,5	84,5	36,5	21,5	58,0	20,5	55,0	0,513	0,05	0,05	14,5
116	15,0	650,0	1097,5	515,0	152,5	38,5	64,5	1,4	27,5	160,0	0,025	0,03	0,03	56,0
117	14,0	500,0	860,0	490,0	120,0	25,0	49,0	1,6	30,0	75,0	0,025	0,01	0,02	28,0
122	-	462,0	1220,0	470,0	80,0	170,0	-	-	-	1,0	4,000	5,00	0,18	1,0
140	-	252,5	435,0	-	68,5	5,0	18,5	1,5	3,7	12,5	0,015	0,00	0,00	11,5
148	-	490,0	1000,0	-	142,5	40,5	30,5	13,8	37,5	75,0	0,015	0,00	0,16	98,5

153	-	530,0	1000,0	-	133,0	50,0	43,0	1,1	37,0	65,0	0,015	0,00	0,12	25,0
155	-	415,0	865,0	-	115,5	44,0	28,5	29,5	40,5	27,5	0,015	0,01	0,01	19,5
160	-	282,5	480,0	-	63,5	8,5	29,0	1,0	4,1	12,5	0,015	0,02	0,00	22,5
185	-	140,0	257,0	-	43,6	1,5	8,0	0,9	6,0	11,5	2,100	1,10	0,16	0,5
187	-	230,0	422,0	-	53,3	5,5	23,2	3,3	13,1	16,0	0,050	0,28	0,04	0,5
192	-	315,0	549,5	-	85,4	9,5	25,0	2,9	13,7	47,5	0,050	0,03	0,00	21,0
196	-	260,0	496,0	-	71,9	11,5	20,0	1,2	12,9	30,0	0,050	0,03	0,00	15,5
217	-	165,0	300,0	-	49,0	3,0	11,0	1,2	2,6	15,0	0,015	0,00	0,00	10,0
224	-	235,0	420,0	-	62,1	6,5	19,0	1,4	4,0	20,0	0,023	0,01	0,00	20,0
227	-	240,0	415,0	-	69,0	4,0	14,0	1,8	3,0	20,0	0,300	0,00	0,01	11,0
230	12,3	230,0	385,0	222,5	59,5	5,5	19,5	0,9	2,5	19,5	0,025	0,01	0,00	19,0
234	-	365,0	630,0	-	87,0	13,0	33,0	1,2	6,6	35,0	0,015	0,00	0,00	37,0
235	-	165,0	300,0	-	47,1	3,5	10,8	1,2	3,1	15,0	0,015	0,02	0,00	10,5
236	13,4	382,5	640,0	385,0	99,5	13,0	32,0	1,6	6,2	22,0	0,025	0,01	0,00	40,5
244	-	152,5	282,5	-	45,8	3,0	10,3	1,0	2,5	22,5	0,015	0,00	0,01	5,0
248	14,1	385,0	637,5	385,0	99,5	10,0	33,5	1,3	2,8	25,0	0,025	0,07	0,00	44,0
264	-	320,0	585,0	-	81,5	31,0	24,5	1,0	16,0	37,5	0,015	0,00	0,00	16,0
265	-	297,5	590,0	-	77,5	22,0	23,5	1,2	23,5	55,0	0,033	0,35	0,01	17,0
266	-	237,5	435,0	-	62,5	5,0	20,0	0,9	6,1	45,0	0,015	0,00	0,00	12,0
271	13,5	375,0	625,0	350,0	99,0	8,5	31,0	1,3	5,7	55,0	0,025	0,02	0,00	38,0
273	15,6	173,5	341,5	258,5	42,3	0,8	15,4	1,3	15,0	0,5	1,710	0,11	0,05	0,5
275	16,5	181,5	321,0	220,0	35,6	1,8	20,1	1,0	8,1	8,1	0,100	0,01	0,00	4,8
276	16,8	184,5	337,0	231,0	36,6	1,9	21,1	1,0	9,6	7,7	0,100	0,01	0,00	5,0
277	15,1	172,0	302,0	223,5	36,3	0,9	15,4	0,9	11,0	0,4	0,480	0,27	0,02	0,4
278	15,3	154,0	296,0	212,5	36,4	0,9	15,4	0,9	9,6	4,3	0,370	0,01	0,06	0,4
280	16,9	192,0	352,0	239,0	39,5	2,3	24,1	1,2	10,4	6,0	0,100	0,01	0,00	6,0
282	15,1	181,0	326,5	223,5	36,9	1,2	19,0	1,2	11,4	4,3	0,245	0,12	0,03	0,4
283	15,2	157,0	311,0	217,0	32,0	1,9	17,9	1,5	15,0	0,7	0,300	0,07	0,01	0,4
284	14,4	144,5	321,5	222,5	28,4	1,8	16,8	2,9	22,2	0,4	1,430	0,02	0,01	0,4
285	16,5	164,5	317,0	229,0	34,3	2,4	18,2	1,5	13,2	1,3	0,445	0,09	0,01	0,4
286	15,6	177,0	368,0	242,0	41,7	1,0	16,8	2,0	21,6	0,5	2,400	0,06	0,03	0,5
288	17,7	150,0	365,0	238,0	32,2	1,1	18,1	4,0	27,7	0,5	3,330	0,01	0,03	0,5
289	17,2	151,0	301,5	199,5	29,1	4,0	16,0	1,4	19,3	0,4	0,400	0,01	0,01	0,4
290	17,3	136,0	300,5	202,5	25,9	0,7	16,0	2,8	20,0	0,4	1,535	0,04	0,01	0,4
292	18,3	157,5	349,0	247,0	33,2	2,2	16,4	2,0	24,2	0,4	1,730	0,01	0,02	0,4
294	15,9	229,0	450,0	323,0	56,1	0,5	19,7	2,6	16,5	0,5	7,600	0,09	0,07	0,5
296	14,3	241,0	480,0	365,0	54,8	0,8	23,3	3,7	20,7	0,3	7,070	0,33	0,06	0,3
297	16,0	128,5	397,0	286,0	22,3	2,9	15,7	3,7	53,1	0,4	2,770	0,16	0,01	0,4
298	15,8	171,0	364,0	260,5	35,8	1,3	18,2	2,5	22,3	0,4	2,155	0,06	0,03	0,4
299	15,1	138,0	325,0	224,5	25,1	1,7	16,4	3,4	24,0	0,4	2,533	0,13	0,01	0,4
301	15,5	210,5	376,0	268,5	48,2	0,9	21,0	0,9	10,6	5,7	1,255	0,07	0,03	0,4
302	13,9	214,5	379,0	248,5	48,1	1,0	22,3	0,8	7,7	27,3	1,135	0,05	0,06	0,9
304	17,0	231,0	393,0	167,5	52,8	1,2	22,1	0,6	3,9	83,8	0,055	0,01	0,00	0,7
305	14,0	204,5	376,0	199,0	51,8	1,3	17,7	0,9	12,0	59,2	0,240	0,07	0,10	0,4
306	26,5	186,0	317,5	221,5	37,6	1,0	16,6	1,0	15,3	4,9	0,415	0,01	0,02	0,6
308	28,9	136,5	300,5	218,5	30,4	1,1	12,7	2,2	24,2	1,4	0,390	0,01	0,01	0,4

309	17,3	194,5	551,5	400,0	36,9	1,1	24,2	12,8	50,3	0,4	10,000	0,08	0,04	0,4
310	21,2	138,5	411,0	301,5	31,1	1,1	14,3	3,3	48,2	0,4	2,145	0,07	0,02	0,4
315	15,7	216,0	771,0	569,0	22,3	0,6	39,3	24,2	89,0	0,4	21,925	0,05	0,02	0,4
316	15,6	215,5	575,0	422,0	36,1	0,7	24,7	15,5	50,9	0,4	13,325	0,05	0,02	0,4
320	19,4	63,5	376,0	259,5	14,8	1,3	4,4	5,2	70,6	0,4	3,005	0,01	0,01	0,4
361	15,8	186,0	346,0	205,0	41,1	0,8	20,2	1,0	8,3	22,9	0,520	0,06	0,01	0,5
363	13,2	295,0	492,5	257,5	75,5	6,5	26,5	1,1	3,6	41,5	0,025	0,01	0,00	23,0
364	16,5	388,0	880,5	672,0	61,3	4,6	46,9	19,6	59,2	0,4	28,950	0,65	0,04	0,4
365	16,7	171,0	1110,5	294,0	21,6	255,9	22,6	8,0	198,0	0,4	5,860	0,09	0,01	0,4
366	17,3	314,0	699,5	538,5	49,3	1,7	41,5	18,2	42,6	0,4	19,050	0,32	0,05	0,4
368	16,8	185,5	458,0	354,5	38,4	1,3	21,9	6,4	32,9	0,4	7,075	0,16	0,03	0,4
372	20,8	128,0	440,0	311,0	25,4	1,1	14,5	7,4	55,4	0,4	5,880	0,04	0,01	0,4
376	-	130,0	385,0	-	30,4	10,0	13,9	1,9	28,3	35,0	0,300	1,00	0,06	0,5
377	-	590,0	1365,0	-	160,0	41,0	46,0	69,0	28,0	88,0	0,050	0,03	0,01	272,0
379	-	190,0	360,0	-	47,1	2,0	19,3	0,9	6,3	17,0	0,050	0,03	0,01	2,0
381	-	300,0	553,0	-	69,1	22,0	30,6	4,3	21,3	58,0	0,050	0,03	0,00	4,0
382	-	270,0	431,0	-	64,7	4,0	25,8	2,0	4,7	21,0	0,050	0,03	0,00	10,0
383	-	280,0	431,0	-	-	5,0	26,4	2,1	5,1	10,0	0,050	0,03	0,00	0,5
387	-	290,0	498,0	-	69,7	12,0	29,2	3,9	15,2	39,0	0,100	0,60	0,03	0,5
389	-	250,0	465,0	-	64,9	10,0	22,2	2,2	13,9	5,0	1,500	0,50	0,09	0,5
395	-	280,0	471,0	-	66,5	16,0	28,2	3,7	16,5	42,0	0,050	0,03	0,00	5,0
400	-	-	535,0	-	82,0	2,9	34,5	2,0	3,1	7,8	0,025	0,00	0,00	22,0
401	-	-	678,5	-	104,0	12,5	39,5	3,6	5,9	12,5	0,025	0,00	0,00	49,0
402	-	-	351,5	-	53,0	2,5	13,5	0,9	1,6	7,3	0,025	0,00	0,00	7,5
403	-	-	382,5	-	63,5	2,6	15,0	1,2	1,8	5,7	0,025	0,00	0,00	8,4
404	-	-	395,5	-	65,0	5,0	14,5	1,2	3,9	15,0	0,025	0,00	0,00	8,9
405	-	-	329,5	-	52,0	1,8	14,5	0,8	2,0	13,0	0,025	0,00	0,00	5,1
406	-	-	381,5	-	68,0	2,7	14,5	1,2	3,6	27,5	0,025	0,00	0,00	7,1
407	-	-	394,0	-	62,5	2,4	17,5	0,9	3,3	59,5	0,025	0,00	0,00	5,5
501	-	156,0	278,5	-	46,6	3,3	9,6	0,9	2,9	18,4	0,014	0,01	0,00	5,2
502	-	148,0	277,5	-	44,5	3,1	9,0	1,0	3,5	17,6	0,014	0,01	0,00	5,0
504	-	143,0	279,0	-	41,0	2,9	9,9	1,2	3,5	17,6	0,014	0,01	0,00	5,1
506	-	182,0	343,5	-	49,6	4,1	14,1	1,3	3,5	17,9	0,014	0,01	0,00	8,4
507	-	249,0	455,5	-	67,7	6,2	19,5	1,5	5,9	21,9	0,014	0,02	0,00	16,1
508	-	293,0	522,0	-	80,9	6,3	22,1	1,3	9,9	20,5	0,014	0,01	0,00	27,2
509	-	302,0	528,5	-	82,5	6,9	23,3	2,0	5,0	22,4	0,014	0,01	0,00	25,3
510	-	230,0	426,5	-	64,8	4,4	16,5	1,2	4,1	19,2	0,014	0,02	0,00	9,8
511	-	146,0	246,0	-	37,2	3,0	12,8	0,7	2,5	19,1	0,014	0,09	0,00	4,8
512	-	272,0	468,5	-	75,6	4,8	20,2	1,2	4,1	20,2	0,014	0,02	0,00	22,3
517	-	336,0	575,0	-	93,4	13,4	25,0	2,4	10,0	23,3	0,014	0,04	0,00	36,7
519	-	206,0	379,0	-	59,4	5,7	14,0	2,2	5,2	20,0	0,014	0,01	0,00	10,4
521	-	204,0	379,5	-	59,4	3,9	13,6	1,1	3,5	17,8	0,014	0,01	0,00	11,1
523	-	184,0	351,0	-	51,3	3,5	13,5	1,1	3,5	17,8	0,014	0,01	0,00	12,0
524	-	296,0	475,5	-	84,1	7,1	20,9	1,3	5,1	18,9	0,014	0,14	0,00	21,7
525	-	280,0	500,0	-	77,7	5,0	20,9	1,3	4,1	21,5	0,014	0,03	0,00	19,5
527	-	271,0	461,0	-	75,5	5,3	20,0	1,3	3,8	19,2	0,014	0,07	0,00	22,8

528	-	255,0	449,5	-	69,4	5,5	19,8	1,3	4,4	20,7	0,014	0,01	0,00	18,3
529	-	335,0	581,0	-	90,7	6,5	26,3	1,5	4,9	21,3	0,014	0,01	0,00	30,5
530	12,5	230,0	392,5	230,0	61,5	5,0	19,0	1,2	3,5	21,0	0,025	0,02	0,00	17,5
531	14,4	457,5	767,5	452,5	120,0	17,5	36,5	2,1	7,8	33,5	0,025	0,06	0,01	62,5
533	14,6	225,0	420,0	230,0	57,5	6,5	20,0	10,0	5,9	30,5	0,025	0,01	0,00	20,5
535	13,2	445,0	735,0	455,0	112,0	13,0	40,5	1,8	7,2	22,5	0,025	0,01	0,00	47,5
540	13,8	472,5	782,5	442,5	127,5	18,5	37,5	1,6	7,6	39,5	0,025	0,01	0,00	55,0
542	14,7	390,0	662,5	367,5	103,5	10,0	29,5	1,0	5,9	47,0	0,025	0,02	0,01	51,5
550	12,1	232,5	392,5	230,0	61,5	6,0	19,0	1,0	2,9	19,0	0,025	0,02	0,00	17,0
552	13,6	270,0	456,7	251,7	74,0	5,3	21,0	0,9	3,5	40,0	0,025	0,02	0,01	16,3
555	13,5	362,5	595,0	322,5	94,0	10,0	31,0	0,8	2,9	39,5	0,025	0,01	0,03	36,0
558	14,1	447,5	735,0	407,5	120,0	16,5	36,0	1,5	6,1	35,0	0,043	0,05	0,01	58,5
560	13,9	395,0	657,5	377,5	104,0	14,5	32,0	1,6	6,4	30,5	0,025	0,09	0,01	44,5
570	14,3	348,3	573,3	303,3	90,7	8,3	29,3	1,0	4,7	50,0	0,025	0,02	0,01	39,0
571	14,2	385,0	645,0	395,0	100,5	15,0	32,0	2,5	7,2	38,0	0,025	0,01	0,00	27,5
572	15,2	332,5	562,5	295,0	87,0	11,0	27,5	2,3	5,4	23,5	0,025	0,02	0,00	41,5
573	13,5	440,0	732,5	422,5	117,5	14,0	35,5	1,6	5,4	34,0	0,025	0,01	0,00	49,5
574	14,5	360,0	630,0	375,0	98,0	17,0	28,5	1,8	10,5	31,5	0,025	0,01	0,00	33,0
575	13,6	367,5	635,0	367,5	102,0	13,0	27,5	2,5	9,3	32,5	0,025	0,01	0,00	37,5
576	15,0	302,5	515,0	292,5	85,5	8,5	21,0	2,2	5,3	46,0	0,025	0,01	0,01	10,0
577	14,2	385,0	640,0	385,0	103,0	13,0	32,0	1,8	5,2	28,0	0,025	0,01	0,00	42,0
578	14,6	415,0	725,0	415,0	114,0	20,0	33,0	2,2	15,0	39,0	0,025	0,01	0,00	43,0
579	13,4	337,5	565,0	332,5	87,5	11,5	29,0	1,8	5,6	34,5	0,025	0,01	0,00	29,5
580	13,7	200,0	335,0	225,0	48,0	2,5	18,5	1,2	3,9	16,5	0,625	0,35	0,03	0,3
581	14,3	345,0	587,5	342,5	91,5	14,0	27,0	1,7	9,5	28,5	0,025	0,01	0,00	31,5
582	14,3	195,0	602,5	360,0	53,0	11,5	15,5	1,7	76,5	27,5	0,025	0,01	0,00	32,5
583	15,2	392,5	677,5	352,5	111,5	16,0	27,0	1,8	9,9	51,5	0,025	0,01	0,00	50,0
584	14,6	415,0	712,5	450,0	116,0	20,0	32,0	2,1	6,8	31,5	0,025	0,01	0,00	57,5
585	14,5	310,0	555,0	315,0	86,0	10,0	25,0	1,7	5,5	24,0	0,025	0,01	0,00	37,0
586	13,5	342,5	590,0	327,5	93,5	12,0	26,5	1,4	5,8	25,0	0,025	0,01	0,00	44,0

Parametri di base

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
31002	12,5	384	615,5	332,5	116,5	8	22,65	0,95	3,65	20,45	0,05	0,0125	0,0005	40,6
31004	10,5	255,5	409	228	74,85	4,6	16,8	0,95	2,6	11	0,05	0,0435	0,002	17,65
31009	13	158,5	269	150	47,4	3,25	9,75	0,7	3,9	7,85	0,05	0,0125	0,0005	6,15
31055	12,75	169	299,5	163,5	50,7	3	10,35	0,7	2,2	7,5	0,05	0,0125	0,0005	7,35
31067	12,5	196	334	181,5	56,8	4,2	13,2	2	4,2	12,2	0,05	0,0125	0,0005	8,9
31101	12	226	420,5	193	61,9	24,45	17,3	1,1	14,65	12,8	0,05	0,0125	0,0005	12,75
31012	17	223	365,5	194	67,2	3,65	13,4	1,4	2,8	9,25	0,05	0,0125	0,0005	9,75
31107	12,75	146,5	271,5	140,5	41,3	4,3	10,55	0,5	2,65	7,9	0,05	0,0125	0,0005	5,15
31126	15	168	264	144	49,6	2,5	10,75	0,55	1,6	7,6	0,05	0,0125	0,0005	5
31136	10,5	186,5	315	159,5	55,85	4	11,45	0,9	3,65	10,65	0,05	0,0125	0,0005	8,65
601	12,65	255	427	268,5	68,05	4,8	19,35	0,25	1	9,2	0,01	0,01	0,001	22,8
1348	13,5	215,5	359,5	226,5	55,15	4	19,1	0,25	1,1	8,9	0,01	0,01	0,001	19
1354	14,35	215,5	353	233,5	54,2	3,45	18,9	0,35	1,05	6,45	0,01	0,1865	0,008	13,5
1357	13,75	207	351,5	220	52,1	3,95	18,45	0,3	0,9	7,25	0,01	0,01	0,001	15,35
169	13,65	292	487	148,25	78,8	5,15	24,55	0,3	2	13,1	0,01	0,01	0,001	23,9
1365	14,65	282	495,5	291,5	74,6	8,75	28,1	0,3	1,55	13,35	0,01	0,01	0,001	43
1367	12,7	199,5	335,5	227,5	51,35	2,8	18,15	0,3	1,45	8,25	0,01	0,01	0,001	6,3
177	13,5	217	372	230,5	56,65	3,3	18,45	0,55	1,35	8,65	0,01	0,01	0,001	16,85
188	12,8	270,5	452,5	275	77,05	3,75	19,7	0,6	1,8	27,8	0,01	0,0565	0,002	13,25
605	12,4	221,5	369	236,5	66,4	4,05	19,15	0,85	1,25	10,2	0,01	0,016	0,001	16,75
180	13,1	248	424	192	59,95	3,3	23,25	0,3	1,25	77,5	0,01	0,115	0,0055	7,7
1516	13,8	386,5	651	407	121,25	8,95	17,5	2,9	6,65	33	0,075	0,168	0,002	15,7
205	14,6	281,5	480	189	77,3	3,2	21,85	0,65	2,6	115,4	0,01	0,01	0,001	6,5
171	13,35	338,5	582,5	322	83,8	10,6	32,75	0,35	1,85	17	0,01	0,024	0,001	50,1
1358	14,75	256	430,5	262	60,5	5,65	21,65	0,5	1,55	9	0,01	0,0285	0,001	21,9
167	11,9	182,5	303	207	47,35	2,6	17	0,3	1,15	4,8	0,01	0,01	0,001	7,6
1369	13,6	262	450,5	162	77,85	3	16,8	0,7	2,25	119,8	0,01	0,0515	0,001	4

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO3 mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO4 mg/L	NH4 mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO3 mg/L
BO03-01	19	293	566	433	73,0	7,4	26,9	1,00	51,5	0,5	0,140	0,86	0,14	2,58
BO04-01	17	243	601	436	62,0	11,2	50,9	3,05	82,7	0,5	0,010	0,18	0,04	0,95
BO11-01	15	275	605	445	72,0	29,6	23,0	2,10	63,4	50,6	0,010	0,84	0,15	2,00
BO13-00	11	425	774	536	126,0	9,7	25,9	2,45	43,2	16,8	0,010	0,22	0,51	0,50
BO14-00	13	560	1.066	783	156,5	26,1	41,5	2,90	67,1	22,4	0,010	0,15	1,80	0,50
BO15-01	14	340	755	616	89,5	15,5	28,3	1,25	103,8	6,6	0,130	0,78	0,18	0,50
BO16-00	15	448	853	665	123,6	10,9	34,7	1,15	60,5	8,9	0,110	5,24	0,69	0,50
BO18-00	13,75	500	742	455	161,0	25,3	24,3	2,70	19,1	35,6	0,010	0,06	0,02	27,75
BO20-01	13,5	533	896	475	162,0	38,0	31,0	2,52	29,5	107,5	0,010	0,01	0,03	30,30
BO21-01	14	448	904	502	132,0	28,4	26,4	3,05	29,2	103,5	0,010	0,01	0,03	19,80
BO23-01	15,5	273	710	520	47,5	9,7	38,2	0,81	89,7	3,1	0,060	1,36	0,07	0,50
BO26-00	14	308	704	539	66,0	7,6	34,6	0,90	66,5	2,5	1,855	1,85	0,07	0,50
BO27-00	14,55	480	743	467	145,5	16,4	26,9	2,15	25,9	72,9	0,010	0,01	0,13	1,90
BO28-00	13,75	333	606	433	99,0	7,3	19,7	1,60	31,3	12,7	1,205	1,21	0,35	0,50
BO30-00	14,25	520	887	423	159,5	32,1	29,9	2,40	27,5	148,3	0,010	0,01	0,04	10,80
BO32-00	13,9	365	674	484	111,0	11,7	21,0	2,00	30,7	19,7	0,795	1,37	0,16	0,75
BO33-00	14	360	679	468	108,5	8,0	21,3	2,00	42,8	15,4	0,805	1,06	0,15	0,50
BO36-01	15	343	1.273	464	79,5	205,0	34,7	5,80	146,7	4,3	1,725	1,49	0,14	1,50
BO40-00	-	360	1.141	845	80,0	13,4	38,9	3,60	198,5	0,5	0,930	0,87	0,12	0,50
BO40-02	15	325	1.108	848	69,0	14,0	36,9	1,70	59,3	0,5	0,010	0,51	0,10	0,50
BO44-00	-	325	661	440	122,0	33,0	4,6	4,60	67,7	13,0	0,010	0,62	0,03	2,30
BO47-01	18	260	664	428	62,0	18,9	25,7	2,40	31,6	27,7	0,010	0,01	0,00	1,90
BO48-00	16,25	525	1.085	568	164,0	126,5	28,5	2,90	73,3	43,2	0,010	0,99	1,41	1,90
BO50-00	14	600	975	417	195,5	42,3	26,5	3,35	29,6	135,4	0,010	0,01	0,02	27,50
BO52-01	-	478	934	413	152,5	34,8	22,6	18,25	38,1	133,3	0,010	0,11	0,01	45,10
BO55-01	-	680	1.174	569	181,5	44,3	54,1	4,50	34,0	195,6	0,010	1,08	0,33	3,00
BO56-01	-	503	832	366	160,0	26,0	24,8	3,15	37,8	150,5	0,010	0,01	0,04	16,75
BO57-01	-	445	850	513	130,0	39,7	27,0	2,90	53,8	67,7	0,010	0,23	0,13	5,40
BO61-00	11,15	398	693	473	104,5	27,6	32,7	2,45	58,0	19,2	0,010	2,05	0,24	0,70
BO62-01	15	240	947	661	40,0	25,2	34,5	2,50	195,0	9,2	0,195	0,81	0,02	1,75
BO65-00	14,15	378	904	665	85,5	23,5	39,8	1,95	103,0	18,8	0,010	4,09	0,18	1,00
BO67-00	14,1	410	795	506	109,0	24,7	33,7	1,60	39,3	16,7	0,010	1,02	0,20	1,00
BO67-02	13,7	390	741	531	142,0	25,3	8,2	0,60	38,0	14,0	0,010	3,99	0,29	0,50
BO69-00	14,5	505	936	473	139,0	50,5	38,0	3,10	41,3	109,0	0,010	0,01	0,08	28,15
BO70-01	14,9	414	803	458	131,0	36,4	20,6	1,30	31,1	44,5	0,010	0,08	0,16	10,40
BO71-00	14,2	500	956	522	138,5	38,4	37,1	3,35	32,5	59,6	0,010	0,01	0,00	43,20
BO72-00	13,65	488	875	467	138,0	38,0	35,5	1,80	37,0	32,8	0,010	0,01	0,02	25,20
BO73-00	14,7	593	1.288	649	181,0	140,5	34,2	1,97	54,8	33,8	0,010	2,52	0,26	1,05
BO74-00	13,95	433	818	508	117,0	34,2	34,8	1,70	36,1	29,5	0,010	0,39	0,19	9,50

BO75-00	-	425	831	523	113.0	25.1	34.4	2.50	35.1	35.4	0.010	0.13	0.30	13.40
BO77-01	14.5	385	739	539	124.0	32.3	18.3	0.95	70.0	10.5	0.010	9.18	0.42	0.85
BO79-00	14.55	290	776	554	63.0	23.9	32.3	2.35	95.0	7.6	0.010	2.24	0.09	0.50
BO84-00	14	425	809	540	119.5	25.2	30.3	2.10	68.2	47.0	0.410	1.01	0.43	0.50
BO85-01	17.5	223	713	488	49.5	12.7	25.0	2.85	106.6	2.8	0.355	0.35	0.04	0.80
BO88-02	16	620	1.012	575	188.0	20.7	37.8	7.65	22.2	150.5	0.010	0.01	0.03	34.60
BO89-00	15	443	810	470	134.0	42.9	26.0	2.30	38.9	73.7	0.010	1.30	0.16	2.95
BO90-00	12.5	320	617	468	95.0	8.9	19.7	1.40	41.7	8.2	0.010	3.75	0.27	0.90
BO92-00	13.5	473	715	528	135.0	8.6	33.1	1.35	23.7	13.9	0.785	2.27	1.14	0.50
BO93-00	-	440	1.175	622	76.0	32.4	61.1	0.90	68.4	120.0	0.010	0.63	0.37	57.60
BO95-00	15	315	745	549	93.0	23.0	19.6	1.40	29.1	0.5	0.010	0.62	0.02	0.50
BO97-00	-	438	848	441	124.5	17.4	30.9	2.70	33.6	128.7	0.010	0.01	0.05	7.20
BO99-00	15	343	682	522	104.0	6.9	22.3	1.10	48.9	4.7	0.010	2.17	0.14	0.50
BOA3-00	14.2	345	615	345	110.0	15.2	17.1	1.90	21.3	88.0	0.010	1.27	0.14	2.40
BOA5-00	-	490	896	541	118.5	22.8	45.0	2.90	28.0	120.5	0.010	0.27	0.39	0.50
BOA6-00	15.05	433	781	476	129.0	39.0	26.6	0.96	41.1	16.4	0.010	0.60	0.02	1.70
BOA7-00	-	275	95	680	61.0	14.0	30.2	6.10	150.0	7.2	0.960	1.53	0.06	0.50
BOB3-00	13.5	223	550	391	31.9	16.0	34.1	0.80	66.0	8.8	0.010	0.70	0.06	0.75
BOB8-00	14.5	340	1.251	704	36.2	161.5	60.6	1.40	240.0	60.3	0.010	2.92	0.10	1.43
BOC5-00	12	328	665	490	76.5	12.9	33.5	0.95	42.1	6.1	0.010	1.61	0.12	0.50
BOC8-00	14.5	260	650	503	58.0	6.8	26.8	1.00	84.5	3.8	0.010	6.58	0.23	0.50
BOD8-00	15.5	230	661	522	32.5	7.6	35.9	0.75	52.7	4.7	0.010	0.69	0.05	0.50
BOE1-00	15	240	974	760	26.0	11.5	42.6	1.45	227.5	3.1	0.010	1.08	0.04	0.50
BOE3-01	14	243	936	568	51.0	33.1	37.6	1.30	201.0	0.5	1.405	1.05	0.07	0.75
BOE6-00	14	448	788	588	124.5	9.9	32.9	1.90	29.1	17.5	0.175	2.04	1.17	0.50
BOE7-00	13.5	480	900	732	108.5	8.9	48.1	0.90	59.3	0.5	0.010	7.27	0.18	0.80
BOE8-00	15	515	940	526	173.0	42.5	20.7	4.00	42.1	110.5	0.010	0.22	0.06	10.30
BOE9-00	12.75	490	844	482	147.5	23.3	29.4	2.85	40.0	111.4	0.010	0.99	0.32	5.85
BOF0-00	15.2	390	680	320	113.5	28.0	26.6	2.65	25.6	87.9	0.010	0.01	0.02	16.30
BOF1-00	14.15	675	1.160	501	205.0	38.4	40.7	7.65	38.3	248.0	0.010	0.13	0.30	1.95
BOF2-00	15.5	330	689	543	78.0	9.8	33.5	1.60	26.4	6.6	0.010	1.06	0.22	1.35
BOF3-00	-	740	1.516	644	180.5	122.6	70.2	2.50	115.0	478.0	0.805	0.48	1.65	0.95
FC01-00	14.5	384	805	473	96.6	46.7	34.6	3.15	34.0	15.0	0.318	1.11	0.12	0.50
FC02-00	17.4	598	1.328	462	157.4	152.0	49.7	1.25	62.0	78.8	0.010	0.31	0.00	91.50
FC03-02	13.85	445	885	356	129.6	45.3	29.4	2.50	29.8	125.8	0.010	0.14	0.00	38.75
FC06-02	14.55	474	980	476	124.0	49.7	39.7	1.69	35.7	109.7	0.045	0.25	0.12	2.65
FC07-01	14.65	483	1.410	688	99.5	161.9	56.9	2.13	151.9	32.0	1.225	1.47	0.53	0.60
FC11-02	14.3	358	923	572	83.7	46.5	36.3	1.97	68.1	9.4	2.305	1.41	0.19	0.50
FC14-02	14.5	477	968	466	114.5	75.2	46.4	3.40	39.7	83.4	0.263	1.37	0.17	0.50
FC16-01	16.25	182	998	540	27.2	96.3	27.8	1.75	175.7	1.7	6.300	1.15	0.02	0.75
FC17-01	15.15	370	935	535	66.5	80.4	50.8	2.16	83.0	0.5	1.995	2.79	0.11	1.65
FC19-01	14.75	402	963	517	93.8	77.3	40.7	2.35	53.5	3.3	1.285	2.64	0.10	1.70
FC20-01	15.05	377	823	443	103.7	69.7	28.5	3.05	37.6	18.6	0.610	0.57	0.18	0.50
FC25-00	15.25	186	855	485	26.4	56.8	28.9	0.82	129.7	10.3	1.350	0.48	0.15	0.50
FC28-02	14.25	623	1.040	551	154.6	85.4	57.6	2.45	45.7	124.6	0.010	0.38	0.07	88.90
FC43-00	14.9	977	3.543	516	169.6	1126.0	134.5	4.25	436.5	1.7	5.140	3.90	0.26	1.20

FC50-02	14,8	382	795	437	96,6	50,7	34,1	3,35	34,6	37,3	0,213	0,94	0,13	0,50
FC51-01	15,65	270	775	473	61,5	48,5	28,2	2,65	74,3	1,7	1,305	0,67	0,03	0,60
FC51-02	15,9	413	1.205	473	106,6	205,6	35,6	3,50	111,3	1,9	1,035	0,54	0,12	0,50
FC52-00	14,85	487	1.712	540	94,4	354,9	61,1	4,55	188,6	1,5	2,450	1,80	0,29	0,50
FC53-00	14,9	617	1.215	604	164,2	67,9	50,3	3,05	42,0	147,0	0,010	2,66	0,24	6,80
FC56-00	14,4	347	848	470	81,2	61,6	34,9	3,05	48,0	4,8	0,835	8,70	0,19	1,60
FC57-02	14,4	407	1.175	612	78,0	131,0	51,6	5,62	121,2	3,2	1,460	1,91	0,18	5,25
FC58-00	14,8	327	683	332	80,9	27,9	30,3	1,55	40,0	86,3	0,148	0,12	0,72	3,85
FC70-01	14,4	532	1.075	525	109,8	72,3	62,8	2,78	52,7	83,8	0,010	0,11	1,03	18,80
FC78-01	14,7	495	1.335	690	105,2	147,7	56,4	3,34	136,8	20,3	1,270	0,31	0,57	0,80
FC79-01	15,15	504	2.783	470	89,9	783,0	68,1	6,60	400,0	1,4	1,665	4,55	0,14	0,95
FC80-00	15,15	505	1.108	471	124,5	142,1	47,2	2,57	47,5	45,8	0,010	0,04	0,08	3,45
FC81-01	15,6	297	1.058	610	52,2	88,1	40,4	2,23	146,2	1,7	3,435	0,74	0,09	0,50
FC81-03	13,8	218	973	607	35,1	59,1	31,7	3,63	155,5	0,5	5,430	1,73	0,04	1,65
FC83-00	14,35	490	948	382	126,7	58,5	42,1	3,95	27,3	71,6	0,010	0,14	0,06	50,50
FC86-00	15,1	366	924	522	90,9	72,5	33,8	3,90	78,8	7,4	0,425	1,34	0,16	0,50
FC89-00	16,25	618	1.264	498	152,4	94,5	57,6	3,10	49,9	112,4	0,010	0,03	0,00	103,15
FC90-00	15,6	839	1.660	582	228,7	71,7	64,8	4,18	39,9	241,7	0,010	0,03	0,00	51,05
FC91-00	14,45	410	995	613	74,7	48,6	57,9	1,70	63,2	8,8	2,055	2,16	0,11	1,15
FC92-00	14,65	437	925	558	101,9	51,4	42,9	3,51	36,0	20,6	0,525	0,70	0,15	0,50
FE01-01	14,85	246	442	277	73,7	18,8	15,1	2,43	16,1	37,4	0,995	1,97	0,41	0,52
FE02-00	14,8	596	1.299	628	153,1	166,0	52,0	1,89	85,9	101,7	2,005	4,42	0,53	0,57
FE05-03	16,85	218	479	290	68,8	20,0	12,2	2,89	29,7	24,8	1,455	1,00	0,82	0,38
FE07-01	15,4	182	383	192	54,1	18,7	11,4	2,26	19,1	32,5	0,665	0,49	0,24	0,50
FE12-00	15	346	845	488	87,4	87,6	31,1	2,67	60,6	0,5	9,050	3,10	0,21	0,50
FE15-00	14,2	192	717	284	49,7	146,1	16,0	5,15	103,6	0,5	7,840	0,69	0,08	0,50
FE22-00	10,8	275	870	400	55,3	146,0	29,9	1,11	110,9	0,8	3,605	1,69	0,09	0,38
FE23-00	13,55	297	787	644	55,7	12,5	35,5	1,15	108,0	0,8	3,315	1,28	0,09	0,38
FE24-02	12,5	305	680	567	79,0	9,1	30,4	1,27	61,4	0,8	2,415	0,71	0,16	0,38
FE30-00	13,25	317	694	535	60,5	20,1	32,3	1,38	75,5	0,5	4,925	2,90	0,12	0,80
FE33-00	15,5	304	1.009	781	64,9	30,4	46,2	3,56	145,6	0,5	13,370	1,57	0,11	0,50
FE34-00	15,15	322	1.060	787	38,4	18,5	45,1	6,89	171,1	1,0	4,635	0,96	0,11	5,35
FE37-00	16,9	343	1.351	671	74,2	215,9	36,9	9,80	223,2	0,8	15,600	0,70	0,07	0,38
FE38-00	15,2	609	1.827	1342	164,3	184,6	120,4	4,35	174,0	0,7	9,970	6,20	0,18	0,38
FE47-01	15,1	312	1.036	772	62,9	25,5	44,5	1,90	152,5	0,5	7,280	1,92	0,17	0,50
FE48-00	18,4	423	1.483	808	41,3	221,9	41,6	10,60	329,8	0,5	14,975	0,12	0,04	0,50
FE49-00	19,3	346	1.613	744	44,1	271,9	45,5	10,83	317,7	0,5	16,015	1,44	0,07	0,50
FE52-00	15,2	478	3.550	521	138,7	1198,4	54,7	4,41	629,1	2,2	8,875	5,91	0,60	0,38
FE53-00	15,0	429	1.396	665	101,0	233,6	33,8	2,80	193,4	1,5	2,295	1,90	0,26	0,26
FE54-01	18,8	385	1.021	371	102,6	142,0	31,4	10,62	98,8	106,9	0,275	0,56	0,12	1,92
FE56-00	15,0	507	1.110	742	126,3	80,7	45,0	2,86	93,3	22,8	2,270	0,64	0,19	0,38
FE58-02	14,5	700	3.240	421	101,8	1191,3	69,5	22,59	564,4	7,0	8,180	3,35	0,40	0,58
FE59-01	15,9	424	1.325	818	103,4	95,7	49,6	16,88	160,2	21,0	12,315	2,58	0,32	0,50
FE60-00	14,6	320	944	717	85,4	26,2	43,1	3,14	111,0	9,5	4,475	4,95	0,27	2,05
FE61-01	15,2	176	1.114	576	89,4	177,8	43,7	1,53	151,6	11,3	3,415	4,88	0,14	0,90
FE63-00	12,2	252	666	549	39,5	7,4	32,8	0,96	89,3	0,8	2,275	2,20	0,11	0,38

FE64-00	16,2	200	365	229	54,5	14,5	14,8	1,12	13,5	23,6	1,870	2,12	0,17	0,50
FE65-00	14,5	1256	5.757	765	275,8	2009,5	138,0	12,54	762,1	0,5	41,985	8,25	0,29	0,50
FE69-00	15,2	1440	3.770	1409	264,5	816,3	189,5	7,60	386,8	0,5	48,100	4,62	0,82	0,50
MO03-01	14,2	773	1.792	747	181,5	93,5	79,3	108,70	113,8	306,8	0,053	0,05	0,07	149,45
MO07-01	14,7	412	1.378	823	75,9	120,1	55,4	1,10	177,0	9,4	0,813	0,84	0,17	0,5
MO08-00	18,1	329	1.030	820	59,5	132,1	42,6	6,50	235,0	7,6	14,610	1,03	0,07	0,5
MO10-01	15,2	277	775	600	46,3	13,7	37,8	1,30	91,3	4,6	4,160	1,75	0,07	0,5
MO11-00	17,2	292	1.019	705	44,9	62,0	44,9	1,55	155,5	4,2	2,513	2,34	0,08	0,5
MO12-01	15,8	162	784	543	18,3	35,2	26,0	0,60	154,0	5,8	1,260	0,45	0,02	0,5
MO13-01	14,5	530	1.091	460	154,0	113,6	39,3	2,50	45,6	126,4	0,638	0,52	0,29	0,5
MO14-00	17,4	306	740	551	71,9	17,2	31,9	1,20	72,1	6,2	2,350	7,48	0,15	0,5
MO15-01	17,5	328	710	514	84,6	27,8	28,4	1,70	52,9	4,6	0,913	2,43	0,16	0,5
MO16-00	17,8	270	779	606	41,5	12,5	31,3	1,30	111,0	5,9	3,555	5,82	0,11	0,5
MO17-01	16,7	241	848	612	53,3	30,8	26,8	2,05	123,5	3,8	4,928	1,23	0,07	0,5
MO19-00	13,2	358	1.042	251	111,5	123,6	19,5	3,25	94,5	187,0	0,025	0,02	0,00	8,00
MO20-00	13,8	502	1.210	491	148,5	88,7	28,5	3,15	83,1	144,3	0,025	0,01	0,00	46,00
MO20-02	13,8	514	1.261	489	165,0	97,2	29,1	2,95	96,8	138,5	0,025	0,02	0,00	51,50
MO22-01	13,9	304	460	422	79,1	10,2	25,5	1,55	21,1	3,9	0,568	4,51	0,28	0,5
MO23-02	13,1	405	746	430	110,5	24,5	31,4	1,90	24,0	48,5	0,038	0,03	0,19	29,05
MO24-01	15,4	325	583	324	104,5	14,5	20,7	1,85	13,7	65,5	0,025	0,01	0,00	13,40
MO25-00	16,2	650	1.517	424	197,0	174,2	32,5	5,15	124,5	302,5	0,025	0,01	0,00	25,90
MO26-01	15,9	529	1.262	349	166,0	143,4	26,0	3,10	95,7	229,0	0,025	0,23	0,01	43,15
MO27-00	14,6	496	1.215	407	157,0	121,2	25,6	4,25	105,5	214,6	0,025	0,05	0,01	31,80
MO28-01	14,4	627	1.061	437	184,5	49,6	28,5	1,65	20,1	52,8	0,025	0,01	0,02	190,20
MO29-00	13,7	610	1.125	471	179,5	60,2	40,2	2,10	21,5	87,4	0,025	0,86	0,01	135,95
MO30-00	15,1	413	782	382	127,5	35,3	21,9	10,05	17,7	48,6	0,025	0,02	0,00	50,60
MO30-02	15,5	252	784	410	132,5	32,8	19,7	2,50	21,5	49,3	0,025	0,01	0,00	31,30
MO31-01	13,7	209	413	215	63,4	11,7	11,7	2,70	13,7	35,8	0,025	0,02	0,00	6,15
MO32-01	14,2	401	938	418	126,5	86,5	18,9	3,70	63,9	42,8	0,500	0,17	0,04	34,50
MO34-00	14,3	388	733	441	120,0	15,2	23,2	5,00	18,4	56,4	0,563	0,01	0,00	9,90
MO35-02	15,5	343	741	570	78,3	12,8	34,9	1,35	53,2	4,5	3,465	1,64	0,08	0,5
MO36-00	13,8	482	1.173	360	154,5	131,8	23,5	2,80	91,4	187,3	0,025	0,61	0,03	35,50
MO37-02	16,6	288	816	593	61,0	20,3	33,3	1,15	84,1	4,5	4,450	0,57	0,08	0,50
MO38-00	15,6	629	1.782	672	102,5	243,9	86,8	1,96	170,8	121,5	0,813	3,08	0,21	0,5
MO41-01	13,9	310	1.042	731	46,9	35,4	48,0	0,90	167,3	1,3	0,563	1,60	0,08	0,50
MO42-00	16,9	417	778	408	145,5	33,5	11,9	1,15	16,1	43,3	0,025	0,01	0,00	43,55
MO43-00	15,0	671	1.418	818	82,0	380,3	112,5	3,20	270,5	5,8	5,095	1,22	0,12	0,5
MO44-01	13,6	225	1.086	692	41,1	62,4	28,9	1,35	185,5	5,8	3,950	0,96	0,07	0,5
MO45-00	19,8	232	856	500	46,4	73,0	27,4	4,85	117,0	5,8	8,740	0,37	0,05	0,5
MO47-00	17,7	603	1.470	629	141,0	140,2	51,0	4,75	100,4	139,4	1,150	7,16	0,78	0,5
MO48-00	16,0	676	3.083	866	134,5	255,5	80,9	9,55	601,5	49,4	7,620	3,46	0,46	0,5
MO49-00	13,1	430	1.024	331	135,0	83,9	21,6	2,30	75,1	164,4	0,025	0,01	0,00	31,20
MO51-00	15,3	450	999	449	159,0	56,7	14,3	1,30	46,8	57,2	0,025	0,11	0,01	91,05
MO53-00	14,8	376	666	356	119,5	14,8	21,1	2,00	13,4	55,7	0,025	0,09	0,00	57,90
MO55-00	13,7	196	381	211	62,0	9,7	11,4	1,45	11,0	36,0	0,025	0,01	0,00	4,55
MO56-01	15,5	345	634	464	87,8	14,4	29,4	1,60	24,7	9,1	0,273	2,34	0,24	14,75

MO57-01	16,0	434	890	406	150,5	40,4	13,8	2,90	37,6	75,8	0,025	0,16	0,02	61,40
MO58-00	14,1	541	1.258	368	174,0	148,9	28,1	4,10	91,2	205,4	0,025	0,01	0,00	57,65
MO59-00	17,0	600	1.340	462	179,5	129,2	31,7	3,60	107,0	230,9	0,025	0,05	0,00	42,10
MO60-00	14,4	563	1.029	486	166,0	70,7	32,3	2,25	24,8	102,9	0,025	0,40	0,01	35,65
MO61-00	14,8	527	1.238	414	170,5	127,2	27,5	3,55	95,4	215,4	0,025	0,02	0,00	37,90
MO62-00	16,1	225	441	233	69,0	9,6	11,9	1,50	12,4	38,8	0,025	0,03	0,00	9,80
MO63-00	16,0	567	1.170	526	173,0	101,9	39,3	3,40	57,9	84,5	0,025	0,20	0,08	32,80
MO64-00	15,7	241	415	251	72,7	9,5	14,3	1,55	11,3	32,4	0,025	0,01	0,00	11,85
MO65-00	14,2	403	727	416	132,5	24,6	16,0	1,70	26,6	49,4	0,025	0,68	0,08	16,70
MO66-00	13,9	368	833	391	111,0	34,1	27,9	5,40	54,9	116,6	0,025	0,02	0,00	15,30
MO68-01	15,5	589	1.163	525	157,5	95,6	52,6	2,50	49,3	138,7	0,025	0,01	0,91	51,60
MO69-00	13,2	295	833	171	96,0	87,4	13,1	1,85	74,9	159,0	0,025	0,06	0,00	16,40
MO71-01	15,4	656	1.370	593	190,5	98,7	43,2	6,90	78,2	193,3	0,025	0,01	0,00	50,25
MO72-01	14,8	560	1.074	488	164,0	67,2	36,6	3,55	56,8	125,1	0,025	0,10	0,00	52,85
MO73-01	14,4	414	1.004	239	130,5	135,5	20,8	2,65	72,7	193,9	0,025	0,07	0,04	4,55
MO74-00	13,9	449	847	489	132,5	19,6	32,7	2,70	33,5	100,0	0,025	0,10	0,90	19,25
MO75-00	13,7	407	964	310	125,0	107,8	22,8	2,46	70,5	155,7	0,025	0,01	0,00	4,75
MO76-00	13,9	241	454	265	76,4	10,3	13,8	1,50	13,3	34,5	0,025	0,01	0,00	14,20
MO77-00	12,3	773	1.578	661	206,5	90,5	66,7	56,50	40,3	168,7	0,025	0,01	0,62	295,15
PC01-00	12,5	435	774	428	127,5	19,7	28,5	2,15	15,0	59,3	0,010	0,01	0,01	48,00
PC02-00	12,8	353	656	357	109,0	11,8	20,5	2,10	17,4	71,1	0,010	0,01	0,01	26,85
PC03-02	13,3	331	628	328	109,0	8,5	15,0	1,65	20,3	81,6	0,010	0,01	0,01	27,40
PC04-01	14,5	274	498	304	59,5	16,7	30,0	1,00	9,4	18,0	0,010	0,02	0,01	18,70
PC07-00	13,5	293	589	346	101,5	19,3	16,0	1,45	13,7	29,6	0,010	0,01	0,01	22,95
PC08-01	14,5	548	1.063	391	182,0	107,9	21,0	2,20	31,0	98,0	0,010	0,05	0,01	65,25
PC09-01	14,5	376	631	409	96,0	5,5	33,5	1,65	7,9	53,1	0,010	0,80	0,15	0,50
PC10-01	14,5	366	618	447	91,5	3,2	33,0	1,45	7,7	21,8	0,225	0,95	0,33	0,50
PC11-02	14,5	315	548	395	79,5	3,0	27,5	1,70	9,3	16,4	0,265	0,58	0,34	0,50
PC12-01	14,0	338	590	428	87,0	3,4	28,5	1,30	11,8	16,1	0,255	1,55	0,24	0,50
PC13-00	14,5	286	528	398	71,5	3,7	26,0	1,00	17,4	2,0	0,400	0,68	0,16	0,50
PC14-01	17,0	360	483	478	95,0	4,7	28,5	1,40	15,2	2,0	0,475	1,31	0,29	0,50
PC15-01	-	315	574	330	70,0	20,5	33,5	1,35	10,4	28,0	0,010	0,01	0,01	27,55
PC17-00	14,0	283	515	313	81,0	7,0	20,0	1,05	9,5	33,6	0,010	0,02	0,01	17,00
PC19-00	14,5	300	535	374	82,5	4,2	23,5	1,30	11,9	22,2	0,035	0,31	0,08	0,75
PC20-00	14,0	339	656	340	100,0	33,0	21,5	1,45	18,9	40,9	0,010	0,02	0,01	22,60
PC21-03	14,0	286	579	442	66,0	3,7	30,0	0,50	30,8	1,4	1,160	1,49	0,16	0,50
PC23-02	13,5	349	627	337	90,5	12,5	29,0	1,60	10,4	48,3	0,010	0,01	0,01	41,30
PC23-03	-	330	595	353	85,0	9,1	31,0	1,00	9,6	28,8	0,010	0,05	0,01	38,90
PC23-04	15,0	349	613	354	85,5	9,9	33,0	1,05	8,9	33,1	0,010	0,46	0,01	49,40
PC24-00	16,0	358	667	443	110,0	19,6	21,0	1,60	20,5	25,1	0,075	0,09	0,11	0,50
PC26-02	15,0	335	619	374	105,0	13,0	18,0	2,60	16,3	47,4	0,010	0,11	0,06	8,05
PC27-02	16,0	232	467	292	70,5	9,3	13,0	1,10	18,1	23,5	0,055	0,08	0,02	7,35
PC28-00	14,0	395	728	402	140,5	20,3	14,5	2,35	14,1	45,7	0,010	1,07	0,06	47,65
PC33-01	14,0	448	800	424	154,0	26,8	16,5	1,30	13,7	53,3	0,010	0,04	0,02	54,90
PC34-00	14,0	382	679	384	141,5	17,2	8,2	1,00	8,5	33,5	0,010	0,15	0,01	46,00
PC36-00	13,8	247	510	304	88,0	17,3	13,5	0,95	11,9	16,6	0,010	0,01	0,01	24,65

PC41-01	14,0	400	838	467	132,5	46,1	17,0	2,90	43,0	46,0	0,010	0,05	0,02	26,75
PC43-00	13,8	418	908	465	126,5	31,9	25,5	1,30	31,0	39,4	0,010	0,01	0,01	43,15
PC45-01	14,5	484	825	598	125,0	10,1	40,0	1,70	18,2	29,6	0,445	3,66	0,39	0,50
PC48-00	11,0	160	328	182	48,0	14,9	10,0	1,00	10,4	21,7	0,010	0,03	0,01	3,10
PC56-00	14,0	341	620	337	79,0	26,7	34,5	1,30	11,0	31,1	0,010	0,01	0,01	39,15
PC56-01	13,8	334	594	335	72,0	19,7	36,5	1,20	9,4	29,7	0,010	0,01	0,01	32,60
PC56-06	14,8	367	657	365	94,5	20,6	32,0	1,40	9,9	34,1	0,010	0,05	0,01	39,75
PC56-07	13,5	375	656	362	105,0	14,5	30,0	1,40	9,1	42,6	0,010	0,01	0,01	43,00
PC56-08	15,3	359	637	358	75,5	20,3	59,0	1,20	9,3	29,1	0,010	0,02	0,01	42,70
PC56-09	13,8	291	533	295	77,5	12,4	23,5	2,35	10,8	41,9	0,010	0,04	0,01	23,70
PC56-10	13,8	261	482	317	53,0	21,3	31,0	1,30	11,6	5,9	0,010	0,01	0,01	1,95
PC56-11	14,5	327	580	347	76,0	18,5	33,0	1,45	10,9	24,9	0,010	0,01	0,01	20,80
PC63-00	13,0	307	560	315	80,5	13,7	25,5	1,40	10,9	47,2	0,010	0,05	0,01	19,60
PC64-00	13,0	272	499	289	74,0	10,7	21,0	1,30	9,4	35,5	0,010	0,03	0,01	18,85
PC69-00	13,5	342	616	341	76,0	21,3	36,0	1,30	10,7	32,9	0,010	0,01	0,01	39,65
PC72-00	14,0	289	526	353	63,5	8,2	31,0	0,75	15,2	29,6	0,010	0,07	0,02	7,70
PC75-00	14,0	303	550	355	88,0	12,9	20,0	0,90	12,3	18,5	0,010	0,03	0,03	13,90
PC77-00	14,0	238	486	317	55,5	12,2	25,0	0,70	21,2	12,2	0,140	0,44	0,10	3,60
PC80-00	14,5	225	587	427	86,5	3,6	28,5	1,60	12,2	16,9	0,335	0,41	0,29	0,50
PC81-00	14,0	362	669	367	100,5	25,2	26,5	1,60	14,7	34,5	0,010	0,02	0,01	42,60
PC82-00	13,8	373	698	389	110,5	16,7	22,0	2,85	23,2	64,7	0,010	0,02	0,01	27,25
PC83-00	14,3	300	712	455	114,0	21,0	13,5	1,65	42,3	30,8	0,210	0,46	0,02	18,65
PC85-00	12,5	334	653	335	103,0	12,3	20,0	2,40	23,8	79,0	0,010	0,20	0,01	26,90
PC86-00	13,0	296	571	301	88,0	10,6	18,0	2,60	20,6	78,6	0,010	0,02	0,01	13,55
PC87-01	14,3	262	495	401	77,0	20,4	17,5	1,05	14,0	20,7	0,010	0,05	0,01	12,35
PC88-00	13,3	445	794	456	153,0	19,9	16,0	1,15	17,6	62,2	0,010	0,01	0,01	35,85
PC89-00	14,0	203	393	238	56,5	5,8	15,5	1,80	10,4	34,3	0,010	0,01	0,01	1,35
PC90-00	12,3	388	755	424	107,0	14,1	29,5	4,40	33,0	98,8	0,010	0,04	0,01	17,70
PC91-00	13,8	109	403	224	53,5	4,5	16,5	1,00	9,1	36,6	0,010	0,19	0,01	3,60
PC93-00	15,0	320	548	391	96,0	2,9	19,5	2,05	9,1	20,4	0,010	0,24	0,08	0,50
PC94-01	15,5	184	403	195	57,0	30,2	11,0	1,40	15,7	26,3	0,010	0,01	0,01	2,30
PC95-00	14,0	277	507	360	73,0	6,9	23,5	1,50	13,5	16,1	0,040	0,20	0,04	0,50
PC96-00	14,0	389	706	388	96,0	13,9	30,0	1,40	9,5	45,8	0,010	0,02	0,01	57,80
PC97-00	14,5	279	501	350	63,0	11,1	30,5	1,15	11,4	13,2	0,010	0,12	0,01	0,95
PR01-01	-	280	516	352	66,5	12,6	27,5	1,50	19,3	12,9	0,650	0,39	0,08	0,15
PR02-01	-	709	1.138	661	195,3	25,2	54,0	7,35	24,0	218,0	0,100	25,65	1,07	0,10
PR04-01	-	279	714	564	50,5	7,9	36,5	1,15	58,5	0,1	3,000	1,25	0,06	0,10
PR05-00	-	368	666	346	123,7	21,1	14,0	1,85	17,3	45,1	0,005	0,01	0,00	27,90
PR06-01	-	264	502	345	66,7	10,1	23,5	1,60	19,8	13,7	0,645	135,19	0,18	0,10
PR08-02	-	294	543	341	83,5	15,2	20,5	1,25	10,5	24,8	0,668	0,22	0,12	11,55
PR09-01	-	372	758	546	83,4	19,5	39,5	3,40	27,0	18,9	1,000	2,85	0,38	0,20
PR16-00	-	354	617	336	114,7	20,7	16,5	1,70	13,3	47,3	0,005	0,04	0,01	22,40
PR17-01	-	284	683	488	79,9	24,1	20,3	4,50	51,5	6,8	0,700	0,27	0,16	0,10
PR19-01	-	27	108	57	10,3	5,9	0,3	6,80	9,5	0,9	0,043	13,10	0,05	0,10
PR20-00	-	396	712	426	130,4	22,2	17,3	2,15	17,5	35,9	0,005	0,01	0,00	38,25
PR21-01	-	451	797	567	124,3	14,4	34,0	1,40	20,0	31,1	0,005	0,01	0,02	15,95

PR23-00	-	216	725	379	107,0	41,0	27,0	3,20	20,3	49,1	0,005	0,04	0,00	33,25
PR24-02	-	424	741	446	119,1	20,1	30,5	1,90	15,5	41,0	0,005	0,01	0,00	36,15
PR25-00	-	384	671	436	103,5	14,3	31,0	1,80	22,0	47,9	0,475	1,75	0,23	0,10
PR31-00	-	245	769	460	142,3	14,9	21,0	1,80	20,3	55,1	0,005	0,05	0,02	48,90
PR32-00	-	450	814	441	151,4	36,7	17,3	2,15	20,0	39,5	0,005	0,03	0,00	52,85
PR34-00	-	316	653	320	101,1	45,8	15,5	2,65	20,3	39,0	0,005	0,01	0,00	11,15
PR38-01	-	414	867	424	123,1	88,4	25,5	1,75	25,0	36,4	0,040	0,50	0,24	22,20
PR39-00	-	407	736	418	118,3	23,3	27,5	2,65	20,0	65,0	0,005	0,02	0,00	23,40
PR40-03	-	395	721	400	123,1	20,6	21,0	2,40	30,0	75,1	0,005	0,15	0,00	31,30
PR44-01	-	411	732	458	131,1	19,4	20,0	2,10	18,0	33,7	0,005	0,03	0,00	21,55
PR45-01	-	336	623	406	108,9	16,3	15,5	1,80	16,3	13,4	0,005	0,01	0,00	19,20
PR47-01	-	374	730	380	125,7	37,2	14,3	3,45	31,0	40,0	0,005	0,02	0,00	36,15
PR54-01	-	364	671	362	123,7	24,6	12,8	1,70	10,5	43,3	0,005	0,01	0,00	42,85
PR57-02	-	408	792	451	128,5	29,5	20,8	4,55	29,0	89,8	0,540	1,65	0,11	0,10
PR61-04	-	426	787	412	143,8	30,0	16,5	3,10	21,0	48,6	0,005	0,01	0,00	57,60
PR61-05	-	321	627	311	106,2	25,2	14,0	1,80	22,5	40,0	0,005	0,01	0,00	40,70
PR65-00	-	315	630	332	91,5	30,6	21,0	2,15	21,8	46,1	0,005	0,01	0,00	20,95
PR66-01	-	206	387	235	68,7	6,8	8,5	1,40	13,3	24,1	0,005	0,03	0,01	4,55
PR68-00	-	405	764	391	137,0	50,8	15,5	1,80	23,5	41,1	0,005	0,02	0,00	33,65
PR69-00	-	475	854	475	166,9	31,8	14,0	1,65	21,0	57,7	0,005	0,01	0,00	43,90
PR71-00	-	315	683	533	68,8	4,8	34,5	0,90	45,0	0,5	3,820	1,47	0,10	0,10
PR72-00	-	506	853	550	118,5	27,4	51,0	2,25	18,0	53,2	0,005	0,25	0,05	12,80
PR73-00	-	504	926	491	168,8	50,3	20,0	3,20	29,5	56,2	0,005	0,02	0,00	32,86
PR76-00	-	363	649	364	123,3	21,5	13,5	1,95	17,3	51,7	0,005	0,09	0,01	25,30
PR77-00	-	392	391	430	123,9	19,0	20,0	2,20	20,3	47,6	0,005	0,01	0,00	23,25
PR90-01	-	191	372	216	57,5	7,0	11,3	1,35	14,3	30,9	0,005	0,04	0,01	1,30
PR90-03	-	379	708	484	100,1	24,2	31,5	1,90	27,5	13,4	0,505	0,57	0,14	0,10
PR91-00	-	336	669	407	87,8	44,0	27,5	2,25	17,3	16,6	0,125	0,02	0,06	0,50
PR93-02	-	252	535	268	81,9	20,5	11,0	4,80	32,0	42,5	0,005	0,01	0,00	8,70
PR94-00	-	451	865	501	137,5	48,6	24,0	2,80	26,0	48,8	0,005	0,02	0,00	22,90
PR96-00	-	603	1.072	569	158,8	41,7	49,0	3,00	39,0	85,9	0,005	0,03	0,00	104,50
PR97-00	-	390	764	409	98,0	65,9	36,0	2,20	14,8	39,5	0,265	0,62	0,39	0,15
PRA0-00	-	661	1.295	520	193,5	103,8	43,5	3,35	48,0	125,1	0,005	0,01	0,00	107,15
PRA1-00	-	497	903	375	176,6	29,6	13,5	1,80	28,0	49,8	0,005	0,04	0,00	147,00
PRA2-00	-	335	631	387	104,8	18,2	17,3	2,85	24,0	40,8	0,005	0,03	0,00	5,75
PRA4-00	-	524	850	629	130,7	9,4	48,0	3,75	16,8	32,9	0,220	5,55	0,49	0,10
PRA6-00	-	189	390	269	42,7	10,5	22,0	7,55	16,5	3,9	0,620	7,90	0,15	0,10
PRA7-00	-	330	573	429	86,7	4,1	27,5	1,40	12,0	8,4	0,670	0,87	0,10	0,10
PRA8-00	-	254	474	326	65,5	5,6	22,0	1,00	19,0	5,5	1,800	14,50	0,05	4,20
RA02-02	13,5	276	894	559	46,8	22,0	38,5	7,80	107,3	2,6	5,160	0,73	0,01	1,20
RA03-01	15	353	840	505	92,2	30,9	29,8	5,70	80,5	6,7	1,480	3,11	0,37	1,05
RA09-01	15,5	240	2.245	1421	30,0	93,4	40,1	26,20	433,0	1,2	14,660	2,12	0,03	0,50
RA13-02	13,9	356	1.805	521	48,4	373,5	57,0	2,05	272,0	0,5	4,630	4,18	0,06	0,90
RA14-01	13,95	256	1.122	720	43,2	32,8	36,0	4,65	166,8	0,5	11,820	1,79	0,02	0,50
RA15-00	13,55	513	1.068	537	132,2	37,6	44,4	2,70	32,5	68,3	0,010	0,07	0,47	3,75
RA17-01	12,45	278	777	468	66,2	23,0	27,2	1,10	66,4	0,5	1,200	1,09	0,11	0,50

RA20-02	13.4	243	761	479	48.2	20.0	29.7	0.85	85.9	0.5	2,580	1.33	0.06	0.50
RA23-01	14.65	239	1,579	1032	39.2	43.6	34.3	4.85	267.5	0.5	12,485	1.01	0.02	0.50
RA24-01	14.6	1127	5,460	2566	146.6	878.2	184.7	22.00	932.5	1.3	58,045	7.18	0.07	0.50
RA30-00	14.05	216	1,449	908	35.6	47.1	30.8	5.00	244.5	0.5	9,640	2.45	0.05	0.50
RA33-00	13	344	1,726	564	50.6	315.7	52.8	3.80	225.5	0.5	9,750	6.62	0.10	3.00
RA34-02	13.75	440	1,862	985	63.2	102.6	68.4	5.65	207.0	0.5	17,270	11.70	0.13	0.50
RA36-00	14.65	236	1,345	723	32.6	110.5	37.4	8.00	207.5	0.5	23,400	0.30	0.01	0.50
RA41-02	14.8	232	1,112	609	38.4	92.2	32.9	7.60	170.2	0.5	7,775	2.05	0.04	0.50
RA44-00	13.95	253	1,058	669	51.0	26.6	30.5	1.25	145.1	0.4	5,775	2.02	0.03	1.15
RA47-01	12.65	224	1,091	548	34.2	85.2	33.7	6.00	174.3	2.5	1,525	0.41	0.04	14.10
RA53-04	12.75	294	1,465	574	42.8	217.2	45.3	4.35	216.9	0.5	6,080	1.91	0.02	1.00
RA54-02	14.65	258	1,172	505	44.4	147.7	35.7	3.50	157.5	0.5	6,650	4.86	0.19	0.90
RA55-02	14.35	294	881	496	72.4	53.5	27.4	3.00	92.6	0.5	2,335	3.23	0.04	0.50
RA59-01	14.85	268	1,204	520	55.2	154.5	31.6	8.25	129.0	1.1	5,905	0.80	0.02	1.50
RA60-01	13.8	261	1,405	900	36.2	34.5	41.3	6.20	211.5	0.5	6,705	0.88	0.03	1.73
RA65-01	14.25	215	1,123	623	46.6	66.2	24.0	2.60	180.3	2.0	8,250	0.72	0.01	7.35
RA67-01	13.8	288	980	635	48.0	29.4	40.7	2.10	126.0	0.5	6,285	0.98	0.06	1.30
RA69-01	15.8	249	1,015	670	43.2	25.6	34.2	4.10	151.3	0.5	8,995	0.70	0.07	0.50
RA70-01	11.55	458	1,002	605	99.6	45.6	50.8	5.05	64.2	10.8	0,110	2.36	0.21	3.80
RA71-01	16.05	231	799	481	42.8	20.6	30.1	6.20	94.4	0.6	5,590	0.80	0.03	1.05
RA74-00	12.85	350	784	378	104.0	35.0	21.9	2.85	35.8	46.1	0,205	0.75	0.09	2.16
RA75-00	14.4	235	785	470	54.2	19.2	24.2	3.80	81.5	0.7	3,905	3.82	0.08	4.15
RA76-03	14.85	298	894	533	43.4	28.0	33.9	3.10	89.2	0.5	3,030	5.50	0.08	1.45
RA77-00	14.05	658	1,201	519	175.4	37.8	53.2	5.40	32.4	151.0	0,010	0.06	0.00	83.25
RA78-00	14.05	650	1,255	740	174.8	52.0	51.7	7.15	64.5	238.3	0,010	0.11	0.26	13.60
RA79-00	15.7	376	1,301	520	94.4	189.0	34.0	11.25	145.0	1.0	3,245	3.75	0.08	2.15
RA81-01	13.2	230	1,291	813	33.4	40.3	35.6	15.85	189.3	0.5	10,780	3.76	0.05	0.50
RA84-01	14.05	466	2,730	776	75.2	660.4	67.6	8.70	468.5	0.5	15,145	3.72	0.13	0.50
RA85-00	14.1	378	970	1038	160.0	95.0	28.4	3.10	193.0	1.8	0,010	10.90	0.17	0.50
RA89-00	12.85	526	998	814	147.2	35.3	38.4	6.60	111.8	69.1	0,010	1.75	0.12	1.35
RA90-00	13.15	744	1,527	735	224.2	92.1	44.6	1.70	111.0	138.4	0,010	0.07	0.05	162.80
RE01-03	-	214	541	358	40.4	8.3	26.7	0.70	38.9	5.0	0,025	0.60	0.08	0.50
RE04-00	-	286	798	629	50.1	11.7	39.4	0.90	84.9	9.8	2,498	17.35	0.18	1.80
RE06-00	-	217	492	376	40.4	4.8	27.5	0.75	38.5	2.4	1,545	2.15	0.07	0.38
RE08-01	-	287	704	314	73.9	121.7	22.2	2.15	62.8	10.0	0,273	1.24	0.04	0.50
RE09-01	-	337	670	492	70.4	18.0	36.4	1.40	32.2	5.1	3,150	1.22	0.18	0.38
RE10-31	-	212	541	424	40.0	7.1	29.0	1.00	46.7	4.5	2,610	0.81	0.10	0.50
RE12-02	-	460	1,119	779	96.8	65.2	52.4	2.80	112.0	2.7	4,880	0.57	0.21	0.50
RE14-01	-	306	968	685	30.4	42.8	59.2	0.75	128.5	5.5	2,200	2.93	0.04	0.38
RE15-01	-	152	985	736	19.8	21.9	25.7	0.75	212.5	5.3	1,300	1.84	0.03	0.93
RE16-01	-	316	628	308	91.4	46.6	20.0	1.65	21.4	32.9	0,025	0.01	0.00	9.35
RE17-03	-	335	753	535	53.9	31.9	49.0	1.10	62.0	18.8	1,413	2.00	0.10	0.50
RE18-02	-	292	869	671	45.6	17.3	41.7	0.95	111.5	6.6	2,563	3.83	0.09	0.38
RE19-01	-	299	651	519	36.0	8.0	50.7	0.70	52.4	0.4	0,025	1.27	0.08	0.38
RE20-02	-	251	936	693	47.1	17.8	32.1	2.40	135.5	6.7	8,350	1.41	0.06	1.43
RE21-00	17.7	242	796	590	38.0	16.4	34.5	0.85	108.0	4.8	2,550	0.74	0.07	0.38

RE22-01	-	420	758	443	133.0	25.6	21.5	2.75	16.0	45.8	0,025	0,02	0,00	24,70
RE23-00	-	339	725	445	125.0	21.7	108.4	1.25	16.7	38.7	0,025	0,01	0,00	24,90
RE23-01	-	140	605	466	65.7	5.0	22.0	1.15	48.8	4.8	2,620	2,24	0,13	0,50
RE23-02	-	484	852	470	156.1	26.8	22.5	1.62	19.5	42.0	0,025	0,01	0,00	32,10
RE25-00	-	399	714	413	131.0	18.2	15.6	1.20	14.4	34.7	0,025	0,01	0,00	26,25
RE26-00	-	468	948	427	164.0	101.4	13.5	1.65	34.0	39.4	0,025	0,01	0,01	22,30
RE28-02	-	249	629	475	47.3	9.5	30.6	1.20	63.2	2.6	0,863	1,06	0,04	0,50
RE29-03	-	224	695	524	38.9	10.4	31.4	1.05	94.2	6.5	1,100	2,12	0,04	1,50
RE31-01	-	295	929	720	65.1	20.1	31.9	1.65	129.0	2.5	4,305	1,99	0,07	0,50
RE32-01	-	379	667	396	123.5	17.0	15.1	1.50	18.6	34.9	0,025	0,09	0,01	22,65
RE33-02	-	433	753	441	143.0	18.4	18.3	1.70	13.8	60.6	0,025	0,04	0,01	19,35
RE38-02	14.4	507	1.031	454	134.5	76.8	41.5	2.65	55.3	135.9	0,025	0,01	0,20	10,95
RE39-00	-	405	687	476	77.4	32.5	48.2	1.60	21.4	29.5	0,025	3,95	0,72	0,50
RE43-00	-	409	737	390	140.0	35.7	14.2	1.45	19.7	43.8	0,025	0,02	0,00	37,20
RE44-01	-	332	598	398	101.0	11.7	17.1	1.45	19.1	30.2	0,025	1,57	0,18	0,38
RE45-00	14.7	379	963	320	118.5	102.7	22.4	2.30	75.8	143.1	0,025	0,01	0,01	6,55
RE46-01	13,95	408	914	336	115.4	83.0	26.6	2.50	64.7	137.7	0,025	1,08	0,25	11,60
RE47-00	14,8	421	992	333	131.0	107.1	24.7	2.50	64.8	147.7	0,025	0,02	0,01	4,00
RE48-01	13,2	587	896	421	178.0	33.3	26.7	1.00	28.0	84.0	0,025	0,02	0,00	61,80
RE49-01	13,75	453	938	383	136.5	81.7	27.7	3.20	64.4	82.8	0,025	0,02	0,00	28,70
RE50-00	13,3	317	970	196	102.0	130.2	16.4	2.70	92.8	181.3	0,025	0,07	0,00	5,05
RE51-01	-	427	759	440	145.0	27.2	14.3	1.25	21.7	48.8	0,025	0,05	0,01	20,35
RE53-02	-	280	824	604	44.6	16.5	39.5	1.00	98.8	6.6	1,413	3,37	0,12	0,38
RE54-01	-	259	495	282	78.4	11.8	15.4	1.80	14.7	40.4	0,025	0,02	0,00	5,20
RE55-00	-	578	608	460	160.0	52.7	42.3	3.50	23.9	93.3	0,025	0,16	0,01	56,60
RE58-00	-	312	639	520	57.7	4.7	40.9	0.75	41.8	2.6	1,640	0,78	0,11	0,50
RE60-00	-	295	607	487	65.8	8.7	35.1	0.70	34.9	4.8	0,698	0,40	0,07	0,63
RE64-00	-	314	646	506	58.4	9.4	38.5	0.90	43.9	2.5	2,280	0,98	0,11	0,55
RE65-00	-	328	604	484	71.8	9.0	34.1	0.85	31.4	2.5	0,738	0,61	0,08	0,63
RE68-00	-	425	1.882	789	64.3	296.3	66.3	9.90	254.0	4.8	20,750	0,97	0,07	0,25
RE69-00	-	240	513	320	75.2	11.7	12.6	1.60	18.9	0.5	0,025	0,01	0,00	5,90
RE70-00	-	350	750	429	114.0	33.4	24.9	2.25	24.7	42.9	0,025	0,04	0,00	16,70
RE71-00	-	355	572	385	125.5	23.8	12.0	2.40	18.2	38.3	0,025	0,66	0,07	22,90
RE72-01	-	414	764	414	136.0	14.3	17.0	2.40	15.0	43.0	0,025	0,02	0,00	31,95
RE73-01	-	490	900	469	153.0	48.9	24.8	2.50	28.4	72.3	0,025	0,01	0,00	36,70
RE73-02	-	490	903	465	157.0	56.7	23.9	2.40	29.3	84.0	0,025	0,06	0,00	47,70
RE75-00	-	637	1.423	583	172.5	169.7	48.5	7.15	90.1	82.2	0,025	0,10	0,03	42,85
RE77-00	-	446	814	518	135.5	20.8	23.5	1.70	34.6	56.7	0,025	0,40	0,24	5,08
RE78-00	-	630	1.232	469	174.0	136.9	41.9	0.75	55.9	85.1	0,025	0,04	0,00	65,55
RE79-01	-	477	834	507	152.5	19.6	23.0	1.30	20.3	61.7	0,025	0,05	0,00	32,20
RE80-00	14,35	402	914	346	116.5	70.8	26.1	2.35	63.8	136.5	0,213	1,72	0,26	11,85
RE81-00	-	285	577	450	49.6	7.0	36.1	0.75	39.7	4.0	0,663	0,68	0,15	0,38
RN08-01	14,7	357	592	339	82.5	22.0	21.2	1.50	35.5	64.0	0,010	0,01	0,16	0,50
RN21-02	14,8	463	894	375	140.0	45.0	18.2	2.00	39.0	63.5	0,010	0,01	0,01	93,00
RN29-00	14,55	464	868	400	130.0	30.0	23.0	2.00	39.0	110.0	0,010	0,01	0,00	40,00
RN30-00	14,1	568	993	455	150.0	44.0	29.5	2.00	42.5	117.0	0,010	0,01	0,00	58,50

RN31-01	15,15	584	1.094	439	175,0	128,0	38,0	3,50	56,5	129,0	0,010	0,01	0,00	57,50
RN33-00	14,3	354	738	305	97,5	33,0	21,0	3,00	41,0	119,0	0,010	0,01	0,00	10,50
RN33-01	15,5	458	892	425	143,5	26,0	20,0	3,00	37,0	116,5	0,010	0,01	0,00	43,00
RN34-00	14,95	602	1.163	482	173,0	105,0	29,5	3,00	69,0	123,0	0,010	0,01	0,00	27,50
RN36-00	15,3	730	1.090	478	140,0	125,5	42,5	2,00	66,0	96,5	0,010	0,01	0,26	11,85
RN38-01	13,4	511	1.078	380	130,0	125,5	41,5	6,00	66,0	130,5	0,010	0,01	0,01	33,00
RN59-00	14,9	400	743	456	90,0	34,5	30,5	2,00	48,0	45,0	2,405	0,04	0,15	0,55
RN60-01	13,9	325	640	281	90,0	18,5	17,5	2,00	36,0	107,0	0,010	0,01	0,01	9,00
RN61-00	14,7	282	549	304	76,0	25,0	18,0	3,00	31,5	58,5	0,010	0,02	0,00	1,90
RN62-00	15,3	570	1.258	475	165,0	150,5	36,0	4,50	67,0	101,0	0,010	0,01	0,00	38,65
RN63-01	15,7	663	1.344	511	172,5	83,5	50,5	0,70	64,0	166,0	0,010	0,01	0,10	110,00
RN67-00	15,4	563	1.249	331	170,0	228,0	32,0	5,00	73,0	142,0	0,010	0,01	0,00	3,80
RN68-00	15,1	451	1.011	360	138,0	115,5	25,0	4,00	57,5	129,5	0,010	0,01	0,00	8,10
RN71-00	13,85	316	660	278	88,0	22,5	18,5	2,00	37,0	102,0	0,010	0,01	0,00	19,50
RN72-00	14,3	220	476	313	57,0	34,0	15,5	2,00	40,5	3,5	0,010	0,22	0,07	0,50
RN73-00	14,7	355	787	333	109,0	36,0	20,0	3,00	42,5	123,5	0,010	0,01	0,00	10,50
RN74-00	14,5	434	834	390	120,0	40,5	24,0	2,50	40,0	83,0	0,010	0,01	0,00	31,00
RN76-00	15	482	1.175	340	148,5	114,0	32,5	3,00	67,5	177,5	0,010	0,01	0,00	41,00

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
110-041-06007	15	294	546	340	105,6	28	7,3	-	-	40	nr	0,000040	-	1,4
110-041-06017	-	168	303	186	59,2	16	4,9	0,36	6,28	7	nr	0,000007	-	2
110-041-06019	11,4	216	394	260	60,8	20	15,5	-	-	14	nr	0,000014	-	3,1
110-041-06028	15,5	290	595	293	79,2	40	22,3	-	-	49	nr	0,000049	-	5,4
110-041-06032	8,35	289,00	504,50	345,50	88,80	10,50	16,25	0,90	19,00	19,00	nr	0,000019	-	0,40
110-041-06037	15,2	440	797	430	136	39	24,3	-	-	90	nr	0,000090	-	6,9
110-041-06040	15,7	310	583	252	93,6	30	18,4	-	-	119	nr	0,000119	-	10,6
110-041-06042	10,9	300	553	378	92	18	17	1,9	25	19	nr	0,000019	-	2,9
110-041-06057	12,05	338,00	622,50	360,00	100,40	24,00	21,10	0,80	23,00	42,50	nr	0,000043	-	9,05
110-041-06058	11,05	355,00	641,50	397,00	115,60	24,50	16,00	2,20	26,00	35,50	nr	0,000036	-	7,70
110-041-06061	-	256	483	304	77,6	16	15	0,87	12,4	12	nr	0,000012	-	1,8
110-041-06063	-	366	623	400	104	18	25,7	1,62	8,47	30	nr	0,000030	-	2,1
110-041-06082	-	192	343	244	68,8	11	4,9	-	-	8	nr	0,000008	-	3,9
110-041-06083	-	216	386	278	80	11	3,9	-	-	9	nr	0,000009	-	0,8
110-041-06100	15,5	550	1021	592	137,6	44	50	-	-	86	nr	0,000086	-	41
110-041-06128	6,7	160	288	180	51,2	14	7,8	-	-	10	nr	0,000010	-	4
110-041-06133	-	256	564	299	92,8	30	5,8	-	-	21	nr	0,000021	-	6,2
110-041-06160	-	230	407	264	82,4	14	5,8	1,11	6,77	6	nr	0,000006	-	4,1
110-041-06161	-	178	333	214	66,4	10	2,9	0,64	6,32	4	nr	0,000004	-	1,3
110-041-06220	-	318	590	376	92	18	21,3	1,4	25,2	40	nr	0,000040	-	1,3
110-041-06222	-	170	349	207	61,6	21	3,9	0,6	18	8	nr	0,000008	-	3,2
110-041-06228	-	266	619	330	88,8	48	10,7	2,74	43,74	20	nr	0,000020	-	10
110-041-06237	8	294	561	350	106,4	20	6,8	-	-	32	nr	0,000032	-	5,2
110-041-06239	-	156	294	186	59,2	8	1,9	1,02	6,28	7	nr	0,000007	-	0,5
110-041-06241	9	234	435	293	64,8	18	17,5	-	-	13	nr	0,000013	-	3,1
110-041-06245	11	176	338	220	63,2	9	4,4	-	-	6	nr	0,000006	-	3,6
110-041-06250	10,5	146	289	190	52,8	10	3,4	-	-	10	nr	0,000010	-	0,9
110-041-06263	-	380	874	388	135,2	71	10,2	-	-	89	nr	0,000089	-	7,6
110-041-06322	12,6	180	361	244	48	12	14,6	-	-	10	nr	0,000010	-	3,2
110-041-06347	10,05	198,00	385,50	226,50	66,80	17,00	7,55	0,70	19,00	32,00	nr	0,000032	-	2,10
110-041-06349	-	478	896	493	124	36	40,8	2,41	35,03	90	nr	0,000090	-	9,5
110-041-06355	-	220	362	240	72,8	18	9,2	0,41	6,52	8	nr	0,000008	-	3,8
110-041-06388	11,6	282	546	360	84,8	15	17	-	-	40	nr	0,000040	-	0,5
110-041-06400	13,2	360	678	425	126,4	18	10,7	1,2	29	19	nr	0,000019	-	40
110-041-06426	9,5	184	342	220	64,8	8	5,3	-	-	22	nr	0,000022	-	3,6
110-041-06458	12,5	312	583	385	82,4	14	25,7	-	-	46	nr	0,000046	-	0,5
110-041-06481	12,5	142	297	165	49,6	20	4,4	-	-	5	nr	0,000005	-	2,5

110-041-06524	-	222,22	871	-	-	24,7	47,9	-	-	232,4	nr	0,090000	0,009	0,8
110-041-07006	16,5	380	778	457	123,2	28	17,5	-	-	37	nr	0,000037	-	24
110-041-07007	15	290	572	290	98,4	27	10,7	-	-	75,8	nr	0,000076	-	4,1
110-041-07011	15	438	950	412	142,4	69	19,9	-	-	62	nr	0,000062	-	64
110-041-07017	15,00	259,33	1003,33	372,00	120,00	126,50	21,60	-	-	85,50	nr	0,000057	0,00	37,00
110-041-07032	15	360	759	348	108	51	21,8	-	-	73	nr	0,000073	-	69
110-041-07038	20	240	583	342	61,6	37	20,9	-	-	43	nr	0,000043	-	1
110-041-07048	11	368	750	354	94,4	57	32	-	-	73	nr	0,000073	-	16,6
110-041-07055	14	386	821	390	116,8	72	22,8	3,8	55,2	77	nr	0,000077	-	18
110-041-07072	15,55	280,00	551,00	314,00	72,00	14,00	24,25	1,80	23,60	54,00	nr	0,000054	-	9,65
110-041-07097	14,5	594	1305	529	140	135	59,2	-	-	210	0,2	0,000210	2E-07	8,5
110-041-07105	15	210	569	299	64	56	12,1	-	-	34	nr	0,000034	-	1,9
110-041-07115	16,5	528	1208	433	140	113	43,2	-	-	92	nr	0,000092	-	155
110-041-07119	17	500	1183	445	157,6	128	25,7	-	-	99	nr	0,000099	-	81
110-041-07130	14	572	1125	567	147,2	80	49,5	-	-	119	nr	0,000119	-	39
110-041-07143	-	410	795	378	135,2	44	17,5	3,2	36,4	90	nr	0,000090	-	38
110-041-07145	13,87	368,67	716,67	388,67	100,00	28,67	28,80	2,30	46,00	79,67	nr	0,000080	-	6,40
110-041-07150	14	544	964	640	142,4	25	45,6	-	-	52	nr	0,000052	-	29
110-041-07154	18	466	1103	543	129,6	99	34,4	-	-	75	nr	0,000075	-	39
110-041-07192	-	346	657	410	121,6	18	10,2	0,8	32	20	nr	0,000020	-	44
110-041-07194	16,00	114,00	447,00	236,00	80,80	36,50	6,30	-	-	16,00	nr	0,000008	0,00	11,65
110-041-07197	10,5	304	538	177	96,8	7	15	-	-	169	nr	0,000169	-	2
110-041-07204	-	418	770	434	140	24	16,5	-	-	34	nr	0,000034	-	60
110-041-07247	15,5	490	1236	390	141,6	135	33	-	-	121	nr	0,000121	-	150
110-041-07270	8,5	770	1468	580	178,4	103	78,6	-	-	340	nr	0,000340	-	6,1
110-041-07303	10,00	598,00	1377,50	561,50	160,00	111,50	48,05	3,40	170,00	218,00	nr	0,000218	-	48,00
110-041-07304	12	520	897	492	108	36	60,7	-	-	89	nr	0,000089	-	37
110-041-07323	-	322	673	336	92	27	22,3	-	-	110	nr	0,000110	-	5,7
110-041-07330	-	313,00	782,00	345,50	89,60	72,00	21,60	5,27	72,72	76,00	nr	0,00	-	20,00
110-041-07340	-	331,00	611,50	377,00	98,40	23,00	20,60	-	-	36,50	nr	0,00	-	1,85
110-041-07344	-	562	1078	506	163,2	64	37,4	5,32	39,22	116	nr	0,000116	-	40
110-041-07347	-	166	312	186	56	12	6,3	0,72	6,3	8	nr	0,000008	-	4,5
110-041-07355	-	-	804,9	475	105	31,7	22,8	-	-	122,4	nr	0,000122	-	1,4
110-041-11008	-	600,50	1781,50	441,50	186,40	378,50	31,80	-	215,00	96,00	nr	0,00	-	106,00
110-042-06002	-	116,116	466	-	110,8	22,6	2,7	0,5	9,5	10,7	<0,01	0,001000	-	2,6
110-042-06014	-	84,084	389	-	81,2	11,4	1,7	0,5	4,2	6,1	<0,01	-	-	<1
110-042-06023	-	116,116	538	-	114,3	21,7	1	1,6	10,3	13,5	<0,01	0,002000	-	5,6
110-042-06036	-	76,076	307	-	72,2	12,2	1,8	0,8	4,3	9,9	<0,01	0,001000	-	4,1
110-042-06038	-	104,104	495	-	103,2	12,2	1,2	0,7	5,4	9,5	<0,01	0,001000	-	<1
110-042-06046	-	80,08	311	-	80,2	8,1	1,1	0,4	3,5	6,5	<0,01	0,002000	-	4,2
110-042-06055	12	104,104	493	-	98,7	21,7	3	1,7	6,1	9,3	<0,01	0,012000	-	<1
110-042-06071	-	184,184	774	-	145,4	21,3	22,7	2,8	10	93	<0,01	0,329000	0,004	15,7
110-042-06076	-	112,112	467	-	109,8	19,2	1,8	1	7,5	8,6	<0,05	0,004000	-	2,1

110-042-06088	12	96,096	443	-	93,8	13,2	1,1	0,6	5	9,9	<0,01	0,001000	0,001	3,3
110-042-06096	-	92,092	379	-	90,2	12,9	1,8	1	6,5	12,7	<0,01	0,005000	-	13,9
110-042-06099	12	108,108	486	-	106,1	18	1,4	0,5	7,6	7,6	<0,01	0,001000	-	<1
110-042-06101	-	92,092	312	-	90,5	10,4	0,9	0,6	4,3	7,8	<0,01	0,001000	-	4,4
110-042-06102	-	76,076	291	-	74,4	7,7	0,8	0,8	3,4	5,9	<0,01	0,004000	-	3
110-042-06103	-	100,1	370	-	97,4	10,4	1,6	1	4,8	7,8	<0,01	0,004000	-	3,8
110-042-06112	-	100,1	444	-	99	13,6	1,8	0,5	4,9	8,6	<0,01	0,001000	-	10,5
110-042-06115	-	84,084	322	-	80,9	12,1	1,9	0,8	4,8	7,3	<0,01	0,001000	-	4
110-042-06119	-	72,072	311	-	70,1	9,5	0,9	0,6	3,1	6,5	<0,01	0,001000	-	3,4
110-042-06123	-	64,064	238	-	62,7	7,1	0,8	0,6	3,2	6,3	<0,01	0,004000	-	3,3
110-042-06140	-	92,092	371	-	84,4	14,6	4,6	9,3	40	16,2	<0,01	0,008000	-	5,7
110-042-06143	12	80,08	326	-	78	7,8	1	0,6	12	4,7	0	0,004000	0	7,5
110-042-06147	11,5	100,1	461	-	95,7	18,6	1,9	2	8,9	17,1	<0,01		-	9,6
110-042-06172	-	124,124	585	-	119,8	19,2	2,3	1,7	12,5	12,1	<0,01	0,002000	0,001	2,9
110-042-06178	11,5	100,1	527	-	96,4	29,7	1,7	0,8	20,1	15,2	<0,01	0,002000	0,003	<1
110-042-06179	-	100,1	438	-	98,2	19,4	2,3	2,2	8,6	12,3	<0,01	0,015000	0,001	8,2
110-042-06227	-	100,1	440	-	97,9	16	1,3	0,6	5,9	1,2	<0,01	0,001000	-	3,2
110-042-07004	-	192,19	916,00	-	173,15	65,70	6,20	1,80	34,50	56,30	<0,01	0,05	0,00	68,25
110-042-07009	-	208,208	1137	-	179,3	91	17,2	-	-	97,3	<0,01	0,010000	0	29,9
110-042-07010	17,6	92,092	627	-	85,3	43,1	3,8	5,2	32,6	22,7	<0,01	0,161000	-	7,3
110-042-07012	14,00	176,18	861,00	-	141,20	51,70	20,90	5,30	23,40	79,00	<0,01	0,01	0,00	20,20
110-042-07017	14,50	186,19	980,00	-	146,90	52,55	23,75	3,80	22,80	78,80	<0,01	0,01	0,00	66,90
110-042-07026	13	164,164	887	-	118,6	47,9	26,6	3	22,8	64,6	<0,01	1,290000	0,037	83,7
110-042-07052	-	139,14	679,25	-	119,53	44,10	11,83	5,33	24,53	59,53	<0,01	0,03	0,01	17,88
110-042-07055	15,00	144,14	772,75	-	124,08	52,23	11,58	3,27	30,43	67,90	<0,01	0,01	0,00	14,10
110-042-07066	-	128,128	700	-	111,4	88,7	10,3	2,8	41,4	38,3	<0,01	0,005000	0,036	4,97
110-042-07077	-	206,21	1148,00	-	174,15	67,60	19,00	5,90	61,80	85,65	<0,01	0,01	0,00	18,10
110-042-07109	-	76,076	334	-	73,2	14,2	2,2	1,2	7,8	18,5	<0,01	0,011000	0,001	3,6
110-042-07112	-	120,12	529	-	116,6	12,5	1,8	1	9,8	21,9	<0,01	0,001000	0,002	16,8
110-042-07117	-	80,08	558	-	106,1	47,2	10,3	0,7	10	26,5	<0,01	0,004000	0,001	7,4
110-042-07124	14	204,204	1274	-	162,4	121,9	25,3	7	50,8	86,8	<0,01	0,004000	-	62,4
110-042-07126	-	244,244	1300	-	194,1	68	31,3	5,7	39	153,1	<0,01	0,015000	0,001	62,5
110-042-07128	-	152,152	998	-	123,7	94,8	17,9	6,3	39,6	88,2	<0,01	0,001000	0,000003	36,7
110-042-07135	-	220,22	1301	-	163,8	111,8	32,9	8,9	50	119,9	<0,01	0,005000	-	35,1
110-042-07141	15	204,204	1280	-	151	115,9	32,2	8,1	50	119,2	<0,01	0,002000	-	34,8
110-042-07146	16,5	208,208	1144	-	148,8	97	35,7	7,2	42,8	112,4	<0,01	0,002000	-	3,5
110-042-07149	14,5	164,164	837	-	105	44,7	37,3	7,4	95,5	60,5	<0,01	0,008000	-	54,1
110-042-07153	-	156,156	790	-	118,2	50,2	22	6,1	28,9	80,4	<0,01	0,136000	0,004	17,8
110-042-07162	-	124,124	546	-	107	24,8	10,3	4,1	19	42,5	<0,01	0,032000	-	19,7
110-042-07169	-	144,144	594	-	135,3	20,4	6	2,2	12,9	34,9	<0,01	0,001000	-	30,9
110-042-07174	-	152,152	780	-	133,4	46,3	10,3	4,7	41,5	63,8	<0,01	0,009000	-	11,6
110-042-07175	-	148,148	716,4	-	135	34,4	7,6	3,9	19,4	70	0	0,001000	0	36
110-042-07179	-	168,168	889	-	146,1	72,4	14,5	0,5	50,9	81,2	<0,01	0,010000	0,001	36,2

110-042-07199	12	160,16	688	-	130,3	35,5	18,3	3,9	23,4	19,5	<0,01	0,013000	-	6,3
110-042-07221	-	208,208	987	-	139,7	80,8	41,5	2,7	44,3	51,6	<0,01	0,008000	0,001	91,7
110-042-07223	-	192,192	873	-	135,2	73,8	34,5	1,6	68,1	29,9	0,3	0,001000	0,003	32,1
110-042-07226	-	176,176	889	-	152,2	61,4	13,5	4,1	25,4	71,5	<0,01	-	-	40,1
110-042-07227	-	132,132	568	-	108,1	22,5	14,3	1,4	12,5	120	<0,01	0,001000	-	4,8
110-042-07234	-	208,208	1072	-	170,2	62	22,7	4,6	30,9	86,3	<0,01	0,001000	-	118,2
110-042-07235	-	192,192	934	-	164,1	56,4	17,7	5,3	26,2	76,4	<0,01	0,008000	-	115,9
110-042-07236	-	236,236	1089	-	189,4	69,3	28,3	12,4	37,1	99,5	<0,01	0,001000	-	26,4
110-042-07238	-	280,28	1848	-	197,7	329,8	49,5	4,6	104,8	101	<0,01	0,007000	0,048	12,6
110-042-12039	-	220,22	1228	-	172,8	113,9	28,7	3,6	55,6	99,2	<0,01	0,021000	0,002	157,1
110-042-12044	-	292,292	1867	-	215,7	204,5	45,4	42,6	98,7	219,5	<0,01	0,003000	0,003	235
110-042-12047	14,50	128,128	1147	-	103,2	64	12,7	0,9	13	23	<0,01	<1	<1	114
110-042-12051	14,5	192,192	1069	-	109,3	103,5	23,7	5,2	50,5	130,6	<0,01	0,004000	0,015	33,7
110-042-12082	15	146,146	1424	-	109,3	156	12,2	0,5	16	22	<0,01	-	-	78
110-042-12185	15,00	100,1	1110	-	107	43	13,5	0,7	12	21	<0,01	<1	<1	44
110-042-12193	-	212,212	1022	-	177,3	80,8	21,3	3,4	36,2	86,7	<0,01	0,013000	-	83,6
110-042-12409	15,2	186,5864	952	-	161	42	19,1	0,6	14	52	0,04	0,000000	-	106
110-042-12411	16	199,3992	1007	-	155	60,6	22,9	0,8	14	75,8	0,04	0,000000	-	102
110-042-12425	-	112,112	480	-	107,2	17,8	2,4	0,8	7,3	22,1	<0,01	0,003000	-	26,9
110-042-12431	-	260,26	1295	-	238,5	95,7	21,3	5,1	41,9	174,8	<0,01	0,024000	0,002	100,5
110-042-12436	-	396,396	2068	-	315,9	434	47,7	0,8	78,6	108,7	<0,01	0,026000	0,026	9,9
110-042-12449	-	316,316	1663	-	265,3	182	30,3	3,4	66,7	122	<0,01	0,010000	0,003	276
110-042-12451	-	212,212	1064	-	166,2	87,2	27,8	1,4	57,6	112	1	0,001000	-	52,7
110-042-12457	-	80,08	1282	-	108,1	173	11,2	0,8	25	27	0,03	0,150000	<1	4,9
110-042-12475	-	168,168	817	-	142,3	36,1	16,1	4	20,7	83,1	<0,01	0,001000	-	94
110-043-06004	14	17,80719	615	-	71,3	42,5	27,7	1,8	29,3	61,6	<0,03	<5	<5	2,6
110-043-06017	-	27,27273	555	-	109,2	0,05	3,6	1	17,8	17,4	<0,03	<5	<5	12,2
110-043-06027	6,7	13,36164	230	-	53,5	3,6	0,5	0,3	1,6	3,2	<0,03	<5	<5	2,7
110-043-06040	11	15,13487	300	-	60,6	11,1	1,3	0,6	6,1	4,9	<0,03	<5	<5	3,2
110-043-06045	11,1	16,13387	300	-	64,6	6,3	1,1	0,4	3,8	5,1	<0,03	<5	<5	4,1
110-043-06046	10,6	32,04296	785	-	128,3	23,6	31,2	7,1	17,3	87	<0,03	<5	<5	1,1
110-043-06050	10,8	17,85714	330	-	71,5	10,8	1,2	0,4	4,9	5,6	<0,03	<5	<5	0,6
110-043-06057	12,9	24,75025	435	-	99,1	9,3	2,3	1,9	6,8	11	<0,03	<5	<5	5,6
110-043-06064	6,60	9,965035	215	-	39,9	3,8	0,6	0,6	0,6	2,3	<0,03	<5	<5	2,9
110-043-06100	11	27,8971	470	-	111,7	7,2	1,5	1	4,6	6,1	<0,03	<5	<5	7,4
110-043-06102	11,1	21,7033	380	-	86,9	9	1,3	0,5	3,9	3,4	<0,03	<5	<5	1,4
110-043-06103	12,9	20,65435	365	-	82,7	9,4	1,2	0,5	4,3	4,5	<0,03	<5	<5	1,8
110-043-06110	10,4	18,98102	330	-	76	6,9	0,7	0,4	2,5	3,5	<0,03	<5	<5	1,6
110-043-06113	11,5	18,08192	325	-	72,4	10,9	1,2	0,4	4,5	6,6	<0,03	<5	<5	2,2
110-043-06120	10,8	17,53247	315	-	70,2	8,8	1,2	0,6	4,1	6,6	<0,03	<5	<5	1,2
110-043-06123	11,7	28,04695	520	-	112,3	14,5	2,5	1,9	9,6	10	<0,03	<5	<5	9,8
110-043-06125	10,1	12,06294	245	-	48,3	11,1	0,9	0,5	5,4	4,6	<0,03	<5	<5	1
110-043-06129	13,1	32,24276	610	-	129,1	16,3	3,7	1,6	13,5	10,3	<0,03	<5	<5	9,1

110-043-06138	9,1	11,26374	210	-	45,1	3,5	0,5	0,2	2,4	2,8	<0,03	<5	<5	1,1
110-043-06150	8,4	17,53247	315	-	70,2	5,4	1	0,5	2,7	2,1	<0,03	<5	<5	5
110-043-06153	11,2	19,15584	340	-	76,7	7,3	1,4	0,6	5,1	6,5	<0,03	<5	<5	4,2
110-043-06159	10,9	14,01099	265	-	56,1	7,8	0,9	0,4	4,4	4,2	<0,03	<5	<5	2,6
110-043-06161	10,8	30,66933	665	-	122,8	15,3	19,7	1,9	17,2	72,2	<0,03	<5	<5	3,2
110-043-06167	10	17,03297	325	-	68,2	5,9	2,7	0,7	3,5	9,3	<0,03	<5	<5	3,7
110-043-06172	11,3	18,60639	390	-	74,5	7,7	8	1,3	5,3	55,6	<0,03	<5	<5	2
110-043-06188	9,5	11,91309	220	-	47,7	4,1	0,7	0,4	1,8	1,7	<0,03	<5	<5	0,8
110-043-06199	10,9	21,85315	390	-	87,5	12,6	1,6	0,6	8,2	7,4	<0,03	<5	<5	1
110-043-06230	12	15,03497	300	-	60,2	7,3	1	1	4,9	3,7	<0,03	<5	<5	2,7
110-043-06236	9,8	27,02298	455	-	108,2	7,6	1,5	0,3	3,6	4,5	<0,03	<5	<5	23,9
110-043-06241	7,9	17,58242	305	-	70,4	4,6	1	0,5	3,7	2,5	<0,03	<5	<5	1
110-043-06262	5,6	9,965035	170	-	39,9	3,5	0,4	0,4	0,4	2,3	<0,03	<5	<5	2,6
110-043-06282	7,9	13,36164	240	-	53,5	3,2	0,8	0,4	1,7	2,3	<0,03	<5	<5	2,7
110-043-06299	9,6	12,53746	235	-	50,2	4,8	0,8	0,4	2,6	3,3	<0,03	<5	<5	2,2
110-043-06336	13,2	18,68132	330	-	74,8	10,1	1	0,8	5,7	4,3	<0,03	<5	<5	2,8
110-043-06337	-	24,17582	445	-	96,8	16,2	1,6	0,7	7	8,3	<0,03	<5	<5	1,3
110-043-06338	8,9	13,08691	230	-	52,4	4,8	0,5	0,3	2,5	3,3	<0,03	<5	<5	3,1
110-043-07035	-	29,32068	780	-	117,4	50,6	19,4	5	38,5	70,4	<0,03	<5	<5	40,9
110-043-07065	-	33,74126	960	-	135,1	117,5	19,4	3,4	59,3	61,8	<0,03	<5	<5	46,8
110-043-07083	-	33,91608	890	-	135,8	56,8	20,9	4,4	45,6	68,3	<0,03	<5	<5	46,8
110-043-07086	-	29,37063	685	-	117,6	33,5	13,8	3,3	22,9	48,3	<0,03	8	<5	32
110-043-07106	14,4	25,37463	550	-	101,6	20,6	10,4	3,1	14,9	56,9	<0,03	<5	<5	10
110-043-07118	13,2	18,78122	360	-	75,2	9,7	3,1	1,3	7,2	9,8	<0,03	<5	<5	3,6
110-043-07185	14	23,75125	445	-	95,1	13,8	2,9	1,5	10,6	11,4	<0,03	<5	<5	14,8
110-043-07192	10,9	24,52547	445	-	98,2	11,9	2,3	0,8	6,8	4,8	<0,03	<5	<5	1,5
110-043-07193	10,8	18,03197	340	-	72,2	9,1	1,6	0,7	5,8	1,2	<0,03	<5	<5	2,1
110-043-07194	10,9	16,65834	310	-	66,7	8,1	1,3	0,6	4,9	1,2	<0,03	<5	<5	2
110-043-07196	15,2	23,25175	510	-	93,1	21	8,9	2,6	16,1	26,3	<0,03	<5	<5	17,2
110-043-07197	-	-	1125	-	-	117,8	-	-	-	109,4	<0,03	73	6	92,4
110-043-07198	-	-	1015	-	-	99	-	-	-	94,7	<0,03	6	6	65,3
110-043-07199	-	32,79221	915	-	131,3	83,2	18,4	4	57,2	69	<0,03	35	42	37,7
110-043-07200	-	25,17483	605	-	100,8	40	11,8	2,8	28,7	42,7	<0,03	<5	<5	12,6
110-043-07201	-	26,7982	740	-	107,3	91,2	14,4	2,5	46,9	46,6	<0,03	<5	<5	10,6
110-043-07202	-	36,16384	945	-	144,8	70,6	25,9	3,7	52,4	118,6	<0,03	<5	<5	22,8
110-043-07203	-	28,62138	715	-	114,6	52,6	14,5	2,7	36,3	45,6	<0,03	<5	<5	21,8
110-043-12067	-	28,92108	800	-	115,8	62,6	22	6	1	67,3	<0,03	<5	<5	30,6
110-043-12075	-	43,00699	1160	-	172,2	120,8	21,1	10,3	61,9	86,5	<0,03	<5	<5	138,8
110-043-12341	-	30,86913	800	-	123,6	64,8	19,7	5,2	36,9	57,6	<0,03	7	7	32,2
110-043-12344	-	27,997	665	-	112,1	47,9	11,9	3	27,6	56,5	<0,03	<5	<5	14,1
110-043-12350	-	23,4016	890	-	93,7	60	49,4	8,2	43	68,6	<0,03	11	8	5,2
110-043-12351	-	27,997	1145	-	112,1	65,2	61,8	1,6	83,1	55,6	<0,03	<5	<5	83,4
110-043-12352	-	26,07393	705	-	104,4	28,4	24,1	4,9	22,9	56,7	<0,03	<5	<5	95,9

110-043-12353	-	15,53447	1830	-	62,2	208,7	72,1	36,4	280,9	332,4	<0,03	18	<5	51,3
110-043-12359	-	36,46354	1305	-	146	154	47,8	9,2	97,8	75,6	<0,03	<5	<5	100
110-043-12360	-	51,74825	2430	-	207,2	613	49,9	6,6	299	85,6	<0,03	<5	<5	61,4
110-043-12361	-	37,18781	1030	-	148,9	116,2	23,7	3,6	67,3	582	<0,03	5	<5	56
110-043-12362	-	36,68831	810	-	146,9	53,6	9,3	1	39,2	47,1	<0,03	<5	<5	89,9
110-043-12364	14	34,76523	940	-	139,2	102,4	20,4	2,9	54,4	82,2	<0,03	84	5	84,3
110-043-12365	15	40,80919	1040	-	163,4	62,6	20,1	4,9	47,5	66,5	<0,03	48	15	62,9
110-043-12366	15	43,15684	1260	-	172,8	88,1	20,8	4,9	52	84,1	<0,03	<5	<5	84,5
110-043-12367	14	31,91808	1140	-	127,8	116,9	33,4	6,4	104,8	57,2	<0,03	<5	<5	73,8
110-043-12368	13,5	45,75425	1140	-	183,2	93,8	26,9	1,2	51,9	81,3	<0,03	<5	<5	106,3
110-043-12397	-	33,96603	1280	-	136	92,6	65,3	10,9	69,6	135,6	<0,03	<5	<5	39,7
110-044-07010	-	805	1710	549	152	163	90	9,6	110	339	<0,1	0,220000	<20	4,2
110-044-07017	-	875	1580	659	194	82	83	7,5	65	397	<0,1	0,930000	400	1,9
110-044-07028	-	655	1410	534	118	110	74	6,6	93	197	<0,1	0,130000	<20	75
110-044-07030	-	374	708	366	138	30	22,6	4	25	60	<0,1	0,220000	<20	11,2
110-044-07156	-	416	886	823	119	78	29	7,3	45	103	<0,1		<20	46
110-044-07158	-	890	1940	366	278	213	42,5	41,2	100	399	<0,1	0,100000	130	166

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
MAT-P001	14,0	33,2	766	388,4	120,2	59,8	11,5	0,6	32,3	15,5	0,025	0,0442	0,0041	28,2
MAT-P002	14,5	34,2	664	386,0	98,1	28,1	16,7	0,7	24,1	17,5	0,025	0,0411	0,0201	19,0
MAT-P004	14,7	22,1	385	265,1	10,9	8,2	47,3	0,3	3,9	4,8	0,025	0,0183	0,0076	0,8
MAT-P005	16,2	24,0	580	281,8	47,6	45,2	26,5	1,3	41,2	25,1	0,025	0,0496	0,0924	21,9
MAT-P006	15,8	23,0	556	307,2	52,7	22,0	18,8	1,8	41,8	39,1	0,025	0,0304	0,0331	5,9
MAT-P007	14,9	28,9	568	331,0	86,6	18,2	12,4	1,8	20,1	29,6	0,025	0,0480	0,0201	8,8
MAT-P008	14,0	32,6	597	360,3	94,8	15,1	11,3	1,7	13,9	29,9	0,025	0,0282	0,0065	11,5
MAT-P009	14,9	26,6	696	450,4	55,9	16,7	19,4	2,2	73,2	26,3	0,220	0,2396	0,0357	4,5
MAT-P010	16,3	42,1	1118	414,5	96,2	185,0	34,1	1,6	85,9	22,0	0,074	0,0953	0,0138	31,0
MAT-P011	16,1	28,3	1001	404,8	64,8	139,9	22,3	1,9	133,0	38,8	0,120	0,1861	0,2760	7,8
MAT-P012	16,1	31,6	928	370,4	90,2	116,7	19,9	1,3	95,4	30,1	0,049	0,0710	0,0771	35,7
MAT-P013	19,6	42,0	1212	521,9	89,6	172,6	31,6	1,5	127,9	55,5	0,203	0,4535	0,0902	0,5
MAT-P014	16,9	37,9	1062	510,5	93,3	130,0	30,3	1,4	108,5	45,9	0,581	0,7395	0,1990	1,4
MAT-P015	15,7	37,2	1123	500,9	108,5	124,7	31,2	1,8	102,1	100,0	1,081	1,9574	0,4177	2,9
MAT-P016	16,1	31,1	1287	511,5	85,8	158,3	30,1	1,3	186,4	89,8	0,289	0,5196	0,1300	44,8
MAT-P017	16,0	27,9	1377	515,1	62,1	226,7	32,4	1,5	220,2	50,9	1,679	2,7934	0,1318	16,9
MAT-P019	20,3	17,7	1588	491,8	37,0	304,9	19,8	5,8	331,8	40,8	1,520	1,4116	0,1071	5,8
MAT-P020	17,2	43,9	1207	521,7	121,6	131,6	34,2	2,6	122,6	81,4	0,399	0,5372	0,3352	17,6
MAT-P022	15,9	46,1	1074	403,6	127,8	82,8	33,9	1,6	87,7	82,8	0,212	0,2006	0,2808	22,6
MAT-P023	19,8	19,7	1267	424,5	52,7	216,4	14,9	1,6	238,7	25,0	0,573	0,6940	0,1257	6,4
MAT-P024	14,8	50,3	987	519,6	147,8	55,9	28,0	2,5	41,7	51,6	0,025	0,0050	0,0042	49,5
MAT-P025	15,2	42,7	914	483,3	119,7	47,0	28,0	2,0	54,5	48,0	0,025	0,0298	0,0418	41,5
MAT-P026	15,8	43,4	890	427,1	132,1	51,3	23,1	1,5	38,0	33,2	0,025	0,0326	0,0537	75,2
MAT-P027	15,6	38,9	851	430,5	118,1	41,6	19,8	1,1	49,8	30,8	0,025	0,0979	0,0263	65,7
MAT-P028	17,6	41,6	1467	459,6	109,3	277,0	34,0	2,0	189,0	39,5	0,821	1,0746	0,1846	16,8
MAT-P029	16,4	42,8	1039	435,1	124,8	113,1	22,7	3,0	79,4	68,4	0,224	0,2846	0,0492	21,7
MAT-P030	16,0	40,4	897	412,0	122,0	71,0	21,2	2,7	53,8	71,4	0,075	0,0864	0,0139	19,0
MAT-P031	13,9	47,0	832	487,8	138,4	28,1	21,1	2,1	22,5	67,7	0,037	0,0420	0,1965	8,1
MAT-P032	14,4	39,9	713	419,3	113,5	20,7	17,4	1,9	16,4	41,9	0,028	0,0442	0,0585	20,3
MAT-P033	15,0	25,3	476	274,8	80,4	14,0	10,6	1,7	11,2	26,7	0,026	0,0414	0,0217	7,5
MAT-P034	14,0	28,6	544	314,7	95,0	16,1	11,0	2,3	13,3	25,7	0,134	0,0242	0,0080	11,8
MAT-P035	15,7	31,8	650	332,0	95,4	34,9	16,1	3,2	28,7	52,8	0,052	0,0135	0,0181	8,4
MAT-P036	14,0	35,9	695	378,2	98,4	22,7	24,4	2,2	15,9	66,6	0,032	0,0366	0,0276	34,1
MAT-P037	19,2	36,7	779	391,4	110,1	25,3	16,7	6,7	21,3	48,2	0,025	0,0552	0,0015	58,4
MAT-P038	13,9	36,7	687	383,7	108,0	17,2	16,7	1,7	13,8	37,4	0,025	0,3530	0,0045	41,1
MAT-P039	15,2	33,8	1007	526,5	83,0	66,9	31,0	2,1	122,1	63,1	0,025	0,0373	0,0269	8,1
MAT-P040	14,7	306,0	622	336,0	98,2	24,3	14,6	2,6	26,4	30,4	0,050	0,0250	0,0250	4,1
MAT-P041	15,1	347,5	683	376,0	112,1	21,7	16,4	2,3	22,2	34,0	0,050	0,0250	0,0250	6,0
MAT-P042	17,3	344,0	720	379,0	124,5	29,5	7,9	0,9	13,8	32,3	0,050	0,0250	0,0250	7,9
MAT-P043	18,0	504,0	1360	558,0	142,5	81,8	36,0	5,8	115,0	148,0	0,125	0,0250	0,0250	27,1

MAT-P044	18,0	444,0	1093	408,5	143,5	75,2	20,8	2,3	56,4	96,3	0,050	0,0625	0,0250	52,6
MAT-P045	16,4	321,5	756	332,0	105,5	54,7	14,0	1,3	26,6	54,0	0,050	0,0250	0,0250	2,1
MAT-P046	18,5	317,5	921	311,0	92,1	91,3	21,2	3,7	72,5	91,0	0,075	0,0250	1,0500	1,2
MAT-P047	17,4	796,0	1278	609,0	205,0	122,5	68,9	3,6	97,2	228,0	0,450	0,9000	1,4500	0,8
MAT-P048	18,0	777,0	1143	481,0	200,0	72,6	67,4	4,5	56,3	238,0	0,800	1,8500	1,8500	1,7
MAT-P049	15,9	521,5	926	537,0	157,5	65,7	31,0	2,6	54,0	114,5	1,250	0,0375	2,4500	0,7
MAT-P050	16,8	303,5	1187	581,6	152,4	91,1	42,6	1,3	77,7	129,3	0,020	0,0250	0,0363	3,2
MAT-P051	15,8	532,0	1031	562,5	145,5	77,4	41,0	2,8	68,5	136,0	1,750	1,6500	1,0000	0,4
MAT-P052	15,8	526,0	1063	532,5	148,5	100,9	37,7	3,1	88,2	163,5	0,275	0,0625	0,2500	2,7
MAT-P053	15,9	428,0	783	442,0	130,0	49,7	25,0	1,3	43,0	77,3	0,050	0,0625	0,0250	22,4
MAT-P054	15,8	519,0	972	586,0	134,0	83,0	44,8	3,5	70,6	91,4	1,150	0,1500	1,3500	0,6
MAT-P055	15,7	446,0	775	469,5	136,5	64,7	25,5	2,2	53,3	88,7	1,550	2,3500	1,0500	0,5
MAT-P058	16,4	552,5	1271	524,5	179,0	75,9	25,5	3,3	65,5	150,5	0,050	0,0250	0,3000	7,1
MAT-P059	16,1	824,0	1194	439,5	217,0	88,9	68,4	5,8	65,6	382,5	0,050	0,1350	0,3150	2,7
MAT-P060	17,0	497,5	1130	575,0	151,0	76,3	29,2	4,1	43,6	121,8	2,300	0,1100	1,8800	17,0
MAT-P061	16,2	407,3	923	483,0	126,0	66,7	22,4	3,5	50,3	81,2	1,175	0,0675	0,9525	14,2
MAT-P063	15,3	308,5	721	360,5	86,6	38,2	22,4	7,6	39,5	52,9	0,050	0,0250	0,0250	18,7
MAT-P064	14,4	294,5	642	333,5	100,2	40,3	10,8	2,4	30,4	46,8	0,050	0,0250	0,3200	11,2
MAT-P065	13,9	339,0	761	424,5	109,6	38,2	16,0	2,4	30,5	27,8	0,225	0,0250	0,6700	3,2
MAT-P066	16,8	221,5	903	344,5	67,5	137,0	15,0	2,6	137,0	40,4	0,050	0,1550	0,1850	0,6
MAT-P067	15,4	324,0	764	367,0	111,0	41,9	11,3	1,5	25,2	42,5	0,050	0,0750	0,0250	7,1
MAT-P068	16,3	764,5	1129	497,5	208,5	88,6	59,1	3,9	56,2	226,0	0,050	0,0850	0,4200	2,2
MAT-P069	-	522,8	918	396,8	151,8	61,9	34,9	3,3	49,4	134,0	0,050	0,0550	0,2225	11,3
MAT-P070	15,3	412,5	980	427,0	132,0	60,6	20,0	1,8	33,9	57,7	0,050	0,0250	0,0250	34,2
MAT-P071	18,1	422,5	1017	430,5	122,0	68,2	28,6	1,8	54,3	84,9	0,050	0,0250	0,0250	19,7
MAT-P072	17,4	542,0	1216	505,0	157,0	83,4	31,8	4,8	56,6	110,5	0,050	0,0250	0,0250	37,3
MAT-P073	15,0	437,5	966	441,5	131,5	48,6	24,2	3,0	36,6	89,2	0,050	0,2125	0,1375	19,4
MAT-P074	16,6	388,5	1108	445,5	140,5	91,0	18,8	2,3	71,0	112,5	0,050	0,0250	0,0250	9,3
MAT-P075	16,9	309,0	717	356,5	92,2	66,6	19,2	5,1	56,1	57,1	2,600	0,0625	2,0000	0,9
MAT-P076	17,1	188,7	1259	361,3	121,1	277,3	47,1	5,0	120,1	72,0	1,320	0,0513	1,0030	16,9
MAT-P077	-	58,9	1239	238,0	173,0	48,0	38,0	4,4	49,0	394,5	0,330	0,7305	0,1070	0,5
MAT-P078	19,6	203,7	4394	265,6	586,5	1534,5	139,5	12,0	304,0	200,0	0,085	1,7120	0,0365	4,7
MAT-P079	20,4	43,5	1387	343,0	116,5	176,5	35,0	7,4	109,0	75,5	0,060	0,0505	0,0025	38,5
MAT-P080	17,0	22,6	565	284,0	83,5	22,0	4,1	0,5	13,0	18,5	0,025	0,0235	0,0043	1,3
MAT-P081	18,2	59,2	1381	402,8	156,0	78,5	49,0	4,2	64,0	294,0	0,245	0,4570	0,5780	2,7
MAT-P082	17,1	49,5	1072	338,5	132,0	53,0	40,0	3,4	48,0	245,5	0,035	0,0270	0,0025	9,6
MAT-P083	17,7	52,4	1174	365,8	144,5	54,0	39,5	3,0	44,0	238,0	0,075	0,0250	0,0060	7,5
MAT-P085	18,8	26,8	562	314,0	72,0	38,0	22,0	1,3	21,0	16,0	0,010	0,0250	0,0160	2,7
MAT-P087	20,4	84,6	2702	322,0	231,0	451,0	66,0	11,0	252,0	541,0	0,040	0,0250	0,0025	4,8
MAT-P088	18,1	46,0	1498	216,0	126,0	230,7	35,6	18,0	135,0	274,0	0,030	0,0250	0,0068	9,0
MAT-P089	17,5	49,4	1452	305,0	113,0	191,0	51,5	4,1	117,0	141,0	0,080	0,2020	0,0145	20,0
MAT-P097	15,5	995,0	2135	257,5	268,5	546,9	48,5	20,1	85,3	152,2	0,025	0,0050	0,0005	24,8
MAT-P118	16,0	38,9	959	504,8	111,5	63,4	26,9	1,4	55,5	37,9	0,050	0,4736	0,2617	0,1
MAT-P119	16,0	42,3	1038	546,0	121,4	79,3	29,3	1,6	65,0	45,8	0,050	1,3127	0,4143	0,5
MAT-P120	-	38,1	942	501,7	110,0	77,6	25,8	2,3	72,7	41,1	0,050	0,6799	0,2388	0,3
MAT-P121	16,0	56,0	1285	774,7	176,3	74,3	29,1	1,5	68,7	39,9	0,050	0,0075	1,7195	0,1

MAT-P122	16.0	53.3	1325	588.7	134.3	79.0	48.3	1.9	103.3	9.9	0.050	0.6019	1.0467	0.1
MAT-P123	20.0	34.2	805	655.8	109.8	36.7	16.7	1.4	38.1	29.3	0.050	0.1322	0.2093	0.1
MAT-P124	20.0	4685.0	9700	39.7	966.5	3511.5	214.5	51.5	1085.0	163.5	0.180	3.8150	0.3820	0.8
MAT-P126	18.8	1820.0	5510	256.0	465.0	1866.5	105.0	22.5	655.5	281.5	0.015	0.0050	0.0005	13.8
MAT-P127	23.5	485.0	879	304.5	81.9	68.1	63.8	2.9	64.3	204.0	0.045	0.0050	0.0005	0.5
MAT-P128	20.0	445.0	919	335.0	109.7	102.4	41.7	2.9	49.4	116.9	0.025	0.0050	0.0005	1.8
MAT-P134	17.0	505.0	1110	410.5	156.0	110.5	15.2	2.3	59.5	76.8	0.010	0.0050	0.0005	43.4
MAT-P138	15.8	361.5	710	314.0	120.5	39.2	813.5	9.2	25.2	91.2	0.010	0.0050	0.0005	13.0
MAT-P140	15.8	280.0	640	277.5	106.0	32.5	16.5	7.9	22.1	90.3	0.010	0.0050	0.0005	8.7
MAT-P142	16.3	87.0	419	222.5	30.1	43.2	2.8	0.6	67.4	3.4	0.025	0.0230	0.1775	2.1
MAT-P143	15.0	14.6	609	250.1	44.5	68.8	8.5	0.9	107.5	10.1	0.050	0.0065	0.0070	12.8
MAT-P144	17.4	94.9	561	282.5	45.8	49.4	13.7	0.6	65.9	11.5	0.020	0.0250	0.0068	9.9
MAT-P146	14.4	166.5	365	290.0	60.5	16.7	3.8	2.2	12.8	20.2	0.025	0.0975	0.1725	4.2
MAT-P147	16.3	33.5	119	112.0	6.6	14.4	4.1	0.9	12.4	4.6	0.025	0.0100	0.0720	6.6
MAT-P148	14.2	349.5	720	360.5	122.5	18.4	10.7	1.5	23.4	38.4	0.025	0.0100	0.0050	16.3
MAT-P149	17.4	253.5	713	342.5	88.7	36.8	7.8	1.9	15.4	69.2	0.025	0.0100	0.0050	30.1
MAT-P150	18.1	337.5	669	343.0	120.0	34.1	9.3	4.5	21.1	59.2	0.025	0.0100	0.0050	23.8
MAT-P152	16.7	302.5	645	333.0	107.2	31.2	8.2	4.4	19.9	54.1	0.025	0.0100	0.0050	21.6
MAT-P153	15.3	270.5	570	215.5	91.6	24.5	10.1	3.1	18.5	38.5	0.025	0.0100	0.0075	10.4
MAT-P154	17.5	333.5	679	353.0	115.0	29.9	11.1	4.1	24.0	52.3	0.025	0.0100	0.0050	28.9
MAT-P155	19.8	349.0	752	388.0	115.0	29.7	14.6	1.5	25.1	66.9	0.025	0.0100	0.0155	17.5
MAT-P156	15.4	332.5	703	337.0	100.0	52.5	20.0	2.8	34.4	40.6	0.025	0.0520	0.0085	28.8
MAT-P157	15.6	240.0	503	171.5	84.0	23.3	7.3	1.7	16.1	49.3	0.025	0.0100	0.0050	6.6
MAT-P158	14.6	322.5	647	306.0	107.0	24.4	13.3	3.0	22.7	69.5	0.025	0.0330	0.0050	5.7
MAT-P159	16.2	251.8	596	296.1	88.3	31.3	10.3	2.4	27.9	42.9	0.026	0.0222	0.1389	15.6
MAT-P160	14.8	236.4	709	367.5	80.3	29.8	11.5	1.8	21.5	39.8	0.025	0.0951	0.0814	12.6
MAT-P161	20.5	309.5	667	247.5	102.0	31.6	13.2	3.2	21.4	80.0	0.025	0.0590	0.0050	8.6
MAT-P162	17.4	278.8	685	311.9	91.9	30.9	12.7	2.6	25.9	67.6	0.025	0.0833	0.0198	9.2
MAT-P163	16.7	296.9	650	272.9	97.4	30.1	13.3	2.1	23.9	78.6	0.025	0.0466	0.0564	5.7
MAT-P164	16.2	382.5	736	359.0	133.0	38.2	12.2	1.8	24.2	64.9	0.025	0.0170	2.5025	30.7
MAT-P165	16.2	255.0	548	220.0	85.7	33.2	10.1	1.5	21.8	111.7	0.025	0.0100	0.0050	4.4
MAT-P166	16.2	321.0	651	325.0	114.5	25.8	8.8	1.2	22.0	55.1	0.025	0.0225	0.0050	19.8
MAT-P167	15.3	298.0	612	214.0	102.4	32.6	10.2	1.5	20.5	111.4	0.025	0.0445	0.0205	2.2
MAT-P168	16.9	346.5	690	346.0	122.5	34.9	10.0	2.1	22.0	63.4	0.025	0.0100	0.0050	27.1
MAT-P169	15.9	340.8	682	273.0	116.8	35.3	11.9	2.0	26.0	92.7	0.025	0.0100	0.0113	14.8
MAT-P170	15.1	219.0	444	182.5	76.2	17.9	7.0	1.1	12.0	53.4	0.025	0.0100	0.0050	8.8
MAT-P171	16.7	293.5	568	306.0	104.5	23.3	7.7	1.9	15.1	52.0	0.025	0.0190	0.0050	15.6
MAT-P172	16.6	154.5	330	177.5	48.5	12.4	8.1	1.1	7.8	17.7	0.025	0.0285	0.0050	4.6
MAT-P173	16.1	146.8	317	165.8	46.0	12.4	7.7	1.0	8.0	17.5	0.025	0.0162	0.0050	4.0
MAT-P174	16.0	384.0	802	485.5	117.0	27.5	11.6	1.2	30.9	83.8	0.025	0.0170	0.2405	0.9
MAT-P175	18.0	436.5	918	467.5	150.5	57.2	14.6	1.4	24.8	80.8	0.025	0.1230	0.9970	1.1
MAT-P176	16.3	331.5	799	407.0	112.3	50.5	12.4	1.1	33.7	65.6	0.025	0.0100	0.0050	24.6
MAT-P177	16.0	359.0	749	382.5	116.0	37.0	16.8	0.7	34.3	51.8	0.025	0.0100	0.0050	22.8
MAT-P178	15.9	291.0	693	239.5	90.1	80.2	15.9	1.6	36.6	63.8	0.025	0.0100	0.0050	16.4
MAT-P179	16.0	265.5	683	269.0	48.4	33.2	12.9	2.4	23.1	39.6	0.025	0.0450	0.0050	24.1
MAT-P189	15.0	38.7	997	588.9	113.3	55.6	25.3	1.8	106.9	34.1	0.075	0.0065	0.0070	2.6

MAT-P190	15,5	44,1	1209	559,4	123,6	106,1	32,2	2,3	118,9	107,3	0,050	0,0065	0,0070	1,4
MAT-P191	16,5	30,3	825	457,4	90,3	62,5	18,8	1,8	91,8	35,0	0,050	0,0065	0,0070	8,0
MAT-P192	15,0	25,1	799	313,9	77,9	91,2	13,7	1,2	102,1	31,9	0,050	0,0940	0,1240	7,4
MAT-P193	17,0	15,1	362	131,2	48,3	30,0	7,6	9,1	34,2	23,2	0,050	0,0311	0,0048	33,2
MAT-P194	19,0	20,8	584	303,5	40,4	66,0	25,5	3,0	101,3	11,2	0,050	0,0853	0,0259	2,4
MAT-P195	19,5	5,2	279	100,7	10,4	32,4	6,4	2,1	73,8	5,4	0,050	0,0058	0,0048	2,2
MAT-P196	19,0	6,4	241	85,4	11,9	35,7	8,2	1,6	35,8	4,8	0,050	0,0058	0,0048	9,9
MAT-P197	18,0	6,8	239	65,6	12,5	35,5	8,9	1,7	30,2	6,5	0,050	0,0058	0,0048	15,1
MAT-P198	14,5	19,9	507	277,8	59,0	32,7	12,6	2,3	28,5	5,9	0,050	0,0065	0,0070	5,9
MAT-P199	20,0	35,7	875	520,2	104,8	42,7	23,2	2,1	50,1	54,7	0,050	0,4122	0,1788	0,6
MAT-P200	16,0	29,6	756	485,1	87,7	47,9	21,1	0,5	21,2	20,6	0,050	0,0602	0,2707	0,1
MAT-P201	21,0	69,9	1622	778,0	211,7	127,0	41,3	4,7	120,3	76,9	0,050	0,3693	0,8741	0,1
MAT-P202	16,0	33,8	847	472,9	91,2	54,4	26,8	1,0	56,6	46,7	0,050	0,0639	0,5083	2,0
MAT-P203	15,0	40,9	1381	582,3	81,5	161,6	50,2	1,4	175,2	97,7	0,050	0,0664	0,7801	1,5
MAT-P208	16,5	32,9	824	472,9	95,3	33,9	22,0	2,7	25,4	58,8	0,050	0,7234	0,1698	0,1
MAT-P209	16,0	38,7	1435	387,3	76,0	319,9	32,4	3,5	207,0	0,1	0,570	0,3127	0,1562	1,4
MAT-P210	20,0	15,7	629	283,7	31,7	63,5	19,1	2,0	83,5	23,8	0,050	0,0075	0,0063	2,4
MAT-P211	16,0	19,6	1099	330,9	48,1	239,7	18,5	1,7	193,7	2,9	0,110	0,4249	0,0800	1,7
MAT-P212	22,0	7,1	353	180,0	18,2	35,0	7,7	1,2	62,4	11,5	0,050	0,0182	0,0202	0,1
MAT-P215	14,5	27,6	810	492,6	82,8	44,0	21,5	0,8	81,0	17,6	0,050	0,0707	0,0587	0,1
MAT-P216	15,0	21,8	575	320,2	64,6	41,9	14,0	2,5	47,0	9,3	0,050	0,0098	0,0342	0,1
MAT-P217	16,5	38,6	1152	448,1	117,8	143,5	22,2	2,2	105,9	74,4	0,050	0,0463	0,0149	2,9
MAT-P218	15,8	27,9	900	439,1	82,3	82,7	17,8	1,5	97,4	29,7	0,050	0,0065	0,0880	4,8
MAT-P219	16,0	40,4	728	366,0	96,3	45,4	39,9	1,2	33,4	148,4	0,050	0,0075	0,0063	2,9
MAT-P220	16,0	61,7	1240	744,2	124,4	63,9	74,5	0,9	37,8	93,4	0,400	0,1389	0,1145	1,1
MAT-P221	16,0	59,5	1183	556,6	134,3	65,0	63,2	2,0	48,8	254,2	0,050	0,2472	0,1044	3,4
MAT-P222	-	60,6	1654	345,9	193,1	211,0	30,2	7,5	136,0	202,8	0,050	0,0075	0,0063	9,3
MAT-P223	-	43,9	1134	469,7	137,0	124,9	23,4	9,3	86,0	149,0	0,100	0,0078	0,0449	4,5
MAT-P224	15,6	283,5	567	241,0	96,4	18,4	10,4	1,4	18,7	77,4	0,025	0,0100	0,3510	0,3
MAT-P226	16,1	262,0	550	237,0	90,8	30,9	8,6	1,4	19,5	72,0	0,025	0,0278	0,0173	4,0
MAT-P228	15,9	296,5	787	424,0	93,7	54,1	15,1	3,4	51,7	36,5	0,013	0,0115	0,1075	1,0
MAT-P240	16,1	532,5	1260	393,5	181,5	173,3	19,1	7,6	113,4	158,1	0,013	0,0195	0,4020	8,0
MAT-P241	15,8	398,5	791	357,0	126,0	58,9	20,3	2,2	32,1	57,4	0,013	0,0025	0,0005	35,5
MAT-P244	15,8	492,0	957	524,8	160,5	40,5	22,1	2,3	26,0	80,1	0,013	0,0025	0,0020	32,1
MAT-P250	15,8	356,0	688	393,7	96,0	29,9	18,6	1,9	22,8	34,5	0,013	0,0025	0,0005	11,3
MAT-P255	15,7	351,0	806	381,0	121,5	36,4	19,6	1,8	22,5	35,9	0,013	0,0025	0,0013	55,8
MAT-P267	17,1	12,6	627	305,8	21,6	64,7	17,6	0,4	105,3	12,7	0,255	0,7100	0,6625	0,5
MAT-P270	15,4	223,0	827	400,4	125,3	51,9	17,7	3,9	46,7	91,7	0,020	0,2725	0,1305	1,9
MAT-P271	17,3	153,9	501	189,2	74,3	49,3	7,6	3,3	25,2	48,4	0,020	0,6525	0,0073	3,0
MAT-P272	15,6	77,7	273	119,7	41,9	14,4	4,6	1,4	10,6	19,3	0,020	0,0250	0,0865	8,1
MAT-P273	16,6	121,6	485	226,0	77,4	24,3	8,0	5,5	18,7	40,1	0,020	0,0250	0,0025	19,3
MAT-P274	16,2	70,6	539	252,4	29,5	35,9	16,6	0,7	75,0	23,9	0,115	2,7500	0,7330	0,8
MAT-P275	16,9	13,2	310	198,6	41,4	8,8	6,9	1,0	19,5	9,3	0,020	0,0250	0,0170	3,3
MAT-P276	14,2	15,9	319	177,4	54,0	10,7	5,9	1,1	7,7	16,4	0,030	1,2525	0,0025	11,8
MAT-P277	14,8	20,0	383	202,9	67,9	10,9	7,3	1,5	9,0	17,5	0,020	0,0250	0,0025	11,8
MAT-P279	17,7	15,4	339	205,2	49,9	7,9	7,1	0,8	17,5	14,6	0,020	0,0250	0,0025	6,5

MAT-P280	17.7	27.6	1493	545.2	58.4	256.9	31.7	1.1	254.9	23.6	0.380	4.9000	0.6000	0.5
MAT-P281	17.5	23.1	744	286.2	70.8	115.4	13.3	0.7	77.9	14.9	0.325	0.9100	0.3080	0.5
MAT-P282	15.9	141.6	511	282.7	84.6	30.0	8.6	1.3	18.7	24.5	0.020	0.0250	0.6150	10.7
MAT-P283	14.5	83.8	287	152.0	45.4	13.4	4.4	1.1	10.0	16.2	0.020	0.2925	0.0165	5.5
MAT-P284	22.1	118.1	1984	372.2	354.5	12.8	71.0	2.5	15.7	840.5	0.050	0.0290	0.0005	3.2
MAT-P285	15.5	57.5	1158	384.4	173.9	26.7	36.7	1.8	16.3	250.1	0.110	0.0115	0.0005	8.6
MAT-P287	15.2	24.9	730	283.8	89.3	21.3	8.4	1.0	8.4	59.4	0.225	0.0370	0.0020	35.9
MAT-P288	16.8	48.8	1079	527.9	145.7	50.0	30.0	1.8	45.2	90.6	0.485	0.0740	0.7135	0.5
MAT-P289	17.3	99.0	1798	686.5	281.5	49.4	69.3	3.0	37.1	438.2	0.205	0.0395	0.0005	17.0
MAT-P290	16.1	57.9	1213	472.9	186.8	39.2	27.0	2.1	35.6	162.0	0.310	0.0305	0.0039	49.1
MAT-P291	16.2	36.9	856	360.0	119.2	21.6	19.8	3.1	12.7	77.9	0.050	0.0238	0.0024	22.1
MAT-P302	19.0	33.3	1340	732.0	74.0	158.7	52.6	3.5	160.3	26.6	0.050	2.5184	0.1134	0.5
MAT-P303	-	52.0	1933	295.9	127.6	516.0	49.0	4.7	227.3	0.1	0.500	0.0075	0.0351	6.8
MAT-P304	-	14.3	574	189.1	33.8	104.5	14.3	2.7	58.4	0.1	5.150	0.1521	0.0235	0.3
MAT-P305	20.0	49.6	1543	864.7	92.4	148.1	76.8	5.2	148.6	102.9	0.050	0.0148	0.2120	0.3
MAT-P306	13.0	34.7	1226	729.0	51.8	135.7	53.0	4.1	154.9	0.2	0.085	0.2172	0.0400	2.6
MAT-P307	16.5	36.7	1577	779.3	73.3	222.2	44.9	4.0	260.4	0.1	1.485	7.1264	0.0960	0.6
MAT-P308	18.0	59.5	1681	924.2	134.1	211.8	63.4	6.4	206.8	0.5	0.685	0.5792	0.2940	0.6
MAT-P309	16.5	58.0	1360	958.9	159.5	49.1	48.4	2.0	59.0	0.2	0.050	0.9784	1.1338	0.2
MAT-P310	16.0	51.0	1088	530.7	155.7	83.0	29.5	3.0	47.1	40.9	1.485	14.6500	1.9395	0.1
MAT-P311	-	48.4	1279	497.2	135.3	87.7	35.7	3.8	129.2	216.0	0.050	1.9305	0.1605	0.1
MAT-P312	-	14.9	2044	716.8	27.8	315.7	19.5	4.8	206.0	75.0	3.735	0.7161	0.0195	1.0
MAT-P313	-	52.7	1285	701.5	144.6	54.6	40.4	1.7	100.7	52.1	2.610	17.3400	0.3318	0.4
MAT-P314	17.5	37.7	1084	515.5	97.0	74.7	33.0	3.3	102.3	118.3	0.050	2.9490	0.1769	1.2
MAT-P315	15.0	42.7	1432	736.6	105.0	373.3	40.1	2.8	233.0	127.3	1.025	4.2825	0.9291	8.0
MAT-P316	-	17.3	408	201.3	54.5	25.4	9.1	2.4	21.7	25.3	0.050	0.0065	0.0070	1.5
MAT-P317	-	36.1	1105	515.5	94.7	73.6	30.3	3.8	112.7	132.8	0.050	2.4065	0.1076	0.6
MAT-P318	16.0	35.0	901	605.4	54.9	67.7	51.8	0.3	63.7	13.8	0.050	0.4441	0.2560	1.3
MAT-P319	16.0	74.2	1482	790.0	103.2	135.4	118.0	0.8	69.9	173.4	0.050	0.5776	0.0290	3.3
MAT-P320	16.0	40.3	1415	617.6	97.1	92.3	39.2	151.4	57.0	146.2	0.050	0.0075	0.0063	96.5
MAT-P329	16.3	425.0	834	314.0	126.5	70.4	21.9	12.5	34.8	119.2	0.020	0.0050	0.0005	22.3
MAT-P330	16.0	385.0	721	284.0	127.0	47.7	18.8	8.9	25.3	116.1	0.020	0.0050	0.0005	16.0
MAT-P333	16.0	360.0	689	366.0	100.5	32.6	20.8	5.6	26.0	86.7	0.015	0.0050	0.0005	5.7
MAT-P335	17.0	940.0	2560	396.0	209.0	560.0	71.6	7.5	227.0	206.0	0.010	0.0050	0.0005	61.5
MAT-P338	19.0	38.0	828	480.4	94.1	33.6	35.4	1.2	53.0	82.6	0.050	0.0058	0.0705	36.0
MAT-P339	18.0	37.2	749	462.1	111.6	52.5	22.8	2.4	60.1	46.9	0.050	0.4264	0.1745	0.1
MAT-P340	19.0	36.4	798	459.0	105.4	77.7	24.5	1.8	80.7	29.2	0.050	0.9037	0.1976	0.2
MAT-P341	19.0	30.1	742	455.2	71.3	54.7	29.9	1.9	117.6	39.2	0.050	0.6068	0.1860	0.1
MAT-P342	13.2	31.1	666	378.3	103.3	17.0	12.6	0.8	19.1	27.9	0.050	0.0170	0.5728	0.3
MAT-P343	14.9	48.2	922	335.6	140.9	10.6	32.6	0.9	6.2	236.5	0.050	0.0300	0.0005	0.6
MAT-P344	15.0	23.6	513	250.8	77.5	14.5	10.6	0.6	11.1	22.1	0.050	0.0190	0.0021	4.9
MAT-P345	15.9	32.1	673	323.4	91.4	24.3	22.5	1.1	9.8	109.3	0.050	0.0005	0.0005	24.9
MAT-P347	14.8	36.2	713	366.0	109.2	11.4	21.1	2.0	8.1	8.4	0.050	0.0645	0.0249	21.3
MAT-P348	16.0	37.0	733	436.3	99.2	13.6	29.8	1.2	9.6	14.9	0.050	0.0608	0.0220	1.6
MAT-P349	22.0	99.0	1810	628.5	281.5	54.7	70.0	2.9	37.8	428.7	0.190	0.0535	0.0023	13.5
MAT-P350	10.7	3.1	101	38.6	7.0	5.9	3.3	1.9	5.9	11.8	0.113	1.4707	0.0519	0.3

MAT-P351	16.3	336.0	630	358.0	111.0	15.4	14.2	3.1	14.8	28.2	0.050	0.0250	0.0250	4.5
MAT-P352	16.3	346.7	689	364.0	115.3	19.2	14.9	2.8	17.5	36.1	0.050	0.0250	0.0250	9.1
MAT-P353	17.6	484.5	1111	461.0	150.5	49.7	26.4	4.0	39.0	121.0	0.050	0.0250	0.0250	23.0
MAT-P354	17.4	400.0	1083	420.0	128.0	72.4	19.4	4.2	45.8	88.4	0.050	0.1000	0.0250	29.4
MAT-P355	18.0	589.5	1267	584.5	190.5	48.9	27.7	3.0	100.3	166.5	0.050	0.0625	0.5500	3.8
MAT-P356	17.3	416.0	989	415.0	136.0	53.5	18.4	5.3	41.7	88.9	0.050	0.0250	0.0250	32.9
MAT-P357	17.0	397.5	966	400.0	132.0	58.9	16.5	3.7	40.5	70.3	0.050	0.0250	0.0625	32.5
MAT-P360	15.3	49.3	1112	445.4	122.5	56.0	45.1	3.1	46.2	130.7	0.050	0.0680	0.0035	7.4
MAT-P361	17.0	28.1	357	194.4	11.6	48.4	8.1	0.8	57.3	8.1	0.190	2.9250	0.1950	4.8
MAT-P363	15.6	46.3	1242	558.4	107.4	65.4	48.6	4.8	69.5	80.2	0.050	0.2050	0.0005	38.3
MAT-P364	15.6	53.7	1858	756.6	123.5	194.8	59.6	5.6	181.6	40.4	0.225	910.9765	1.4545	1.6
MAT-P365	16.6	55.9	1320	463.8	139.7	79.1	51.0	4.0	66.5	175.5	0.050	0.1425	0.0436	30.3
MAT-P366	16.0	52.1	1296	509.5	142.9	90.7	43.1	2.9	91.8	141.1	0.075	384.1325	0.9420	1.7
MAT-P367	16.1	21.8	765	419.4	56.2	58.7	20.2	1.7	99.1	30.3	0.025	0.1062	0.6831	2.3
MAT-P368	16.0	19.3	622	354.0	42.8	45.3	18.7	1.8	79.0	20.0	0.025	0.5442	0.3242	0.0
MAT-P369	13.9	38.2	725	369.3	128.4	23.7	11.1	1.3	22.6	68.1	0.025	0.1560	0.0169	25.1
MAT-P370	13.5	49.8	1229	706.7	126.3	86.4	34.8	1.9	115.3	61.8	0.025	0.9262	0.7751	1.7
MAT-P371	15.0	43.0	828	447.7	122.2	25.7	17.3	1.8	31.4	92.0	0.025	0.4846	0.5248	2.4
MAT-P372	14.8	28.2	769	498.1	77.5	26.2	20.4	1.2	83.9	26.5	0.025	0.0366	0.1455	0.6
MAT-P373	14.2	27.7	522	322.2	63.0	12.9	33.0	0.6	10.4	34.0	0.025	0.3081	0.7331	0.1
MAT-P378	16.0	328.5	701	338.5	110.0	33.4	12.8	3.9	32.5	77.7	0.025	0.0100	0.0050	7.3
MAT-P381	14.3	196.0	577	218.5	69.4	39.4	5.4	1.4	20.4	59.3	0.025	0.0100	0.0110	6.4
MAT-P435	16.6	10.0	347	144.5	31.5	15.0	5.0	28.0	23.0	9.5	0.015	0.0360	0.0025	13.0
MAT-P437	18.8	11.4	364	102.5	31.0	14.5	8.7	16.5	26.5	19.0	0.030	0.0250	0.0058	53.5
MAT-P439	18.0	34.8	660	382.0	114.5	24.5	15.0	1.3	18.5	19.0	0.015	0.0225	0.0025	0.5
MAT-S001	12.9	269.0	481	323.5	102.3	10.2	2.8	0.5	5.2	8.0	0.013	0.0025	0.0018	1.5
MAT-S002	13.8	372.5	755	454.5	141.5	18.1	4.6	0.4	9.8	8.6	0.050	0.0250	0.0250	3.6
MAT-S003	15.1	327.5	646	388.5	122.0	14.5	5.6	0.5	7.8	11.8	0.050	0.0250	0.0250	2.5
MAT-S004	13.1	266.5	485	320.0	100.0	8.9	3.9	0.5	4.6	11.7	0.013	0.0025	0.0005	0.3
MAT-S005	14.0	357.0	711	426.5	137.0	14.9	3.6	0.5	6.5	8.6	0.050	0.0250	0.0250	1.6
MAT-S006	12.0	371.0	724	427.0	143.0	17.4	3.3	0.3	7.2	13.2	0.050	0.0250	0.0250	3.4
MAT-S007	12.3	266.5	533	313.0	88.6	11.7	11.0	0.3	6.8	15.0	0.050	0.0250	0.0250	0.3
MAT-S008	11.9	324.0	629	375.0	119.0	16.5	6.5	0.4	7.2	11.5	0.050	0.0250	0.0250	10.3
MAT-S009	12.4	320.0	645	379.0	113.0	15.2	9.5	0.6	8.8	16.5	0.050	0.0250	0.0250	1.4
MAT-S010	12.1	3.3	101	58.8	8.2	7.2	2.3	3.4	7.1	2.8	0.015	0.1130	0.0188	0.9
MAT-S011	11.6	2.6	87	43.5	7.2	6.7	2.0	3.1	6.4	5.6	0.015	0.0220	0.0423	0.8
MAT-S013	11.2	14.6	260	143.0	52.5	13.0	3.7	1.6	7.0	11.0	0.030	0.0455	0.0048	1.8
MAT-S014	15.8	22.4	501	245.0	62.0	46.0	17.0	1.3	23.0	24.0	0.030	0.0250	0.0260	2.1
MAT-S015	16.3	23.0	601	285.0	55.0	64.0	22.0	1.3	34.0	27.0	0.010	0.0250	0.0380	6.8
MAT-S016	18.0	29.6	650	256.0	87.0	74.0	19.0	1.6	33.0	39.0	0.040	0.0250	0.1110	18.5
MAT-S017	14.0	49.1	802	258.7	150.0	14.0	28.3	1.6	7.8	234.3	0.050	0.7950	0.6883	1.3
MAT-S018	11.1	22.8	401	200.0	82.0	13.5	5.6	0.5	5.9	30.0	0.020	0.0255	0.0048	3.1
MAT-S019	13.5	6.4	261	107.0	18.0	10.0	4.7	23.0	17.0	5.8	0.030	0.1560	0.0130	13.9
MAT-S020	9.2	2.5	84	49.5	7.1	6.1	1.8	2.7	6.2	3.2	0.015	0.0450	0.0513	1.2
MAT-S021	11.1	2.4	94	62.0	7.2	6.8	1.4	3.2	6.5	4.0	0.020	0.0100	0.0043	0.5
MAT-S022	18.8	149.5	343	151.0	39.6	27.1	13.6	1.3	15.0	12.9	0.025	0.0050	0.0005	6.8

MAT-S023	12.5	114.5	228	145.0	38.5	6.4	4.4	0.7	3.7	6.7	0.025	0.0100	0.0075	1.5
MAT-S024	11.9	219.0	402	260.5	75.0	6.9	7.6	1.0	5.8	25.4	0.025	0.0225	0.0075	0.4
MAT-S025	11.5	135.5	258	176.5	51.6	4.9	1.5	0.4	3.0	4.3	0.025	0.0230	0.0050	0.3
MAT-S026	9.7	78.0	163	102.0	29.4	3.4	1.1	0.4	3.3	3.4	0.025	0.0100	0.0075	1.2
MAT-S027	13.6	248.0	469	138.0	86.9	20.3	7.5	1.5	12.5	28.1	0.025	0.0100	0.0050	28.9
MAT-S028	8.6	55.0	156	95.2	21.3	4.6	0.5	0.2	2.2	2.8	0.025	0.0100	0.0050	0.3
MAT-S029	13.6	405.0	722	158.0	145.5	23.4	9.8	0.8	8.5	481.0	0.025	0.0100	0.0075	8.6
MAT-S030	12.9	271.5	528	224.0	91.5	9.0	10.2	0.5	8.2	62.3	0.025	0.0100	0.0155	1.7
MAT-S031	14.8	105.0	255	145.0	37.5	18.1	2.8	0.2	10.3	3.9	0.025	0.0200	0.0050	5.0
MAT-S032	12.5	192.5	340	222.5	19.4	13.6	16.1	0.1	6.0	8.8	0.025	0.0150	0.0075	1.3
MAT-S033	10.5	106.0	240	147.5	34.7	5.6	4.7	0.3	2.3	12.4	0.025	0.0100	0.0050	1.7
MAT-S041	14.5	271.0	536	356.5	95.2	14.3	8.1	0.8	10.2	10.3	0.013	0.0025	0.0005	1.6
MAT-S042	13.4	259.5	472	290.0	97.1	16.6	4.2	0.5	7.3	12.0	0.013	0.0085	0.0020	4.8
MAT-S043	13.2	251.5	453	292.5	95.9	11.9	2.9	0.5	5.7	9.2	0.013	0.0370	0.0025	4.6
MAT-S044	10.5	1.9	72	30.5	5.1	5.3	1.6	2.7	4.7	9.3	0.050	0.1695	0.0059	0.4
MAT-S045	8.8	2.7	89	38.6	7.3	5.9	2.0	3.1	5.6	5.6	0.107	0.1147	0.0008	0.7
MAT-S048	19.9	115.5	2055	521.7	333.5	42.1	78.5	2.8	29.3	690.0	0.495	0.0105	0.0005	3.6
MAT-S049	14.2	3.9	108	51.9	11.5	8.5	2.5	4.8	7.9	7.6	0.050	0.0028	0.0005	4.8
MAT-S050	14.6	3.1	137	54.9	8.6	8.3	2.3	4.8	7.6	6.7	0.050	0.0028	0.0005	4.4
MAT-S051	15.5	52.3	1003	320.4	153.0	13.2	37.8	1.2	8.3	271.8	0.050	0.0028	0.0005	2.9

Parametri di base														
Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	Fe mg/L	Mn mg/L	NO ₃ mg/L
AVT 15	14,6	293,5	592,0	378,4	86,5	13,5	25,0	1,4	11,0	16,0	0,0	0,1	0,0154	24,1
AVT 16	14,4	313,0	689,5	369,6	119,5	17,0	17,5	2,0	13,5	39,0	0,0	0,0	0,0017	35,6
AVT 17	11,2	385,5	880,5	449,1	158,5	23,0	17,0	1,2	19,0	45,0	0,0	0,1	0,0024	70,8
AVT 18	14,3	250,5	539,5	313,6	86,0	11,5	18,0	1,5	12,0	33,0	0,0	0,1	0,0017	12,0
AVT 20	14,4	342,5	889,0	456,2	109,0	36,0	20,0	42,9	38,5	58,0	0,2	0,1	0,0033	66,4
AVT 21	13,1	370,5	763,5	445,1	128,5	21,5	22,0	0,9	20,5	59,5	0,0	0,6	0,8750	1,7
AVT 22	14,1	371,5	807,0	411,6	137,0	22,5	16,0	1,6	19,5	45,0	0,0	0,2	0,0250	34,1
AVT 23	14,1	266,0	580,0	341,6	100,0	13,5	12,0	1,8	14,0	34,0	0,0	0,0	0,0037	20,8
AVT 24	13,0	330,5	731,0	411,7	116,0	17,0	27,5	2,0	14,5	35,0	0,0	2,5	0,0054	50,5
AVT 25	14,5	293,5	644,0	379,4	99,0	14,0	19,0	2,0	16,0	46,5	0,0	0,0	0,0120	19,5
AVT 26	12,3	294,0	651,0	350,1	109,0	16,0	16,5	2,0	15,5	45,5	0,0	0,0	0,0045	22,8
AVT 27	14,6	222,5	450,5	283,5	70,5	8,5	17,5	1,4	10,0	20,0	0,0	0,0	0,0032	10,8
AVT 28	11,3	393,0	845,0	486,6	146,5	16,5	25,0	1,7	16,5	34,5	0,0	0,1	0,0713	58,4
AVT 29	14,4	388,5	887,0	466,8	151,5	27,0	26,5	0,7	22,0	58,5	0,0	0,2	0,0251	54,9
AVT 31	17,0	353,5	722,0	441,7	95,0	25,5	27,5	2,0	38,0	46,0	0,1	0,2	0,1250	<0,44
AVT 33	14,6	336,0	798,5	423,3	120,0	39,0	19,5	1,6	36,5	38,0	0,0	0,1	0,0034	48,5
CEU 1	13,1	294,0	632,0	332,2	116,0	14,5	11,5	2,9	16,0	33,0	0,0	0,1	0,0022	24,8
CEU 10	14,6	184,0	371,0	184,2	71,5	8,4	4,1	1,7	9,3	12,0	0,0	0,1	0,0016	1,7
CEU 11	13,7	281,0	647,0	344,3	132,0	12,5	6,8	1,2	10,0	23,5	0,0	0,0	0,0016	68,8
CEU 12	14,7	327,5	674,5	360,2	122,0	13,5	15,0	2,7	15,5	32,0	0,0	0,3	0,0600	20,4
CEU 13	9,1	297,5	690,5	354,4	116,0	16,5	13,5	3,7	14,5	39,5	0,0	0,1	0,0028	45,2
CEU 14	12,9	252,0	600,5	328,7	108,0	17,0	10,5	2,5	17,5	43,5	0,0	0,1	0,0033	28,6
CEU 15	14,1	268,0	658,0	344,8	121,5	20,0	8,6	32,0	16,0	38,0	0,0	0,1	0,0037	45,6
CEU 16	16,1	338,5	725,0	416,7	135,5	18,5	9,2	10,8	15,5	29,5	0,0	0,1	0,0037	32,5
CEU 17	13,8	301,5	614,0	376,6	117,5	13,0	10,5	2,6	13,5	17,5	0,0	0,1	0,0021	28,6
CEU 18	13,7	302,5	650,5	386,7	118,0	18,5	13,0	3,9	16,0	38,0	0,0	0,1	0,0049	18,4
CEU 19	16,9	211,0	484,0	255,7	93,5	16,0	3,0	2,3	11,4	12,0	0,0	0,0	0,0067	29,9
CEU 2	16,7	302,5	695,0	359,4	123,0	22,0	9,3	8,8	20,0	41,0	0,0	0,1	0,0111	28,8
CEU 20	15,6	159,5	496,5	251,7	64,0	101,7	19,5	4,2	15,5	73,0	0,0	0,1	0,0018	2,0
CEU 21	13,7	339,5	828,0	414,2	159,0	34,5	11,5	3,4	19,0	45,5	0,0	0,1	0,0105	55,8
CEU 22	14,4	348,5	875,5	423,7	164,0	26,5	16,5	2,4	19,5	48,0	0,0	0,2	0,0468	85,2
CEU 5	15,5	332,0	717,5	400,6	132,5	17,0	12,5	4,9	13,0	31,0	0,0	0,3	0,0127	38,7
CEU 6	13,2	251,0	624,5	305,2	121,5	17,5	4,1	5,9	14,0	31,5	0,0	0,1	0,0030	57,1
CEU 8	13,5	229,5	595,5	292,2	83,0	13,5	19,5	3,4	10,9	28,5	0,0	0,2	0,0059	35,9
CEU 9	14,6	200,5	427,5	246,2	69,5	10,0	9,7	2,5	8,5	18,7	0,0	0,2	0,0363	12,8
CTR 1	16,6	211,5	494,0	283,2	93,0	16,5	4,2	3,5	7,0	8,1	0,0	0,1	0,0090	32,5
CTR 10	16,1	334,0	737,5	399,6	132,0	18,5	14,0	2,7	10,0	55,5	0,0	0,0	0,0016	10,6
CTR 11	17,8	313,0	694,0	387,3	123,0	15,0	14,5	2,3	10,0	55,0	0,0	0,0	0,0146	5,6
CTR 12	15,8	303,5	640,5	392,2	125,5	13,5	7,0	1,5	8,9	32,5	0,0	0,0	0,0022	8,2
CTR 13	18,6	335,5	741,5	422,8	128,0	16,0	15,0	3,0	11,0	53,0	0,1	0,1	0,0019	10,6

CTR 14	16,6	278,5	642,0	388,1	111,0	17,5	13,5	2,9	11,0	52,0	0,0	0,1	0,0020	4,9
CTR 15	16,5	282,0	630,0	360,6	108,0	18,0	13,5	2,1	11,5	47,5	0,1	0,1	0,0021	2,8
CTR 16	16,6	294,5	694,0	383,1	128,0	17,0	9,4	0,9	10,5	47,5	0,0	0,0	0,0028	27,4
CTR 17	17,6	296,0	678,0	381,7	123,0	16,0	12,0	1,6	11,0	44,5	0,0	0,1	0,0078	20,8
CTR 19	15,0	276,0	650,5	358,6	116,0	17,5	13,5	2,8	11,0	53,5	0,0	0,1	0,0031	12,2
CTR 2	17,0	282,5	737,5	369,8	139,5	21,0	7,4	1,3	15,0	52,0	0,0	0,1	0,0040	50,5
CTR 20	20,3	366,0	718,5	451,6	110,5	22,0	15,5	4,1	27,5	17,0	1,5	2,9	0,2500	1,9
CTR 21	16,6	333,0	754,5	399,5	144,0	12,9	16,0	1,8	10,4	66,5	0,0	0,1	0,0014	22,1
CTR 22	16,3	280,0	677,0	342,8	119,5	19,0	12,5	3,5	15,0	57,0	0,0	0,1	0,0093	18,8
CTR 23	17,4	279,5	651,0	335,2	110,0	16,5	15,5	2,1	9,4	62,5	0,0	0,3	0,0074	4,2
CTR 25	21,4	258,5	781,5	342,6	101,5	63,0	12,5	3,2	53,5	61,0	0,0	0,2	0,0150	8,0
CTR 26	15,7	257,5	641,5	341,7	100,0	27,5	15,5	1,9	13,0	54,5	0,0	0,2	0,0113	4,6
CTR 27	17,2	338,5	772,5	409,6	143,0	17,0	15,0	2,1	12,0	60,0	0,0	0,2	0,0113	23,2
CTR 28	20,5	320	667	355,7	135,0	16,0	14,0	1,8	12,0	51,0	0,025	0,130	0,0025	11,51
CTR 29	16,8	296,0	677,5	358,7	123,5	18,5	13,0	1,3	11,5	48,5	0,0	0,1	0,0038	15,3
CTR 3	17,4	264,5	636,0	330,8	127,0	16,0	3,5	1,3	6,9	10,5	0,0	0,1	0,0062	56,4
CTR 31	17,6	306,5	676,0	374,9	130,0	14,5	3,6	1,6	9,2	22,0	0,0	0,1	0,0063	29,9
CTR 32	16,9	275,0	632,0	341,1	105,5	16,0	15,0	1,8	9,7	51,0	0,0	0,1	0,0014	7,5
CTR 33	23,6	280,5	653,0	357,1	112,0	18,5	13,0	1,5	11,0	48,5	0,1	0,1	0,0893	12,4
CTR 34	16,9	268,5	607,0	343,3	101,0	16,5	17,0	1,8	9,6	53,0	0,0	0,1	0,0056	2,8
CTR 4	16,1	285,5	649,0	368,5	120,5	15,0	6,1	2,0	7,3	14,5	0,0	0,6	0,0300	40,3
CTR 5	16,9	259,5	593,0	335,9	119,0	15,0	4,9	1,8	6,7	9,8	0,0	0,3	0,0045	44,3
CTR 7	16,7	259,0	623,5	326,7	121,0	18,0	5,5	1,6	4,6	0,8	0,0	0,1	0,0062	62,2
CTR 8	15,9	323,0	722,5	393,3	131,5	14,0	13,5	2,5	11,0	54,5	0,0	0,0	0,0014	13,3
CTR 9	16,0	289,0	668,5	350,1	118,0	16,0	14,5	1,7	8,8	62,0	0,0	0,1	0,0191	7,3
CUC 1	12,5	205,0	380,5	262,8	81,5	6,6	1,7	0,8	3,6	5,4	0,0	0,0	0,0019	5,3
CUC 10	12,9	186,5	692,5	223,7	133,0	6,1	17,0	1,1	3,8	204,0	0,0	0,1	0,0037	5,8
CUC 11	12,0	151,0	281,0	193,7	59,0	5,6	1,1	0,6	3,4	1,7	0,0	0,1	0,0073	2,3
CUC 2	12,6	214,0	402,0	270,0	86,5	6,6	1,4	0,8	3,5	5,6	0,0	0,0	0,0019	6,6
CUC 3	9,8	196,5	643,0	241,0	155,0	5,6	12,4	0,9	3,4	164,5	0,0	0,1	0,0024	4,6
CUC 4	12,1	214,0	399,5	274,3	84,0	4,8	1,9	0,7	3,2	7,2	0,0	0,0	0,0028	3,6
CUC 5	12,6	190,5	364,0	239,5	78,5	7,6	1,7	0,7	4,0	10,6	0,0	0,1	0,0024	3,6
CUC 6	11,5	209,5	391,5	242,4	86,5	5,9	1,5	0,8	3,5	6,0	0,0	0,0	0,0037	7,7
CUC 7	10,9	136,0	338,5	170,8	61,5	9,9	5,5	3,3	5,0	24,5	0,0	0,0	0,0028	4,6
CUC 8	12,1	164,0	311,0	214,5	68,5	7,6	1,0	0,5	4,0	4,4	0,0	0,0	0,0039	0,8
MVT 1	17,8	266,0	591,5	343,2	112,0	22,5	6,8	1,0	20,0	31,5	0,0	0,5	0,0059	14,8
MVT 11	15,5	448,0	956,0	548,5	168,0	24,5	32,5	1,9	20,5	95,0	0,0	0,1	0,1650	7,3
MVT 12	19,2	304,5	830,0	341,3	144,5	25,0	14,5	2,6	20,0	52,5	0,0	0,1	0,0042	90,7
MVT 13	15,6	384,5	970,0	464,1	187,0	48,0	19,5	1,4	26,0	56,0	0,0	0,0	0,0028	74,8
MVT 14	15,7	447,0	1055,5	535,5	179,5	60,5	23,5	0,9	38,0	67,5	0,0	0,1	0,0022	30,8
MVT 15	15,7	423,0	949,5	521,6	177,0	27,5	23,5	4,5	22,5	87,5	0,0	0,2	0,0134	30,5
MVT 16	19,2	386,0	945,5	400,5	185,5	48,5	22,5	4,3	30,0	79,0	0,0	0,1	0,0163	31,9
MVT 17	16,3	410,5	1050,5	480,5	140,0	34,0	27,0	3,3	86,0	146,5	0,0	0,1	0,0076	32,8
MVT 18	16,1	314,5	923,5	361,0	181,5	40,0	16,0	1,4	22,0	63,5	0,0	0,1	0,0054	115,1
MVT 19	16,3	336,0	863,5	377,6	151,5	27,5	21,0	1,3	20,0	63,5	0,0	0,1	0,0213	83,4
MVT 2	13,2	341,5	792,0	466,0	137,5	20,0	18,5	1,8	11,2	71,5	0,0	0,2	0,0014	8,2

MVT 20	16,1	320,5	881,5	382,1	165,5	32,0	20,5	4,4	26,0	91,5	0,0	0,1	0,0081	69,9
MVT 21	16,1	348,5	1009,5	422,1	172,0	39,5	23,5	7,1	24,5	96,5	0,0	0,1	0,0213	99,6
MVT 22	15,1	432	958	475,2	182,0	31,0	22,0	1,7	18,0	90,0	0,025	0,540	0,0200	43,38
MVT 23	17,1	466,0	1276,5	469,5	163,5	134,5	18,5	15,0	92,0	54,0	14,2	0,1	5,3050	14,3
MVT 24	16,1	346,0	966,0	433,6	151,0	40,5	35,0	0,9	28,0	84,5	0,0	0,1	0,0163	95,4
MVT 25	17,4	516,5	1266,0	632,4	196,0	61,5	38,0	9,6	42,0	158,5	0,0	0,4	0,1150	4,1
MVT 27	16,5	370,5	937,5	470,6	131,0	29,5	34,0	1,0	48,0	99,0	0,0	0,1	0,0163	60,9
MVT 29	16,2	384,0	1024,5	462,2	138,0	80,5	32,0	2,4	59,0	39,5	0,0	0,1	0,0163	69,5
MVT 3	16,3	292,0	677,0	359,9	127,0	16,5	14,5	2,0	13,5	71,0	0,0	0,1	0,0058	13,5
MVT 30	15,7	458,0	1060,5	545,5	177,5	37,0	32,5	3,5	24,5	143,5	0,0	0,2	0,0350	1,8
MVT 31	15,7	345,5	1165,0	457,5	164,0	146,0	32,0	0,9	58,5	56,0	0,0	0,1	0,0835	52,7
MVT 32	15,5	324,0	1037,5	400,2	181,5	72,5	28,5	3,0	30,5	202,0	0,1	1,5	0,6200	<0,44
MVT 33	17,0	367,5	1057,0	447,0	151,5	61,5	30,5	1,5	38,0	71,0	0,0	0,1	0,0160	80,8
MVT 34	20,9	491,0	1252,0	616,2	207,5	28,0	48,0	2,1	20,0	221,5	0,0	1,1	0,3650	<0,44
MVT 35	17,4	357,5	956,0	433,1	125,0	79,5	21,0	5,1	62,0	59,0	0,0	0,1	0,0033	15,3
MVT 37	16,9	516,0	1276,0	568,7	138,0	108,5	20,5	4,9	128,0	49,5	0,4	0,4	0,0450	5,3
MVT 38	15,8	458,5	1104,5	545,7	177,0	37,5	40,0	3,7	31,0	152,0	0,0	0,1	0,0276	21,2
MVT 39	18,7	364,0	1253,5	367,0	149,0	90,5	29,0	4,3	59,0	80,0	0,0	0,0	0,0240	65,3
MVT 4	11,5	390	863	505,2	153,0	20,0	18,0	1,9	17,0	64,0	0,025	0,415	0,0003	7,08
MVT 40	19,1	486,0	1379,0	660,2	119,0	71,5	28,5	2,3	116,0	90,5	2,8	6,9	0,4750	8,3
MVT 41	17,8	612,0	1431,5	672,6	66,5	134,5	22,5	2,9	239,0	12,1	14,8	5,4	0,0650	9,3
MVT 42	16,8	448,5	939,5	530,6	147,0	29,5	30,5	1,5	29,0	80,0	0,3	4,1	0,6600	0,6
MVT 43	13,4	353,5	927,0	515,7	140,5	88,0	30,5	4,1	62,0	70,0	0,1	0,0	0,0375	62,9
MVT 44	14,4	420,0	835,0	357,6	129,5	62,0	27,0	2,4	72,0	61,8	1,3	0,1	0,0263	8,4
MVT 45	16,0	451,0	1068,5	543,2	171,0	38,5	33,0	4,1	34,5	137,0	0,1	0,2	0,4350	9,1
MVT 6	16,1	349,5	715,5	434,4	128,0	20,0	14,0	1,1	19,0	45,0	0,0	0,0	0,0110	36,1
MVT 7	16,2	332,0	695,5	389,4	125,5	19,5	10,5	1,2	22,5	39,0	0,1	0,3	0,0041	15,9
MVT 8	16,3	363,0	790,5	444,8	133,5	22,0	18,0	1,6	21,0	40,5	0,0	0,1	0,0014	38,1
ORV 10	14,9	103,0	271,5	151,3	22,3	13,3	5,7	16,2	15,9	2,9	0,1	0,2	0,0053	9,7
ORV 11	14,5	89,5	260,8	125,2	20,8	8,9	5,1	18,2	14,7	6,5	0,0	0,1	0,0050	18,6
ORV 13	12,8	67,5	209,3	106,2	21,9	9,4	5,1	13,5	10,3	7,0	0,0	0,1	0,0039	14,4
ORV 17	15,9	64,5	282,5	88,3	22,7	15,8	8,3	13,3	12,3	14,5	0,2	0,5	0,0052	36,7
ORV 18	14,8	69,8	263,3	91,8	17,7	12,5	6,2	15,1	13,8	8,9	0,1	0,2	0,0036	27,2
ORV 21	15,4	74,0	249,0	105,6	17,8	11,6	6,0	16,8	12,8	8,8	0,0	0,1	0,0056	21,5
ORV 25	14,1	156,5	500,0	197,9	54,4	18,5	9,2	18,2	19,4	19,3	0,0	0,1	0,0018	39,6
ORV 26	13,9	198,5	500,0	224,5	68,0	20,3	9,1	19,2	17,9	27,3	0,1	0,7	0,0118	7,0
ORV 3	15,9	122,8	328,0	150,6	38,3	12,9	8,2	14,1	14,3	16,4	0,1	0,3	0,0048	24,2
ORV 33	13,2	99,4	350,5	130,8	33,8	18,6	9,6	14,9	16,0	15,9	0,2	0,2	0,0025	44,0
ORV 38	24,1	131	318	115,7	18,0	10,0	5,6	41,0	20,0	8,0	0,025	0,110	0,0500	4,87
ORV 6	15,1	71,5	227,5	92,1	17,7	15,5	6,9	13,5	13,3	10,0	0,0	0,3	0,0068	11,3
ORV 8	15,4	81,0	256,5	101,3	16,7	14,0	5,9	17,7	14,7	6,8	0,0	0,1	0,0018	16,2
VAL 1	13,2	157,7	338,2	203,2	58,9	8,6	4,4	6,5	7,4	11,6	0,0	0,1	0,0024	6,9
VAL 2	12,0	163,6	311,4	205,4	81,6	5,3	12,5	3,4	9,6	4,8	0,0	0,0	0,0022	3,7
VAL 3	14,1	207	394	258,7	81,0	5,2	2,2	1,0	3,6	4,2	0,025	0,003	0,0025	3,54
VAL 4	12,8	179,3	528,3	226,0	71,3	5,2	1,7	0,9	3,3	3,4	0,0	0,0	0,0025	3,1
VUM 1	16,1	272,4	768,4	354,1	131,4	23,4	9,6	1,6	13,8	34,8	0,0	0,0	0,0036	68,9

VUM 10	15,0	285,5	752,5	360,2	125,1	22,1	12,5	11,2	14,3	25,3	0,0	0,0	0,0022	89,4
VUM 100	14,8	330,8	820,5	398,1	142,7	27,0	11,8	4,7	21,4	42,4	0,0	0,1	0,0076	72,1
VUM 11	15,5	317,9	778,8	372,8	118,2	27,7	17,6	12,4	26,8	56,1	0,0	0,1	0,0040	42,6
VUM 13	15,9	310,3	641,9	375,8	82,4	18,2	17,5	7,0	40,9	30,7	2,3	1,2	0,0646	42,6
VUM 14	17,2	380,4	759,3	509,7	120,8	30,7	23,2	3,1	29,3	19,9	1,4	1,0	0,0635	23,7
VUM 15	16,4	368,5	775,1	461,8	90,9	35,2	26,7	5,7	53,8	30,6	1,0	1,2	0,0768	15,7
VUM 16	15,3	383,2	927,7	478,8	134,3	37,1	28,9	2,4	45,9	75,5	0,4	0,5	0,2136	45,1
VUM 17	14,1	385,4	892,2	438,3	129,8	33,4	29,0	3,3	41,0	67,2	0,1	0,2	0,0770	33,2
VUM 18	13,8	371,1	857,1	530,2	109,3	60,5	23,0	5,3	59,3	28,5	4,6	1,8	0,1657	33,2
VUM 19	15,6	457,7	969,0	582,1	116,4	53,2	28,7	39,1	53,8	33,8	2,8	2,1	0,1690	33,2
VUM 2	16,0	367,9	867,0	452,8	127,5	38,4	20,2	15,0	36,3	35,3	0,9	0,8	0,0600	63,4
VUM 20	16,6	324,3	641,3	403,1	89,8	18,4	16,4	7,3	35,4	12,8	2,5	1,1	0,0436	63,4
VUM 22	15,4	311,8	703,4	381,8	108,3	18,1	13,8	4,9	20,1	32,6	0,8	0,5	0,0160	59,2
VUM 23	16,1	304,9	759,5	373,1	128,4	25,7	15,3	3,5	19,0	58,9	0,4	0,3	0,0155	50,1
VUM 25	15,1	294,0	728,2	369,4	132,8	19,2	15,1	2,3	15,0	53,6	0,1	0,2	0,0770	54,5
VUM 26	14,6	254,7	597,4	327,2	109,9	15,7	11,6	1,6	11,6	44,2	0,1	0,1	0,0295	27,8
VUM 27	15,1	252,6	583,5	321,9	109,0	14,6	9,8	1,5	11,2	49,1	0,0	0,1	0,0110	22,1
VUM 28	15,5	296,5	731,2	358,3	134,3	17,5	15,6	2,2	14,7	66,7	0,0	0,2	0,0062	48,1
VUM 30	16,1	325,2	748,1	397,0	133,4	21,8	14,5	2,2	16,2	52,6	0,0	0,1	0,0033	35,5
VUM 31	14,4	340,7	736,7	408,8	133,1	17,9	14,8	3,2	15,1	63,2	0,5	0,5	0,2974	18,4
VUM 32	15,0	313,2	729,6	390,8	131,0	15,6	14,9	2,6	14,4	67,1	0,2	0,2	0,1006	36,7
VUM 33	16,4	266,7	612,9	324,1	109,3	13,5	12,9	3,0	13,5	56,4	0,1	0,3	0,0355	19,2
VUM 34	16,3	319,9	713,3	396,4	137,4	15,8	9,0	1,9	12,5	38,1	0,0	0,1	0,0141	44,0
VUM 35	15,8	368,0	726,1	423,4	137,1	16,6	11,7	2,8	13,2	27,4	3,9	0,2	0,0709	23,8
VUM 36	15,8	320,0	724,4	379,6	138,4	17,2	10,8	2,2	12,4	46,5	1,3	0,2	0,0317	42,0
VUM 37	15,9	277,3	592,8	331,2	121,1	12,7	5,4	1,5	7,7	19,3	0,5	0,1	0,0143	36,0
VUM 39	16,2	295,8	686,3	343,5	139,4	15,2	3,8	2,1	6,8	19,8	0,2	0,1	0,0123	67,6
VUM 4	14,7	306,3	759,8	402,8	140,5	21,4	8,5	2,1	15,9	25,9	0,1	0,1	0,0109	54,6
VUM 41	15,6	370,1	945,3	456,4	172,8	29,8	13,5	16,4	19,3	66,3	0,0	0,1	0,0065	76,3
VUM 42	15,4	388,7	910,1	483,7	147,6	35,9	23,5	10,5	27,4	70,8	0,1	0,2	0,2693	29,0
VUM 43	15,1	363,2	853,7	458,8	122,5	30,3	20,8	26,5	28,1	63,9	0,1	0,1	0,1018	29,3
VUM 44	15,1	348,4	716,9	440,9	106,5	27,1	18,3	10,4	29,7	29,3	0,9	1,2	0,1683	15,0
VUM 46	14,9	316,8	751,6	390,5	134,2	21,0	12,2	4,3	22,9	57,4	0,3	0,4	0,1053	41,6
VUM 47	15,7	350,9	792,5	437,8	145,1	25,3	11,7	2,5	28,6	74,1	0,9	1,3	0,1614	21,0
VUM 48	16,8	351,3	918,8	461,5	164,0	34,8	18,6	2,0	27,2	75,7	0,3	0,5	0,0612	76,4
VUM 49	15,4	299,4	723,3	388,4	133,3	21,9	11,7	1,9	17,1	52,6	0,1	0,3	0,0281	47,9
VUM 5	15,4	327,1	777,1	425,3	137,8	22,0	17,6	2,6	16,0	48,9	0,1	0,1	0,0157	61,9
VUM 50	15,1	319,4	732,7	401,8	142,9	17,7	9,2	3,2	16,0	43,3	0,0	0,2	0,0162	48,2
VUM 51	15,0	287,8	646,2	339,3	130,3	15,6	6,8	2,4	12,7	38,1	0,0	0,1	0,0122	33,0
VUM 52	14,8	296,9	643,7	363,7	136,8	13,2	4,7	2,1	8,2	16,9	0,0	0,1	0,0073	47,0
VUM 53	17,0	303,6	679,2	369,9	136,9	12,4	3,4	1,6	19,1	19,0	0,0	0,1	0,0042	60,8
VUM 54	15,6	286,9	661,4	355,0	129,6	22,5	2,9	3,7	21,0	33,0	0,0	0,1	0,0084	35,8
VUM 55	16,4	357,3	849,8	430,8	144,9	28,8	14,3	7,3	24,0	45,3	0,0	0,1	0,0228	54,0
VUM 57	16,9	345,8	805,9	407,8	134,6	26,6	18,1	4,8	21,0	53,4	0,0	0,3	0,0643	40,6
VUM 58	17,6	328,3	783,6	412,1	127,2	25,2	19,4	3,8	21,3	49,1	0,0	0,2	0,0236	51,7
VUM 6	15,8	301,4	721,2	368,3	113,4	20,1	19,1	4,1	22,8	56,4	0,0	0,1	0,0109	43,4

VUM 60	15,6	325,1	774,4	390,9	127,8	31,0	17,0	3,5	26,9	44,5	0,0	0,1	0,0046	48,1
VUM 61	17,5	336,0	807,1	412,5	128,9	30,0	18,7	6,1	29,0	65,8	0,0	0,3	0,0024	36,8
VUM 62	18,0	320,3	833,0	392,3	144,0	31,3	16,6	3,6	21,3	51,3	0,0	0,2	0,0017	78,7
VUM 63	16,5	312,1	794,0	391,1	138,3	28,8	14,9	3,5	19,1	37,4	0,0	0,1	0,0015	79,3
VUM 65	16,0	321,4	742,0	381,5	124,1	30,3	17,3	3,5	25,0	39,5	0,2	0,5	0,1288	38,4
VUM 66	16,2	337,8	941,7	342,3	158,7	34,4	17,4	2,9	34,7	80,5	0,1	0,4	0,0536	99,7
VUM 68	9,8	255	705	371,2	101,0	18,0	17,0	2,6	24,0	61,0	0,025	0,089	0,0003	29,66
VUM 69	13,7	278,0	678,0	358,8	100,3	22,7	17,0	3,7	25,7	57,0	0,0	0,2	0,0094	18,9
VUM 7	17,4	290,7	707,3	360,4	109,8	23,9	18,7	4,3	24,9	64,3	0,0	0,1	0,0042	21,5
VUM 70	16,4	311,6	834,1	383,6	129,9	30,3	22,6	4,7	23,3	69,1	0,0	0,4	0,0148	72,1
VUM 71	10,5	286	682	380,3	91,0	21,0	13,0	2,9	32,0	19,0	0,025	0,114	0,0003	21,25
VUM 72	12,9	325,3	750,0	411,9	127,7	34,7	13,7	4,1	23,3	29,3	0,0	0,1	0,0015	39,5
VUM 73	15,2	280,8	597,3	360,4	86,6	22,6	11,6	4,1	33,8	21,1	0,0	0,2	0,0098	14,0
VUM 74	162,5	248,6	512,4	322,6	69,2	18,9	8,6	3,9	38,9	18,7	0,2	0,2	0,0480	14,0
VUM 75	19,1	280	786	399,7	88,0	64,0	14,0	7,4	67,0	40,0	0,090	0,650	0,0300	13,72
VUM 76	17,2	241,7	577,0	319,5	76,3	29,3	10,4	5,0	40,0	31,7	0,0	0,3	0,0163	7,9
VUM 78	14,0	326	704	417,7	130,0	22,0	14,0	1,6	15,0	72,0	2,189	0,080	0,0042	<0,44
VUM 79	14,8	312,0	699,7	366,1	129,3	18,7	14,0	2,7	15,0	68,7	1,1	0,2	0,0219	14,8
VUM 8	15,2	355,0	825,9	420,6	135,8	29,9	21,0	3,9	29,0	76,2	0,4	0,1	0,0082	27,2
VUM 80	15,1	354,7	840,3	438,3	132,9	26,3	24,3	2,9	28,0	54,1	0,1	0,2	0,0284	55,9
VUM 81	15,5	318,2	669,1	362,9	114,6	20,4	16,4	2,7	19,3	32,7	1,8	0,9	0,5211	19,0
VUM 82	16,3	340,7	719,4	419,1	130,2	21,8	16,5	2,8	16,8	49,2	1,1	0,9	0,4454	19,0
VUM 83	15,3	307,6	672,1	382,5	124,1	15,6	14,2	2,2	13,6	48,1	0,4	0,4	0,1546	25,8
VUM 84	16,7	311,9	710,0	381,6	136,7	17,5	16,7	4,7	13,9	62,4	0,1	0,2	0,0564	55,5
VUM 85	15,9	264,0	613,3	327,8	116,6	12,2	12,1	2,9	9,9	64,5	0,1	0,2	0,0225	27,4
VUM 87	12,9	224	483	298,6	89,0	11,0	9,9	1,6	10,0	39,0	0,025	0,044	0,0022	9,30
VUM 88	16,3	310,3	654,3	331,9	118,3	14,0	14,6	2,6	12,0	44,7	0,5	0,8	0,3644	16,8
VUM 89	15,1	360,4	782,4	407,6	140,1	23,0	17,5	2,0	16,0	55,9	0,3	0,6	0,1771	23,0
VUM 9	16,8	335,8	892,8	400,8	167,4	34,3	15,8	2,4	25,3	98,0	0,1	0,4	0,0660	52,8
VUM 90	16,6	315,6	813,6	386,7	150,1	22,8	16,3	4,1	17,8	83,0	0,1	0,2	0,0291	54,5
VUM 91	15,7	284,9	692,9	349,6	139,7	19,6	7,0	2,0	10,8	38,0	0,0	0,1	0,0192	57,1
VUM 92	16,3	356,0	867,0	410,0	176,2	25,2	11,7	2,3	15,6	91,3	0,0	0,2	0,0177	38,4
VUM 93	14,9	256,3	586,7	311,4	118,7	14,0	5,4	1,5	8,5	37,3	0,0	0,1	0,0079	31,8
VUM 94	17,4	292,1	616,6	349,5	121,2	14,7	5,4	1,8	11,2	25,1	0,4	0,7	0,0266	20,1
VUM 95	15,8	240,7	543,5	299,7	110,7	11,9	3,2	1,2	6,6	15,7	0,1	0,3	0,0160	44,0
VUM 96	15,9	221,6	469,2	280,8	97,9	8,6	2,8	1,0	4,9	8,0	0,1	0,2	0,0124	38,6
VUM 97	15,7	219,5	471,7	293,4	95,6	8,2	3,0	1,0	4,5	5,7	0,0	0,1	0,0109	36,8
VUM 99	15,0	278,8	588,6	346,8	123,5	11,1	5,4	1,6	5,9	5,4	0,0	0,1	0,0106	49,9

Parametri di base

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	0,037	0,001	NO ₃ mg/L
Mar2	10,0	310	470	311	96	10	17	1	5	5	0,005	0,014	0,005	1,3
Mag5	13,8	859,2	1472,0	1044,3	245,3	62,9	59,4	8,4	37,3	13,4	0,0	0,027	0,002	3,1
Acc1001	9,0	143	260	244	52	9	3,1	2,4	9,8	2	0,005	0,027	0,002	2
Acc1002	9,0	143	260	244	52	9	3,1	2,4	9,8	2	0,005	0,027	0,002	2
Acc1003	9,0	143	260	244	52	9	3,1	2,4	9,8	2	0,005	0,028	0,001	2
Acc1004	12,3	186,5	245,0	204,5	46,0	28,2	17,5	2,6	4,8	23,0	0,0	0,026	0,001	1,2
Acc1005	12,6	190,0	305,0	238,0	41,4	23,0	21,0	3,8	7,7	8,1	0,0	0,323	0,001	0,7
Acc1006	12,6	177,0	300,0	202,5	46,0	23,0	15,0	2,8	5,4	11,9	0,0	0,027	0,002	2,2
Acc8	9,0	143	260	244	52	9	3,1	2,4	9,8	2	0,005	0,010	0,002	2
Alb1001	13,3	181,5	265,0	219,0	51,0	21,5	12,8	2,4	8,9	11,0	0,0	0,013	0,002	0,7
Alb1002	11,3	199,0	276,7	231,0	49,9	16,3	4,8	2,4	7,5	9,0	0,0	0,010	0,002	3,1
Alb1003	16,0	231,0	375,0	241,0	72,5	28,5	11,0	6,4	17,6	21,0	0,0	0,010	0,002	20,4
Alb1004	13,3	173,5	245,0	189,0	53,1	12,6	9,7	3,2	14,8	14,5	0,2	0,015	0,002	1,3
Ale1001	18,9	151,5	260,0	130,0	53,5	23,2	4,4	12,5	28,5	9,5	0,1	0,010	0,002	2,1
Ale1002	10,0	64	100	-	24	18	1	-	-	6	0,02	0,023	0,002	4,5
Ave1001	15,5	323,3	483,3	326,0	78,7	26,3	30,9	10,3	17,5	24,0	0,0	0,023	0,004	27,5
Ave1002	12,5	270	470	296	42	35,4	40	8,7	13	34	0,02	0,010	0,002	40
Ave1003	13,0	250	400	282	74	35	15,8	8,7	16	14	0,02	0,045	0,001	5,6
Ave1004	13,0	300	440	322	30	28	54,7	9,8	13,9	31	0	0,039	0,002	27
Ave1005	13,8	284,3	403,3	286,5	67,5	23,7	28,2	8,0	13,3	23,0	0,0	0,045	0,008	21,5
Ave1006	15,3	379,4	577,8	399,2	103,8	39,9	29,4	19,1	22,1	32,0	3,3	0,023	0,004	27,6
Ave1008	14,0	463,8	705,0	519,3	117,8	62,9	40,1	16,6	22,7	41,4	0,0	0,010	0,002	15,3
Ave1009	15,0	528	780	592	176	53	21	17,2	31,8	33	0,02	0,010	0,002	27
Ave1010	13,0	401	630	-	138	46	14	-	-	27	0,02	0,022	0,003	23
Ave15	13,1	350,8	505,0	357,7	85,6	54,3	26,4	120,6	324,9	23,8	0,0	0,016	0,003	8,8
Ave3	13,3	329,8	537,5	360,2	87,5	51,7	26,8	10,8	22,5	24,3	0,0	0,014	0,000	10,1
Ave4	12,6	286	620	468	59	64	39	11,2	71	21	0,02	0,028	0,003	8,7
Ave5	13,4	416,3	587,5	419,3	119,0	47,2	29,5	10,6	34,3	27,5	0,0	1,411	0,136	10,3
Ave8	14,0	236,0	455,0	262,5	81,0	35,2	8,0	21,0	28,0	41,5	5,1	0,000	0,001	17,5
Ben1001	16,2	289,5	596,5	309,8	92,4	42,8	14,2	18,2	40,6	60,2	0,0	0,002	0,001	39,9
Ben5	16,7	250,5	578,5	254,1	79,9	28,2	12,9	19,9	33,9	43,8	0,0	0,000	0,000	36,6
Bul1001	15,3	179	230	-	59	11	7,5	-	-	6	0,22	0,010	0,002	0,9
Bul1002	11,0	230	340	-	81	46	6	-	-	19	0,02	0,002	0,116	15
Cal1001	22,7	171,8	657,0	441,8	91,8	47,6	13,3	10,3	49,4	17,8	0,3	0,001	0,000	2,0
Cam1	13,2	486,0	706,5	584,3	164,0	11,4	18,5	3,2	8,0	6,1	0,0	0,002	0,002	7,8
Cer3	9,5	140	350	177	46	4,7	5,7	1,2	5,1	5,5	0,005	0,010	0,002	3,5
Cev1	14,6	1258,7	3680,0	127,0	281,3	1731,3	135,3	2,7	16,5	120,7	0,0	0,000	0,000	5,7
Cev1001	13,0	192	240	-	53	14	53	-	-	3	0,02	0,010	0,002	8,1
Cev1002	10,0	151,5	205,0	-	51,5	11,0	5,5	-	-	5,7	0,1	0,000	0,000	1,1
Cev1003	7,0	192	230	-	67	7	6	-	-	9	0,26	0,010	0,002	0,41

Cev1004	9,0	201,0	265,0	104,0	61,5	16,0	11,8	1,8	5,9	11,9	0,0	0,010	0,002	1,1
Cev1005	10,3	173,5	240,0	105,0	60,0	12,0	5,7	1,9	6,5	8,0	0,0	0,000	0,000	2,4
Cev8	13,0	207	290	-	72	18	6,8	-	-	5	0,02	0,013	0,002	2,8
Cev9	12,0	173,0	235,0	100,0	61,6	19,0	4,8	14,2	25,3	4,5	0,0	0,010	0,002	2,4
Dia1001	14,3	311,7	400,0	345,0	74,7	19,7	30,3	3,3	9,1	13,0	0,0	0,000	0,001	9,4
Dur5	11,7	194,5	495,0	253,4	70,4	16,1	5,0	4,5	9,9	10,2	0,0	0,006	0,002	10,4
For1001	12,5	272,5	315,0	-	99,0	16,0	6,2	-	-	11,5	0,0	0,013	0,006	9,1
For1002	13,7	200,0	270,0	236,7	65,0	17,7	8,9	5,9	25,3	6,9	0,4	0,010	0,002	2,8
For1003	13,5	179	260	159	42	18	18	2,6	8,2	6,4	0,02	0,010	0,002	8,4
For1004	12,0	138	230	-	41	32	9	-	-	6	0,02	0,007	0,002	9,9
For4	11,3	216,0	263,3	215,0	73,0	15,3	8,2	1,4	6,0	5,4	0,0	0,001	0,011	1,4
Gar1001	22,0	326	782	400	109,3	45,5	12,9	10	39,9	58,4	0,02	0,001	0,114	56,1
Isc1001	15,3	318,0	659,0	275,7	108,8	19,1	12,0	26,6	29,4	145,1	0,0	0,033	0,030	0,7
Isc1002	11,8	409,5	966,5	330,1	136,2	107,5	16,8	35,8	59,2	113,8	0,1	0,000	0,000	20,3
Lat1	16,5	2328	13760	161	190	6399	450	172,8	212,8	785	3	0,013	0,002	6,2
Lat1001	14,3	871,0	1505,0	1218,5	213,0	108,0	82,0	11,4	51,6	17,3	0,1	0,010	0,002	7,0
Lat1002	13,0	498	730	494	148	35	31	17,3	29,3	17	0,02	0,009	0,001	14
Lat1003	14,6	360,0	565,0	401,0	89,0	46,0	33,5	11,2	23,4	19,5	0,0	0,026	0,026	5,7
Lat1004	13,2	500	690	440	36	67	100	11,44	31,44	20	0	0,027	0,002	15
Lat1005	12,6	214,0	360,0	237,0	61,1	48,0	15,0	5,1	17,0	14,2	0,0	0,485	0,037	2,0
Lat1006	16,0	2750	11660	527	240	8342	523	8,9	25,49	501	0,05	0,081	0,002	4,3
Lat2	14,2	810,0	1265,0	989,0	186,0	120,5	84,0	10,7	43,9	20,0	0,0	0,010	0,002	14,1
Mad1001	11,0	191,5	265,0	142,0	51,6	18,0	14,9	1,9	6,7	7,3	0,0	0,010	0,002	5,8
Mad1002	10,0	177,0	290,0	122,0	51,0	14,0	10,6	1,8	7,0	7,5	0,0	0,010	0,002	1,9
Mad1003	11,0	194,5	295,0	222,0	43,5	16,0	21,0	2,6	21,3	8,0	0,0	0,024	0,004	2,5
Mad3	11,0	208,5	275,0	150,0	52,5	12,5	18,6	2,8	6,2	6,4	0,0	0,013	0,008	6,7
Mag1001	14,8	729,3	1205,0	886,0	206,1	35,9	51,7	7,9	22,7	9,3	0,0	0,015	0,039	3,7
Mag1002	15,3	261,8	579,0	463,1	85,9	12,9	11,4	10,8	17,1	3,4	0,0	0,010	0,002	9,0
Mar1001	10,5	217,5	325,0	239,0	69,5	24,5	11,0	8,3	12,6	19,5	0,0	0,000	0,000	15,7
Mar1002	13,0	276	380	-	82	28	17	-	-	19	0,02	0,013	0,005	98
Mat1001	10,8	138,3	256,5	173,5	49,6	5,5	3,5	0,6	2,9	2,8	0,0	0,002	0,001	2,9
Mat11	13,2	504,0	674,0	634,0	153,7	20,6	30,1	2,6	16,1	8,5	0,0	0,014	0,005	2,6
Mat5	11,0	153,6	273,5	185,1	51,7	5,4	5,9	0,7	2,8	2,6	0,0	0,013	0,005	2,5
Mat6	10,8	139,6	265,0	180,7	50,3	5,5	3,5	0,6	2,6	2,5	0,0	0,000	0,000	2,1
Mat8	17,9	240,3	429,0	337,3	80,9	14,3	9,1	2,6	12,7	16,6	0,0	0,000	0,000	5,1
Mos1	8,5	155,5	277,5	179,0	60,4	6,3	1,6	0,8	3,8	4,3	0,0	0,000	0,000	2,2
Mos1001	15,1	228,5	429,0	285,2	85,1	11,3	4,5	5,1	10,5	8,1	0,0	0,010	0,002	5,3
Mot1001	11,0	200,3	300,0	233,0	67,5	21,2	7,6	10,8	21,0	7,2	0,1	0,011	0,002	2,3
Pol1	9,0	200	290	195	68	9	7,3	0,6	2,8	5	0,005	0,017	0,002	0,9
Pol1001	9,0	161	250	183	50	8	8,8	1	7	5	0,005	0,000	0,000	1
Pol1002	7,0	222	300	-	71	21	11	-	-	3	0,02	0,026	0,002	4,2
Pol1003	8,0	228,5	290,0	173,0	50,5	16,0	24,9	2,0	5,9	3,9	0,0	0,025	0,001	0,8
Pol1004	9,0	165	260	177	52	8	8,5	0,8	2,8	5	0,005	0,036	0,003	1
Pol1005	16,0	529	940	671	176	29	21,3	0,6	1,1	5	0,005	0,147	0,040	1,4
Pol1006	18,0	912	1600	1220	296	83	41,8	0,7	1,9	11,2	0,005	0,007	0,006	0,5
Pol2	9,5	161	250	183	50	7	8,8	0,7	3	5	0,005	0,014	0,005	0,9

Reg1001	16,5	316,5	958,0	298,7	91,8	94,7	21,0	37,1	67,0	75,3	0,0	0,013	0,051	116,2
Reg1002	16,8	351,8	1030,0	382,5	101,5	88,6	24,0	46,2	68,4	78,6	0,0	0,014	0,008	97,6
Reg1003	22,5	177,5	462,0	181,0	57,1	33,1	8,4	16,4	16,2	26,4	0,0	0,045	0,015	59,9
Reg1004	14,1	383,0	695,0	362,5	82,5	79,5	43,0	18,9	42,2	43,5	0,0	0,002	0,004	70,5
Reg1005	18,0	299	842	293	87,9	69,7	16,5	28,6	52,5	53	0,02	0,010	0,003	79,2
Reg19	15,0	385	967	-	115	82	23,8	36	73	90	0,12	0,025	0,010	53,2
Reg34	16,0	271	763	296	82,1	65,6	16	29,7	38,3	52,7	0,02	0,010	0,003	87,8
Reg9	15,0	602	1320	-	170	161,2	43	14	97	34	0,05	0,013	0,005	6,8
Roc1001	16,0	51,4	246,5	104,7	13,7	19,1	4,2	24,2	17,5	7,4	0,0	0,013	0,006	9,1
Roc1002	17,0	99,3	345,5	176,9	26,8	23,3	7,8	26,6	22,7	16,0	0,0	0,013	0,006	11,4
Roc1003	12,8	40,0	125,0	51,8	11,4	13,7	2,8	3,0	7,9	2,6	0,0	0,000	0,001	2,5
Roc1004	17,0	50	163	56	13,52	11,15	3,94	6,56	9,8	4,57	0,02	0,000	0,009	3,98
Roc1005	15,0	50	167	68	13,6	13	3,93	6,8	10,6	8,2	0,02	0,026	0,138	7,2
Roc1006	16,5	925,5	1668,5	1429,0	334,0	26,9	21,9	35,4	48,4	3,9	0,0	0,042	0,003	4,3
Sab1	10,0	216	390	232	56	11	18,5	2,3	5	3	0,005	0,038	0,002	1
Sal1001	15,2	352,3	486,7	228,0	90,7	27,7	30,4	10,8	20,3	32,7	0,0	0,022	0,005	20,0
Sal1002	13,2	360,3	526,7	322,0	64,3	35,3	48,4	10,4	18,0	38,3	0,0	0,170	0,002	53,7
Sal1003	14,3	397,5	640,0	319,0	106,5	55,0	31,8	12,9	25,9	59,2	0,0	4,781	0,424	103,0
Sar1001	18,0	667,0	1695,0	871,5	232,0	237,5	21,2	207,0	352,1	133,5	0,0	0,732	0,071	1,7
Sar1002	15,3	618,0	1120,0	403,0	147,5	87,0	60,5	66,9	56,3	80,3	0,0	0,060	0,006	121,0
Sar1003	15,9	362,0	1029,0	382,5	103,0	115,0	25,7	129,0	84,8	113,0	0,0	0,006	0,002	72,0
Sar1004	14,0	811,0	875,0	830,0	197,5	40,5	76,9	21,7	51,0	21,5	0,0	0,491	0,086	23,0
Sar1005	14,4	372,0	620,0	367,0	111,0	35,2	23,0	17,5	24,0	44,3	0,0	0,250	0,075	49,5
Sar1006	14,7	496,5	895,0	506,0	141,0	129,5	35,0	30,6	80,9	65,3	0,0	0,025	0,002	38,0
Sar2	14,8	429,5	790,0	427,0	96,5	92,0	45,5	20,2	56,4	46,5	0,0	0,024	0,456	46,5
Sar8	15,3	691,3	1037,5	489,0	125,0	120,5	91,9	93,0	95,6	126,3	0,1	0,010	0,002	8,1
Sel1001	16,5	353,5	490,0	-	103,0	28,5	23,0	-	-	20,5	0,2	0,053	0,002	35,0
Sel1002	15,5	350	540	229	99	28	24,9	7,2	33,6	30	0,02	0,038	0,215	31
Sel1003	15,8	296,7	480,0	262,0	83,7	26,0	21,0	5,9	69,0	12,3	0,4	0,006	0,002	0,6
Sel1004	17,0	245	500	-	46	24,8	34	-	-	13	0,02	0,010	0,013	18,8
Sel1005	16,0	372,0	830,0	-	70,0	138,0	44,0	-	-	50,0	0,0	0,010	0,007	8,4
Sel1006	16,5	240,0	555,0	-	33,0	32,0	38,0	-	-	24,0	0,0	0,010	0,002	27,2
Sel1007	16,0	274,0	630,0	-	36,0	43,0	45,0	-	-	26,0	0,0	0,010	0,002	10,3
Sel1008	12,0	289	600	-	40	32	46	-	-	14	0,02	0,049	0,005	15,4
Sol1001	13,0	344	590	182	117	35,5	12,4	23,5	25,7	51,4	0	0,418	0,002	85
Sol1002	13,8	448	740	344	95	106	51,3	19,4	38,4	80	0	0,374	0,018	79
Sol1003	15,5	622	1010	415	208	184	25	16,1	40,4	122	9	0,010	0,002	76
Sol1004	12,5	332,0	445,0	339,0	66,5	19,5	40,1	12,1	-	11,9	0,0	0,044	0,001	33,5
Sol1005	14,0	419,0	670,0	354,5	145,5	69,0	13,2	25,0	48,9	83,3	0,0	0,031	0,002	112,5
Sol1006	14,8	556,5	785,0	392,5	134,2	97,5	53,5	18,8	39,5	86,0	0,0	0,191	0,070	100,5
Sol1007	14,8	354,5	585,0	294,0	70,5	44,3	43,5	19,6	25,5	74,5	0,0	0,035	0,001	87,0
Sol1008	13,0	235,0	380,0	266,5	38,6	33,5	33,7	6,4	7,1	17,0	0,0	0,000	0,000	5,1
Sol1009	-	-	620	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,200	0,005	21
Sol1010	16,0	323	600	228	128	35	0,7	28,1	32,9	95	0,02	0,010	0,002	236
Sop1001	15,0	149	220	93	54	14	3,4	8,5	15,3	2,1	0,02	0,000	0,001	0,8
Tab1001	12,6	167,2	404,0	201,0	54,7	11,3	7,3	2,3	6,8	6,6	0,0	0,000	0,001	10,8

Tab3a	13,0	164,5	404,0	204,5	53,6	8,0	7,8	2,3	6,8	4,7	0,0	0,038	0,002	4,5
Tan1001	15,0	319,3	513,3	361,0	115,0	29,3	7,7	20,9	45,2	39,3	0,0	0,013	0,002	44,9
Tan2	15,1	242,7	386,7	265,0	71,7	25,7	15,3	5,4	37,2	38,0	0,0	0,005	0,004	7,5
Ter 1001	12,0	155	410	189	49	6	7,2	4,4	7,9	6,8	0,005	0,078	0,002	5
Ter 1002	11,0	163	410	189	47	6	7,1	4,4	8,3	6,5	0,005	0,025	0,003	5,1
Ter 1004	10,0	210	350	214	64	9	12,2	2,3	5	1	0,005	0,018	0,002	0
Ter1	11,0	189	330	195	63	11	7,7	3,1	6,1	4	0,005	0,006	0,001	1,5
Ter1003	10,0	150	390	183	52	5,6	4,6	2,7	5,4	5,9	0,005	0,017	0,003	5,1
Ter2	9,0	212	350	220	66	12	11,4	2,9	6	3	0,005	0,043	0,002	0,3
Ter3	12,0	168	400	256	60	14	4,3	5,5	11,2	4,2	0,005	0,013	0,001	5
Ter4	10,0	154	400	183	45	6	5,2	5,2	7,2	6,6	0,005	0,035	0,002	4,4
Ter5	10,0	168	350	256	65	10	1,3	8,8	13,4	3	0,005	0,001	0,001	9
Tif1	16,0	493	957	589	156,4	51,6	24,4	6,9	27,9	14,3	0,02	0,013	0,006	11,3
Tif1001	13,5	243,9	565,5	358,5	84,6	18,8	7,9	23,3	20,9	25,0	0,0	0,013	0,005	12,3
Ven1001	15,5	94,5	288,5	305,0	27,7	12,3	6,1	10,2	13,4	7,1	0,0	0,014	0,028	17,0
Ven1002	15,5	47,2	195,5	317,9	12,9	11,5	3,7	14,2	13,8	2,5	0,0	0,240	0,034	12,1
Ves1	15,0	325	1036	-	68,7	102,6	37,3	105,5	66,7	119	0,005	0,037	0,003	110,7
Ves10	14,4	405,0	955,0	377,0	100,5	102,5	37,5	78,1	84,2	112,8	0,0	0,057	0,003	86,2
Ves1001	16,0	391	1060	395	48,8	106	65,4	104,5	59,7	122	0	0,237	0,008	61
Ves1002	15,0	538,0	1250,0	546,5	77,3	158,0	83,7	163,2	98,9	150,0	0,0	0,010	0,002	108,5
Ves1003	13,5	426	800	378	88	103	50	92,2	58,5	115	0,02	0,010	0,003	83
Ves3	11,0	270	695	381	68	64	24	61	40	78	0,005	0,010	0,003	36,2
Ves7	15,0	595	1072	323	169	94	42	14	79	106	0,05	0,000	0,004	51,7
Vol1001	12,0	150,5	437,5	204,6	48,5	20,0	7,6	24,1	28,3	35,1	0,0	0,017	0,021	29,1
Vol1002	18,0	360,4	630,5	443,9	79,1	12,4	39,3	7,0	10,9	4,5	0,0	17,000	21,000	28,1

Parametri di base

Codice pozzo	Temperatura acqua	Durezza	Conducibilità a 20°C	Bicarbonati	Calcio	Cloruri	Magnesio	Potassio	Sodio	Solfati	Ione ammonio	Ferro	Manganese	Nitrati
	°C	CaCO ₃ mg/L	µS/cm	mg/L	mg/L	Cl mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	SO ₄ mg/L	NH ₄ mg/L	0,037	0,001	NO ₃ mg/L
Mar2	10,0	310	470	311	96	10	17	1	5	5	0,005	0,014	0,005	1,3
Mag5	13,8	859,2	1472,0	1044,3	245,3	62,9	59,4	8,4	37,3	13,4	0,0	0,027	0,002	3,1
Acc1001	9,0	143	260	244	52	9	3,1	2,4	9,8	2	0,005	0,027	0,002	2
Acc1002	9,0	143	260	244	52	9	3,1	2,4	9,8	2	0,005	0,027	0,002	2
Acc1003	9,0	143	260	244	52	9	3,1	2,4	9,8	2	0,005	0,028	0,001	2
Acc1004	12,3	186,5	245,0	204,5	46,0	28,2	17,5	2,6	4,8	23,0	0,0	0,026	0,001	1,2
Acc1005	12,6	190,0	305,0	238,0	41,4	23,0	21,0	3,8	7,7	8,1	0,0	0,323	0,001	0,7
Acc1006	12,6	177,0	300,0	202,5	46,0	23,0	15,0	2,8	5,4	11,9	0,0	0,027	0,002	2,2
Acc8	9,0	143	260	244	52	9	3,1	2,4	9,8	2	0,005	0,010	0,002	2
Alb1001	13,3	181,5	265,0	219,0	51,0	21,5	12,8	2,4	8,9	11,0	0,0	0,013	0,002	0,7
Alb1002	11,3	199,0	276,7	231,0	49,9	16,3	4,8	2,4	7,5	9,0	0,0	0,010	0,002	3,1
Alb1003	16,0	231,0	375,0	241,0	72,5	28,5	11,0	6,4	17,6	21,0	0,0	0,010	0,002	20,4
Alb1004	13,3	173,5	245,0	189,0	53,1	12,6	9,7	3,2	14,8	14,5	0,2	0,015	0,002	1,3
Ale1001	18,9	151,5	260,0	130,0	53,5	23,2	4,4	12,5	28,5	9,5	0,1	0,010	0,002	2,1
Ale1002	10,0	64	100	-	24	18	1	-	-	6	0,02	0,023	0,002	4,5
Ave1001	15,5	323,3	483,3	326,0	78,7	26,3	30,9	10,3	17,5	24,0	0,0	0,023	0,004	27,5
Ave1002	12,5	270	470	296	42	35,4	40	8,7	13	34	0,02	0,010	0,002	40
Ave1003	13,0	250	400	282	74	35	15,8	8,7	16	14	0,02	0,045	0,001	5,6
Ave1004	13,0	300	440	322	30	28	54,7	9,8	13,9	31	0	0,039	0,002	27
Ave1005	13,8	284,3	403,3	286,5	67,5	23,7	28,2	8,0	13,3	23,0	0,0	0,045	0,008	21,5
Ave1006	15,3	379,4	577,8	399,2	103,8	39,9	29,4	19,1	22,1	32,0	3,3	0,023	0,004	27,6
Ave1008	14,0	463,8	705,0	519,3	117,8	62,9	40,1	16,6	22,7	41,4	0,0	0,010	0,002	15,3
Ave1009	15,0	528	780	592	176	53	21	17,2	31,8	33	0,02	0,010	0,002	27
Ave1010	13,0	401	630	-	138	46	14	-	-	27	0,02	0,022	0,003	23
Ave15	13,1	350,8	505,0	357,7	85,6	54,3	26,4	120,6	324,9	23,8	0,0	0,016	0,003	8,8
Ave3	13,3	329,8	537,5	360,2	87,5	51,7	26,8	10,8	22,5	24,3	0,0	0,014	0,000	10,1
Ave4	12,6	286	620	468	59	64	39	11,2	71	21	0,02	0,028	0,003	8,7
Ave5	13,4	416,3	587,5	419,3	119,0	47,2	29,5	10,6	34,3	27,5	0,0	1,411	0,136	10,3
Ave8	14,0	236,0	455,0	262,5	81,0	35,2	8,0	21,0	28,0	41,5	5,1	0,000	0,001	17,5
Ben1001	16,2	289,5	596,5	309,8	92,4	42,8	14,2	18,2	40,6	60,2	0,0	0,002	0,001	39,9
Ben5	16,7	250,5	578,5	254,1	79,9	28,2	12,9	19,9	33,9	43,8	0,0	0,000	0,000	36,6
Bul1001	15,3	179	230	-	59	11	7,5	-	-	6	0,22	0,010	0,002	0,9
Bul1002	11,0	230	340	-	81	46	6	-	-	19	0,02	0,002	0,116	15
Cal1001	22,7	171,8	657,0	441,8	91,8	47,6	13,3	10,3	49,4	17,8	0,3	0,001	0,000	2,0
Cam1	13,2	486,0	706,5	584,3	164,0	11,4	18,5	3,2	8,0	6,1	0,0	0,002	0,002	7,8
Cer3	9,5	140	350	177	46	4,7	5,7	1,2	5,1	5,5	0,005	0,010	0,002	3,5
Cev1	14,6	1258,7	3680,0	127,0	281,3	1731,3	135,3	2,7	16,5	120,7	0,0	0,000	0,000	5,7
Cev1001	13,0	192	240	-	53	14	53	-	-	3	0,02	0,010	0,002	8,1
Cev1002	10,0	151,5	205,0	-	51,5	11,0	5,5	-	-	5,7	0,1	0,000	0,000	1,1
Cev1003	7,0	192	230	-	67	7	6	-	-	9	0,26	0,010	0,002	0,41

Cev1004	9,0	201,0	265,0	104,0	61,5	16,0	11,8	1,8	5,9	11,9	0,0	0,010	0,002	1,1
Cev1005	10,3	173,5	240,0	105,0	60,0	12,0	5,7	1,9	6,5	8,0	0,0	0,000	0,000	2,4
Cev8	13,0	207	290	-	72	18	6,8	-	-	5	0,02	0,013	0,002	2,8
Cev9	12,0	173,0	235,0	100,0	61,6	19,0	4,8	14,2	25,3	4,5	0,0	0,010	0,002	2,4
Dia1001	14,3	311,7	400,0	345,0	74,7	19,7	30,3	3,3	9,1	13,0	0,0	0,000	0,001	9,4
Dur5	11,7	194,5	495,0	253,4	70,4	16,1	5,0	4,5	9,9	10,2	0,0	0,006	0,002	10,4
For1001	12,5	272,5	315,0	-	99,0	16,0	6,2	-	-	11,5	0,0	0,013	0,006	9,1
For1002	13,7	200,0	270,0	236,7	65,0	17,7	8,9	5,9	25,3	6,9	0,4	0,010	0,002	2,8
For1003	13,5	179	260	159	42	18	18	2,6	8,2	6,4	0,02	0,010	0,002	8,4
For1004	12,0	138	230	-	41	32	9	-	-	6	0,02	0,007	0,002	9,9
For4	11,3	216,0	263,3	215,0	73,0	15,3	8,2	1,4	6,0	5,4	0,0	0,001	0,011	1,4
Gar1001	22,0	326	782	400	109,3	45,5	12,9	10	39,9	58,4	0,02	0,001	0,114	56,1
Isc1001	15,3	318,0	659,0	275,7	108,8	19,1	12,0	26,6	29,4	145,1	0,0	0,033	0,030	0,7
Isc1002	11,8	409,5	966,5	330,1	136,2	107,5	16,8	35,8	59,2	113,8	0,1	0,000	0,000	20,3
Lat1	16,5	2328	13760	161	190	6399	450	172,8	212,8	785	3	0,013	0,002	6,2
Lat1001	14,3	871,0	1505,0	1218,5	213,0	108,0	82,0	11,4	51,6	17,3	0,1	0,010	0,002	7,0
Lat1002	13,0	498	730	494	148	35	31	17,3	29,3	17	0,02	0,009	0,001	14
Lat1003	14,6	360,0	565,0	401,0	89,0	46,0	33,5	11,2	23,4	19,5	0,0	0,026	0,026	5,7
Lat1004	13,2	500	690	440	36	67	100	11,44	31,44	20	0	0,027	0,002	15
Lat1005	12,6	214,0	360,0	237,0	61,1	48,0	15,0	5,1	17,0	14,2	0,0	0,485	0,037	2,0
Lat1006	16,0	2750	11660	527	240	8342	523	8,9	25,49	501	0,05	0,081	0,002	4,3
Lat2	14,2	810,0	1265,0	989,0	186,0	120,5	84,0	10,7	43,9	20,0	0,0	0,010	0,002	14,1
Mad1001	11,0	191,5	265,0	142,0	51,6	18,0	14,9	1,9	6,7	7,3	0,0	0,010	0,002	5,8
Mad1002	10,0	177,0	290,0	122,0	51,0	14,0	10,6	1,8	7,0	7,5	0,0	0,010	0,002	1,9
Mad1003	11,0	194,5	295,0	222,0	43,5	16,0	21,0	2,6	21,3	8,0	0,0	0,024	0,004	2,5
Mad3	11,0	208,5	275,0	150,0	52,5	12,5	18,6	2,8	6,2	6,4	0,0	0,013	0,008	6,7
Mag1001	14,8	729,3	1205,0	886,0	206,1	35,9	51,7	7,9	22,7	9,3	0,0	0,015	0,039	3,7
Mag1002	15,3	261,8	579,0	463,1	85,9	12,9	11,4	10,8	17,1	3,4	0,0	0,010	0,002	9,0
Mar1001	10,5	217,5	325,0	239,0	69,5	24,5	11,0	8,3	12,6	19,5	0,0	0,000	0,000	15,7
Mar1002	13,0	276	380	-	82	28	17	-	-	19	0,02	0,013	0,005	98
Mat1001	10,8	138,3	256,5	173,5	49,6	5,5	3,5	0,6	2,9	2,8	0,0	0,002	0,001	2,9
Mat11	13,2	504,0	674,0	634,0	153,7	20,6	30,1	2,6	16,1	8,5	0,0	0,014	0,005	2,6
Mat5	11,0	153,6	273,5	185,1	51,7	5,4	5,9	0,7	2,8	2,6	0,0	0,013	0,005	2,5
Mat6	10,8	139,6	265,0	180,7	50,3	5,5	3,5	0,6	2,6	2,5	0,0	0,000	0,000	2,1
Mat8	17,9	240,3	429,0	337,3	80,9	14,3	9,1	2,6	12,7	16,6	0,0	0,000	0,000	5,1
Mos1	8,5	155,5	277,5	179,0	60,4	6,3	1,6	0,8	3,8	4,3	0,0	0,000	0,000	2,2
Mos1001	15,1	228,5	429,0	285,2	85,1	11,3	4,5	5,1	10,5	8,1	0,0	0,010	0,002	5,3
Mot1001	11,0	200,3	300,0	233,0	67,5	21,2	7,6	10,8	21,0	7,2	0,1	0,011	0,002	2,3
Pol1	9,0	200	290	195	68	9	7,3	0,6	2,8	5	0,005	0,017	0,002	0,9
Pol1001	9,0	161	250	183	50	8	8,8	1	7	5	0,005	0,000	0,000	1
Pol1002	7,0	222	300	-	71	21	11	-	-	3	0,02	0,026	0,002	4,2
Pol1003	8,0	228,5	290,0	173,0	50,5	16,0	24,9	2,0	5,9	3,9	0,0	0,025	0,001	0,8
Pol1004	9,0	165	260	177	52	8	8,5	0,8	2,8	5	0,005	0,036	0,003	1
Pol1005	16,0	529	940	671	176	29	21,3	0,6	1,1	5	0,005	0,147	0,040	1,4
Pol1006	18,0	912	1600	1220	296	83	41,8	0,7	1,9	11,2	0,005	0,007	0,006	0,5
Pol2	9,5	161	250	183	50	7	8,8	0,7	3	5	0,005	0,014	0,005	0,9

Reg1001	16,5	316,5	958,0	298,7	91,8	94,7	21,0	37,1	67,0	75,3	0,0	0,013	0,051	116,2
Reg1002	16,8	351,8	1030,0	382,5	101,5	88,6	24,0	46,2	68,4	78,6	0,0	0,014	0,008	97,6
Reg1003	22,5	177,5	462,0	181,0	57,1	33,1	8,4	16,4	16,2	26,4	0,0	0,045	0,015	59,9
Reg1004	14,1	383,0	695,0	362,5	82,5	79,5	43,0	18,9	42,2	43,5	0,0	0,002	0,004	70,5
Reg1005	18,0	299	842	293	87,9	69,7	16,5	28,6	52,5	53	0,02	0,010	0,003	79,2
Reg19	15,0	385	967	-	115	82	23,8	36	73	90	0,12	0,025	0,010	53,2
Reg34	16,0	271	763	296	82,1	65,6	16	29,7	38,3	52,7	0,02	0,010	0,003	87,8
Reg9	15,0	602	1320	-	170	161,2	43	14	97	34	0,05	0,013	0,005	6,8
Roc1001	16,0	51,4	246,5	104,7	13,7	19,1	4,2	24,2	17,5	7,4	0,0	0,013	0,006	9,1
Roc1002	17,0	99,3	345,5	176,9	26,8	23,3	7,8	26,6	22,7	16,0	0,0	0,013	0,006	11,4
Roc1003	12,8	40,0	125,0	51,8	11,4	13,7	2,8	3,0	7,9	2,6	0,0	0,000	0,001	2,5
Roc1004	17,0	50	163	56	13,52	11,15	3,94	6,56	9,8	4,57	0,02	0,000	0,009	3,98
Roc1005	15,0	50	167	68	13,6	13	3,93	6,8	10,6	8,2	0,02	0,026	0,138	7,2
Roc1006	16,5	925,5	1668,5	1429,0	334,0	26,9	21,9	35,4	48,4	3,9	0,0	0,042	0,003	4,3
Sab1	10,0	216	390	232	56	11	18,5	2,3	5	3	0,005	0,038	0,002	1
Sal1001	15,2	352,3	486,7	228,0	90,7	27,7	30,4	10,8	20,3	32,7	0,0	0,022	0,005	20,0
Sal1002	13,2	360,3	526,7	322,0	64,3	35,3	48,4	10,4	18,0	38,3	0,0	0,170	0,002	53,7
Sal1003	14,3	397,5	640,0	319,0	106,5	55,0	31,8	12,9	25,9	59,2	0,0	4,781	0,424	103,0
Sar1001	18,0	667,0	1695,0	871,5	232,0	237,5	21,2	207,0	352,1	133,5	0,0	0,732	0,071	1,7
Sar1002	15,3	618,0	1120,0	403,0	147,5	87,0	60,5	66,9	56,3	80,3	0,0	0,060	0,006	121,0
Sar1003	15,9	362,0	1029,0	382,5	103,0	115,0	25,7	129,0	84,8	113,0	0,0	0,006	0,002	72,0
Sar1004	14,0	811,0	875,0	830,0	197,5	40,5	76,9	21,7	51,0	21,5	0,0	0,491	0,086	23,0
Sar1005	14,4	372,0	620,0	367,0	111,0	35,2	23,0	17,5	24,0	44,3	0,0	0,250	0,075	49,5
Sar1006	14,7	496,5	895,0	506,0	141,0	129,5	35,0	30,6	80,9	65,3	0,0	0,025	0,002	38,0
Sar2	14,8	429,5	790,0	427,0	96,5	92,0	45,5	20,2	56,4	46,5	0,0	0,024	0,456	46,5
Sar8	15,3	691,3	1037,5	489,0	125,0	120,5	91,9	93,0	95,6	126,3	0,1	0,010	0,002	8,1
Sel1001	16,5	353,5	490,0	-	103,0	28,5	23,0	-	-	20,5	0,2	0,053	0,002	35,0
Sel1002	15,5	350	540	229	99	28	24,9	7,2	33,6	30	0,02	0,038	0,215	31
Sel1003	15,8	296,7	480,0	262,0	83,7	26,0	21,0	5,9	69,0	12,3	0,4	0,006	0,002	0,6
Sel1004	17,0	245	500	-	46	24,8	34	-	-	13	0,02	0,010	0,013	18,8
Sel1005	16,0	372,0	830,0	-	70,0	138,0	44,0	-	-	50,0	0,0	0,010	0,007	8,4
Sel1006	16,5	240,0	555,0	-	33,0	32,0	38,0	-	-	24,0	0,0	0,010	0,002	27,2
Sel1007	16,0	274,0	630,0	-	36,0	43,0	45,0	-	-	26,0	0,0	0,010	0,002	10,3
Sel1008	12,0	289	600	-	40	32	46	-	-	14	0,02	0,049	0,005	15,4
Sol1001	13,0	344	590	182	117	35,5	12,4	23,5	25,7	51,4	0	0,418	0,002	85
Sol1002	13,8	448	740	344	95	106	51,3	19,4	38,4	80	0	0,374	0,018	79
Sol1003	15,5	622	1010	415	208	184	25	16,1	40,4	122	9	0,010	0,002	76
Sol1004	12,5	332,0	445,0	339,0	66,5	19,5	40,1	12,1	-	11,9	0,0	0,044	0,001	33,5
Sol1005	14,0	419,0	670,0	354,5	145,5	69,0	13,2	25,0	48,9	83,3	0,0	0,031	0,002	112,5
Sol1006	14,8	556,5	785,0	392,5	134,2	97,5	53,5	18,8	39,5	86,0	0,0	0,191	0,070	100,5
Sol1007	14,8	354,5	585,0	294,0	70,5	44,3	43,5	19,6	25,5	74,5	0,0	0,035	0,001	87,0
Sol1008	13,0	235,0	380,0	266,5	38,6	33,5	33,7	6,4	7,1	17,0	0,0	0,000	0,000	5,1
Sol1009	-	-	620	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,200	0,005	21
Sol1010	16,0	323	600	228	128	35	0,7	28,1	32,9	95	0,02	0,010	0,002	236
Sop1001	15,0	149	220	93	54	14	3,4	8,5	15,3	2,1	0,02	0,000	0,001	0,8
Tab1001	12,6	167,2	404,0	201,0	54,7	11,3	7,3	2,3	6,8	6,6	0,0	0,000	0,001	10,8

Tab3a	13,0	164,5	404,0	204,5	53,6	8,0	7,8	2,3	6,8	4,7	0,0	0,038	0,002	4,5
Tan1001	15,0	319,3	513,3	361,0	115,0	29,3	7,7	20,9	45,2	39,3	0,0	0,013	0,002	44,9
Tan2	15,1	242,7	386,7	265,0	71,7	25,7	15,3	5,4	37,2	38,0	0,0	0,005	0,004	7,5
Ter 1001	12,0	155	410	189	49	6	7,2	4,4	7,9	6,8	0,005	0,078	0,002	5
Ter 1002	11,0	163	410	189	47	6	7,1	4,4	8,3	6,5	0,005	0,025	0,003	5,1
Ter 1004	10,0	210	350	214	64	9	12,2	2,3	5	1	0,005	0,018	0,002	0
Ter1	11,0	189	330	195	63	11	7,7	3,1	6,1	4	0,005	0,006	0,001	1,5
Ter1003	10,0	150	390	183	52	5,6	4,6	2,7	5,4	5,9	0,005	0,017	0,003	5,1
Ter2	9,0	212	350	220	66	12	11,4	2,9	6	3	0,005	0,043	0,002	0,3
Ter3	12,0	168	400	256	60	14	4,3	5,5	11,2	4,2	0,005	0,013	0,001	5
Ter4	10,0	154	400	183	45	6	5,2	5,2	7,2	6,6	0,005	0,035	0,002	4,4
Ter5	10,0	168	350	256	65	10	1,3	8,8	13,4	3	0,005	0,001	0,001	9
Tif1	16,0	493	957	589	156,4	51,6	24,4	6,9	27,9	14,3	0,02	0,013	0,006	11,3
Tif1001	13,5	243,9	565,5	358,5	84,6	18,8	7,9	23,3	20,9	25,0	0,0	0,013	0,005	12,3
Ven1001	15,5	94,5	288,5	305,0	27,7	12,3	6,1	10,2	13,4	7,1	0,0	0,014	0,028	17,0
Ven1002	15,5	47,2	195,5	317,9	12,9	11,5	3,7	14,2	13,8	2,5	0,0	0,240	0,034	12,1
Ves1	15,0	325	1036	-	68,7	102,6	37,3	105,5	66,7	119	0,005	0,037	0,003	110,7
Ves10	14,4	405,0	955,0	377,0	100,5	102,5	37,5	78,1	84,2	112,8	0,0	0,057	0,003	86,2
Ves1001	16,0	391	1060	395	48,8	106	65,4	104,5	59,7	122	0	0,237	0,008	61
Ves1002	15,0	538,0	1250,0	546,5	77,3	158,0	83,7	163,2	98,9	150,0	0,0	0,010	0,002	108,5
Ves1003	13,5	426	800	378	88	103	50	92,2	58,5	115	0,02	0,010	0,003	83
Ves3	11,0	270	695	381	68	64	24	61	40	78	0,005	0,010	0,003	36,2
Ves7	15,0	595	1072	323	169	94	42	14	79	106	0,05	0,000	0,004	51,7
Vol1001	12,0	150,5	437,5	204,6	48,5	20,0	7,6	24,1	28,3	35,1	0,0	0,017	0,021	29,1
Vol1002	18,0	360,4	630,5	443,9	79,1	12,4	39,3	7,0	10,9	4,5	0,0	17,000	21,000	28,1



CAPITOLO 13

Autori: Renzo BARBERIS⁽²⁾, Stefania CANESTRARI⁽⁷⁾, Roberta CAPPELLIN⁽³⁾, Roberta CARTA⁽¹⁾, Giovanni COLETTA⁽¹⁾, Maria CUIVELLO⁽²⁾, Carlo DACQUINO⁽¹⁾, Vincenzo DE GIRONIMO⁽¹⁾, Andrea DI FABBIO⁽¹⁾, Antonio DI GENNARO⁽⁶⁾, Marco DI LEGINIO⁽¹⁾, Gabriele FABIETTI⁽²⁾, Maria Teresa FILAZZOLA⁽⁶⁾, Fiorenzo FUMANTI⁽¹⁾, Fabrizio GALLUZZO⁽¹⁾, Paolo GIANDON⁽⁶⁾, Francesca GIORDANO⁽¹⁾, Carla IADANZA⁽¹⁾, Maria Teresa LETTIERI⁽¹⁾, Anna LUISE⁽¹⁾, Giuseppe MARELLA⁽¹⁾, Lucio MARTARELLI⁽¹⁾, Tommaso NICCOLI⁽²⁾, Giuseppe ONORATI⁽⁶⁾, Giuseppe PALLADINO⁽⁴⁾, Antonio PUGLIESE⁽¹⁾, Ezio RUSCO⁽¹⁾, Anna Rosa SCALISE⁽¹⁾, Leonello SERVA⁽¹⁾, Marco SETTI⁽⁴⁾, Annavaleria SICILIANO⁽⁶⁾, Angelantonio SILVI⁽¹⁾, Romina VERZELLA⁽²⁾, Stefanina VITI⁽¹⁾

Curatore: Federica MACRÌ⁽¹⁾

Referenti: Renzo BARBERIS⁽²⁾, Fiorenzo FUMANTI⁽¹⁾, Giuseppe MARELLA⁽¹⁾

1) APAT, 2) ARPA Piemonte (CTN_TES), 3) ARPA Veneto (CTN_TES), 4) Università di Bologna, 5) Università di Salerno, 6) ARPA Campania (CTN_TES), 7) ARPA Marche (CTN_TES)



INTRODUZIONE

Nel sistema Geosfera sono compresi sia il suolo *strictu senso*, cioè la parte superiore della crosta terrestre interessata dai processi pedogenetici, sia il sottosuolo, cioè la parte di crosta che va dalla base della roccia pedogenizzata sino a qualche centinaio-migliaio di metri di profondità.

In questo Annuario sono riportati gli indicatori che è stato possibile aggiornare o inserire *ex novo* attinenti al suolo e all'uso del territorio, inserendo, in quest'ultimo, anche indicatori relativi al sottosuolo. In quest'ultimo caso, a causa della recente acquisizione delle specifiche competenze, l'individuazione degli indicatori è ancora in fase iniziale e, pertanto, sono stati inseriti solo quelli relativi allo sfruttamento di alcune risorse sotterranee (idriche, minerarie ed energetiche) oltre a quello riguardante lo stato di avanzamento della cartografia geologica ufficiale, elemento di base per le attività di pianificazione territoriale. Altri indicatori, strettamente collegati, sono riportati nel capitolo relativo ai rischi naturali.

Il suolo *strictu senso* può essere soggetto a processi degradativi gravi e irreversibili che sono il risultato della domanda crescente e, spesso, conflittuale da parte di quasi tutti i settori economici. Le pressioni sul suolo derivano dalla concentrazione, in aree localizzate, della popolazione e delle attività economiche, dai cambiamenti climatici e dalle variazioni di uso del suolo stesso.

Se il sistema di coltivazione è quello che maggiormente influisce sulla qualità del suolo nelle aree agricole, l'incremento dei consumi, l'industrializzazione (soprattutto nelle aree a forte urbanizzazione), gli impianti di smaltimento dei rifiuti, quelli di produzione energetica e i trasporti hanno contribuito ad aumentare il numero delle potenziali sorgenti di contaminazione.

L'azione combinata di queste attività influenza la qualità dei suoli e ne limita molte importanti funzioni, inclusa la capacità di rimuovere i contaminanti dall'ambiente attraverso i processi di filtrazione e assorbimento. Proprio questa capacità, assieme alla resilienza del suolo, cioè alla capacità di reagire agli influssi esterni, fanno sì che spesso i danni al suolo vengano evidenziati solo quando sono in stato molto avanza-

to, a volte molto vicini alla fase di non reversibilità. A ciò va aggiunto che la composizione del suolo è molto complessa e che le conoscenze relative agli equilibri chimico-fisici, che presiedono alla sua formazione ed evoluzione e alle interazioni con gli altri agenti naturali, restano tuttora limitate sia in termini qualitativi sia quantitativi.

Questo spiega la crescente attenzione che viene dedicata al suolo a livello europeo, nel 6° Programma di azione ambientale, nella PAC (con l'obbligo di mantenere i terreni agricoli in buone condizioni agronomiche e ambientali) e, soprattutto, nella comunicazione della Commissione Europea COM(2002)179 "Verso una Strategia tematica per la protezione del suolo", che riconosce la funzione ambientale dei suoli e la loro forte interrelazione con le altre matrici ambientali e individua le otto principali minacce che rischiano di compromettere irrimediabilmente le funzioni del suolo (erosione, contaminazione locale e diffusa, impermeabilizzazione, compattazione, perdita di sostanza organica, diminuzione della biodiversità, frane e alluvioni, salinizzazione e infine, la desertificazione intesa come ultima forma di degrado). Tali problematiche interessano, in modo diversificato da regione a regione, anche l'intero territorio italiano.

La comunicazione evidenzia, inoltre, l'attuale lacuna normativa e dovrebbe portare in un prossimo futuro all'emanazione di una direttiva quadro sulla gestione, valutazione e conservazione della risorsa suolo.

In attesa della direttiva europea e delle conseguenti azioni a livello nazionale, l'APAT, avvalendosi principalmente del sistema dei CTN, ha da tempo avviato sul territorio nazionale una serie di attività conoscitive che, assieme alle attività svolte da altre strutture nazionali e regionali, permettono di rappresentare, solo parzialmente, lo stato di alcuni dei principali processi degradativi dei suoli italiani.

Infatti, il quadro italiano è tuttora caratterizzato, analogamente a molti altri paesi europei, in alcuni casi dall'assoluta carenza di dati utili, in altri dalla presenza di molte informazioni, soprattutto a livello locale, ma disomogenee e disperse tra i vari Enti operanti sul suolo; ciò ostacola la costruzione di indicatori nazionali e impedisce la costruzione di un quadro conoscitivo atto a esprimere una valutazione complessiva sullo stato ambientale della risorsa.

Q13: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Qualità dei suoli	Percentuale di carbonio organico (CO) presente negli orizzonti superficiali (30 cm) dei suoli	S	★★	R	1988-2003	-	-	13.1-13.3
	Contenuto in metalli pesanti totali nei suoli agrari	S	★★	P 40/103	2000, 2001	-	-	13.4-13.12
	Bilancio di elementi nutritivi nel suolo (Input/Output di nutrienti)	S	★★★	R	1994, 1998, 2000, 2002	☹	13.1-13.2	13.13-13.14
Evoluzione fisica e biologica dei suoli	Desertificazione	P	★★	I R 4/20	2004	-	-	13.15-13.23
	Rischio di compattazione del suolo in relazione al numero e potenza delle trattrici ^a	P	★★★	I R	1967, 1992, 1995, 2000	-	-	-
	Erosione idrica ^a	I	★★	I R	2003	-	-	-
Contaminazione del suolo	Allevamenti ed effluenti zootecnici	P	★★★	R	1994, 1998, 2000, 2002	☹	13.3-13.5	13.24-13.26
	Aree usate per l'agricoltura intensiva ^a	P	★★★	R	1995-2000	-	-	-
	Utilizzo di fanghi di depurazione in aree agricole ^a	P	★★★	R	1995-2000	☹	-	-
Siti contaminati	Siti contaminati	P	★★	R	2004	-	13.6	-
	Siti contaminati di interesse nazionale	P	★★	R	2004	-	13.7	13.27
	Siti bonificati	R	★★	R	2004	-	13.8	-
Uso del territorio	Aggiornamento cartografia geologica ufficiale	S	★★★	R	2004	☹	-	13.28-13.31
	Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)	P	★★★	R P 86/103	1870-2004	☹	13.9-13.12	13.32-13.38
	Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave) ^a	P	★★	P 46/103	1995-1998	-	-	-
	Siti di estrazione di risorse energetiche	P	★★★	R	1982-2003	☹	13.13-13.14	13.39
	Potenziale utilizzo della risorsa idrica sotterranea	P/S	★★★	I R P 102/103 C 4098/8101	1985-2003	-	13.15-13.16	13.40-13.41
	Uso del suolo	S	★★★	R	1990-2002	☹	13.17-13.18	13.42-13.48
	Urbanizzazione e infrastrutture	P	★★★	R	1990-2001	☹	13.19	13.49-13.51
	Urbanizzazione in area costiera	S	★★★	R	1975-1992, 2000	☹	-	13.52-13.54

^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

Appare pertanto necessario e imprescindibile migliorare il flusso comunicativo tra i vari soggetti detentori delle informazioni, sfruttando al meglio le potenzialità della rete SINAnet, elaborando metodologie comuni e condivise di armonizzazione dei dati esistenti, in linea anche con gli indirizzi europei (INSPIRE), sviluppando progetti sinergici tesi a colmare le reali lacune di conoscenza ed evitando, così, inutili duplicazioni di dati. Un primo passo in tal senso è la realizzazione, entro l'anno in corso, del "Libro bianco sullo stato del suolo in Italia" che vede la partecipazione congiunta di APAT, CTN_TES, ONP, SISS, SIPE e delle strutture pedologiche regionali.

Tale prodotto dovrebbe rappresentare un documento propedeutico alla realizzazione di una serie di iniziative congiunte mirate, nel pieno rispetto delle reciproche competenze e responsabilità scientifiche, e dare un deciso segnale verso il superamento degli interventi settoriali per una matrice complessa come il suolo. In particolare, per quanto riguarda il suolo, una parte degli indicatori rappresentati nel capitolo risente dell'insoddisfacente qualità dei dati disponibili. Spesso l'assenza di un'attività sistematica di monitoraggio preclude la possibilità di individuare il *trend* evolutivo di un dato fenomeno.

Il completamento, da parte del MIPAF e delle regioni, della carta dei suoli alla scala 1:250.000 e della relativa banca dati, nonché lo sviluppo di metodologie per l'armonizzazione dei dati esistenti e l'avvio di una apposita rete di monitoraggio, potrebbero permettere non solo la costruzione di questi indicatori, ma anche un utilizzo più corretto e più produttivo di diversi modelli (erosione, carichi critici, vulnerabilità dei suoli) a scale tali da consentire la rappresentazione delle diverse problematiche con modalità realmente utilizzabili dai decisori politici.

Tra gli indicatori costruiti per il tema "Qualità dei suoli" si pone l'attenzione sul bilancio di elementi nutritivi nel suolo, soprattutto per gli evidenti legami con il problema della salvaguardia delle risorse idriche. L'indicatore sul contenuto di metalli pesanti è stato aggiornato, ma sconta con evidenza la lacuna informativa derivante dalla mancanza di un sistema nazionale di monitoraggio, anche se l'attività promossa dal CTN_TES permetterà nel prossimo futuro di coprire parzialmente tale carenza. È stato, inoltre, elaborato un nuovo indi-

catore sulla presenza di carbonio organico nel suolo. Il tema "Evoluzione fisica e biologica dei suoli" comprende tre delle principali problematiche dei suoli italiani, indubbiamente tra loro correlate: il rischio di desertificazione, la compattazione e il rischio di erosione idrica. Dei tre indicatori solamente quello sulla desertificazione ha visto degli aggiornamenti sostanziali. Per gli altri due, non aggiornabili, si rimanda alla versione precedente dell'Annuario.

Gli indicatori relativi al tema "Contaminazione del suolo" da fonti diffuse cercano di pesare le pressioni sul suolo derivanti dall'agricoltura e dallo smaltimento dei rifiuti; anche in questo caso, a causa dell'impossibilità di ottenere in tempo utile i nuovi dati, è stato possibile aggiornare solo l'indicatore relativo agli allevamenti ed effluenti zootecnici che mostra una sostanziale stabilità.


La situazione dei "Siti contaminati" descritta attraverso i dati (ancora incompleti ma sicuramente interessanti, derivanti dalle Anagrafi regionali volute dal DM 471/99), evidenzia il notevole impegno che il settore pubblico e quello privato forniscono per risolvere le migliaia di casi presenti a livello nazionale. In particolare, viene posta in risalto l'importanza dei siti di interesse nazionale per la loro grande rilevanza economica e ambientale, in considerazione delle vastissime superfici di terra e di acque (mare, lagune, fiumi) che sono coinvolte. Gli attuali strumenti legislativi, in particolare il DM 471/99, hanno fatto emergere il problema e hanno fornito gli elementi di base per affrontarlo; i miglioramenti della legislazione, da tutti auspicati, dovrebbero facilitare il reperimento delle risorse, anche tra i capitali privati, necessarie per risolvere in modo sostanziale il problema.

Il tema "Uso del territorio" analizza e rappresenta i dati relativi al territorio e al suolo, ove per quanto possibile, secondo la dimensione territoriale dei fenomeni, avvalendosi anche delle tecniche di *remote sensing*. Il completamento del progetto *Corine Land Cover 2000* ha reso disponibile un gran numero di dati che, confrontati con quelli del CLC 90, hanno permesso l'analisi del *trend* dell'uso del suolo che evidenzia l'incremento delle aree artificiali e boschive e una diminuzione delle aree agricole. Gli altri indicatori costruiti affrontano i problemi della perdita di suolo e della sua impermeabilizzazione (*sealing*) dovuti all'espansione delle aree

urbanizzate e delle infrastrutture, con particolare attenzione alla fascia costiera; inoltre, vengono considerate le miniere e i siti di estrazione delle risorse energetiche. Ne emerge un quadro non troppo positivo, dove si evidenzia il conflitto esistente tra i diversi possibili usi del suolo, conflitto maggiormente esasperato dove la quantità di suolo utilizzabile è limitata, come nel caso delle fasce costiere. Per quanto riguarda le cave, la forte disomogeneità dei dati disponibili a livello regionale impedisce la costruzione di un indicatore nazionale. È pertanto in previsione la realizzazione di un progetto specifico teso a quantificare la tipologia del materiale estratto e la destinazione d'uso delle cave dismesse. Per l'attività mineraria è stato possibile utilizzare i risultati pressoché conclusivi del "Censimento dei siti minerari dismessi", realizzato da APAT in base alla L179/02, che hanno permesso di delineare

un quadro secolare dell'attività estrattiva mineraria di prima categoria. Inoltre, sono stati inseriti due nuovi indicatori relativi al grado di conoscenza del territorio e del sottosuolo (Progetto CARG e Pozzi L 464/84).

Nel complesso, il quadro conoscitivo del tema Geosfera, in particolare per quanto riguarda i suoli, appare, quantitativamente e qualitativamente, alquanto lacunoso. Le attività in corso e la messa a regime della rete SINAnet porteranno sicuramente a miglioramenti ma, alla luce della fondamentale importanza del suolo nello svolgimento di molte funzioni vitali dal punto di vista ambientale (come riconosciuto a livello europeo), si ritiene che sia anche prioritario per il Sistema delle Agenzie farsi carico di sviluppare, nel rispetto delle competenze, le opportune azioni affinché le tematiche relative ai suoli escano dalla marginalità nella quale sono sinora costrette.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	-	-
	Allevamenti ed effluenti zootecnici	L'indicatore quantifica la produzione di azoto (N) negli effluenti zootecnici sulla base della consistenza del patrimonio zootecnico. L'andamento nel periodo 1994-2002 risulta costante per la maggior parte delle regioni italiane; per quanto riguarda la consistenza nazionale del bestiame per specie si evidenzia invece una diminuzione consistente del numero di ovini e di bovini.
	Urbanizzazione e infrastrutture	L'indicatore rappresenta l'estensione del territorio urbanizzato e di quello occupato da infrastrutture. L'incremento di superficie urbanizzata può essere considerato il principale tipo di pressione gravante sul territorio. I dati recentemente resi disponibili dal CLC 2000 confermano la tendenza, già denunciata negli anni passati, alla crescita delle superfici impermeabilizzate, da giudicare negativamente come consumo di suolo e crescenti problemi di gestione idrogeologica del territorio, soprattutto negli eventi piovosi di maggiore intensità anche se, per una sua corretta valutazione, l'indicatore dovrebbe essere integrato con un'analisi degli eventuali benefici sociali ed economici derivanti dallo sviluppo urbano e infrastrutturale.

13.1 QUALITÀ DEI SUOLI

La complessità dei suoli e la loro variabilità spaziale fanno sì che solo attraverso la comprensione dei fenomeni che li hanno originati si possa fornire un'informazione attendibile sulla loro qualità ambientale. Per tale motivo, nella costruzione degli indicatori ambientali sulla qualità dei suoli, sarebbe opportuno ricorrere all'esperienza maturata in ambito pedologico, dove sono stati sviluppati strumenti e metodiche idonei a rappresentare le caratteristiche dei suoli nella loro variabilità.

Nell'ambito delle attività del CTN_TES sono stati identificati molti indicatori, principalmente di stato, che rappresentano le principali caratteristiche chimico fisiche e pedologiche del suolo. A causa di una certa disomogeneità dei dati, della loro dispersione fra i vari gestori degli stessi, e alla conseguente necessità di procedere a una armonizzazione dell'informazione relativa ai suoli su basi comuni di riferimento, tra tali indicatori è stato possibile rappresentare a scala nazionale solo quello relativo alla sostanza organica. APAT e il CTN_TES hanno pertanto avviato un'attività di collaborazione con i gestori dei dati pedologici, presso le strutture regionali, per elaborare una metodologia condivisa, in accordo con gli indirizzi europei (INSPIRE), di armonizzazione delle informazioni pedologiche utili alla costruzione di indicatori ambientali sui suoli che, unitamente alle attività svolte dal MIPAF, permetteranno il miglioramento del quadro conoscitivo e l'utilizzo più corretto e più produttivo della modellistica.

Un altro gruppo di indicatori descrive il livello di presenza di alcuni elementi chimici che possono contami-

nare il suolo e, attraverso di esso, le acque. Questi elementi possono accumularsi nel suolo anche a seguito delle pratiche agricole di concimazione e difesa antiparassitaria, ovvero possono derivare da altre attività antropiche. Alcuni di questi indicatori (vendita e uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari) sono descritti nel capitolo relativo al settore produttivo "Agricoltura", altri (allevamenti) nel tema "Contaminazione del suolo". Gli indicatori costruiti per questo tema, riportati nel quadro Q13.1, sono relativi alla percentuale di carbonio organico presente nei primi 30 cm dei suoli italiani, al contenuto di metalli pesanti nei suoli agrari e al bilancio di elementi nutritivi (azoto e fosforo) nel suolo. La percentuale di sostanza organica influenza tutte le proprietà fisiche del suolo e la sua diminuzione è ritenuta una delle problematiche prioritarie nella COM (2002) 179. L'indicatore vuole rappresentare solo una prima elaborazione, sulla base dei dati disponibili, migliorabile in futuro con la realizzazione delle attività in corso.

Il secondo è un indicatore di stato richiesto a livello europeo in quanto indispensabile per l'attuazione di diverse politiche in campo agricolo e ambientale. La difficoltà di reperimento e i limiti di confrontabilità dei numerosi dati esistenti a livello nazionale rendono non facile la costruzione di questo indicatore, che è al momento rappresentabile solo per alcune regioni.

Il terzo indicatore valuta, attraverso il modello ELBA, il bilancio complessivo di elementi nutritivi (azoto e fosforo) apportati e asportati dal suolo, con una stima dei *surplus* che possono tendenzialmente contaminare le acque superficiali e sotterranee.

Q13.1 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI QUALITÀ DEI SUOLI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A04.018	Percentuale di carbonio organico (CO) presente negli orizzonti superficiali (30 cm) dei suoli	Descrivere la quantità di carbonio organico (CO), espressa in percentuale sul peso, presente nei suoli italiani in relazione ai primi 30 cm di suolo	S	CE COM (2002) 179
A04.001	Contenuto in metalli pesanti totali nei suoli agrari	Descrivere il contenuto di metalli pesanti presenti nei suoli agrari per caratteristiche naturali o cause antropiche	S	D.Lgs. 99/92 D.Lgs. 22/97 DM Ambiente 27/03/98 DM Ambiente 471/99 Direttiva 86/278/CEE
A04.002	Bilancio di elementi nutritivi nel suolo (<i>Input/Output</i> di elementi nutritivi)	Definire la situazione di <i>deficit</i> o di <i>surplus</i> di elementi nutritivi per unità di superficie coltivata	S	D.Lgs. 152/99 DM MiPAF 19/04/99 "Approvazione del codice di buona pratica agricola"

BIBLIOGRAFIA

Ministero per le politiche agricole, 1999, "Metodo VII.3 "Determinazione del carbonio organico (metodo Walkley-Black)". *Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*. D.M. del 13/09/99, Gazzetta Ufficiale n. 248 del 21.10.99

European Commission - JRC, IES, 2003, *Carta ecopedologica d'Italia scala 1:250.000*. Eur 20774 IT, 2003

European Commission - European Soil Bureau, 2004, *European Soil Database. Distribution Version V2.0. CD – ROM*

ANPA/CTN_SSC, 2000, *Censimento delle reti di monitoraggio sul suolo in europa*. RTI CTN_SSC 2/2000

ANPA/CTN_SSC, 2000, *Sviluppo di indicatori per il suolo e i siti contaminati*. RTI CTN_SSC 1/2000

ANPA/CTN_SSC, 2001, *Atlante degli indicatori del suolo*. RTI CTN_SSC 3/2001

APAT/CTN_TES, 2004, *Proposta di guida tecnica su metodi di analisi per il suolo e i siti contaminati utilizzo di indicatori biologici ed ecotossicologici*. RTI CTN_TES 1/2004

APAT/CTN_TES, 2004, *Elementi di progettazione della rete nazionale di monitoraggio del suolo a fini ambientali, versione aggiornata sulla base delle indicazioni contenute nella strategia tematica del suolo dell'Unione Europea, (in stampa)*

http://www.sinanet.apat.it/site/it-IT/SINAnet/Centri_Tematici_Nazionali/

<http://ctntes.arpa.piemonte.it>



PERCENTUALE DI CARBONIO ORGANICO (CO) PRESENTE NEGLI ORIZZONTI SUPERFICIALI (30 CM) DEI SUOLI

INDICATORE - A04.018

DESCRIZIONE

Il carbonio organico, che costituisce circa il 60% della sostanza organica presente nei suoli, svolge un'essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo. Favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, il crepacciamento e la formazione di croste superficiali; si lega in modo efficace con numerose sostanze, migliorando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo.

Per quanto riguarda i suoli agrari il livello di CO dovrebbe essere pari al 2%, ciò per garantire un'elevata efficienza del terreno rispetto al rifornimento di elementi nutritivi per le piante e a molte delle sue più importanti funzioni. La conoscenza del contenuto di CO nei suoli italiani rappresenta anche la base di partenza per stabilire la consistenza del ruolo che essi possono avere nella riduzione delle emissioni di gas serra.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

MATT; JRC (*European Commission*); APAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	2

In carenza di normativa specifica, l'indicatore fornisce informazioni relative alla domanda di conoscenze di base della matrice suolo. L'indicatore è ben fondato in termini tecnico-scientifici ma l'accuratezza può essere sensibilmente migliorata avendo a disposizione dati di maggior dettaglio. La comparabilità temporale è, al momento, bassa in quanto la frequenza di rilevamento dei dati non è definibile e non sono disponibili dati pregressi da confrontare.

La comparabilità spaziale è media in quanto i dati di partenza derivano da *database* di diverso dettaglio.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Scopo dell'indicatore è quello di descrivere la quantità di carbonio organico (CO), espressa in percentuale sul peso, presente nei suoli italiani in relazione ai primi 30 cm di suolo. L'informazione attualmente utilizzabile appare ancora poco consistente ma potrà essere notevolmente migliorata a seguito dello sviluppo del progetto di armonizzazione dei dati disponibili sul territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa vigente non fissa nessun limite e regolamentazione sul quantitativo di carbonio organico nel suolo. La COM (2002) 179 della CE "Verso una strategia tematica per il suolo" definisce la diminuzione della sostanza organica come una minaccia prioritaria del suolo e probabilmente sarà inserita nelle future direttive sul suolo.

STATO e TREND

La percentuale di carbonio organico, presente sul suolo italiano e relativa ai primi 30 cm di suolo, è stata rappresentata mediante 4 classi: molto basso (< 1%), basso (1-2%), medio (2-6%) e alto (>6%).

Sulla base della classificazione adottata, la situazione appare preoccupante: circa l'80% dei suoli italiani ha un tenore di CO minore del 2%, mentre la classe "alto" non è praticamente rappresentata sul territorio nazionale, almeno alla scala di dettaglio adottata. La distribuzione spaziale ricalca quella climatica con incremento della classe "medio" nel Nord Italia e lungo le principali dorsali montuose del Paese.

Non sono disponibili dati pregressi e pertanto non è individuabile il *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le figure 13.1, 13.2 e 13.3 rappresentano le mappe della distribuzione della percentuale di carbonio organico relativa ai primi 30 cm di suolo, per l'Italia settentrionale, centrale e meridionale.

La classificazione utilizzata coincide con quella utilizzata nel *European Soil Database* 1:1.000.000, quindi, si è scelto di uniformare anche l'informazione sul CO presente nella Carta Ecopedologica d'Italia scala 1:250.000 a questo formato.

Per ottenere una rappresentazione del CO su tutto il territorio nazionale è stato necessario colmare le lacune della Carta Ecopedologica d'Italia scala 1:250.000 utilizzando il *European Soil Database* 1:1.000.000 mediante funzionalità dei *software Gis* di ESRI. La distribuzione spaziale delle fonti utilizzate è apprezzabile nei riquadri in basso a destra nelle figure.

A prescindere dal *database* utilizzato, i valori percentuali di CO sono ricavati mediante analisi degli orizzonti secondo il metodo di Walkley-Black (MIPAF, 1999, *Metodi ufficiali di analisi chimica dei suoli*, DM del 13/09/99, Metodo VII.3). Sarebbe auspicabile avere a disposizione dati rilevati con maggior dettaglio e con diverse scansioni temporali. L'incompletezza dell'informazione ha reso obbligatorio l'utilizzo di diversi *database*.

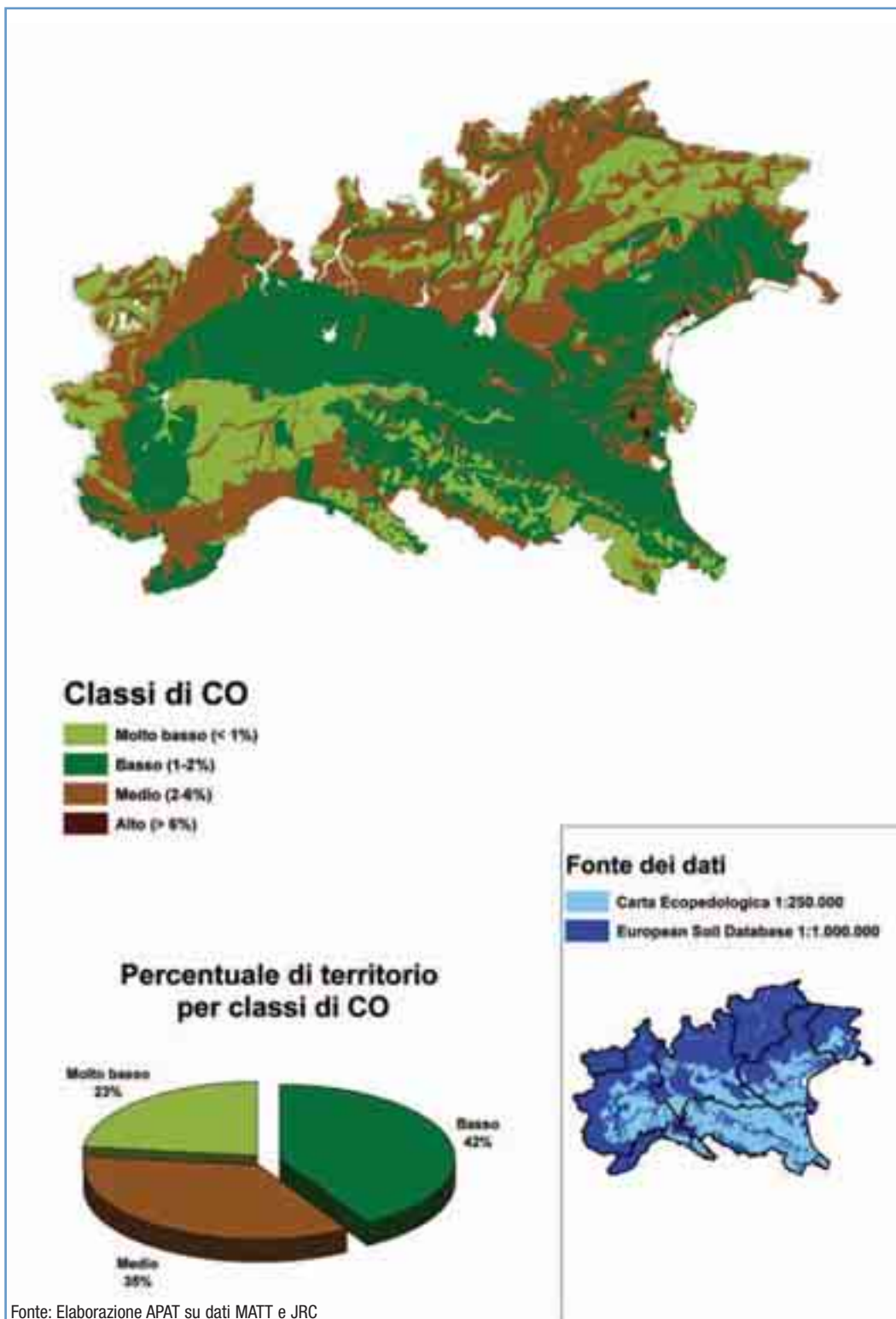


Figura 13.1: Contenuto in percentuale di CO negli orizzonti superficiali dei suoli del Nord Italia (1988-2003)

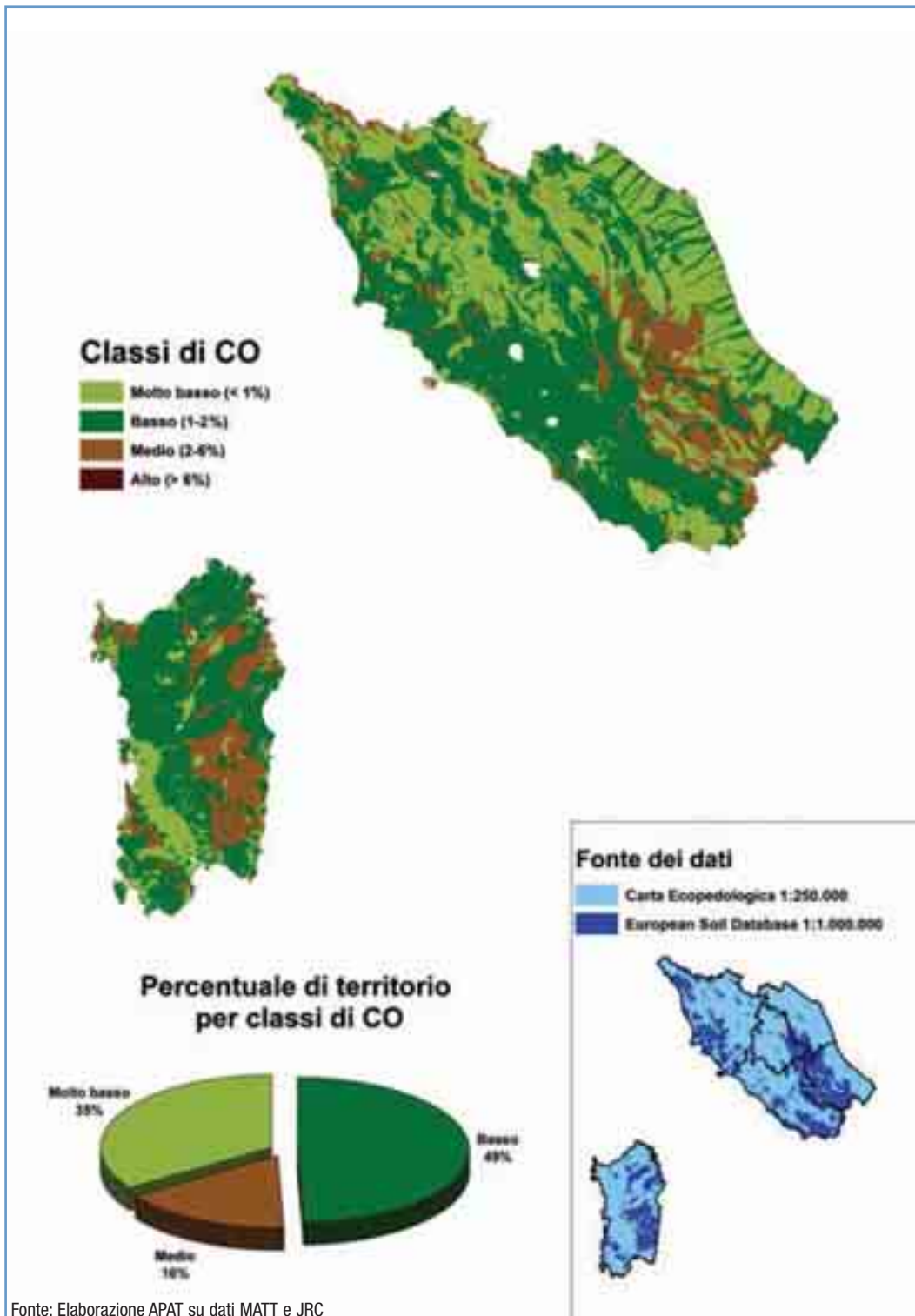


Figura 13.2: Contenuto in percentuale di CO negli orizzonti superficiali dei suoli del Centro Italia (1988-2003)

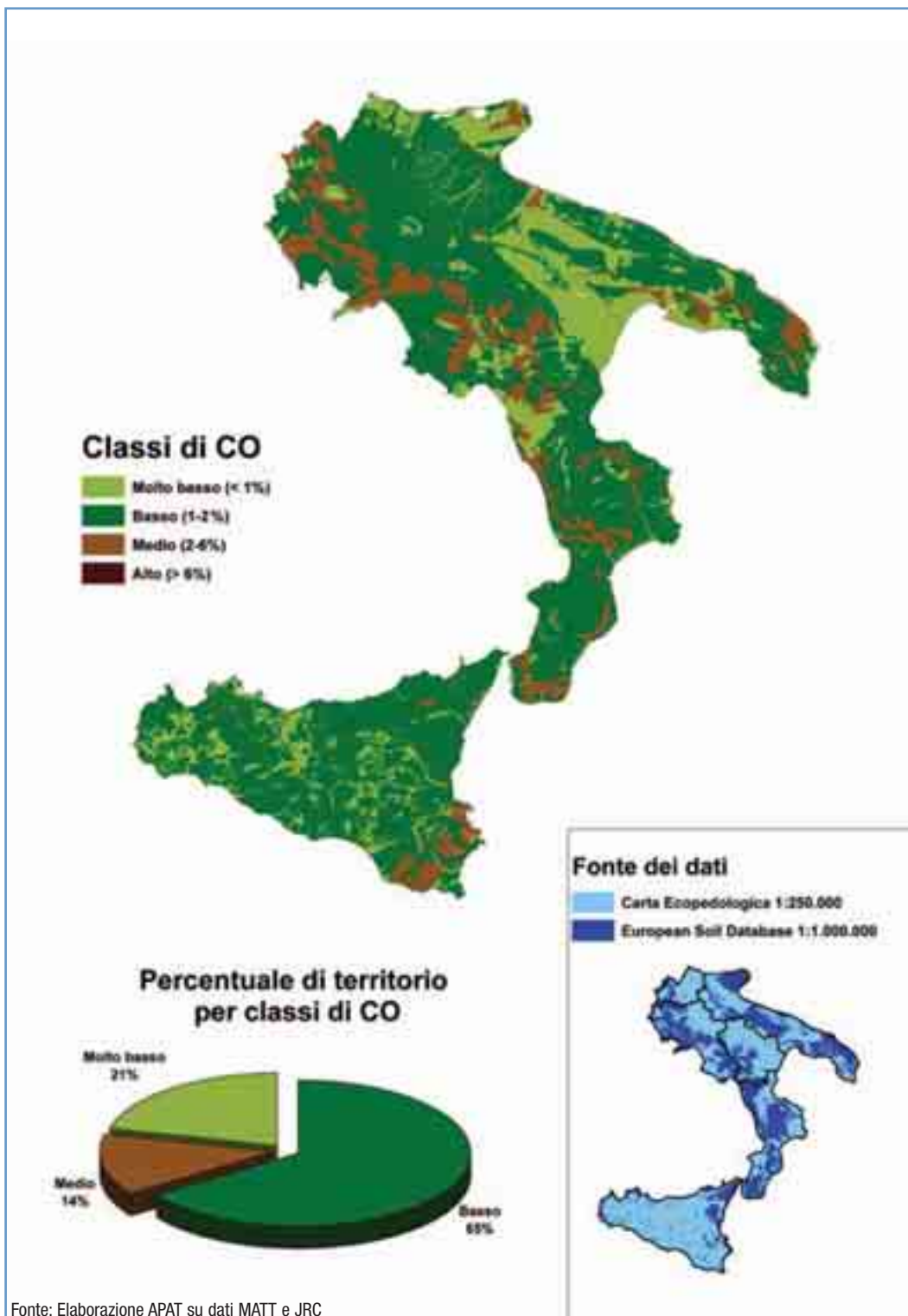
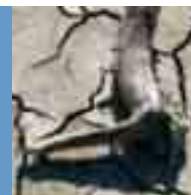


Figura 13.3: Contenuto in percentuale di CO negli orizzonti superficiali dei suoli del Sud Italia (1988-2003)

CONTENUTO IN METALLI PESANTI TOTALI NEI SUOLI AGRARI

INDICATORE - A04.001



DESCRIZIONE

La presenza di metalli pesanti nei suoli può essere riconducibile a fattori naturali, a fattori antropici o alla somma dei due fattori.

Alcuni elementi quali rame, nichel e zinco possono essere considerati, se presenti in modeste quantità, microelementi utili per le piante; altri quali cadmio, cromo, mercurio e piombo risultano, invece, tossici per la flora e la fauna. I metalli d'origine naturale sono costituenti delle rocce e dei sedimenti che formano il substrato pedogenetico; la loro concentrazione varia in funzione della differente formazione geologica.

Le attività antropiche che possono determinare un incremento, puntuale o diffuso, del naturale contenuto in metalli pesanti sono molteplici e possono essere schematizzate nelle seguenti:

- deposizioni atmosferiche derivanti dalla combustione, dalle emissioni industriali o dal traffico veicolare;
- utilizzo in agricoltura di prodotti fitosanitari, concimi minerali e organici, *compost*, fanghi di depurazione e ammendanti vari che possono contenere metalli pesanti in traccia;
- utilizzo di acque di irrigazione con elevato contenuto di metalli;
- smaltimento di sottoprodotti di lavorazioni industriali e reflui civili.

UNITÀ di MISURA

Milligrammi per chilogrammo (mg/kg)

FONTE dei DATI

APAT/CTN_TES; ARPA/APPA; Regioni; Università e Province.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	2	3

La definizione dei punteggi è stata ottenuta mediando i giudizi relativi a due serie di dati: quelli antecedenti il 2000 e quelli raccolti a partire dal 2001. Si tratta di dati che presentano forte disomogeneità, soprattutto per quanto riguarda l'accuratezza e la comparabilità nel tempo. L'indicatore fornisce informazioni incomplete e non del tutto aderenti alla richiesta derivante dalla normativa. Infatti, manca una rete di monitoraggio dei suoli a scala nazionale che consenta di definire il livello di fondo del contenuto in metalli pesanti. I dati derivano da fonti affidabili tuttavia, per i dati antecedenti al 2000, mancano le informazioni inerenti i criteri di campionamento e la localizzazione delle osservazioni. I risultati sono stati, quindi, determinati utilizzando differenti metodi e nell'ambito di iniziative regionali e locali. L'accuratezza è invece migliorata a partire dal 2001. La comparabilità nel tempo è passata da bassa a media, attualmente, infatti, i dati disponibili sono il risultato di iniziative regionali di monitoraggio ripetute negli anni. La comparabilità nello spazio è invece diminuita, intendendo con questo termine l'attuale disponibilità su tutto il territorio nazionale di dati confrontabili tra di loro.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Descrivere il contenuto di metalli pesanti presenti nei suoli agrari per caratteristiche naturali o cause antropiche.

Si tratta soprattutto di dati relativi allo strato coltivato dei suoli agrari e solo alcuni sono stati raccolti con lo scopo di determinare la concentrazione di fondo dei metalli pesanti. Molto spesso sono dati privi di georeferenziazione eseguiti da laboratori diversi e, in alcuni casi, si ignorano le metodologie di campionamento e di analisi.

I dati raccolti dopo il 2001 sono relativi alla determinazione della concentrazione di fondo naturale e sono riferiti, quindi, a orizzonti sia superficiali sia profondi di suoli agrari; sono, inoltre, georeferenziati e le metodiche di campionamento e analisi sono note. Solo i dati della Liguria non sono riferiti a un progetto di determinazione del fondo naturale e sono in parte privi di georeferenziazione.

L'indicatore fornisce, attualmente, informazioni incomplete dovute alla mancanza di una rete di monitoraggio a scala nazionale dei suoli; i dati sono stati determinati utilizzando differenti metodi e nell'ambito di iniziative regionali e locali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Sono diverse le normative che riguardano, più o meno direttamente, la protezione del suolo e i processi di contaminazione a esso collegati e si riferiscono a settori di intervento alquanto differenti.

La Direttiva CEE n. 278/86 "Protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura", recepita con il D.Lgs. 99/92, contiene le indicazioni relative alle modalità di recupero dei fanghi di depurazione in agricoltura. Secondo tale norma l'utilizzazione di fanghi è ammessa solo in terreni in cui la concentrazione dei metalli pesanti è inferiore a un valore limite prestabilito fermi restando eventuali vincoli derivanti da altre caratteristiche del suolo quali pH, capacità di scambio cationico e pendenza e dalla tipologia di coltura in atto. Anche la Denominazione Comune Internazionale (D.C.I.) 27/07/1984, in attuazione del DPR 915/82 sulla gestione dei rifiuti, che regola l'utilizzo di *compost* da RSU in agricoltura, fissa dei limiti per la concentrazione dei metalli nei *compost* e nei terreni destinati al suo utilizzo.

Nella tabella A sono riportati i limiti previsti dalle norme citate per la concentrazione di metalli pesanti nel terreno, confrontati con quelli previsti dall'allegato 1 del DM 471/99 relativo alla bonifica dei siti contaminati e relativi, rispettivamente, alla destinazione a uso residenziale (colonna A) e industriale (colonna B).

Tabella A – Limiti di concentrazione di metalli pesanti nel suolo previsti da alcune norme relative all'uso di fanghi o *compost* sul suolo e alla bonifica dei siti contaminati

Metallo	u.m.	DCI 27/07/84	Dir. 86/278/CEE	D.Lgs. 99/92	DM 471/99 col. A	DM 471/99 col. B
Cadmio	mg/kg s.s.	3	1-3	1,5	2	15
Cromo	mg/kg s.s.	50	---	---	150	800
Mercurio	mg/kg s.s.	2	1-1,5	1	1	5
Nichel	mg/kg s.s.	50	30-75	75	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	100	50-300	100	100	1.000
Rame	mg/kg s.s.	100	50-140	100	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	300	150-300	300	150	1.500

Fonte: Allegato 1 del DM 471/99

STATO e TREND

La copertura parziale del territorio, il numero limitato di dati e la loro disomogeneità non consentono, al momento, di esprimersi in merito allo stato e al *trend* relativi a questo indicatore.

Per superare i problemi di omogeneità e disponibilità dei dati, nel 2004, è stata avviata un'indagine che ha coinvolto otto regioni con utilizzo di metodologie *standard* per il campionamento e l'analisi nel medesimo laboratorio.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati raccolti fino al 2001 sono stati suddivisi inizialmente su base provinciale e successivamente, per necessità di sintesi, accorpati a livello regionale ottenendo la densità evidenziata in figura 13.4a, nella quale viene visualiz-

zato il numero totale di campioni disponibili e analizzati.

I parametri presi in considerazione sono: cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco; per questi elementi è stata effettuata un'elaborazione statistica che ha previsto il calcolo di media, mediana, deviazione *standard* e varianza per ciascuna regione.

Inoltre, di ogni parametro è stato riportato il numero effettivo di campioni analizzati, variabile in funzione dello scopo per cui è stato effettuato il rilevamento.

Nei grafici (da figura 13.5a a figura 13.11a) sono stati inseriti anche i valori medi relativi alla concentrazione dei metalli nei suoli agrari di alcuni terreni della Puglia (Progetto Banca Dati Tossicologica Suolo dell'IRSA, CNR di Bari), di cui però non si conosce il numero esatto di campioni analizzati. Il valore di riferimento considerato ed evidenziato con una linea rossa è il limite massimo previsto dal D.Lgs. 99/92 per l'utilizzo di fanghi di depurazione. I dati raccolti a partire dal 2001 sono stati suddivisi prima su base provinciale e poi regionale. In figura 13.4a è riportato il numero totale di campioni disponibili.

Non sono stati visualizzati i dati relativi alla Liguria in quanto non totalmente georeferenziati.

Anche in questo caso, i parametri presi in considerazione sono gli stessi utilizzati nel precedente periodo ed elaborati statisticamente con il calcolo di media, mediana, deviazione *standard* e varianza.

Inoltre, di ogni parametro è stato riportato il numero effettivo di campioni analizzati. Il valore di riferimento considerato, evidenziato con una linea rossa nei grafici da figura 13.5a a figura 13.11b, è il limite massimo previsto dal D.Lgs. 99/92 per l'utilizzo di fanghi di depurazione.

Occorre innanzitutto evidenziare che non ha senso confrontare le serie di dati relative a prima e dopo il 2000, perché molto diverse per metodologia di indagine e metadati disponibili. Considerando i dati *ante* 2000 alcune regioni presentavano valori elevati per alcuni parametri quali zinco, piombo, nichel, rame e cadmio.

Nel caso del Trentino Alto Adige e della Liguria i valori elevati potrebbero essere legati soprattutto al contesto geografico in cui sono stati effettuati i prelievi; infatti, si ricorda che i dati a disposizione non sono distribuiti spazialmente in modo omogeneo su tutta la regione, ma riflettono spesso una situazione locale particolare in cui potrebbe esserci un'elevata concentrazione di un determinato elemento.

Per le regioni per cui sono disponibili dati per entrambe le serie di dati, non si rilevano differenze significative tra le medie per nichel, piombo, rame e zinco mentre qualche variazione è riscontrabile per cadmio, cromo e mercurio. Da sottolineare che, nel secondo periodo, i valori del Veneto ad esempio sono riferiti solo ad alcune province con una predominanza di campioni raccolti nelle zone montane o prealpine; la differente natura geochimica dei sedimenti potrebbe in parte spiegare le differenze riscontrate nei valori medi.

Dall'analisi della distribuzione dei dati appare evidente la lacuna relativa alla mancanza di dati per molte regioni, da cui emerge la necessità, se si vuole costruire al meglio questo indicatore, di realizzare un sistema nazionale di monitoraggio gestito dalle regioni che preveda comuni sistemi di campionamento, di analisi e di elaborazione e rappresentazione dei dati.

A tal proposito si segnala l'attività promossa nel 2004 dal CTN Territorio e Suolo (CTN_TES) che riguarda il monitoraggio del contenuto dei metalli pesanti nei suoli italiani. Esso prevede la raccolta di campioni secondo uno schema a griglia di dimensione 36 x 36 km su tutto il territorio nazionale; in figura 13.12 sono riportate le agenzie ambientali attualmente partecipanti, le agenzie che hanno dato la loro disponibilità alla raccolta dei dati secondo i metodi indicati da tale iniziativa, quelle che stanno attualmente procedendo alla raccolta dei dati (definite in legenda con il termine "in fase di acquisizione") e la localizzazione regionale dei singoli punti di prelievo.

I dati raccolti potranno essere utilizzati per l'aggiornamento di questo indicatore e potranno costituire la base per una futura rete di monitoraggio.



Figura 13.4a: Numero totale di campioni analizzati e densità geografica dei dati (2000)



Figura 13.4b: Dati disponibili a partire dal 2001 georeferenziati e raccolti con lo scopo di valutare il livello di fondo nella concentrazione di metalli pesanti

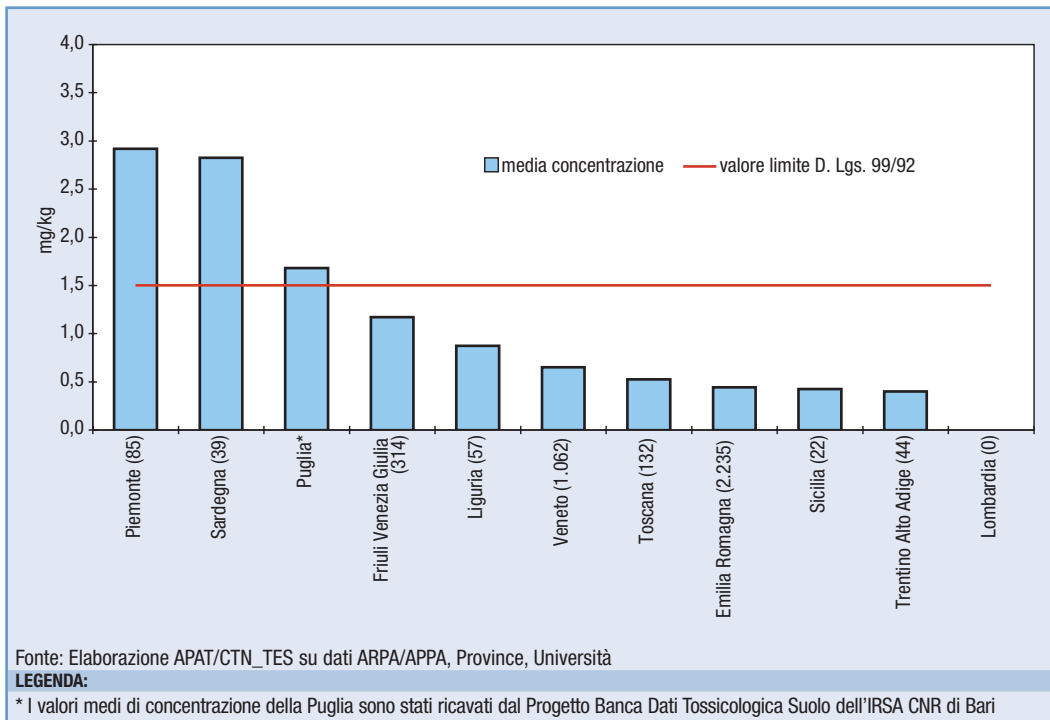


Figura 13.5a: Valori medi relativi alla concentrazione di cadmio nei terreni agricoli italiani (rilievi antecedenti il 2000)

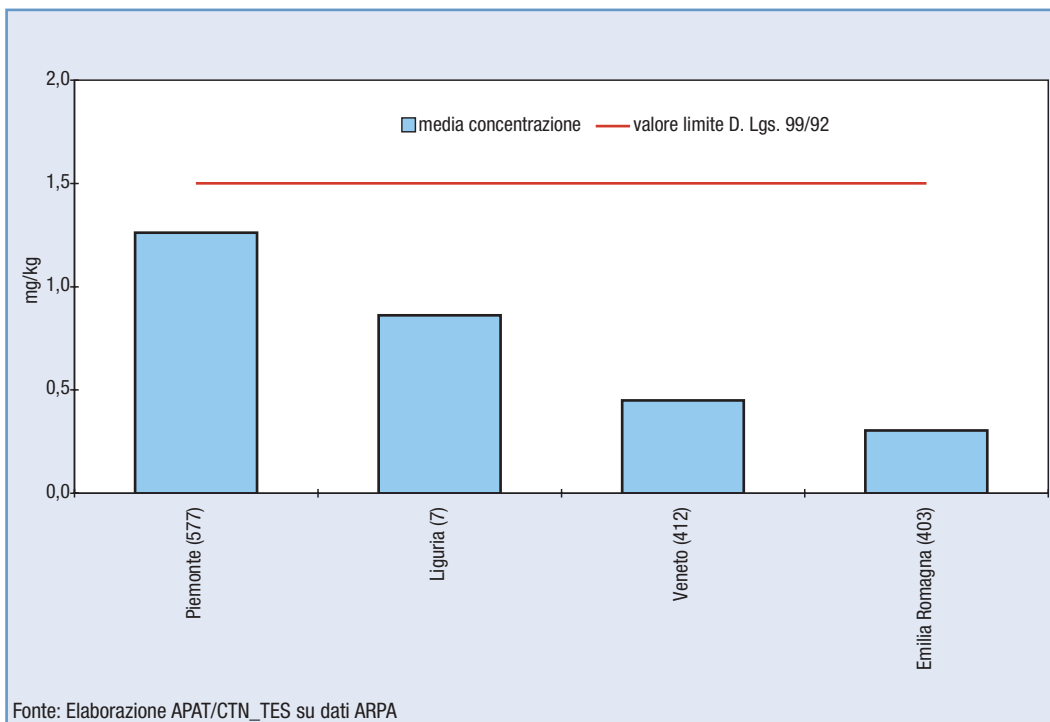


Figura 13.5b: Valori medi relativi alla concentrazione di cadmio nei terreni agricoli italiani (rilievi dal 2001)

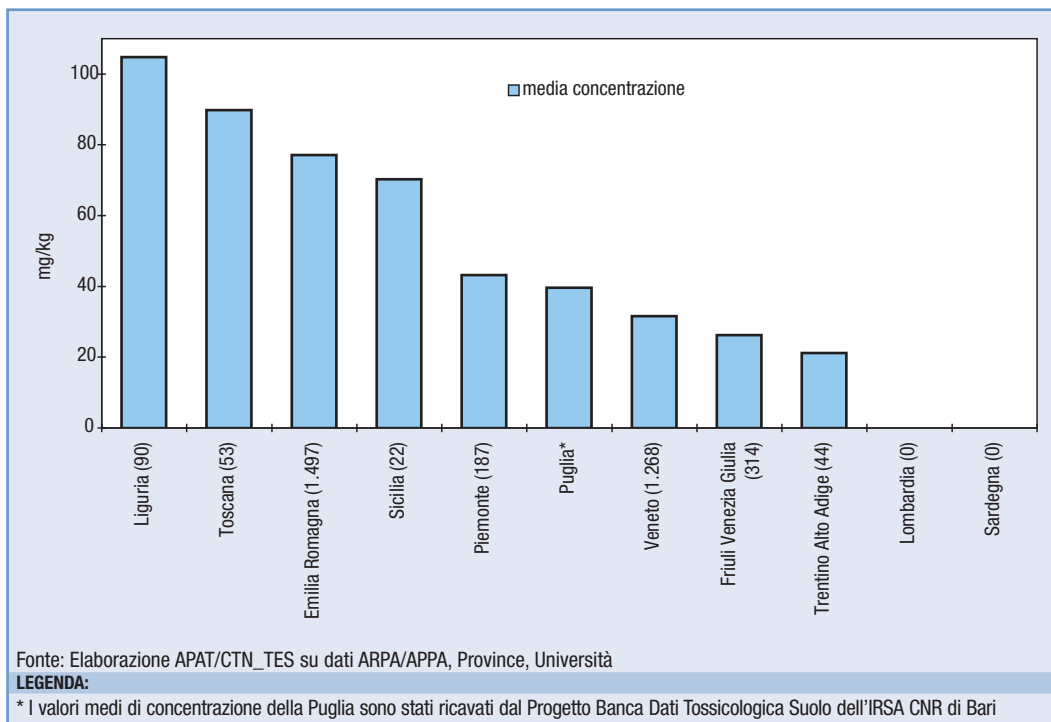


Figura 13.6a: Valori medi relativi alla concentrazione di cromo nei terreni agricoli italiani (rilievi antecedenti il 2000)

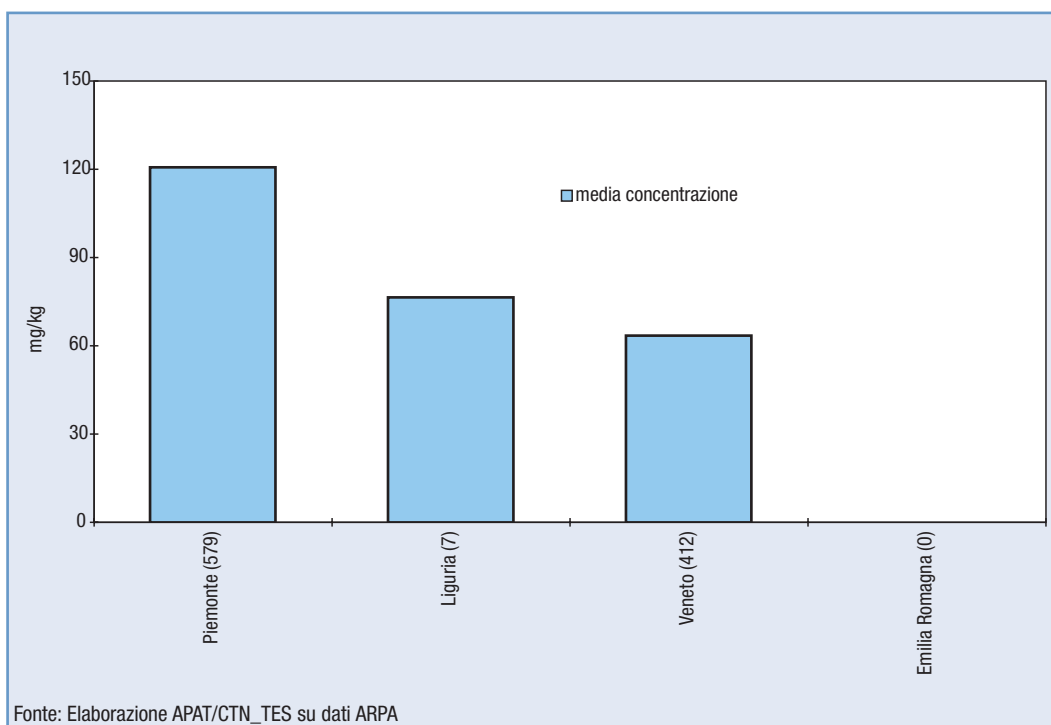


Figura 13.6b: Valori medi relativi alla concentrazione di cromo nei terreni agricoli italiani (rilievi dal 2001)

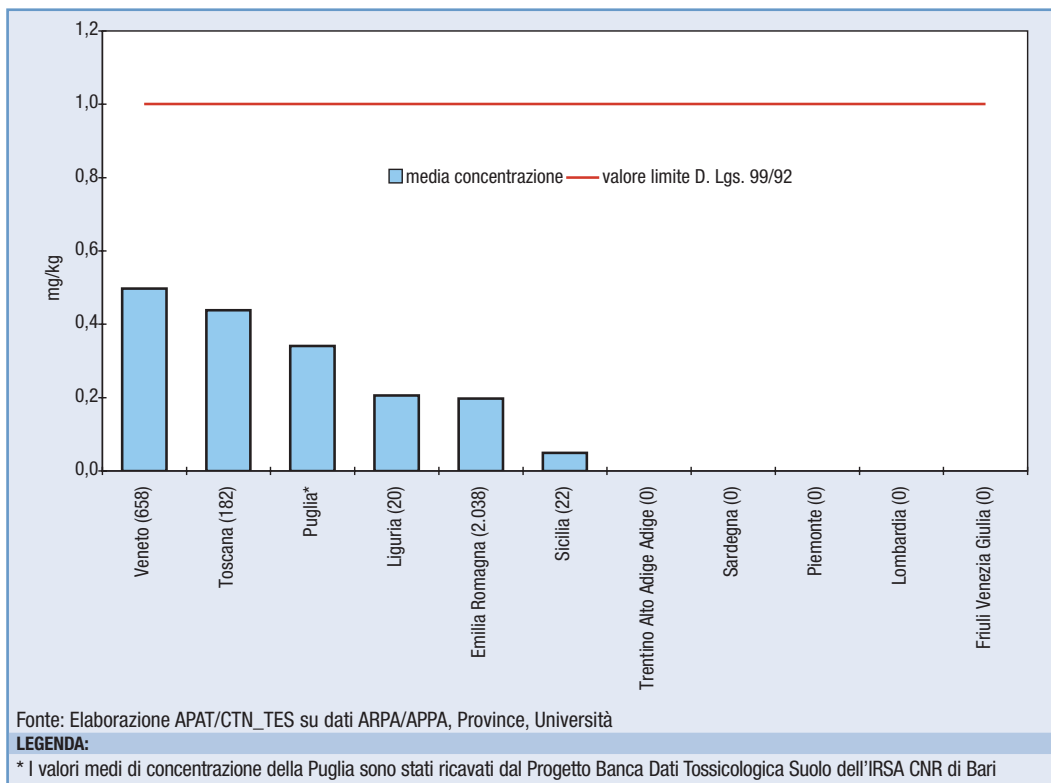


Figura 13.7a: Valori medi relativi alla concentrazione di mercurio nei terreni agricoli italiani (rilievi antecedenti il 2000)

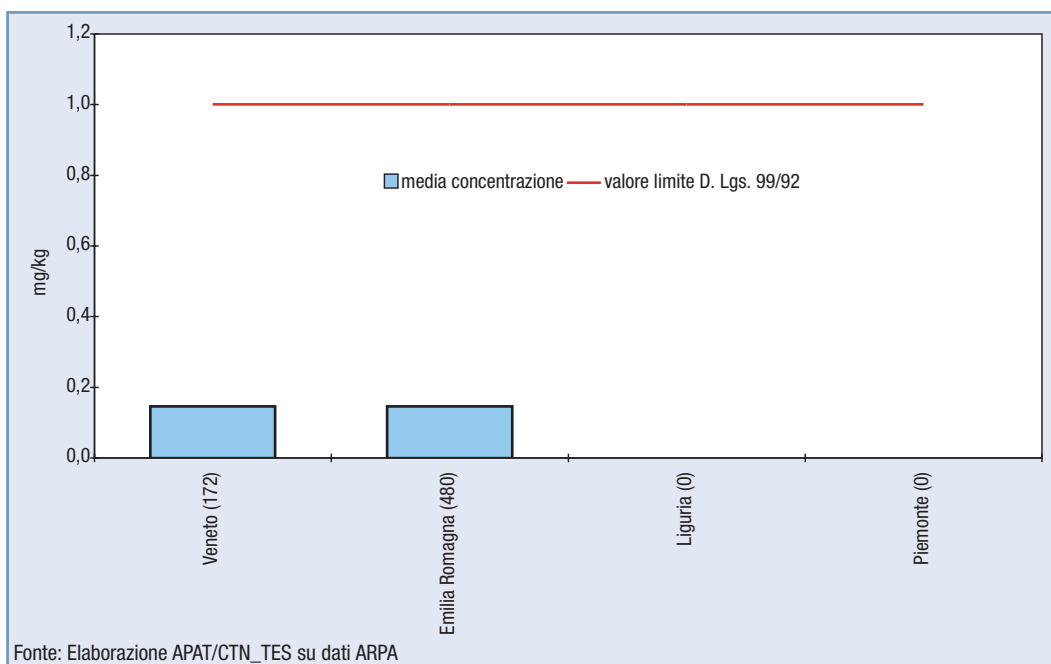


Figura 13.7b: Valori medi relativi alla concentrazione di mercurio nei terreni agricoli italiani (rilievi dal 2001)

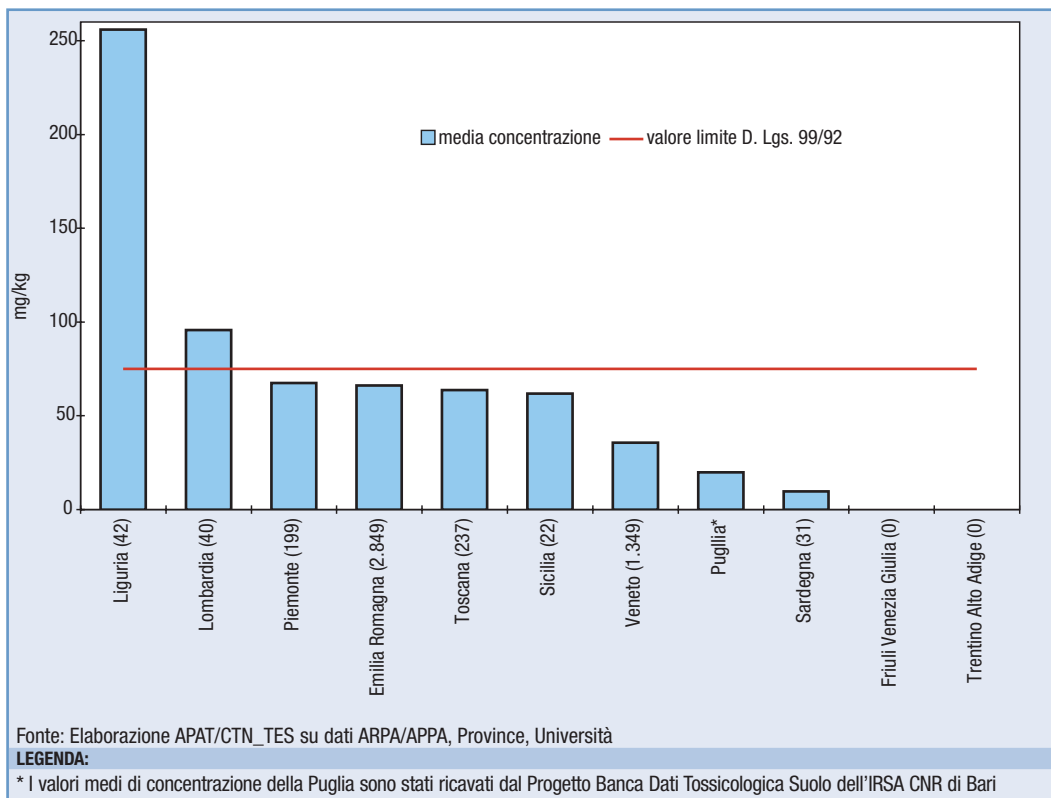


Figura 13.8a: Valori medi relativi alla concentrazione di nichel nei terreni agricoli italiani (rilievi antecedenti il 2000)

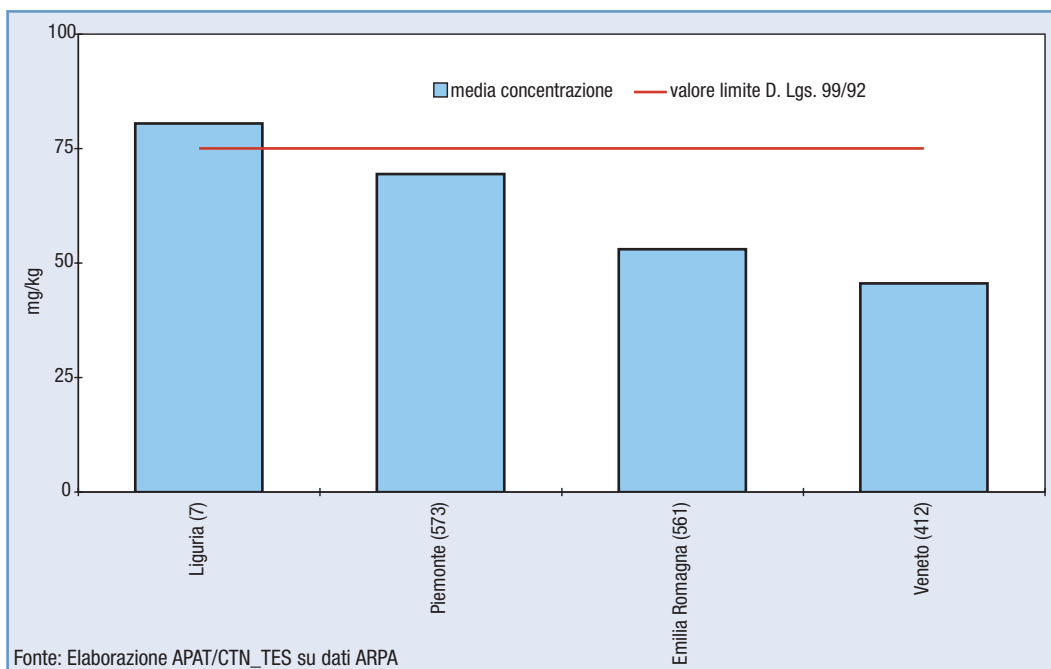


Figura 13.8b: Valori medi relativi alla concentrazione di nichel nei terreni agricoli italiani (rilievi dal 2001)

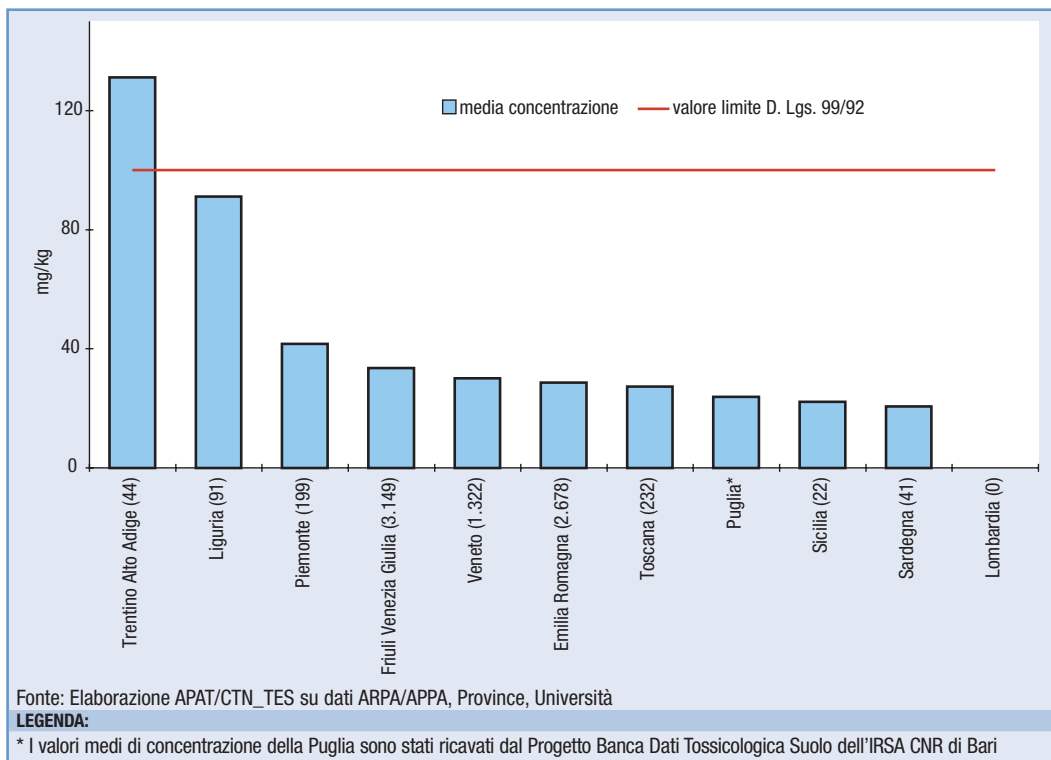


Figura 13.9a: Valori medi relativi alla concentrazione di piombo nei terreni agricoli italiani (rilievi antecedenti il 2000)

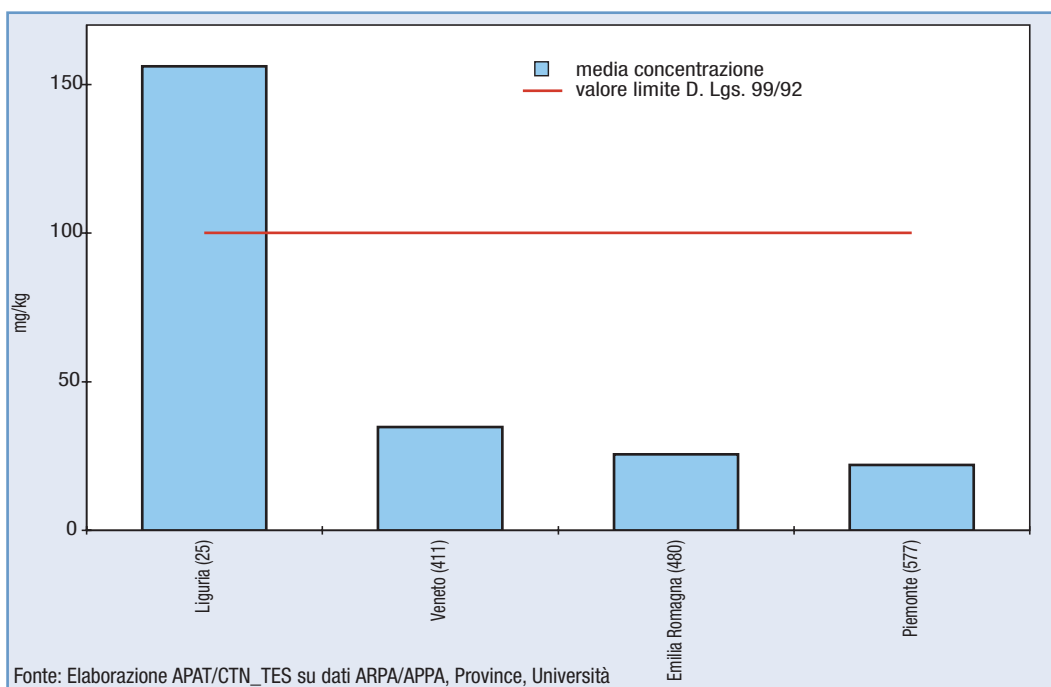


Figura 13.9b: Valori medi relativi alla concentrazione di piombo nei terreni agricoli italiani (rilievi dal 2001)

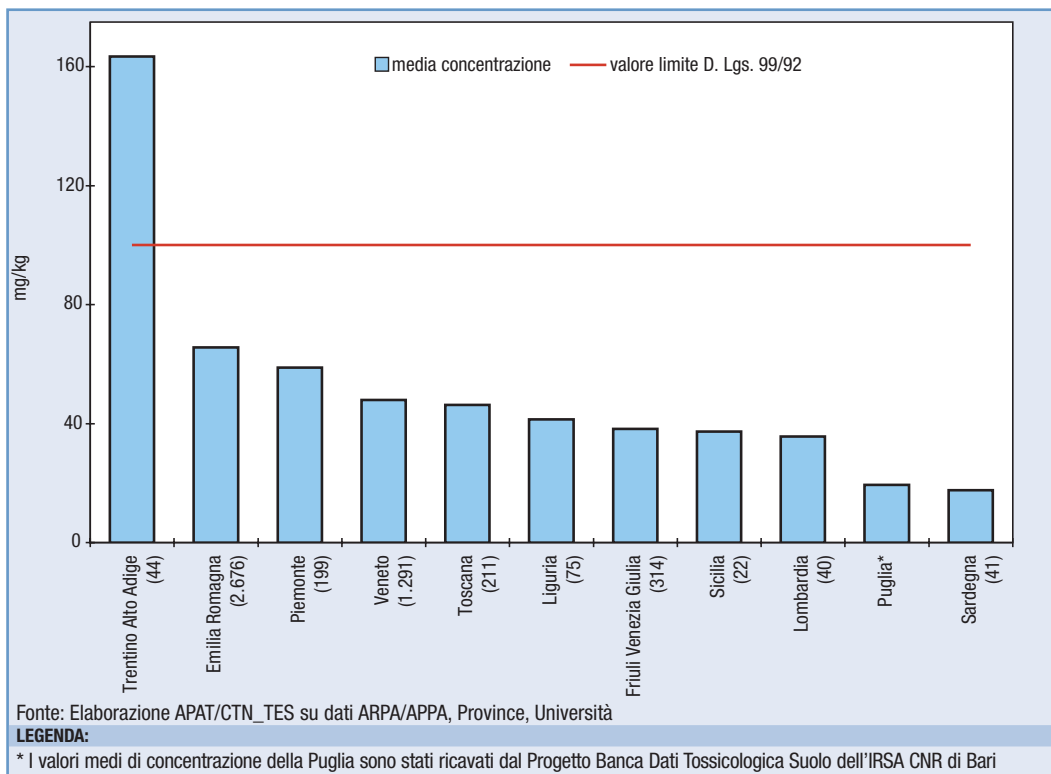


Figura 13.10a: Valori medi relativi alla concentrazione di rame nei terreni agricoli italiani (rilievi antecedenti il 2000)

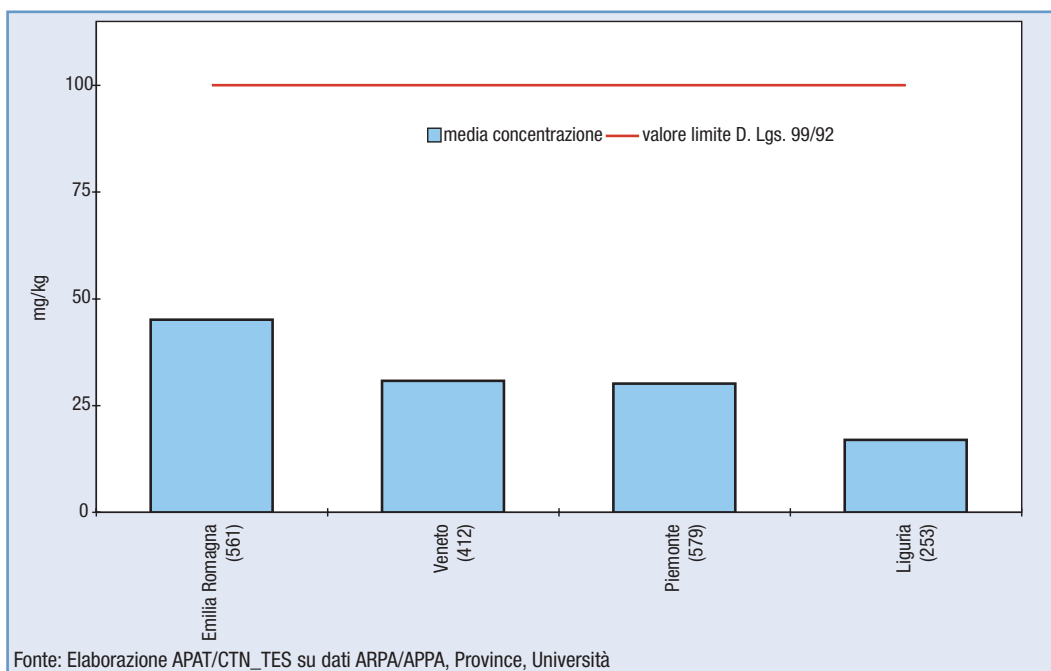


Figura 13.10b: Valori medi relativi alla concentrazione di rame nei terreni agricoli italiani (rilievi dal 2001)

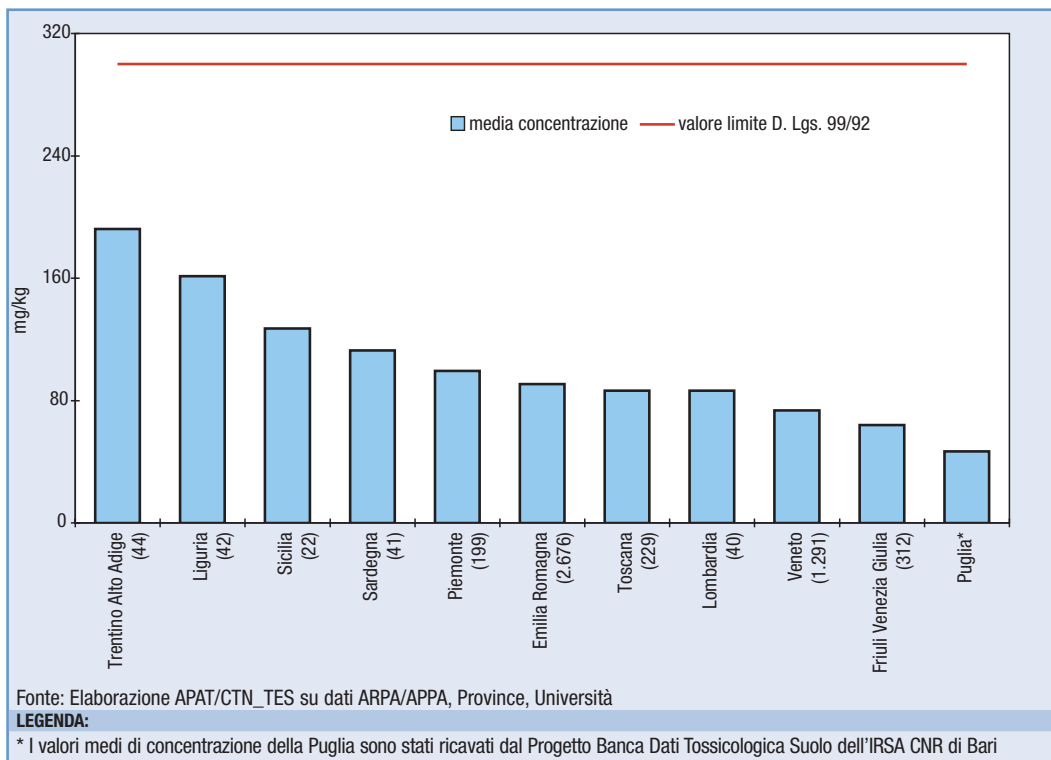


Figura 13.11a: Valori medi relativi alla concentrazione di zinco nei terreni agricoli italiani (rilievi antecedenti il 2000)

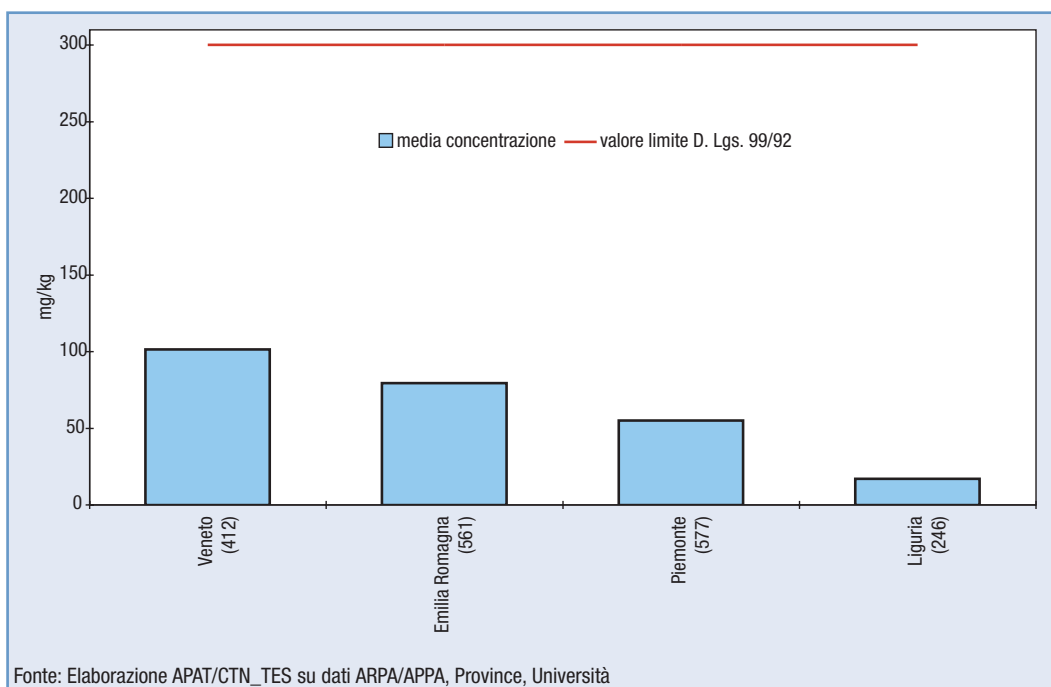


Figura 13.11b: Valori medi relativi alla concentrazione di zinco nei terreni agricoli italiani (rilievi dal 2001)

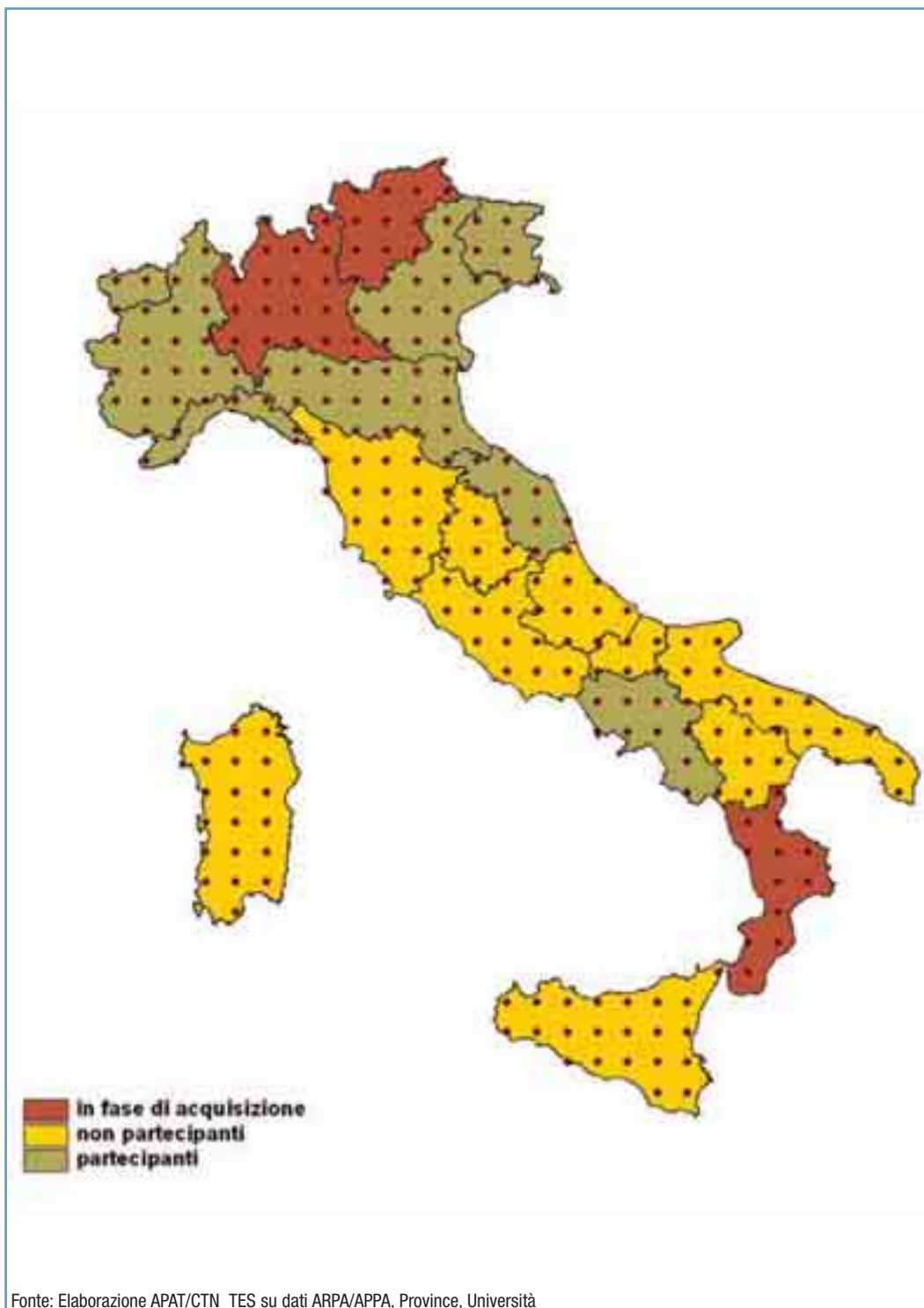
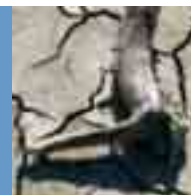


Figura 13.12: Regioni partecipanti all'attività del CTN_TES (Monitoraggio del contenuto di metalli pesanti nei suoli italiani e localizzazione dei punti di prelievo – 2004)

BILANCIO DI ELEMENTI NUTRITIVI NEL SUOLO (INPUT/OUTPUT DI ELEMENTI NUTRITIVI)

INDICATORE - A04.002



DESCRIZIONE

L'attività agricola è basata sull'impiego di diversi composti di origine organica e inorganica, principalmente a base di fosforo e azoto. Un'attenta e corretta pratica agricola aziendale limita gli eccessi di nutrienti per non determinare l'insorgere di fitopatie nelle colture e un inutile dispendio economico. Contestualmente, l'eccessivo apporto di azoto e fosforo è la causa d'inquinamento da nitrati nelle acque e di fenomeni d'eutrofizzazione. Una metodologia per quantificare tali fenomeni a livello aziendale (o superiore) è costituita dal modello ELBA, un modello econometrico finalizzato allo studio delle variabili dei fattori produttivi delle aziende agricole come *input* e *output* (mangimi, fertilizzanti, reimpieghi aziendali, produzione vegetale, animale e deiezioni) per valori aggregati su scala provinciale.

Mediante l'utilizzo di un Sistema di Gestione di *database* (DBMS) specificamente realizzato, il modello ELBA gestisce dati di diverse fonti statistiche (ad es. CRONOS, REGIO, ISTAT, RICA, COMEXT) e di natura economica (produzioni, costi, prezzi, margini reddituali, elasticità, consumi, flussi commerciali), tecnologica, politica (misure agro-ambientali), meteorologica, orografica e pedologica. Il *database* è congruente ai diversi livelli di aggregazione (nazionale, regionale, provinciale, areali pedoclimatici: 1990-1997) ed è a sua volta integrato da un'ampia serie di variabili tecniche, economiche e ambientali prodotte dalla stessa modellistica.

Tale modello è stato studiato dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna, Dipartimento di Protezione e Valorizzazione agro-alimentare (DIPROVAL), sezione distaccata di Economia di Reggio Emilia.

Tramite il modello ELBA è stato calcolato il bilancio di elementi nutritivi nel suolo relativamente a azoto (N) e fosforo (P) definendo la situazione di *deficit* o di *surplus* di elementi nutritivi di origine organica e inorganica per unità di superficie coltivata mediante la definizione - per singola coltura e area - di bilanci *input* (apporti meteorici, concimazioni, ecc.)/*output* (asporto colturale, volatilizzazione) dei nutrienti.

UNITÀ di MISURA

Chilogrammi per ettaro (kg/ha)

FONTE dei DATI

APAT/CTN_TES; ISTAT; Università di Bologna.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Biennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

L'indicatore fornisce informazioni pienamente rispondenti alla domanda derivante dalla normativa per la problematica ambientale descritta. I dati derivano da fonti affidabili, sono ottenuti con metodologie riconosciute a livello internazionale e hanno, quindi, una buona accuratezza.

La comparabilità temporale è migliorabile, mentre quella spaziale è elevata, in quanto copre tutto il territorio nazionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Definire la situazione di *deficit* o di *surplus* di elementi nutritivi per unità di superficie coltivata.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La domanda di carattere generale alla quale cerca di rispondere l'indicatore è la seguente: esiste un equilibrio tra gli elementi nutritivi apportati dalla concimazione organica e inorganica e quelli asportati dalle colture, oppure si determinano dei *surplus* che possono contaminare le acque?

Il DM MiPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola" indirizza verso un corretto utilizzo dei fertilizzanti per evitare problemi di *surplus* di elementi nutritivi.

Il D.Lgs. 152/99 prevede, tra l'altro, l'individuazione delle aree sensibili al problema dei nitrati al fine di salvaguardare le falde acquifere.

A tale riguardo nel D.Lgs. 152/99, all'art. 38, è presa in considerazione l'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, con modalità che ne limitano la perdita e la diffusione nell'ambiente.

STATO e TREND

I dati disponibili evidenziano *surplus* di azoto e fosforo praticamente in tutte le regioni italiane, con valori più elevati nelle regioni con le maggiori aree ad agricoltura intensiva, in particolare in alcune regioni della Pianura Padana. Il *trend* al momento evidenziabile è, pur con differenze tra le diverse regioni, di progressiva diminuzione dei *surplus*, determinando una situazione relativamente stabile della media nazionale.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'indicatore è frutto delle elaborazioni effettuate da APAT/CTN_TES utilizzando il modello ELBA dell'Università di Bologna. Per gli anni 1994, 1998 e 2000 sono stati utilizzati dati provenienti da ISTAT.

Per l'anno 2002 i dati di base si riferiscono alla media triennale 2000/2002 su dati ISTAT (2000), REGIO (2001), stimati (2002).

Dalla tabella 13.1 e dalla figura 13.13, relative al fosforo, si evince come gli apporti di elementi fertilizzanti di origine inorganica prevalgano nelle regioni in cui sono più consistenti le produzioni agricole di tipo cerealicolo, frutticolo od orticolo, mentre in quelle dove è prevalente la zootecnia abbondi l'apporto di elementi di origine organica. Nella tabella 13.2 e nella figura 13.14, relative al bilancio dell'azoto, il confronto tra i vari anni mette in evidenza una situazione stabile della media nazionale; l'andamento delle singole regioni registra una riduzione progressiva del *surplus*.

Tabella 13.1: *Input* di fosforo (P) di origine inorganica e organica, *output* e relativo *surplus* regionale per SAU

Regione	Input P inorganico				Input P organico				Asporti P				Surplus ^a P			
	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002
kg/ha																
Piemonte	35,0	26,2	19,3	42,0	33,0	41,2	36,0	33,0	39,0	35,6	28,5	55,6	29,0	31,8	26,8	19,4
Valle d'Aosta	1,0	0,2	0,2	9,0	15,0	13,6	16,8	11,0	3,0	3,7	6,7	19,1	13,0	10,1	10,3	0,9
Liguria	42,0	13,9	8,2	12,0	25,0	13,0	14,2	10,4	45,0	18,8	9,7	21,0	22,0	8,1	12,7	1,4
Lombardia	41,0	40,0	34,7	54,0	92,0	74,9	81,1	75,0	45,0	47,2	47,2	68,4	88,0	67,7	68,6	60,6
Trentino Alto Adige	19,0	7,1	6,0	11,0	22,0	18,6	22,5	23,0	21,0	16,0	13,4	23,3	20,0	9,7	15,1	10,7
Veneto	60,0	66,5	58,9	74,0	63,0	48,8	51,5	61,0	65,0	77,0	48,6	88,3	58,0	38,3	61,8	46,7
Friuli Venezia Giulia	42,0	47,7	47,0	47,0	31,0	19,0	20,3	30,0	47,0	66,0	45,0	60,3	26,0	0,7	22,4	16,7
Emilia Romagna	48,0	42,7	35,4	45,0	40,5	30,1	40,1	52,0	51,5	37,9	39,3	58,6	36,0	34,9	36,2	38,4
Toscana	26,0	38,3	27,9	34,0	14,0	11,2	12,7	12,0	30,0	24,0	17,6	44,3	10,0	25,5	23,0	1,7
Umbria	29,0	50,3	42,4	27,0	17,0	17,1	16,4	19,0	34,0	39,4	25,1	40,3	12,0	28,0	33,7	5,7
Marche	31,0	49,9	47,0	24,0	15,0	9,1	11,2	18,0	35,0	40,9	28,0	37,5	11,0	18,1	30,2	4,5
Lazio	25,0	30,7	28,0	22,0	20,0	23,2	20,1	20,0	29,0	27,0	21,0	34,4	16,0	26,9	27,1	7,6
Abruzzo	25,0	30,8	26,7	23,0	16,5	15,6	14,5	12,0	27,5	23,9	17,1	34,7	12,0	22,5	24,2	0,3
Molise	17,0	28,3	18,9	16,0	16,0	17,6	12,5	21,0	21,0	19,8	17,5	29,2	12,0	26,1	13,9	7,8
Campania	35,0	37,6	30,8	24,0	23,0	26,6	19,8	18,0	40,0	37,2	21,4	36,0	19,0	27,0	29,2	6,0
Puglia	43,0	27,1	21,8	23,0	8,0	6,7	6,5	6,0	47,0	22,9	17,0	28,9	4,0	10,9	11,3	0,2
Basilicata	23,0	19,1	17,2	18,0	11,0	16,6	12,6	10,0	28,0	35,5	13,6	28,0	6,0	0,2	16,2	0,1
Calabria	42,0	19,4	12,8	17,0	11,0	19,2	11,5	12,0	45,0	28,0	16,0	28,7	8,0	10,6	8,3	0,4
Sicilia	34,0	23,9	24,1	23,0	12,0	18,1	12,1	11,0	38,0	32,2	11,4	32,8	8,0	9,8	24,8	1,2
Sardegna	11,0	12,2	10,6	17,0	17,0	25,6	15,8	15,0	14,0	19,6	5,9	29,0	14,0	18,2	20,5	3,0
ITALIA	31,5	30,6	26,8	31,0	25,1	23,3	24,8	26,0	35,3	32,6	23,3	43,0	21,2	21,3	28,3	14,0

Fonte: Università di Bologna

LEGENDA:

^a - Al netto dei consumi nel settore florovivaistico

Tabella 13.2: Input di azoto (N) di origine inorganica e organica, output e relativo surplus regionale per SAU trattabile^a

Regione	Fert. minerali				Fert. organici				Asporti				Surplus ^b			
	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002
kg/ha																
Piemonte	66,1	61,1	51,2	73,4	52,3	48,6	51,2	61,1	80,4	84,6	60,9	70,5	54,6	42,8	53,8	45,8
Valle d'Aosta	0,2	2,3	0,2	2,8	13,9	19,7	20,2	22,8	3,7	3,2	28,2	15,3	17,5	25,9	16,5	11,5
Liguria	46,0	14,1	4,3	12,3	16,2	16,8	17,7	21,4	32,3	19,5	30,5	26,0	45,6	25,8	5,7	6,3
Lombardia	98,4	102,8	96,2	109,8	104,9	99,4	111,3	136,3	133,2	142,6	89,0	95,1	107,7	94,9	130,6	107,7
Trentino Alto Adige	12,1	29,1	13,0	5,2	21,8	23,8	25,0	43,6	35,5	40,4	49,3	21,3	9,5	23,7	0,5	21,4
Veneto	82,1	108,1	116,5	135,4	67,0	61,2	68,0	105,5	132,8	149,9	90,3	111,7	43,6	49,9	103,5	90,5
Friuli Venezia Giulia	96,0	91,0	93,3	97,2	36,4	25,5	21,1	53,3	104,6	126,1	78,3	92,5	65,5	29,8	49,4	40,0
Emilia Romagna	105,4	106,8	61,4	90,1	50,9	43,6	53,5	90,1	140,3	148,0	75,1	82,8	75,7	65,4	48,0	68,4
Toscana	61,9	29,7	29,8	51,6	20,4	15,3	20,3	21,8	54,9	41,2	41,1	53,7	45,6	21,3	17,0	15,3
Umbria	51,6	42,1	69,7	47,4	21,8	22,0	23,2	33,8	56,5	58,4	56,6	56,5	46,9	37,7	45,9	17,2
Marche	54,4	60,7	69,0	54,8	15,9	12,1	16,5	30,0	87,5	84,2	70,0	60,0	20,4	21,1	23,5	16,5
Lazio	45,7	54,7	44,5	39,6	32,2	32,8	28,5	39,1	81,3	75,9	50,0	49,2	21,4	33,8	30,5	22,7
Abruzzo	35,4	40,2	39,6	34,6	21,5	19,5	22,6	21,8	60,6	55,7	42,7	42,9	17,0	24,5	26,6	11,0
Molise	35,0	40,2	20,3	31,3	19,5	20,2	17,1	34,8	46,7	55,7	36,9	42,4	31,0	28,6	7,5	15,5
Campania	62,1	61,7	57,6	42,2	29,9	28,4	26,3	32,8	95,8	85,6	44,9	49,4	18,1	25,1	46,4	18,4
Puglia	62,6	45,1	37,9	38,2	8,9	9,6	8,5	11,3	77,0	62,5	38,1	35,4	3,6	0,9	12,3	10,6
Basilicata	18,7	34,8	24,1	29,5	16,0	18,8	18,3	19,0	39,9	48,2	33,2	36,4	5,8	16,0	14,0	9,4
Calabria	36,2	38,6	20,8	24,3	18,1	18,5	15,6	22,0	51,8	53,5	26,0	34,5	18,3	18,8	17,3	8,8
Sicilia	36,1	37,9	32,9	30,5	19,4	17,4	17,5	20,9	53,7	52,5	28,6	36,8	12,6	11,9	28,2	10,9
Sardegna	8,6	13,0	10,0	7,4	24,8	25,8	30,3	30,0	20,9	18,1	26,5	24,1	22,7	30,2	20,3	13,8
ITALIA	53,1	55,0	47,6	53,2	33,3	32,2	35,0	47,1	74,1	76,2	50,7	54,8	34,4	33,0	40,1	33,0

Fonte: Università di Bologna

LEGENDA:

^a - Per SAU trattabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo) delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggere permanenti (al netto dei pascoli), escludendo le coltivazioni orticole.

^b - Al netto delle perdite di volatilizzazione (N organico) e comprensivo di apporti atmosferici medi.

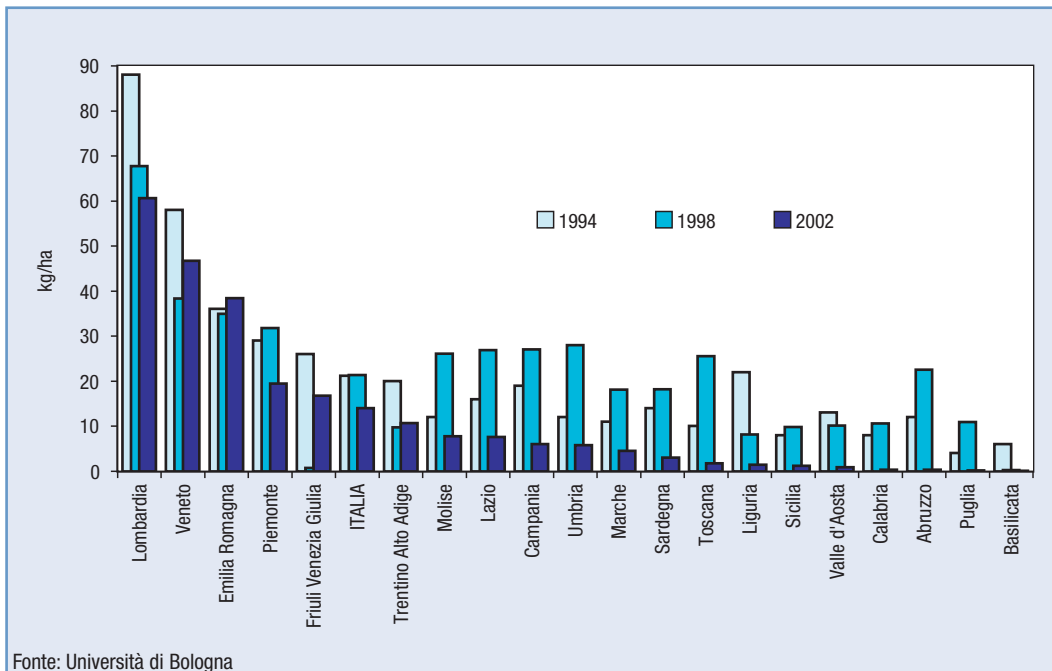


Figura 13.13: Andamento temporale di *surplus* regionale di fosforo su SAU

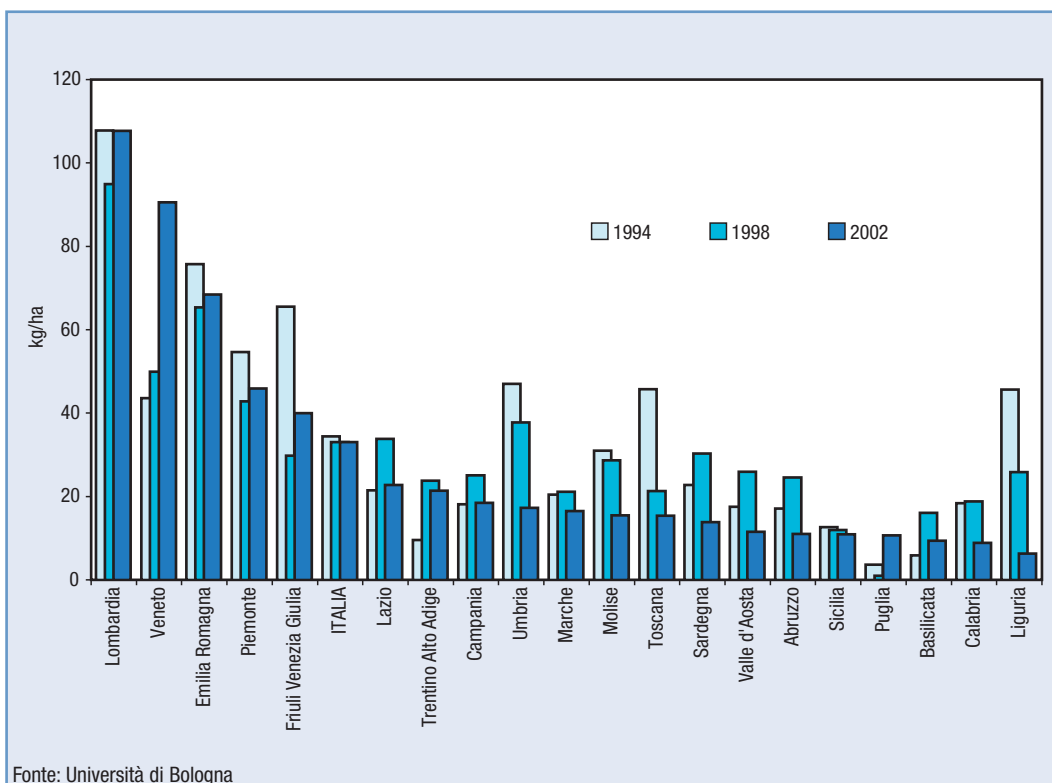


Figura 13.14: Andamento temporale di *surplus* regionale di azoto su SAU

13.2 EVOLUZIONE FISICA E BIOLOGICA DEI SUOLI

I principali processi responsabili, nel tempo, di forme di alterazione delle proprietà fisiche e biologiche del suolo sono generalmente riconducibili a: erosione, salinizzazione, sodicizzazione, compattamento, perdita di sostanza organica e desertificazione.

I due terzi dei suoli italiani presentano preoccupanti problemi di degradazione a causa di una gestione territoriale poco attenta a adottare i principali criteri di conservazione del suolo. Il processo di modernizzazione dell'agricoltura, pur fondamentale dal punto di vista produttivo, e una pianificazione urbanistica, in genere, scarsamente propensa alla valutazione delle problematiche dei suoli, hanno condotto, in diversi casi, all'insorgere di fenomeni degradativi anche molto spinti.

In questo contesto, uno degli obiettivi prioritari è la definizione della soglia superata la quale un processo degradativo diventa irreversibile. In ambito agricolo si può, ad esempio, cercare di contenere l'erosione entro certi limiti imposti da quel determinato ambiente pedologico, cosicché essa sia almeno pari alla velocità di formazione del suolo. Più difficile è quantificare, a livello nazionale, le altre forme di degrado, quali la perdita di struttura, la genesi di strati compatti lungo il profilo o di croste superficiali, il crepacciamento, le variazioni di porosità e di conducibilità idraulica satura, il rilascio di sedimenti da aree agricole. La capacità di un suolo di mantenere le sue molteplici funzioni è però connessa anche alle proprietà chimiche (es. il contenuto in carbonio organico) e biologiche. Essendo quest'ultimo

aspetto spesso sottovalutato, si rileva una grave carenza di dati che ostacola fortemente l'elaborazione di indicatori biologici sui suoli.

APAT e il CTN_TES stanno cercando di ovviare ai problemi riscontrati nella costruzione degli indicatori tramite una serie di iniziative brevemente descritte nell'introduzione alla tematica. Allo stato attuale, dei tre indicatori presenti nella versione precedente dell'Annuario è stato possibile aggiornare solo quello relativo alla desertificazione (Q13.2).

Le attività relative alla desertificazione hanno visto nuovi sviluppi grazie a progetti di cooperazione internazionale che prevedono la realizzazione di un sistema informativo comune per monitorare gli indicatori fisici e socio-economici nelle aree a rischio (progetto DISMED - *Desertification Information System for the Mediterranean*, promosso dal Segretariato UNCCD e realizzato da AEA e FMA). A livello nazionale, tale progetto è in via di ultimazione con la predisposizione di un Atlante Nazionale delle aree soggette a desertificazione, che ha l'obiettivo di individuare quelle attualmente desertificate e quelle maggiormente a rischio (aree sensibili e aree vulnerabili), inserendole in un'apposita banca dati. Infine nell'ambito del progetto Desertnet, finanziato dal Programma Interreg IIC-MED-OCC, recentemente conclusosi, sono state realizzate cartografie del rischio di desertificazione a scala regionale (Sicilia, Sardegna, Basilicata, Calabria e Toscana), tramite metodologia MEDALUS, modificata in funzione dei dati disponibili e delle singole realtà locali.

Q13.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI EVOLUZIONE FISICA E BIOLOGICA DEI SUOLI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A04.003	Desertificazione	Individuare le aree sensibili alla desertificazione, definita dalla Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e alla Desertificazione	P	Convenzione UN CCD 1994 L 170/97 D. Lgs. 152/99 CE COM (2002) 179
A04.004	Rischio di compattazione del suolo in relazione al numero e potenza delle trattrici ^a	Stimare il rischio di compattamento del suolo, derivante dal ripetuto passaggio di macchine operatrici sul suolo agrario	P	CE COM (2002) 179
A04.005	Erosione idrica ^a	Stimare, in sistemi agricoli complessi (bacini), il rischio di erosione del suolo dovuto all'azione superficiale dell'acqua	I	CE COM (2002) 179

a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

BIBLIOGRAFIA

- Motroni A. [...], 2004, *Carta delle aree sensibili alla desertificazione N. 16 Fogli in scala 1:100.000*, Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna, realizzato per conto della Regione Autonoma della Sardegna - <http://www.sar.sardegna.it/mainpubblicazioni.html/desertificazione/index.html>
- Bellotti A. [...], 2004, *Carta delle aree sensibili alla desertificazione della Regione Basilicata*, Università degli Studi della Basilicata - <http://www.unibas.it/desertnet/metodologia.htm>
- Progetto Dismed - http://www.ibimet.cnr.it/Case/dismed_products.php - UNCCD, Fondazione di Meteorologia Applicata, CNR-Ibimet.
- Progetto Desertnet Toscana: *Azione pilota in Toscana - "Integrazione dei dati climatici, telerilevati e socio-economici per la definizione di indicatori di vulnerabilità alla desertificazione"* Regione Toscana; Ibimet-CNR (Istituto di Biometeorologia); LaMMA-CRES (Centro Ricerche Erosione Suolo).
- Progetto Desertnet Calabria: *Azione pilota in Calabria: - "Realizzazione di un Sistema Informativo Geografico ed elaborazione di una cartografia di vulnerabilità alla desertificazione della Regione Calabria"*, Regione Calabria, ARPACal.
- European Commission (EC), 1999, *The MEDALUS Project Mediterranean desertification and land use. Project report*. Kosmas C. [...]. (eds.), EUR 18882, V.
- ISTAT, 2002, - Statistiche dell'Agricoltura Anno 1999, *Annuari n. 47*.
- Van der Knijff [...], 1999, *Soil Erosion Risk Assessment in Italy*, European Soil Bureau. EUR 19044 EN.
- Van Rompaey A. [...], 2003, *Validation of Soil Erosion Risk Assessments in Italy*, European Soil Bureau Research Report No 12 - 2003 - EUR 20676 EN.



DESERTIFICAZIONE

INDICATORE - A04.003

DESCRIZIONE

L'indicatore relativo al fenomeno della desertificazione è costruito utilizzando una metodologia basata sull'analisi degli andamenti di alcuni indici ambientali e socio-economici che, attraverso la loro combinazione, portano all'individuazione di aree sensibili, ovvero del grado di reattività degli ecosistemi agli *stress* prodotti da agenti esterni (biologici, geodinamici, climatici, pressione antropica, ecc.). La mancanza di una metodologia comune, adottata sia a livello globale locale, rende difficile la valutazione dell'intensità e dell'estensione della desertificazione e soprattutto non permette comparazioni. Tra le metodologie sperimentate, quella che, più di altre, può essere considerata maggiormente condivisa è la MEDALUS (*Mediterranean Desertification and Land Use*), che individua e classifica le aree sensibili alla desertificazione in critiche, fragili, potenziali e non affette attraverso la combinazione di vari parametri relativi a quattro categorie di indici (indici di qualità del suolo, del clima, della vegetazione e di gestione del territorio).

UNITÀ di MISURA

Classi di sensibilità per la Carta delle aree sensibili al fenomeno della desertificazione; percentuale (%).

FONTE dei DATI

UNCCD (Progetto DISMed); EEA; Regione Toscana, Fondazione per la Meteorologia Applicata; CNR-IBIMET (Istituto di Biometeorologia); LaMMA-CRES (Centro Ricerche Erosione Suolo); Regione Basilicata; Università degli Studi della Basilicata; Regione Sardegna; SAR – Servizio Agrometeorologico Regionale della Sardegna; Regione Calabria; ARPA Calabria.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	2

L'indicatore fornisce informazioni inerenti alla domanda derivante dalla normativa in merito alla problematica ambientale descritta. I dati sono ottenuti con metodologie riconosciute a livello internazionale, ma la comparabilità è migliorabile.

La comparabilità temporale è, al momento, bassa mentre quella spaziale è media, in quanto le carte regionali sono parzialmente confrontabili tra loro.

★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore individua le aree sensibili alla desertificazione, definita dalla Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e alla Desertificazione - UNCCD come “*degrado del territorio nelle aree aride, semi aride e sub-umide secche, conseguente all'azione di vari fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane*”.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e alla Desertificazione (UNCCD), firmata a Parigi nel 1994, è stata ratificata dall'Italia con L170 del 04/06/97. Seguendo gli impegni sottoscritti e assunti con tale

legge, è stato istituito il Comitato Nazionale per la Lotta alla Desertificazione – CNLD (DPCM del 26/09/97) e avviato il Programma di Azione Nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione – PAN (Delibera CIPE n. 229 del 21/12/99, pubblicata sulla GURI n. 37 del 15/02/00), secondo le linee guida approvate dal CNLD il 22/07/99. Le indicazioni contenute nel PAN, per quanto riguarda l'individuazione delle aree vulnerabili, fanno diretto riferimento all'art. 20, comma 2 e comma 3 del D.Lgs.11/05/99 n. 152, che attribuisce tale compito a Regioni e Autorità di Bacino.

STATO e TREND

La cartografia e i dati disponibili a livello nazionale e regionale mostrano come in alcune regioni italiane siano presenti aree a elevato rischio di desertificazione. La disomogeneità di serie storiche, e/o la loro mancanza, non permette una valutazione del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La realizzazione di mappe di sensibilità alla desertificazione è una finalità che accomuna molti progetti scientifici europei secondo le indicazioni della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla siccità e alla desertificazione (UNCCD). La carta in figura 13.15, redatta alla scala 1:1.250.000, rappresenta il primo tentativo di applicazione di una metodologia comune a livello del bacino del Mediterraneo. Tale carta è stata elaborata nell'ambito del progetto DISMed, promosso dal Segretariato della UNCCD e realizzato da AEA e da FMA, il cui obiettivo è la creazione di un sistema informativo comune per il monitoraggio delle condizioni fisiche e socio-economiche nelle aree a rischio del bacino del Mediterraneo. La sensibilità alla desertificazione è il risultato della combinazione di diversi indicatori relativi al suolo (roccia madre, tessitura, profondità e pendenza), al clima (indice di aridità definito dal rapporto tra precipitazione media annua ed evapotraspirazione potenziale media annua: $A_i = P/PET$) e alla vegetazione (protezione dall'erosione, resistenza all'aridità, copertura vegetale e rischio d'incendio). I risultati vengono espressi attraverso dei punteggi, compresi tra 1 e 2, attribuiti ai singoli strati utilizzati e appartenenti alle categorie suolo, clima, e vegetazione. L'indice finale ESAs (*Environmentally Sensitive Areas*) viene stimato come la media geometrica delle suddette categorie e l'appartenenza alle diverse classi individua aree a sensibilità molto bassa, bassa, media, alta e molto alta (figura 13.16). Nonostante sia stata utilizzata una differente metodologia tra la presente carta e quella realizzata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali e pubblicata nel precedente Annuario, appare evidente una certa corrispondenza tra le aree maggiormente affette.

Nell'ambito del progetto DESERTNET, finanziato dal Programma Interreg IIC-MED-OCC, e recentemente conclusosi, sono state realizzate diverse cartografie del rischio di desertificazione a scala regionale (Basilicata, Toscana, Sardegna e Calabria), elaborate seguendo la metodologia MEDALUS. La condivisione di tale metodologia da parte di tutte le regioni rappresenta, pur rispettando le singole realtà locali, un importante passo in avanti rispetto alla realizzazione delle precedenti cartografie in termini di confrontabilità dei risultati.

La Regione Basilicata, con la collaborazione dell'Università degli Studi della Basilicata (Bellotti *et alii*, 2004), ha realizzato la cartografia delle aree sensibili alla scala 1:250.000 (figura 13.17) applicando la metodologia MEDALUS senza particolari modifiche. La scelta degli strati informativi è stata operata sulla base di tre considerazioni essenziali: la loro correlazione con fenomeni di degradazione o criticità ambientale, la loro reperibilità o disponibilità su aree vaste e la possibilità di aggiornamento rapido ed economico. Attualmente non sono ancora disponibili per questa regione i risultati sintetici ripartiti in classi percentuali di sensibilità alla desertificazione. Lo studio della vulnerabilità del territorio alla desertificazione condotto dalla Regione Toscana, con il supporto del CNR-IBIMET (figura 13.18 e 13.19) è stato realizzato con approfondimenti particolari riguardo agli aspetti climatici (l'utilizzo dell'indice di siccità e dello studio del *trend* dell'indice di aridità nell'elaborazione dell'Indice di Qualità del Clima costituisce un aspetto innovativo rispetto alla metodologia "classica" di calcolo del CQI), riguardo agli aspetti vegetazionali (il rischio d'incendio non viene considerato solo dal punto di vista vegetazionale, e cioè

della propensione della vegetazione a prendere fuoco, ma anche sulla base di altri fattori quali la statistica dei punti di innesco) e, infine, riguardo ai dati socio-economici (a questo proposito è stato introdotto un ulteriore indice – HPI, *Human Pressure Index* – che tiene conto della densità della popolazione, della variazione della densità della popolazione nel trentennio 1961 – 2001, della densità turistica e della variazione della densità turistica calcolata sempre nel trentennio 1961 – 2001). I risultati ottenuti mettono in evidenza una criticità piuttosto elevata, in particolare nelle province di Livorno, Firenze e Pistoia.

La figura 13.20 mostra la carta della Regione Sardegna, realizzata con il contributo del Servizio Agrometeorologico Regionale (Motroni *et alii*, 2004), a scala 1:100.000, dove le modifiche apportate alla metodologia originaria hanno riguardato:

- una diversa attribuzione delle classi di uso del suolo ricavate dalla carta del *CORINE Land Cover*;
- il *range* delle classi di pendenza dei suoli e il conseguente calcolo dell'esposizione;
- uno studio più approfondito della qualità del clima, utilizzando una metodologia più complessa che tiene conto del modello di bilancio idrico semplificato per il calcolo dell'indice di aridità;
- il calcolo di un indice di pascolamento, inserito nel parametro relativo all'intensità d'uso del suolo;
- le politiche di protezione prese in considerazione hanno riguardato soltanto quelle aree effettivamente sottoposte a vincolo.

I risultati, ripartiti in macroclassi di sensibilità, segnalano una criticità in circa il 50% del territorio sardo (figura 13.21), più in particolare nelle zone nord-occidentali e sud-occidentali dell'isola.

La figura 13.22 mostra la carta delle aree sensibili realizzata dalla Regione Calabria (con la partecipazione di ARPACal), modificata per quanto riguarda gli aspetti climatici, in particolare l'indice di qualità del clima (CQI). Gli aspetti climatici vengono inoltre valutati tenendo in considerazione l'*intensità*, la *durata* e la *variabilità* degli stessi. Dal risultato (figura 13.23) emerge che il 51% del territorio calabrese è a rischio, di cui l'11% denuncia aree ad alta criticità quali: la Piana di Sibari, fino al confine dell'Alto Jonio Cosentino con la Basilicata, il Marchesato crotonese e la fascia costiera meridionale (da Reggio Calabria a Capo Spartivento).

È in via di ultimazione il progetto per la realizzazione di un Atlante Nazionale delle aree soggette e/o sensibili al fenomeno della desertificazione, finanziato dal Dipartimento di Difesa del Suolo del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e dall'Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo di Firenze, il cui risultato consisterà nella predisposizione di una banca dati nazionale delle aree desertificate e a rischio di desertificazione.

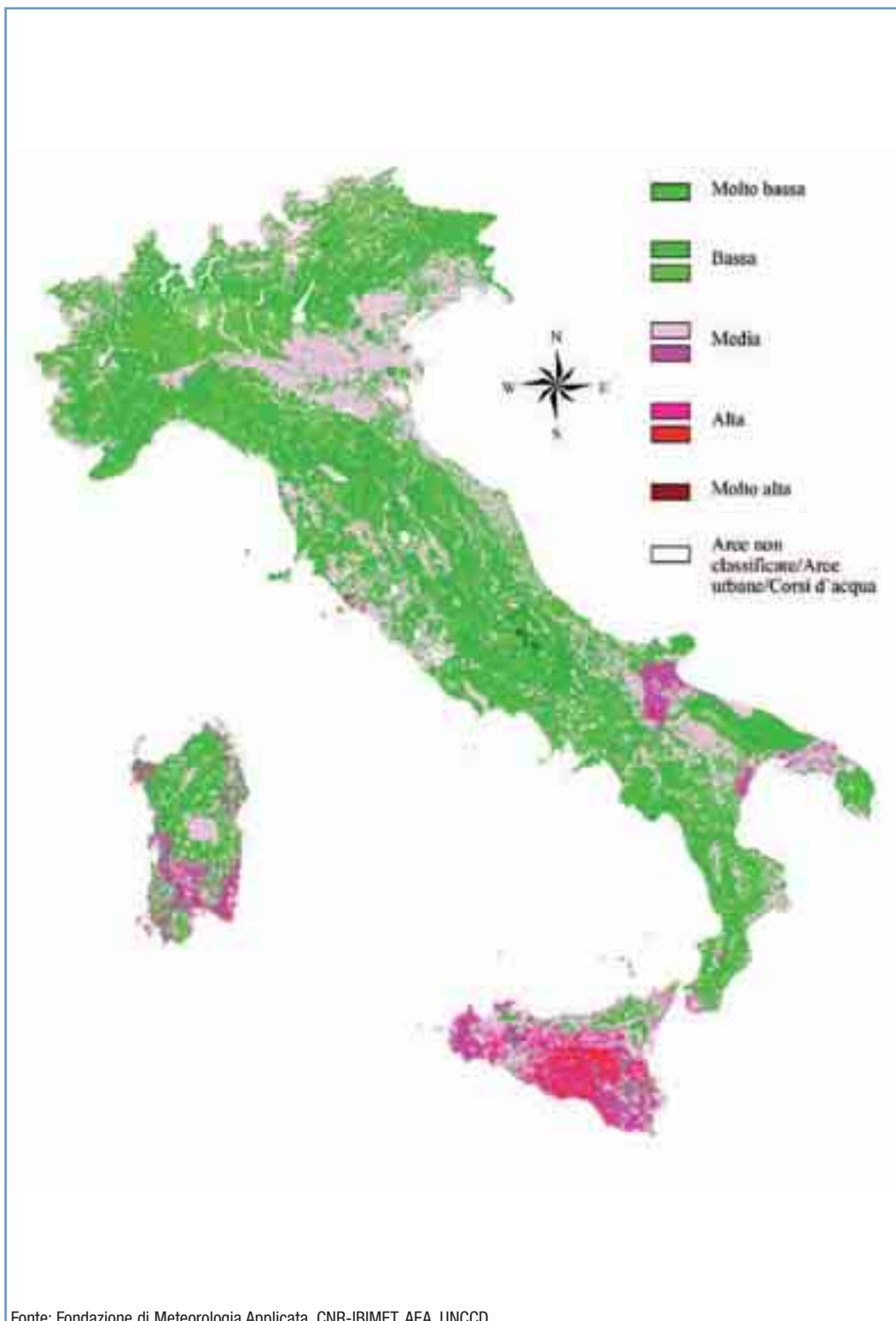


Figura 13.15: Carta nazionale delle aree sensibili alla desertificazione (2004)

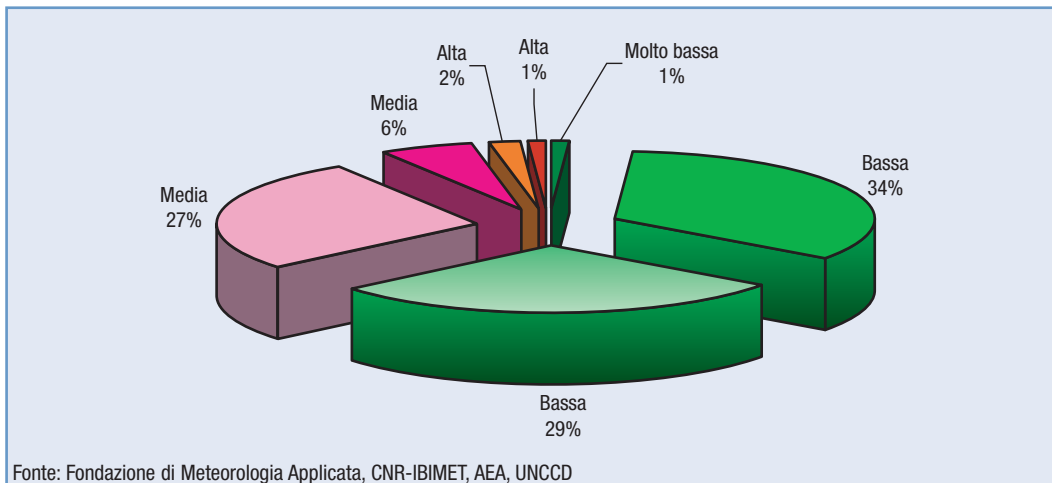


Figura 13.16: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Italia (2004)

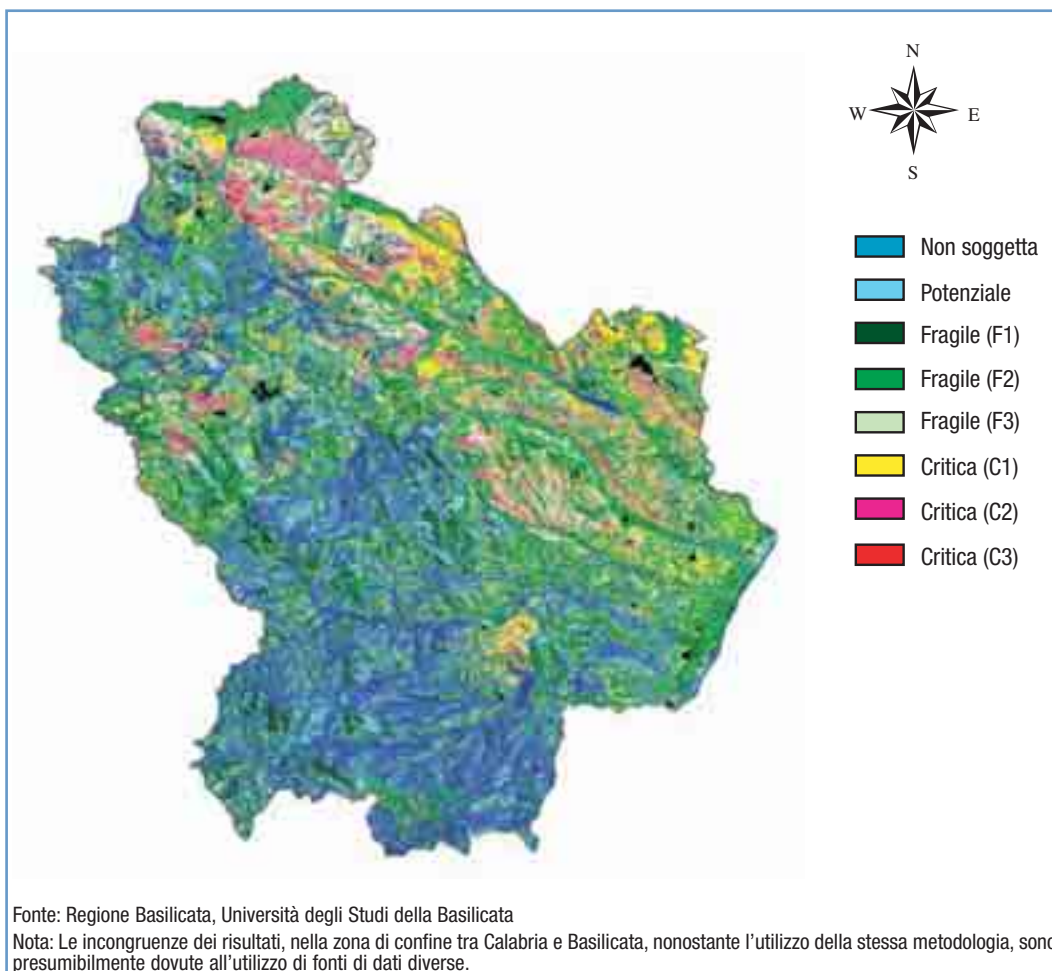
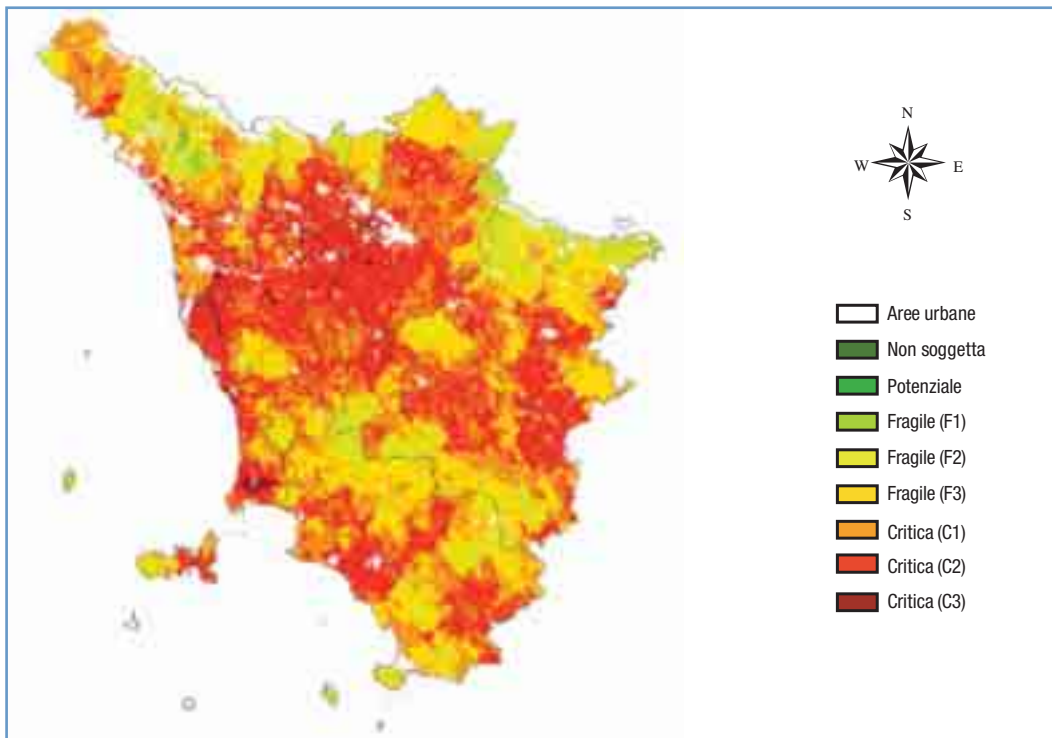


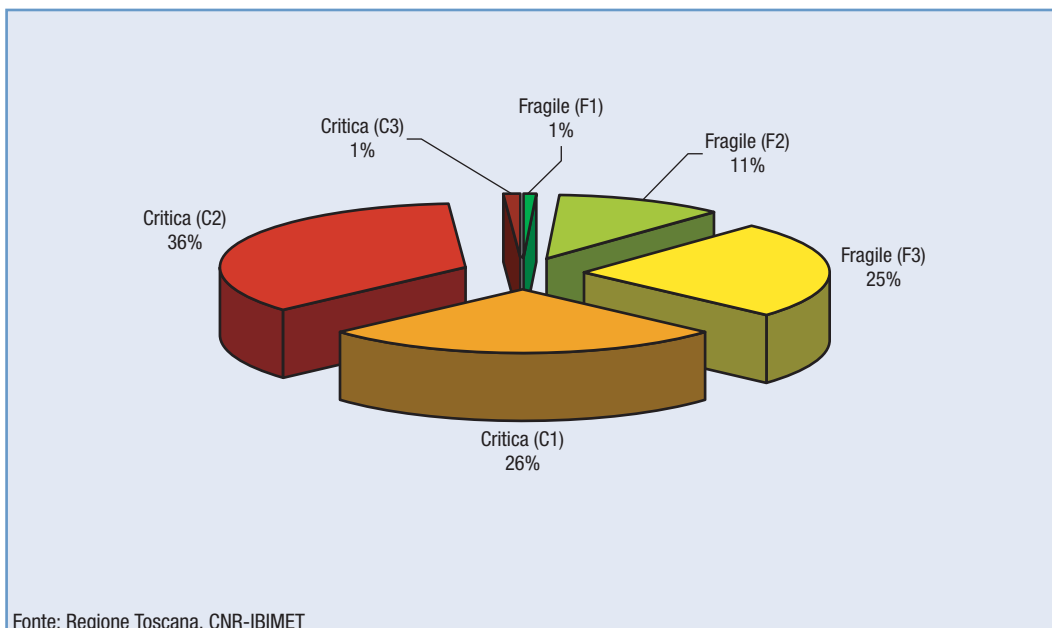
Figura 13.17: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Basilicata (2004)



Fonte: Regione Toscana, CNR-IBIMET

Nota: La lettura di tale carta, e la sua confrontabilità con altre cartografie regionali riportate, è limitata dal fatto che la metodologia, utilizzata per il calcolo finale dell'indice ESA tiene conto anche di un indice di pressione antropica non utilizzato nelle altre carte regionali.

Figura 13.18: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Toscana (2004)



Fonte: Regione Toscana, CNR-IBIMET

Figura 13.19: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Toscana (2004)

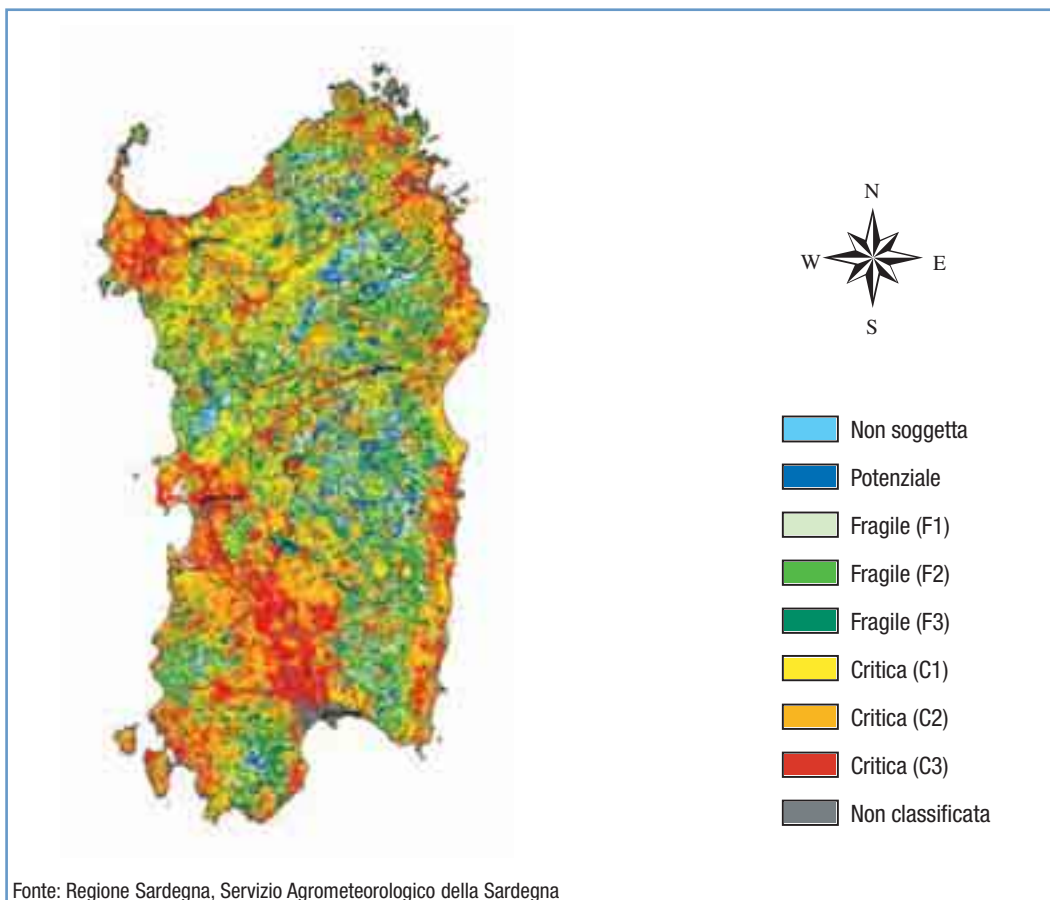


Figura 13.20: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna (2004)

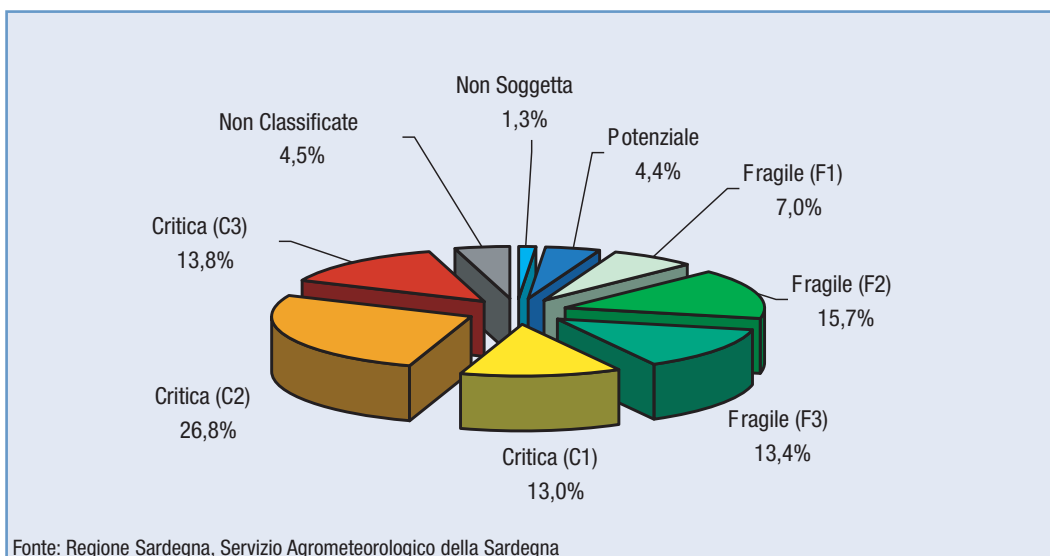


Figura 13.21: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna (2004)

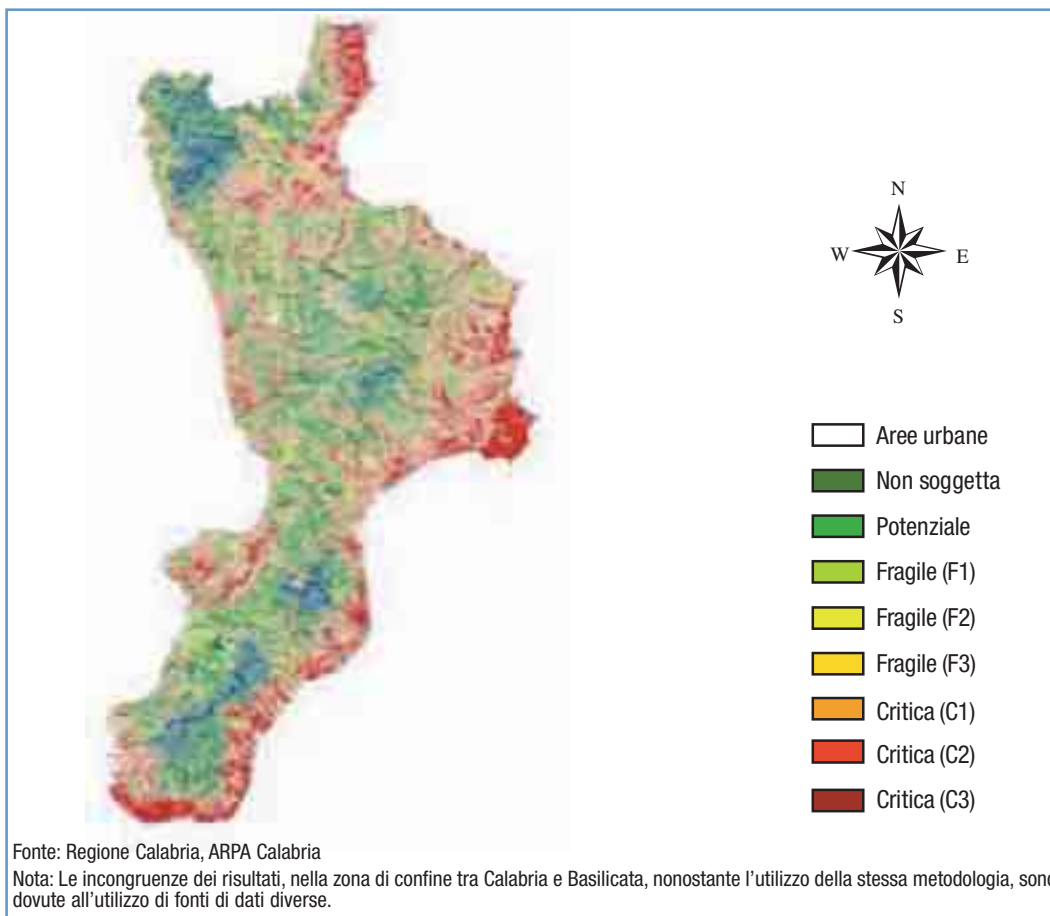


Figura 13.22: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Calabria (2004)

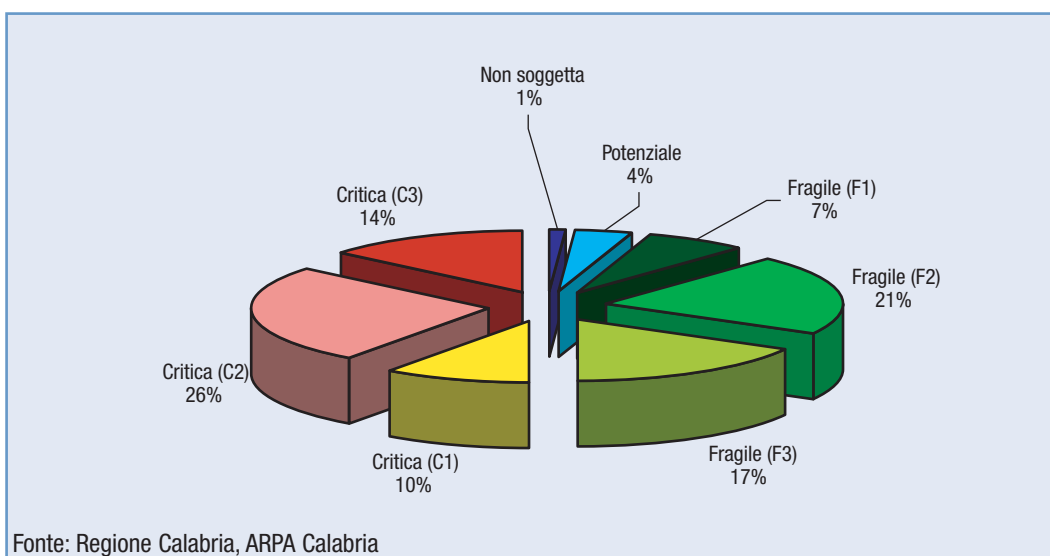


Figura 13.23: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Calabria (2004)

13.3 CONTAMINAZIONE DEL SUOLO

La Comunicazione della CE COM(2002)179 afferma che *“l'introduzione di contaminanti nel suolo può danneggiare o distruggere alcune o diverse funzioni del suolo e provocare una contaminazione indiretta dell'acqua. La presenza di contaminanti nel suolo oltre certi livelli comporta una serie di conseguenze negative per la catena alimentare e quindi per la salute umana e per tutti i tipi di ecosistemi e di risorse naturali. Per valutare l'impatto potenziale dei contaminanti del suolo, è necessario non solo valutarne la concentrazione, ma anche il relativo comportamento ambientale e il meccanismo di esposizione per la salute umana e degli ecosistemi.”*

Anche il documento europeo, come la maggior parte dei documenti che si occupano di degrado e protezione del suolo, distingue tra contaminazione locale o puntiforme (identificabile con il ben noto problema dei siti inquinati) e contaminazione diffusa, associando quest'ultimo fenomeno *“alla deposizione atmosferica, a determinate pratiche agricole e a inadeguate operazioni di riciclo dei rifiuti e trattamento delle acque reflue”*.

In questo capitolo viene considerata la contaminazione da fonti diffuse, tenendo presente che gli indicatori devono descrivere, in termini qualitativi e quantitativi, i

livelli di incidenza dei fenomeni antropici che interagiscono col suolo, in modo tale da quantificarne impatto e sostenibilità nel tempo.

Si noti che, in altre sezioni dell'Annuario, sono riportati alcuni indicatori rilevanti per questa tematica ad esempio: il contenuto in metalli pesanti e il bilancio di nutrienti nel suolo (tema “Qualità dei suoli”), la vendita di fertilizzanti, la vendita di prodotti fitosanitari e le superfici adibite a coltivazioni a basso impatto ambientale (capitolo “Agricoltura”), la valutazione dei carichi critici (capitolo “Biosfera”).

Nel quadro Q13.3 vengono riportati indicatori volti a misurare soprattutto l'intensità delle attività agricole e dell'uso dei mezzi di produzione agricola, valutando nel contempo le risposte già date dal sistema. Gli indicatori riguardano la stima degli effluenti da allevamenti zootecnici, la variazione delle aree ad agricoltura intensiva e l'utilizzo agricolo dei fanghi di depurazione.

A causa dell'impossibilità di ottenere, in tempo utile, i dati relativi alla SAU e ai fanghi di depurazione, è stato possibile aggiornare solo l'indicatore relativo alla valutazione dell'impatto degli allevamenti zootecnici, soprattutto nei termini della produzione di azoto contenuto negli effluenti.

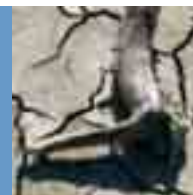
Q13.3: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI CONTAMINAZIONE DEL SUOLO

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A04.006	Allevamenti ed effluenti zootecnici	Quantificare la produzione di azoto (N) negli effluenti zootecnici sulla base della consistenza del patrimonio zootecnico	P	D.Lgs. 152/99 DM MiPAF 19/04/99 “Approvazione del codice di buona pratica agricola”
A04.007	Aree usate per l'agricoltura intensiva ^a	Quantificare la SAU in modo intensivo, in quanto a essa sono riconducibili, in genere, maggiori rischi di inquinamento, degradazione del suolo e perdita di biodiversità	P	5EAP, 6EAP e Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità
A04.008	Utilizzo di fanghi di depurazione in aree agricole ^a	Valutare l'apporto di elementi nutritivi e di metalli pesanti derivante dall'utilizzo di fanghi di depurazione in agricoltura	P	Direttiva 86/278/CEE D.Lgs. 99/92

^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

ALLEVAMENTI ED EFFLUENTI ZOOTECNICI

INDICATORE - A04.006



DESCRIZIONE

La produzione di azoto di origine animale può essere stimata sulla base del numero di capi presenti sul territorio o sulla base delle deiezioni da essi prodotte. Le diverse specie animali possono produrre impatti differenti sul territorio, a seconda del tipo e della distribuzione delle deiezioni. Infatti, l'allevamento bovino è attuato generalmente con modalità più estensive, a esclusione degli allevamenti industriali all'ingrasso di vitelloni e vitelli a carne bianca, così pure l'allevamento ovi-caprino, mentre l'allevamento suino è confinato solo in alcune aree geografiche del Paese e condotto in modo intensivo. Inoltre, le deiezioni prodotte sono differenti per tipologia e conseguenti modalità di trattamento e impiego.

Si è tentato, quindi, di rappresentare e armonizzare queste differenze, riconducendo il tutto all'UBA, tramite equiparazioni tabellari tra le diverse specie di animali e il bovino lattifero al quale è associato il valore 1. Inoltre, utilizzando il modello ELBA, un modello econometrico finalizzato allo studio delle variabili dei fattori produttivi delle aziende agricole come *input* e *output* (mangimi, fertilizzanti, reimpieghi aziendali, produzione vegetale, animale e deiezioni) per valori aggregati su scala provinciale, è possibile definire quali sono le produzioni di azoto complessivamente derivanti dagli allevamenti. Mediante l'utilizzo di un Sistema di Gestione di *database* (*DataBase Management System* – DBMS) specificamente realizzato, il modello ELBA gestisce dati di diversi fonti statistiche (ad es. CRONOS, REGIO, ISTAT, RICA, COMEXT) e di natura economica (produzioni, costi, prezzi, margini reddituali, elasticità, consumi, flussi commerciali), tecnologica, politica (misure agro-ambientali), meteorologica, orografica e pedologica. Il *database* è congruente ai diversi livelli di aggregazione (nazionale, regionale, provinciale, areali pedoclimatici: 1990-1997) ed è a sua volta integrato da un'ampia serie di variabili tecniche, economiche e ambientali prodotte dalla stessa modellistica.

Tale modello è stato studiato dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); chilogrammi per ettaro (kg/ha); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT/CTN_TES; ISTAT; ARPA; Università di Bologna.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Biennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

L'indicatore fornisce informazioni aderenti alla domanda derivante da parte della normativa in merito alla problematica ambientale descritta, anche se i dati derivano dalla vendita e non da una valutazione diretta dell'uso. I dati sono prodotti da fonti affidabili, ottenuti con metodologie riconosciute a livello internazionale e hanno quindi una buona accuratezza.

La comparabilità temporale è migliorabile, mentre quella spaziale è elevata, in quanto copre tutto il territorio nazionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare la produzione di azoto (N) negli effluenti zootecnici sulla base della consistenza del patrimonio zootecnico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DM MiPAF 19/04/99 sul Codice di buona pratica agricola indirizza verso un corretto utilizzo dei fertilizzanti per evitare problemi di *surplus* di elementi nutritivi. Il D.Lgs. 152/99 prevede, tra l'altro, l'individuazione delle aree sensibili al problema dei nitrati al fine di salvaguardare le falde acquifere.

STATO e TREND

Il *trend* dei dati attualmente disponibili risulta costante per la maggior parte delle regioni italiane; per quanto riguarda la consistenza nazionale del bestiame per specie si evidenzia, invece, una diminuzione consistente del numero di ovini e di bovini.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'indicatore è frutto delle elaborazioni effettuate da APAT/CTN_TES utilizzando il modello ELBA dell'Università di Bologna. Per gli anni 1994, 1998 e 2000 sono stati utilizzati dati ISTAT.

Per l'anno 2002 i dati di base si riferiscono alla media triennale 2000/2002 su dati ISTAT (2000), REGIO (2001), stimati (2002).

Nella tabella e figure successive sono rappresentati:

- i dati relativi alle UBA per regione e percentuale di UBA per singola categoria, riferiti agli anni 1994 (figure 13.24 e 13.25), 1998, 2000 e 2002 (tabella 13.3 e figura 13.24);
- i dati relativi alla produzione totale d'azoto e alla produzione d'azoto in percentuale differenziata per singola specie animale allevata (tabelle 13.4 e 13.5);
- i dati relativi alla consistenza del bestiame allevato a livello nazionale, differenziati per specie allevata, dove è possibile osservare i *trend* evolutivi temporali per gli anni 1990-2002 (figura 13.26).

I dati presentati evidenziano che il maggior carico di allevamenti animali e dei relativi effluenti si concentra nelle regioni padane seguite da quelle insulari, dal Lazio e dalla Campania.

Tabella 13.3: Numero regionale di UBA, percentuale di UBA per singola categoria animale

Regione	UBA			UBA											
	1998	2000	2002	Bovini			Suini			Ovi-caprini			Avicoli		
				1998	2000	2002	1998	2000	2002	1998	2000	2002	1998	2000	2002
	n. *1000			%											
Piemonte	1.464	1.542	1.290	71	64,1	58	25	25,9	27	1	1,1	1	3	8,9	14
Valle d'Aosta	34	36	24	82,8	97,7	95	0	0,7	1	1,7	1,5	3	15,5	0,1	1
Liguria	30	32	24	69,8	70,1	69	2	13,1	2	16,6	16,2	17	11,6	0,6	12
Lombardia	2.947	2.965	2.980	51,8	54,2	42	45,8	38,2	48	0,4	0,4	0	2	7,2	10
Trentino Alto Adige	202	198	183	77,7	85,3	71	8,7	5,7	9	4	3,1	4	9,6	5,9	15
Veneto	1.310	1.686	1.565	80,7	63,8	58	16	14,1	16	0,3	0,2	0	3	21,9	25
Friuli Venezia Giulia	207	175	260	60	54,6	39	34,7	25,4	38	0,3	0,7	0	5	19,3	23
Emilia Romagna	1.282	1.948	1.867	47,8	32,6	31	47,6	45,2	42	1	0,9	1	3,6	21,3	27
Toscana	369	447	432	35,5	35,7	25	28,2	31,7	28	28,3	29,2	19	8	3,4	28
Umbria	258	302	285	34	26,2	24	49	46,7	47	10	13,1	8	7	14	20
Marche	210	261	264	37	38,9	32	40	37,1	42	13	11,2	10	10	12,8	16
Lazio	541	605	456	47	44,2	49	16	23,5	19	30	29,5	28	7	2,8	4
Abruzzo	286	305	220	41	36,1	34	26	33,3	29	24	25,1	20	9	5,4	16
Molise	144	128	108	51	51,5	44	24,4	13	25	16,3	20,6	14	8,3	14,9	16
Campania	531	496	368	61,8	59,1	57	18,6	22,3	24	13,6	13,8	11	6	4,7	8
Puglia	321	322	258	47	50,3	50	6	8,3	6	31	34	17	16	7,4	26
Basilicata	266	181	178	36	46,2	34	21	12,1	26	33	39,1	31	10	2,5	8
Calabria	425	280	236	50	61,8	43	23	14,3	28	18	22,2	27	9	1,7	2
Sicilia	794	591	525	63,5	65,4	61	8,4	8,1	8	19,5	22,4	25	8,6	4,1	5
Sardegna	1.221	899	744	31	31,8	25	18	17,7	15	45	48,4	58	6	2,1	2
ITALIA	12.842	13.399	12.267	53,8	53,5	44	22,9	21,8	31	15,4	16,6	9	7,9	8,1	16

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT

Tabella 13.4: Produzione totale di azoto (N) per regione in migliaia di tonnellate

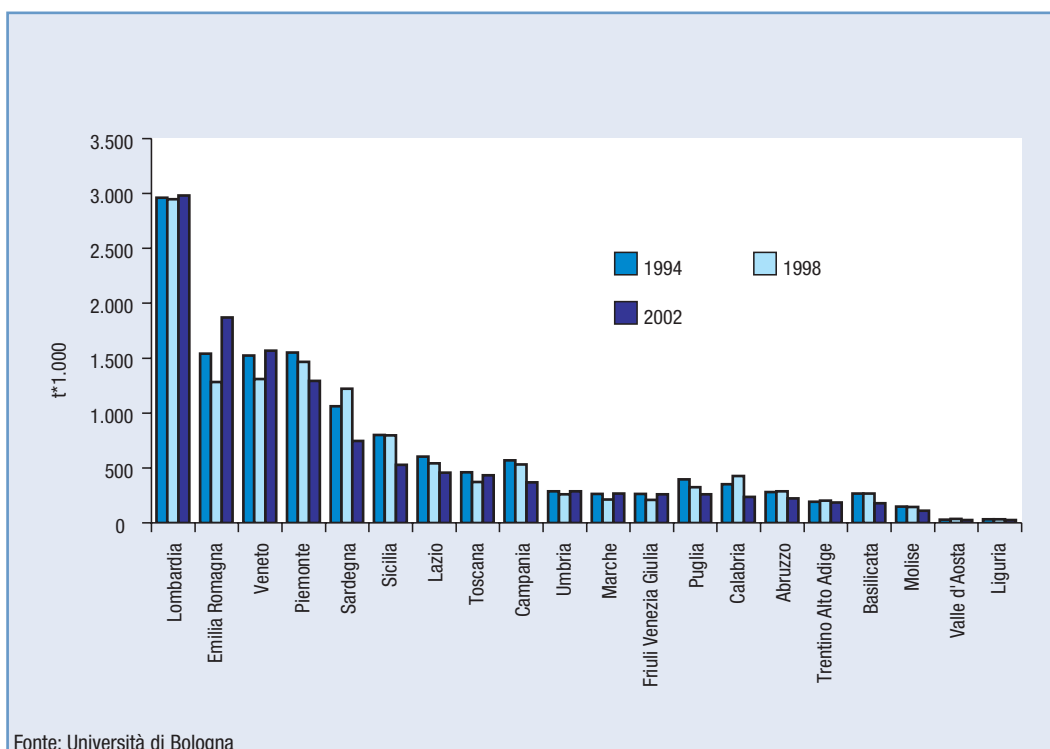
Regione	Produzione totale di N da allevamenti			
	1994	1998	2000	2002
	t*1000			
Piemonte	87	81	87	77
Valle d'Aosta	2	3	3	2
Liguria	2	2	2	2
Lombardia	168	162	174	172
Trentino Alto Adige	13	14	14	17
Veneto	89	78	83	102
Friuli Venezia Giulia	15	11	9	15
Emilia Romagna	88	76	94	103
Toscana	25	20	23	19
Umbria	14	12	12	12
Marche	13	10	13	16
Lazio	40	39	34	34
Abruzzo	16	15	16	12
Molise	7	7	7	9
Campania	30	27	26	27
Puglia	18	18	18	18
Basilicata	14	13	12	11
Calabria	18	18	17	15
Sicilia	42	39	38	35
Sardegna	53	61	66	46
ITALIA	754	706	748	744

Fonte: Università di Bologna

Tabella 13.5: Percentuale di produzione di azoto (N) per categoria animale

Regione	Avicoli				Bovini				Ovi-caprini				Suini			
	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002	1994	1998	2000	2002
	%															
Piemonte	7,1	8	3,4	8,2	79,3	77,7	82	79	1,5	1,6	1,8	1,2	12,2	12,7	12,8	11,7
Valle d'Aosta	17,9	14,7	0	0,5	80,8	83,7	97,9	97,4	1,3	1,6	2	1,9	0	0	0,1	0,2
Liguria	18	19,2	0,3	9,4	64,1	62,1	77,2	77,4	17,7	18,3	20,1	12,7	0,2	0,4	2,5	0,5
Lombardia	3,3	3,7	3,2	4,7	69,4	70,3	74,3	66	0,6	0,8	0,7	0,5	26,7	25,2	21,8	28,7
Trentino Alto Adige	12,8	12,4	1,8	14,9	80,4	79,2	91,9	80,7	4,5	5,2	4,5	2,6	2,3	3,3	1,7	1,8
Veneto	4,5	5,1	9,3	30,5	86	85,1	80,6	60,6	0,4	0,5	0,5	0,3	9,1	9,4	9,6	8,7
Friuli Venezia Giulia	7,8	11,3	7,8	19,3	74,3	61,7	74	61,4	0,6	1,3	1,6	0,5	17,3	25,7	16,6	18,8
Emilia Romagna	6	7,2	8,8	19,4	65,4	66,2	58,5	53,8	1	1,3	1,4	0,7	27,6	25,2	31,3	26,1
Toscana	14,5	19,4	1,3	15,8	42,9	41,4	42,5	43,2	30,5	28,1	40,8	25,6	12,1	11,1	15,4	15,3
Umbria	12,8	13,3	6,7	12,9	48,9	44	41,6	47,5	12,4	13,6	21,2	11,7	25,9	29,2	30,5	28
Marche	19,5	25,6	5	29,8	45,7	41,9	55	41,3	14,9	14,3	18,5	9,6	19,8	18,1	21,5	19,3
Lazio	9,7	9,9	1	8,1	56,5	59,2	49,9	63	28	26,6	39,2	23,1	5,9	4,3	10	5,8
Abruzzo	15	17,3	2,6	12,4	51,1	52,6	49,2	54,2	25,4	19	34,8	23,3	8,6	11,1	13,4	10,1
Molise	15,5	15,8	5,6	39,1	62,3	59,5	66,6	47,9	16	17,9	24,5	9,9	6,3	6,8	3,3	3,1
Campania	11,6	12,7	1,8	18,6	71,9	70,2	73	68	10,8	11,4	17,8	9	5,7	5,8	7,4	4,4
Puglia	27,8	29,4	3,2	11	51,4	54,5	61,5	73,3	19,3	15,1	33,1	14,5	1,5	0,9	2,3	1,2
Basilicata	19,7	18,2	0,8	4,7	38,4	44,4	45,6	59,1	36,8	31,1	50,6	30,9	5,1	6,4	2,9	5,4
Calabria	14,7	14,9	0,6	7,6	48,9	48,3	58,4	60,8	30,5	28	37,7	25,8	5,9	8,7	3,3	5,8
Sicilia	16,6	18,8	1,3	3,3	65,4	63	59,2	72,6	15,9	17,1	37,6	22,7	2,2	1,1	1,9	1,4
Sardegna	11	11	0,6	2,3	29,7	28,7	23,7	36,9	54,5	59,9	71,3	55,8	4,8	0,4	4,4	5
ITALIA	9,1	10,2	4,1	13,3	64,7	63,7	64,4	61,9	11,7	12,7	16,7	9,2	14,4	13,4	14,8	15,6

Fonte: Università di Bologna



Fonte: Università di Bologna

Figura 13.24: Distribuzione regionale degli UBA

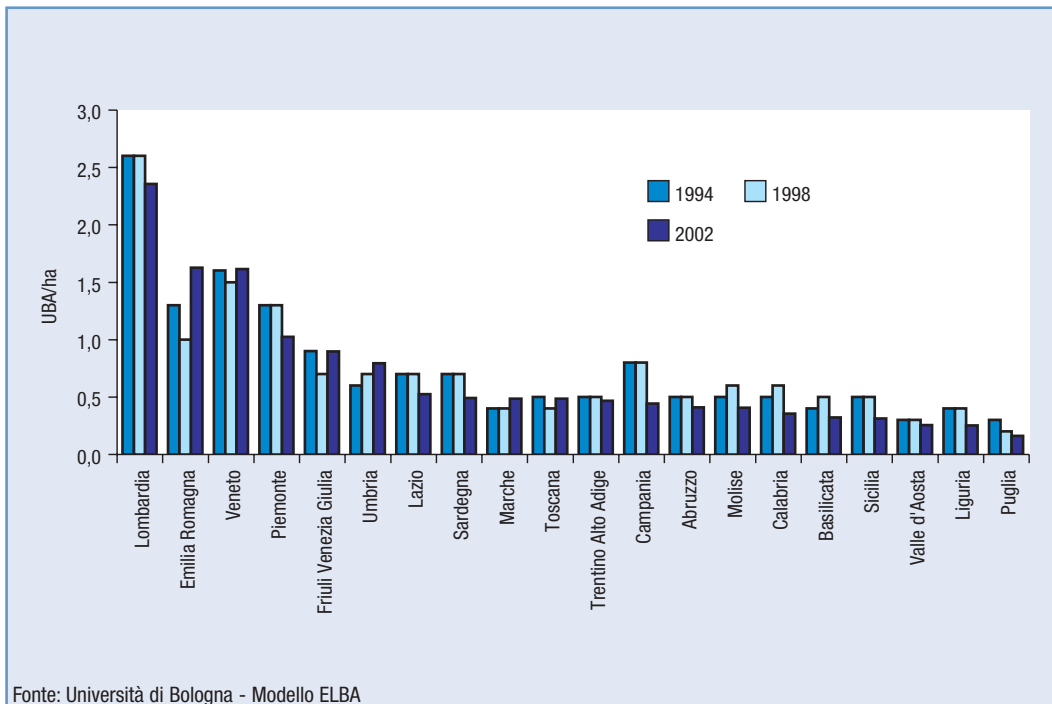


Figura 13.25: Distribuzione regionale degli UBA per ettaro di superficie agricola utilizzata

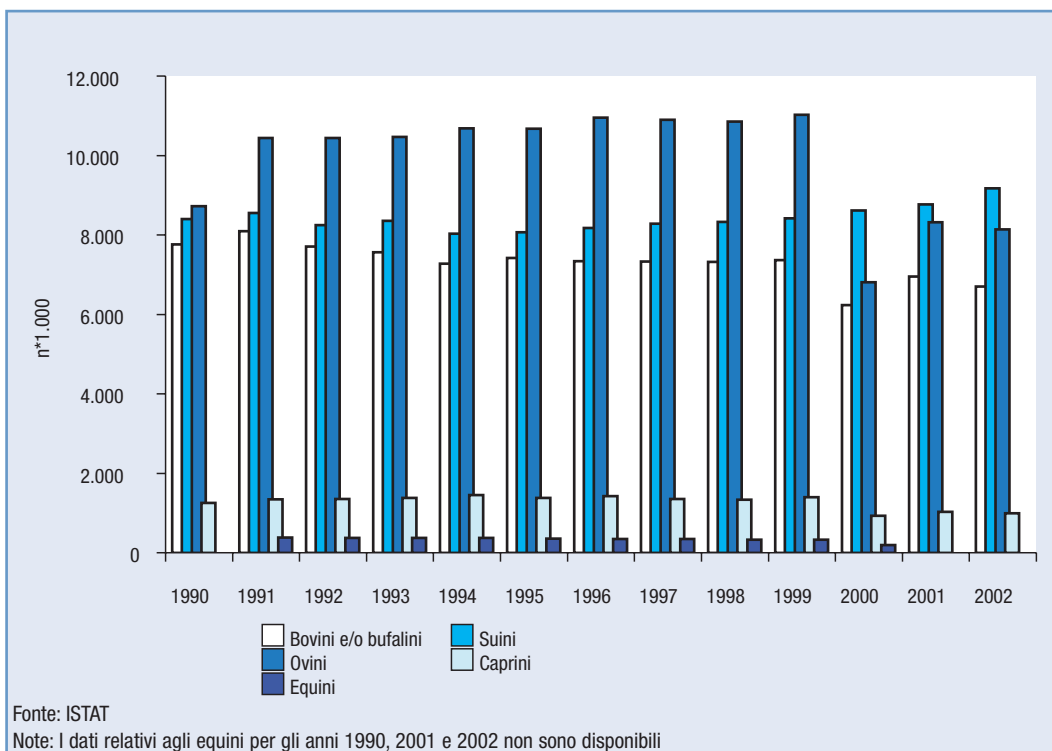


Figura 13.26: Consistenza nazionale del bestiame per specie in migliaia di capi

13.4 SITI CONTAMINATI

L'inquinamento del suolo da fonti puntuali e, quindi, la presenza di siti contaminati, rappresenta una compromissione della qualità del suolo tale da impedire le funzioni che il suolo stesso dovrebbe svolgere.

I siti contaminati, in base alla normativa nazionale in vigore, sono tutte le aree nelle quali è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo/sottosuolo o delle acque da parte di un qualsiasi agente inquinante, oltre i valori di concentrazione limite (Allegato 1 del DM 471/99) stabiliti per un certo utilizzo (residenziale, verde pubblico o privato, commerciale, industriale).

È lo stesso strumento legislativo a prevedere un sistema di raccolta e aggiornamento dei dati sui siti inquinati attraverso la creazione delle "Anagrafi regionali dei siti da bonificare", appositamente prevista sia dal D.Lgs. 22/97, sia dal DM 471/99 emanato in attuazione del citato decreto legislativo. Gli indicatori più inte-

ressanti collegati direttamente a questo tema, riguardano, però, la quantità e la qualità (dimensioni, matrici contaminate, tipo di contaminante, origine della contaminazione, tecnologie di bonifica utilizzate, costi sostenuti per la bonifica, ecc.) dei siti inquinati; i dati per la loro costruzione dovrebbero derivare proprio dalle citate Anagrafi regionali.

Lo stato di attuazione di queste Anagrafi, purtroppo, è piuttosto in ritardo rispetto ai tempi previsti dal decreto, per cui le informazioni attualmente disponibili permettono la costruzione di indicatori solo parzialmente rispondenti alle esigenze conoscitive.

Gli indicatori che attualmente si possono costruire, oltre a quelli riportati in altri capitoli per gli impianti di smaltimento dei rifiuti, le industrie a rischio di incidente rilevante, le miniere, i siti di estrazione energetica e le imprese che hanno aderito a sistemi di qualità ambientale, sono riportati nel quadro delle caratteristiche Q13.4.

Q13.4: Quadro delle caratteristiche indicatori Siti contaminati				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A04.009	Siti contaminati	Fornire il numero delle aree che necessitano di interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee	P	D.Lgs. 22/97 (art. 17) DM Ambiente 471/99 DM Ambiente 185/89
A04.010	Siti contaminati di interesse nazionale	Fornire lo stato degli interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee di interesse nazionale	P	D.Lgs. 22/97 (art. 18) DM Ambiente 471/99 DM Ambiente 468/01 L 426/88 L 388/00 L179/02
A04.011	Siti bonificati	Evidenziare il numero di siti bonificati per regione	R	D.Lgs. 22/97 (art. 17) DM Ambiente 471/99



BIBLIOGRAFIA

The Lacoast Atlas: *Land Cover Changes in European Coastal Zones* – Space Application Institute – Joint Research Centre, 2000 – S.P.I.00.39 EN

Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, al comitato economico e sociale e al comitato delle regioni, COM (2002) 179, *Verso una strategia tematica per la protezione del suolo*,

<http://europa.eu.int/comm/environment/soil>

Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive, COM (2003) 319, <http://europa.eu.int/eur-lex>

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21> (sito Agenda 21)

<http://www.minambiente.it/SVS/agenda21> (sito Agenda 21 locale)

<http://www.clc2000.sinanet.apat.it/cartanetclc2000/clc2000> (sito *Corine Land Cover Italia*)

<http://europa.eu.int/comm/environment/newprg> (sito 6° Programma di Azione Ambientale)



SITI CONTAMINATI

INDICATORE - A04.009

DESCRIZIONE

I siti contaminati comprendono quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un qualsiasi agente inquinante presente in concentrazioni superiori ai limiti tabellari stabiliti per un certo uso del suolo (limiti stabiliti dal DM Ambiente 471/99 attuativo dell'articolo 17 del D.Lgs. 22/97).

Rientrano in questa categoria le contaminazioni locali del suolo rilevate in aree industriali attive o dismesse, in aree interessate da smaltimenti di rifiuti o da sversamenti occasionali; sono escluse invece le contaminazioni diffuse dovute sia a emissioni in atmosfera, sia a utilizzi agricoli.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

Regioni; ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	3	1

In riferimento alla domanda di informazione da parte della normativa, l'indicatore fornisce attualmente dati incompleti circa il livello di gestione dei siti contaminati; anche l'aderenza alla richiesta derivante dalla problematica ambientale descritta non è completamente soddisfacente, in quanto le indicazioni di dettaglio sono incomplete. Ciò è sicuramente dovuto al fatto che le Anagrafi regionali sono in fase di avvio.

I dati derivano comunque da fonti affidabili, anche se la comparabilità dei dati risente della non ancora completa attuazione dell'Anagrafe. Per lo stesso motivo la comparabilità temporale è bassa, mentre quella spaziale è alta.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire il numero delle aree che necessitano di interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa di riferimento è il DM Ambiente 471/99, emanato in attuazione dell'art. 17 del D.Lgs. 22/97. La norma prevede che le regioni istituiscano le Anagrafi regionali dei siti da bonificare e adottino dei piani di bonifica delle aree inquinate. Il censimento dei siti potenzialmente contaminati deve essere condotto secondo i criteri definiti dal DM Ambiente 471/99 e dal DM Ambiente 185/89.

STATO e TREND

Considerata la fase di avvio delle Anagrafi regionali, il confronto di questi dati con quelli degli anni precedenti ha una validità molto limitata; per questa ragione il *trend* non è al momento rappresentabile.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati riportati in tabella 13.6 sono stati forniti dalle regioni e dalle ARPA/APPA in risposta a un apposito questionario. Nella maggior parte dei casi, le regioni non hanno ancora avviato ufficialmente l'Anagrafe dei siti da bonificare, per cui i dati sono da ritenere provvisori.

I dati sui siti potenzialmente contaminati sono ancora disomogenei, in quanto solo alcune regioni hanno condotto un vero censimento ai sensi del DM Ambiente 471/99 e del DM Ambiente 185/89; negli altri casi, il dato riportato si riferisce all'insieme dei siti segnalati come potenzialmente contaminati, parte dei quali è poi stata inserita (o in procinto di esserlo) nell'Anagrafe. In genere il numero dei siti potenzialmente contaminati comprende anche quelli per i quali la contaminazione è stata successivamente accertata e che sono stati inseriti tra quelli da bonificare.

L'insieme dei siti da bonificare inseriti o inseribili in Anagrafe, il cui totale è riportato nella colonna più a destra, è stato suddiviso in tre categorie principali. I siti con bonifica in corso sono a loro volta stati suddivisi in tre categorie in base al diverso livello dell'*iter* di bonifica. Nella colonna dei siti con sola indagine preliminare vi sono quelli già inseriti o che stanno per essere inseriti in Anagrafe, per i quali non è ancora stato approvato il piano di caratterizzazione di cui al DM Ambiente 471/99. Per alcuni di questi siti esistono solo delle caratterizzazioni di massima o, addirittura, solo delle segnalazioni generiche, mentre per altri il piano di caratterizzazione è già stato presentato ma non ancora ultimato e approvato.

La colonna dei siti con bonifica distingue quelli per i quali l'apposita Conferenza dei servizi ha approvato almeno il piano di caratterizzazione, da quelli per cui sono già stati approvati il progetto preliminare e il progetto definitivo; tra questi ultimi sono compresi anche quelli con bonifica praticamente ultimata, ma non ancora certificata dalla provincia.

La colonna dei siti bonificati secondo i criteri del DM Ambiente 471/99 comprende, per alcune regioni, anche i siti inseriti in Anagrafe per i quali, dopo le operazioni di messa in sicurezza di emergenza, la caratterizzazione ha dimostrato non essere più necessario l'intervento di bonifica. Per alcuni di questi siti non è stata emessa una certificazione da parte della provincia competente, ma si è semplicemente preso atto che la bonifica non era più necessaria. Altre regioni, invece, non inseriscono in Anagrafe questa tipologia di siti.

Tabella 13.6: Siti potenzialmente contaminati e siti da bonificare per regione (2004)

Regione/ Provincia autonoma	Siti potenzialmente contaminati	Siti da bonificare inseriti o inseribili in anagrafe				Bonificati	TOTALE
		Con sola indagine preliminare	Con bonifica in corso				
			Con piano di caratterizzazione approvato	Con progetto preliminare approvato	Con progetto definitivo approvato		
Piemonte	f	^a 404	59	15	47	^b 86	611
Valle d'Aosta	5	3	3	0	0	4	10
Lombardia ^h	1.826	475	165	40	123	112	915
Trentino Alto Adige	583	162	25	17	12	29	245
<i>Bolzano- Bozen</i>	220	125	25	17	12	13	192
<i>Trento</i>	363	37	f	f	f	^c 16	53
Veneto ^h	125	164	48	53	61	15	341
Friuli Venezia Giulia ^h	144	26	10	1	2	0	39
Liguria ^h	945	57	30	17	23	0	127
Emilia Romagna	-	260	73	5	52	24	414
Toscana	1.049	538	144	64	172	105	1.023
Umbria	725	6	4	13	0	1	24
Marche	1.574	f	f	f	f	-	104
Lazio	329	110	62	19	27	0	220
Abruzzo ^h	f	f	f	f	f	3	f
Molise	9	2	11	0	2	1	16
Campania	1.324	60	138	11	20	3	232
Puglia	566	f	f	f	f	f	f
Basilicata ^h	890	f	f	f	f	f	117
Calabria ^h	696	f	f	f	f	f	f
Sicilia ^h	721	57	3	3	0	5	68
Sardegna ^h	703	276	16	9	21	2	324

Fonte: Regioni, ARPA/APPA

LEGENDA:

^a - Di cui 56 siti con piano della caratterizzazione presentato ma non approvato

^b - Di cui 64 siti con intervento non necessario

^c - Variazioni rispetto al 2003 dovute a una diversa gestione dei dati

^d - Compresi i siti per cui è già stato presentato, ma non ancora approvato, il piano della caratterizzazione

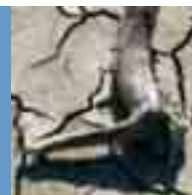
^e - Sono compresi i siti inseriti in anagrafe per i quali, dopo la messa in sicurezza d'emergenza e la caratterizzazione, le Autorità competenti, con apposita presa d'atto, non hanno ritenuto necessario un intervento di bonifica

^f - La valutazione è in corso; i dati non sono al momento disponibili

^h - Dati non modificati rispetto a quelli pubblicati nell'Annuario dei dati ambientali edizione 2003

SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE

INDICATORE - A04.010



DESCRIZIONE

Questo indicatore fornisce le informazioni principali sui siti contaminati di interesse nazionale, identificati, nel rispetto degli indirizzi forniti dall'art. 18 del D.Lgs. 22/97 e dell'art. 15 del DM Ambiente 471/99, dalla L 426/98, dalla L 388/00, dal DM Ambiente 468/01 e dalla L 179/02.

Detti siti hanno una gestione separata dagli altri siti contaminati, in quanto le operazioni di bonifica sono coordinate direttamente dal MATT, con il supporto tecnico dell'APAT, dell'Istituto Superiore di Sanità, dell'ENEA e delle ARPA/APPA competenti per territorio. Questi siti hanno, inoltre, grande rilevanza ambientale, sia per le superfici interessate, sia per le tipologie di contaminazione presenti. Sono inseriti anche nelle Anagrafi regionali, per cui compaiono nell'indicatore "Siti contaminati". Con questo indicatore specifico si vogliono però fornire delle informazioni integrative, considerata la loro importanza ambientale ed economica.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); ettaro (ha); percentuale (%).

FONTE dei DATI

MATT; APAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	3	1

In riferimento alla domanda di informazioni da parte della normativa, l'indicatore fornisce, attualmente, informazioni incomplete circa il livello di gestione dei siti di interesse nazionale; anche l'aderenza alla richiesta derivante dalla problematica ambientale descritta non è completamente soddisfacente, in quanto le informazioni di dettaglio sui siti bonificati sono incomplete. Ciò è dovuto al fatto che le Anagrafi regionali sono in fase di avvio.

I dati derivano comunque da fonti affidabili, anche se la loro comparabilità risente della non completa attuazione dell'Anagrafe. Per lo stesso motivo, la comparabilità temporale è bassa, mentre quella spaziale è alta.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire il numero, la localizzazione e lo stato di attuazione degli interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee riconosciuti di interesse nazionale, ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 22/97 e dell'art. 15 del DM Ambiente 471/99.

Lo stato di avanzamento degli interventi di bonifica del suolo e/o delle acque è stato ottenuto dividendo la superficie complessiva di ogni sito in 4 fasi.

I limiti di tale analisi sono:

- le percentuali di superficie appartenenti alle fasi 1, 2, 3, 4 fanno riferimento alla superficie complessiva perimetrata, sia di terra sia di acqua;
- la suddivisione in 4 fasi non entra nel merito dell'inquinamento del suolo e delle acque. L'unico obiettivo è quello di fornire un'indicazione sullo stato di avanzamento dei lavori.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa di riferimento è il DM Ambiente 471/99, emanato in attuazione dell'art. 17 del D.Lgs. 22/97. I siti di interesse nazionale sono stati individuati dalla L. 426/88, dalla L. 388/00, dal DM Ambiente 468/01 e dalla L. 179/02. Le perimetrazioni sono individuate, sito per sito, con decreti ministeriali. Gli obiettivi di bonifica sono definiti dalle tabelle del DM Ambiente 471/99 e dai progetti definitivi approvati da apposite Conferenze dei servizi.

STATO e TREND

Considerata la fase di avvio delle Anagrafi regionali, il confronto dei dati presentati con quelli degli anni precedenti ha una validità molto limitata, per cui il *trend* non è al momento rappresentabile.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 13.7 è riportato l'elenco dei siti di interesse nazionale finora individuati dal MATT, con la perimetrazione totale in ettari e la suddivisione in superfici di acqua e terra.

Nella colonna "Stato di avanzamento" della stessa tabella è riportato lo stato di attuazione degli interventi di bonifica del suolo e/o delle acque. Ciò è stato ottenuto dividendo la superficie complessiva di ogni sito in 4 fasi (in termini di percentuale di superficie), ciascuna delle quali si riferisce a:

fase 1) % di superficie non caratterizzata: superficie generalmente calcolata per differenza tra la superficie totale perimetrata (nota) e la superficie caratterizzata e/o bonificata (fase 2+3+4), salvo situazioni oggettive che non portino a considerazioni diverse;

fase 2) % di superficie in fase di caratterizzazione: include le aree che hanno presentato il piano di caratterizzazione, indipendentemente dalla sua approvazione, fino ad approvazione dei risultati (esclusa). Include le aree in cui la messa in sicurezza di emergenza è stata effettuata oppure è in corso;

fase 3) % di superficie in fase di bonifica: aree per cui sono stati approvati i risultati delle analisi, con evidenza di contaminazione; sono comprese le aree che hanno presentato il progetto preliminare di bonifica, oppure il piano definitivo di bonifica, oppure sono in una fase di esecuzione della bonifica;

fase 4) % di superficie restituita agli usi legittimi: aree per cui sono stati approvati i risultati del piano di caratterizzazione con evidenza di non contaminazione oppure aree per cui è conclusa l'attività di bonifica. Lo restituirne agli usi legittimi deve essere documentata in un verbale definitivo di Conferenza dei servizi decisoria.

Nella figura 13.27 è riportata la localizzazione dei siti di interesse nazionale suddivisi per classe di superficie e normativa di riferimento.

Tabella 13.7: Siti contaminati di interesse nazionale, ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 22/97 e dell'art. 15 del DM Ambiente 471/99

Regione/ Provincia autonoma	A	Nome sito	Riferimento normativo	Perimetrazione			Stato di avanzamento ^b			
				Acqua	Terra	Totale	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
				ha			% di superficie			
Piemonte	1	Casal Monferrato	L 426/98	0	73.834	73.834	0	0	100	0
	2	Balangero	L 426/98	0	314	314	a	a	a	a
	3	Pieve Vergonte	L 426/98	10.525	4.623	15.148	99,87	0	0,13	0
	4	Basse di Stura (Torino)	DM Ambiente 468/01	0	135	135	7,40	91,90	0,70	0
	5	Serravalle Scrivia	L 179/02	0	74	74	90,50	9,50	0	0
Valle d'Aosta	6	Emarese	DM Ambiente 468/01	0	14,5	14,5	100	0	0	0
Lombardia	7	Sesto San Giovanni	L 388/2000	0	255	255	0	87	13	0
	8	Pioltello – Rodano	L 388/2000	0	84	84	2,40	9,90	87,70	0
	9	Cerro al Lambro	DM Ambiente 468/01	0	6	6	0	0	100	0
	10	Milano – Bovisa	DM Ambiente 468/01	0	43	43	0	100	0	0
	11	Brescia – Caffaro	L 179/02	0	262	262	4	86	10	0
	12	Laghi di Mantova e Polo chimico	L 179/02	508	520	1.028	79,8	18,30	1,30	0,60
	13	Broni	L 179/02	0	13,5	13,05	0	100	0	0
Veneto	14	Venezia (Porto Marghera)	L 426/98	2.568	3.222	5.790	a	a	a	a
	15	Mardimago – Ceregnano (Rovigo)	DM Ambiente 468/01	0	56,5	56,5	a	12	0	0
Friuli Venezia Giulia	16	Trieste	DM Ambiente 468/01	1.196	502	1.698	11,9	87,4	0,3	0,4
	17	Laguna di Grado e Marano	DM Ambiente 468/01	6.831	4.198	11.029	36,23	64,72	0,05	0
Liguria	18	Cengio e Saliceto	L 426/98	0	62	62	0	99,70	0,30	0
	19	Pitelli (La Spezia)	L 426/98	1.564	20.481	22.045	a	a	a	a
	20	Cogoleto - Stoppani	DM Ambiente 468/01	167	45	212	0	0	100	0
Emilia Romagna	21	Sassuolo - Scandiano	DM Ambiente 468/01	a	a	a	a	a	a	a
	22	Fidenza	DM Ambiente 468/01	0	18	18	0	96,25	3,80	0
Toscana	23	Piombino	L 426/98	2.015	827	2.842	a	a	a	a
	24	Massa e Carrara	L 426/98	1.895	1642	3.537	a	a	a	a
	25	Livorno	DM Ambiente 468/01	1.418	654	2.072	a	a	a	a
	26	Orbetello Area ex-Sitoco	L 179/02	271	64	335	6,30	93,70	0	0
Umbria	27	Terni - Papigno	DM Ambiente 468/01	0	655	655	97	3	0	0
Marche	28	Basso bacino del fiume Chienti	DM Ambiente 468/01	1.191	2.641	3.832	100	0	0	0
	29	Falconara Marittima	L 179/02	1.166	108	1.274	a	a	a	a
Lazio	30	Frosinone	DM Ambiente 468/01	0	40	40	100	0	0	0
Abruzzo	31	Fiume Saline e Alento	DM Ambiente 468/01	778	1.137	1.915	99,8	0,20	0	0
Molise	32	Cambobasso – Guglionesi II	DM Ambiente 468/01	0	8	8	0	100	0	0
Campania	33	Napoli Orientale	L 426/98	1.432	834	2.266	21,98	77,75	0,26	0
	34	Litorale Domizio Flegreo ed Agro Aversano (Ce-Na)	L 426/98	22.505	141.382	163.887	a	a	a	a
	35	Napoli Bagnoli – Coroglio	L 388/00	1.494	995	2.489	30,90	60,40	8,70	0
	36	Aree del litorale vesuviano	L 179/02	a	a	8.121	100	0	0	0
Puglia	37	Manfredonia	L 426/98	853	303	1.157	a	a	a	a
	38	Brindisi	L 426/98	5.590	5.733	11.323	18,11	81,57	0,26	0,07
	39	Taranto	L 426/98	6.991	4.383	11.374	23,84	75,16	0	1,01
	40	Bari - Fibronit	DM Ambiente 468/01	0	15	15	16,4	83,6	0	0

continua

segue

Regione/ Provincia autonoma	A	Nome sito	Riferimento normativo	Perimetrazione			Stato di avanzamento ^b			
				Acqua	Terra	Totale	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
				ha			% di superficie			
Basilicata	41	Tito	DM Ambiente 468/01	0	314	314	a	a	a	a
	42	Aree industriali della Val Basento	L 179/02	0	3.393	3.393	0	99,40	0,40	0,20
Calabria	43	Crotone – Cassano – Cerchiara	DM Ambiente 468/01	1.452	866	2.318	28	69	3	0
Sicilia	44	Gela	L 426/98	4.563	795	5.358	a	a	a	a
	45	Priolo	L 426/98	10.085	3.366	13.451	a	a	a	a
	46	Biancavilla	DM Ambiente 468/01	0	330	330	a	a	a	a
Sardegna	47	Sulcis – Iglesiente – Guspinese	DM Ambiente 468/01	88.441	354.132	442.573	99,60	0,40	0	0
	48	Aree industriali di Porto Torres	L 179/02	2.741	1.830	4.571	a	a	a	a
Bolzano–Bozen Trento	49	Bolzano	DM Ambiente 468/01	0	26,5	26,5	0	23	77	0
	50	Trento nord	DM Ambiente 468/01	0	24	24	0	100	0	0

Fonte: MATT; APAT

LEGENDA:

A - Il numero indica il riferimento alla figura 13.27
a - La valutazione è in corso; i dati non sono al momento disponibili
b - La data di riferimento è il 31 maggio 2004

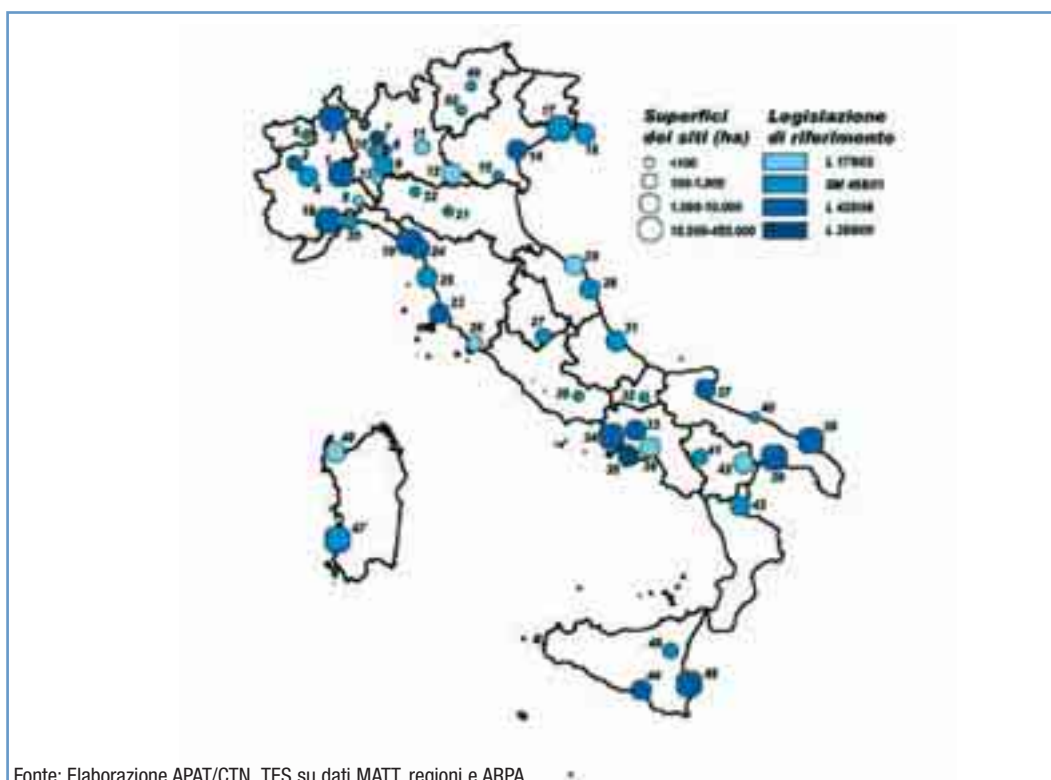
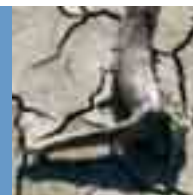


Figura 13.27: Localizzazione, dimensionamento e legislazione di riferimento dei siti di interesse nazionale (2002)

SITI BONIFICATI

INDICATORE - A04.011



DESCRIZIONE

L'indicatore evidenzia il numero di siti bonificati a livello regionale, considerando sia i siti bonificati con criteri regionali prima dell'entrata in vigore del DM Ambiente 471/99, sia quelli per i quali le operazioni di bonifica e ripristino ambientale sono avvenute nel pieno rispetto del citato decreto. Si ricorda che tale decreto prevede che, ultimati i lavori di bonifica e ripristino ambientale, la provincia competente per territorio controlli i risultati ottenuti ed emetta un'apposita certificazione ambientale. I dati per l'aggiornamento dell'indicatore derivano dalle Anagrafi regionali sui siti da bonificare che sono attualmente in fase di avvio. In questa prima fase, i dati, pur coprendo praticamente tutto il territorio nazionale, non sono ancora completamente confrontabili.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/CTN_TES; Regioni; ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	3	1

In riferimento alla domanda di informazioni da parte della normativa, l'indicatore fornisce, attualmente, informazioni incomplete circa i siti bonificati; anche l'aderenza alla richiesta derivante dalla problematica ambientale descritta non è completamente soddisfacente, a causa della carenza di informazioni di dettaglio sui siti bonificati. Ciò è sicuramente dovuto al fatto che le Anagrafi regionali sono in fase di avvio.

I dati derivano comunque da fonti affidabili, anche se la comparabilità risente della non completa attuazione dell'Anagrafe. Per lo stesso motivo, la comparabilità temporale è bassa, mentre quella spaziale è buona.

★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore evidenzia il numero di siti bonificati per ogni regione, perseguendo l'obiettivo di fornire una risposta, a livello politico e amministrativo, alle situazioni di contaminazione puntuale del suolo, delle acque superficiali e di quelle sotterranee.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa di riferimento è il D.Lgs. 22/97, soprattutto attraverso il suo decreto attuativo DM Ambiente 471/99. Tale normativa prevede l'istituzione dell'Anagrafe dei siti da bonificare a livello regionale che deve contenere, tra le altre cose, le informazioni sui siti bonificati.

STATO e TREND

Considerata la fase di avvio delle Anagrafi regionali, il confronto dei dati presentati con quelli degli anni precedenti ha una validità molto limitata, per cui il *trend* non è al momento rappresentabile.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 13.8 vengono riportati i siti bonificati per una parte delle regioni italiane. I dati, come già per i siti da bonificare, sono provvisori e incompleti. Nella seconda colonna sono riportati anche i siti inseriti, o inseribili, in Anagrafe per i quali, dopo le operazioni di messa in sicurezza di emergenza, la caratterizzazione ha dimostrato non essere più necessario l'intervento di bonifica. Per alcuni di questi siti non è stata emessa una certificazione da parte della provincia competente, ma si è semplicemente preso atto che la bonifica non era più necessaria. Alcune regioni, invece, non inseriscono in Anagrafe questa tipologia di siti. I siti inseriti nella terza colonna sono stati bonificati con i criteri che ogni regione seguiva prima dell'entrata in vigore del DM Ambiente 471/99. Nonostante, in alcuni casi, si siano verificate difformità dei dati rispetto a quelli di ADA 2003, dovute a un sistema gestionale non ancora pienamente operativo, si riscontra un aumento dei siti bonificati, ai sensi del DM 471/99, per: Toscana, Piemonte, Valle d'Aosta, Molise, Campania e Provincia di Bolzano.

Tabella 13.8: Siti bonificati per regione (2004)

Regione/Provincia autonoma	Siti bonificati		TOTALE
	Inseriti o inseribili in Anagrafe e bonificati ai sensi del DM 417/99	Non inseriti in Anagrafe e bonificati con criteri regionali ante DM 471/99	
Piemonte	^b 86	118	204
Valle d'Aosta	4	1	5
Lombardia ^e	112	48	160
Trentino Alto Adige	29	324	353
<i>Bolzano-Bozen</i>	13	20	33
<i>Trento</i>	^a 16	^a 304	320
Veneto ^e	15	8	23
Friuli Venezia Giulia ^e	0	0	0
Liguria ^e	0	18	18
Emilia Romagna	24	18	42
Toscana	105	26	131
Umbria	1	1	2
Marche	^c	^c	^c
Lazio	0	0	0
Abruzzo ^e	3	2	5
Molise ^e	1	0	1
Campania	3	0	3
Puglia	^c	^c	^c
Basilicata ^e	^c	^c	^c
Calabria	^c	^c	^c
Sicilia ^e	5	180	185
Sardegna ^e	2	6	8

Fonte: Regioni, ARPA /APPA

LEGENDA:

^a - Variazioni rispetto al 2003 dovute a una diversa elaborazione dei dati

^b - Compresi 64 siti con intervento non necessario

^c - La valutazione è in corso; i dati non sono al momento disponibili

^d - Sono compresi i siti inseriti in anagrafe per i quali, dopo la messa in sicurezza d'emergenza e la caratterizzazione, le Autorità competenti, con apposita presa d'atto, non hanno ritenuto necessario un intervento di bonifica

^e - Base dei dati disponibili nel 2003 (APAT – Annuario dei dati ambientali 2003)

13.5 USO DEL TERRITORIO

Questo tema considera, analizza e rappresenta i dati relativi alla copertura e all'uso del territorio e alle sue evoluzioni nel tempo, anche avvalendosi delle tecniche di telerilevamento (*remote sensing*) e cerca di rappresentarle, soprattutto attraverso l'uso dei Sistemi di Informazione Geografica (GIS), integrando le informazioni territoriali di base con le informazioni su settori produttivi o di servizio.

L'individuazione degli indicatori per questo tema è ancora in fase iniziale, per cui quelli rappresentati nel quadro Q13.5 sono solo primi esempi di indicatori sull'uso del territorio. Altri indicatori collegati a questo tema sono rappresentati nei capitoli *Rischio antropogenico*, *Rischio naturale*, *Biosfera* e *Settori produttivi*. Gli indicatori, relativi all'uso del suolo e alle aree occupate da urbanizzazione e infrastrutture (*sealing*), descrivono l'uso generale del territorio con una particolare attenzione a quelle forme di consumo di suolo caratterizzate da un'impermeabilizzazione dello stesso in forma irreversibile o, comunque, difficilmente rever-

sibile. Una fonte fondamentale di dati per la costruzione di questi indicatori sono i risultati del *Corine Land Cover 2000* (CLC 2000) che, attraverso il confronto con i dati precedenti (CLC1990), ha permesso un'analisi dei *trend* sui diversi usi.

Un secondo gruppo di indicatori, che interessano sia il suolo sia il sottosuolo, riguarda alcune attività di evidente impatto ambientale e territoriale, quali i siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere), basato sui risultati ottenuti dal Censimento dei siti minerari dimessi, i siti utilizzati per l'estrazione di risorse energetiche, i siti di emungimento di risorse idriche (pozzi denunciati in base alla L. 464/84). La situazione del settore estrattivo presenta forti diversificazioni a livello regionale, essendo influenzata dalle diverse leggi regionali che regolano l'attività; per questo non è possibile, attualmente, elaborare un indicatore omogeneo a livello nazionale. È stato, infine, inserito un nuovo indicatore che rappresenta lo stato d'avanzamento della cartografia geologica ufficiale, elemento di base per qualsiasi pianificazione territoriale.

Q13.5: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI USO DEL TERRITORIO

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A04.019	Aggiornamento cartografia geologica ufficiale	Fornire l'avanzamento della conoscenza geologica del territorio italiano attraverso la cartografia	S	L 67/88; L 305/89; L 438/95; L 226/99; L 365/00
A04.015	Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)	Quantificare le attività antropiche di "estrazione di minerali di prima categoria" a elevato impatto ambientale-paesaggistico	P	RD 1443/27; L 179/02; L 388/00 CE COM(2002)179 CE COM (2003) 319
A04.014	Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave) ^a	Descrivere la diffusione di siti estrattivi e relativi impianti e ottenere informazioni sulla quantità di suolo che viene sottratta all'attività agricola	P	RD 29/07/1927, n. 1443 DPR 14/01/1972, n. 2 DPR 24/07/1977, n. 616 L 752/82 DM Ambiente 23/12/1991
A04.016	Siti di estrazione di risorse energetiche	Quantificare le attività antropiche di "estrazione di risorse energetiche" a elevato impatto ambientale-paesaggistico, strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale	P	RD 1443/27; DPR 485/94; DPR 526/94 DM Ambiente 23/12/1991 L 896/86
A04.020	Potenziale utilizzo della risorsa idrica sotterranea	Monitorare e controllare l'utilizzo della risorsa idrica sotterranea su aree sempre più vaste del territorio nazionale e acquisire dati con un dettaglio continuamente crescente	P/S	L 464/84
A04.012	Uso del suolo	Descrivere la tipologia e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio, consentendo di rilevare i cambiamenti nell'uso del suolo in agricoltura e nelle aree urbane e l'evoluzione nella copertura delle terre dei sistemi seminaturali	S	5EAP: cap. 5 (risorse naturali), tabella 10 (protezione della natura e biodiversità) Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio) 6EAP
A04.013	Urbanizzazione e infrastrutture	Rappresentare l'estensione del territorio urbanizzato e di quello occupato da infrastrutture, forme principali di perdita irreversibile di suolo	P	5EAP: cap. 5 (risorse naturali), tabella 10 (protezione della natura e biodiversità) Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio) Direttiva 85/377/CEE 6EAP CE-COM (2002) 179
A04.017	Urbanizzazione in area costiera	Quantificare la variazione di superficie di uso del suolo generate dall'impatto delle attività umane sulle zone costiere, storicamente punti focali dell'evoluzione urbanistica e abbondanza biologica in quanto zone di ecotone	S	Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio) 6EAP; ICZM

^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2003, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.



BIBLIOGRAFIA

The Lacoast Atlas: *Land Cover Changes in European Coastal Zones* – Space Application Institute – Joint Research Centre, 2000 – S.P.I.00.39 EN

Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, al comitato economico e sociale e al comitato delle regioni, COM (2002) 179, *Verso una strategia tematica per la protezione del suolo*, <http://europa.eu.int/comm/environment/soil>

Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive, COM (2003) 319, <http://europa.eu.int/eur-lex>

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21> (sito Agenda 21)

<http://www.minambiente.it/SVS/agenda21> (sito Agenda 21 locale)

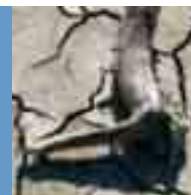
<http://www.clc2000.sinanet.apat.it/cartanetclc2000/clc2000> (sito *Corine Land Cover Italia*)

<http://europa.eu.int/comm/environment/newprg> (sito 6° Programma di Azione Ambientale)

Ministero delle attività produttive - Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie, Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia, 2004, *Attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi in Italia*, Rapporto annuale 2003

AGGIORNAMENTO CARTOGRAFIA GEOLOGICA UFFICIALE

INDICATORE – A04.019



DESCRIZIONE

Il Progetto di cartografia geologica (Progetto CARG) prevede la copertura totale del territorio italiano attraverso la realizzazione dei 652 fogli che costituiscono la Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000.

I dati rilevati sono informatizzati alla scala 1:25.000 e costituiscono la banca dati geologici nazionale. L'indicatore fornisce i dati relativi allo stato di avanzamento della cartografia geologica ufficiale aggiornata alla scala 1:25.000 fornita dal progetto. Tali elaborati cartografici, sia definitivi sia in fase intermedia, derivano dalle attività svolte nell'ambito di atti contrattuali che l'ex Servizio geologico nazionale ha stipulato con regioni, province autonome, dipartimenti universitari e CNR.

I rilevamenti sono eseguiti secondo linee guida valide a scala nazionale. Per completezza, sono stati considerati anche i fogli geologici realizzati precedentemente al Progetto CARG.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%); chilometro quadrato (km²).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

I dati descrivono l'indicatore in modo soddisfacente, permettendo di avere un quadro generale della copertura della cartografia geologica del territorio italiano, suddiviso per le varie regioni. L'indicatore è aggiornabile con continuità; la comparabilità è elevata sia nello spazio sia nel tempo.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esiste una normativa di riferimento rispetto alla quale valutare lo stato di avanzamento.

Le attività, i finanziamenti e le modalità di erogazione dei fondi del Progetto CARG sono stati definiti dalla L 67/88 con relativa delibera CIPE 05/08/88, dalla L 305/89 con relativa delibera CIPE 03/08/90 che inquadra il progetto nella "Programmazione triennale per la tutela ambientale" e dalle L 438/95, 226/99 e 365/00.

STATO e TREND

La scelta dell'icona tiene conto dei ritardi complessivi nella realizzazione del progetto, ma anche dell'accelerazione degli ultimi anni, che permette di ipotizzare una produzione cartografica più consistente nei prossimi anni.

SCOPO e LIMITI

Consentire l'avanzamento della conoscenza geologica del territorio italiano attraverso la cartografia, strumento basilare per tutte le attività concernenti la pianificazione, la previsione/prevenzione dei rischi e la gestione delle risorse naturali.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le figure 13.28 e 13.29 rappresentano rispettivamente la percentuale e l'estensione della cartografia realizzata a scala 1:25.000 in relazione all'area regionale. Tali elaborati tengono in considerazione le aree effettivamente rilevate per le quali si è in possesso almeno degli originali d'autore, indipendentemente dal completamento o meno dei relativi fogli a scala 1:50.000.

La figura 13.30, che rappresenta la suddivisione percentuale dello stato d'avanzamento della realizzazione della cartografia a scala 1:25.000 relativamente ai 269 fogli a scala 1:50.000 in corso d'opera, evidenzia che più della metà dell'area coperta dai fogli finanziati sia ancora da rilevare, come risulta anche dalla figura 13.31 (dei 269 fogli in lavorazione, 129 risultano conclusi, e di questi 31 già stampati).

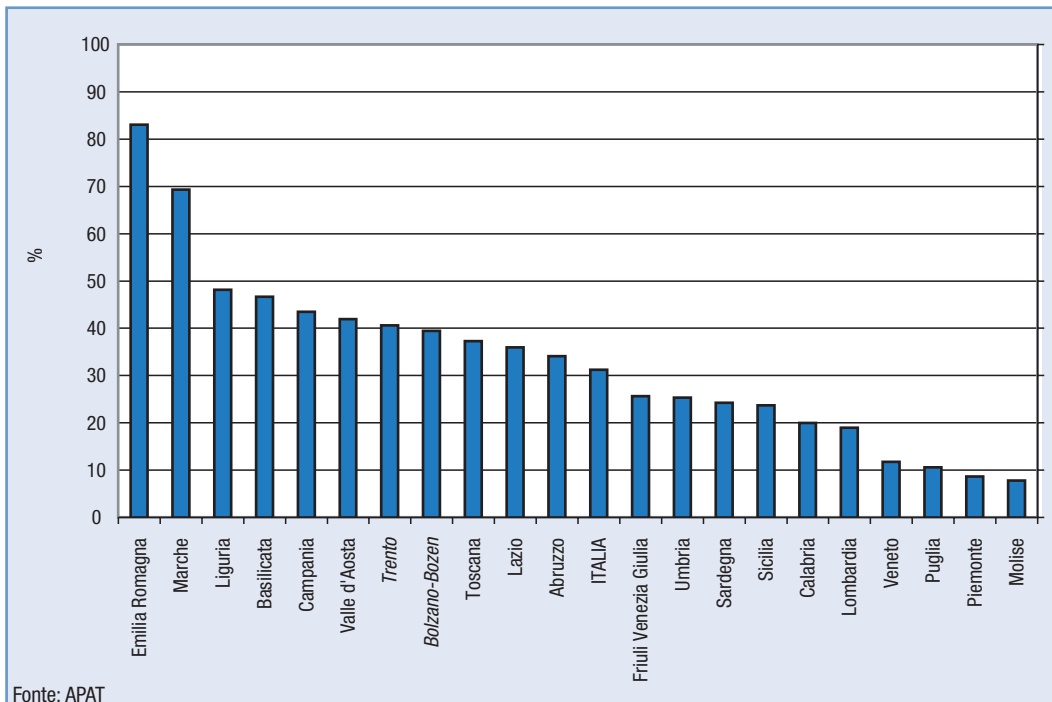


Figura 13.28: Percentuale di area coperta da cartografia geologica ufficiale alla scala 1:25.000 (2004)

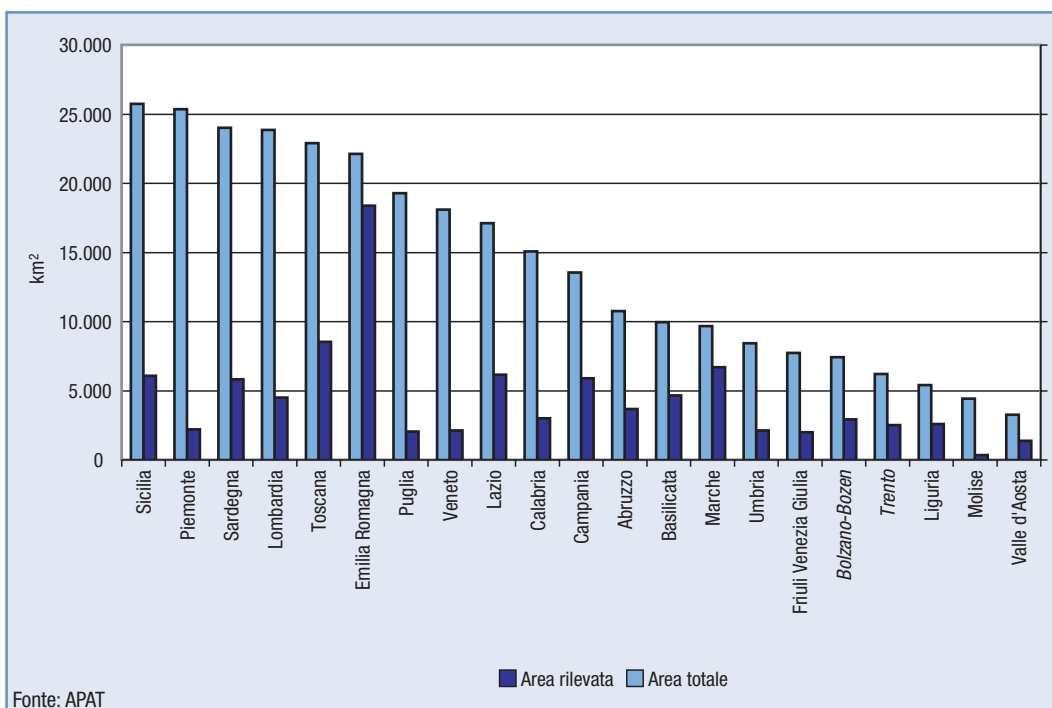


Figura 13.29: Estensione di area coperta da cartografia geologica ufficiale alla scala 1:25.000 (2004)

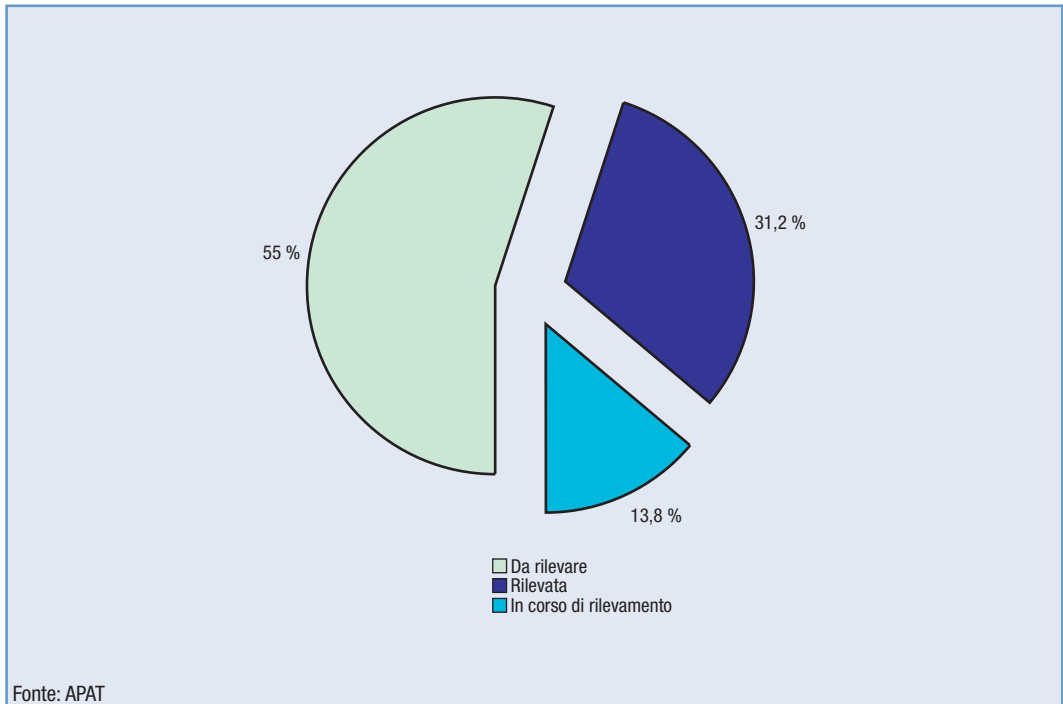
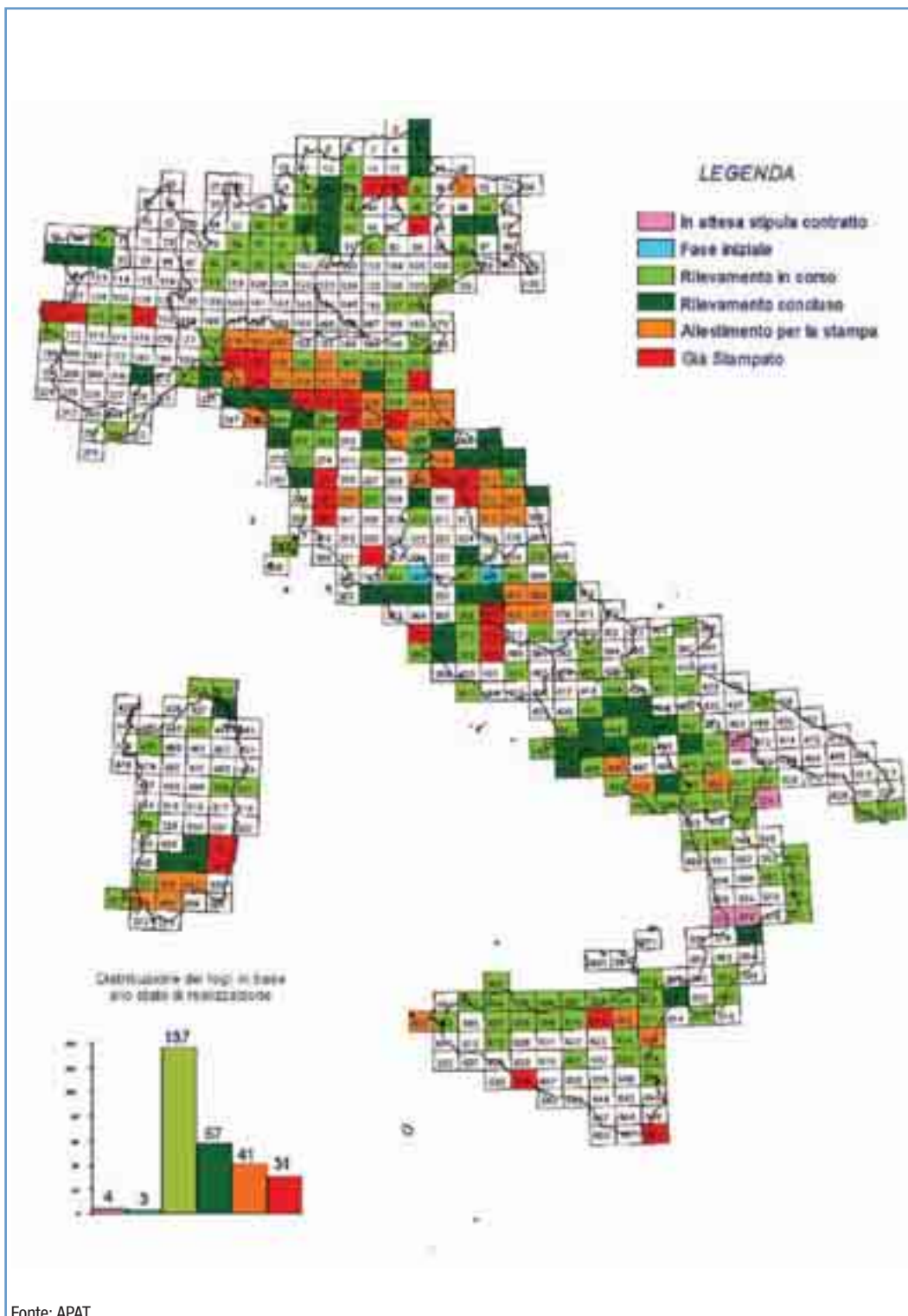


Figura 13.30: Stato di avanzamento della cartografia geologica ufficiale in scala 1:25.000 (2004)



Fonte: APAT

Figura 13.31: Stato complessivo di realizzazione della cartografia geologica ufficiale alla scala 1:50.000 (Aprile 2004)



SITI DI ESTRAZIONE DI MINERALI DI PRIMA CATEGORIA (MINIERE)

INDICATORE - A04.015

DESCRIZIONE

Questo indicatore considera gli insediamenti estrattivi di minerali di prima categoria, con l'esclusione delle fonti energetiche fluide e delle sorgenti di acque minerali e/o termali, presenti sul territorio nazionale dal 1870 ad oggi. Oltre a definire la diffusione sul territorio di siti estrattivi e dei relativi impianti di servizio (bacini di laveria, discariche di scarti, ecc.), fornisce indicazioni circa l'esistenza di possibili focolai di diffusione di sostanze inquinanti connesse sia alla presenza dei materiali di scarto delle lavorazioni, sia, per quanto riguarda i siti dimessi, alla struttura e geometria dell'area coltivata stessa (gallerie in sotterraneo) che, intersecando le falde profonde e mettendole a contatto con le mineralizzazioni scoperte e rimaste in posto, costituiscono a loro volta sorgente di contaminazione. Gli insediamenti sopra citati sono, inoltre, indice di degradazione del suolo in quanto le attività antropiche a essi collegati comportano il consumo di risorse non rinnovabili, determinano perdite di suolo, possono essere causa di degrado qualitativo sia del suolo sia delle falde acquifere, modificano la morfologia naturale con possibile ripercussione sulla stabilità dei versanti, creano le condizioni per l'instaurarsi di aree degradate, per l'abbandono delle strutture e dei macchinari di pertinenza dei siti, e/o di discariche abusive di rifiuti. Va, infine, sottolineato come, in funzione del tipo di coltivazione mineraria, del minerale coltivato e della roccia incassante, il processo di degrado delle strutture in sotterraneo può provocare crolli con conseguenti fenomeni di frane e subsidenze in superficie.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); tonnellata (t).

FONTE dei DATI

MATT; APAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore risponde pienamente agli obiettivi derivanti dalla normativa. È semplice, di portata nazionale e in grado di misurare il *trend* in atto. Risulta ben fondato in termini tecnico-scientifici e i metodi di raccolta dei dati sono affidabili. La comparabilità spaziale e temporale è elevata.

★★★

SCOPO e LIMITI

Quantificare le attività antropiche di "estrazione di minerali di prima categoria" a elevato impatto ambientale-paesaggistico, strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale.

Il numero e l'articolazione spaziale e temporale dei siti sono ricavati dal censimento realizzato da APAT in base alla L179/02. Tale censimento, completato per quanto riguarda l'acquisizione dei dati, deve essere ancora verificato e validato, in particolare per quanto riguarda i siti di Lombardia e Sicilia, ultimi a essere stati acquisiti. Non sono, pertanto, da escludere piccole differenze rispetto alla realtà, che però non sono tali da inficiare il quadro di insieme che emerge dall'analisi qui riportata.

A parte la Sicilia e le province autonome di Trento e Bolzano, storicamente i dati relativi ai siti minerari sono stati

gestiti centralmente attraverso il Corpo delle Miniere, facente capo al Ministero delle attività produttive, attraverso i Distretti minerari locali. In seguito alla Legge Bassanini, il recente passaggio delle competenze minerarie dallo Stato alle regioni ha causato una dispersione degli archivi storici e una corrispondente difficoltà nel reperimento dei dati, con un conseguente dilatamento dei tempi di acquisizione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per la normativa europea esiste una proposta di “Direttiva relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive”, COM (2003) 319, su cui è stato dato parere favorevole, in prima lettura, dal Parlamento europeo in data 31 marzo 2004. La normativa nazionale fa riferimento, oltre che al RD n. 1443 del 29/07/1927, alla Legge 23 dicembre 2000, n. 388, art. 114 comma 20, che prevede, sulla base di un successivo decreto ministeriale, un piano straordinario per la bonifica e il recupero ambientale anche di aree *ex* estrattive minerarie, e alla Legge 179 del 31/07/2002 art. 22 che prevede il censimento dei siti minerari abbandonati.

STATO e TREND

La progressiva diminuzione dell'attività estrattiva ha sicuramente mitigato la pressione delle miniere sul territorio. Tuttavia restano insolte le gravi problematiche relative alle centinaia di siti minerari abbandonati.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le tabelle 13.9, 13.10 e 13.11 e i grafici relativi riportano il numero di concessioni minerarie attive all'inizio di ogni decade a partire dal 1870. La colonna relativa al 2004, denominata “a”, indica le concessioni attualmente ancora in vigore, mentre la colonna “b” indica i siti minerari realmente in produzione. Nella figura 13.32 è riportato il numero dei siti minerari per regione aperti in Italia dal 1870 al 2004.

L'attività mineraria è stata diffusa in tutto il territorio nazionale, interessando tutte le regioni e 86 province su 103 (figura 13.38).

Fino alla metà del secolo scorso la *trend* è stato in continua ascesa, tranne una piccola inversione di tendenza tra la fine degli anni '20 e l'inizio degli anni '30, per poi decrescere fino allo stato attuale, dove l'attività è praticamente residuale e legata sostanzialmente alla presenza di miniere di marna da cemento e di minerali industriali (feldspati, caolino, refrattari, bentonite, terre da sbianca, ecc.) (tabelle. 13.10, 13.12 e figure 13.33, 13.34, 13.35, 13.37). L'andamento delle miniere di minerali metallici segue quello totale: aumento fino alla metà del secolo scorso e poi riduzione fino allo stato attuale in cui l'attività è praticamente esaurita, come si ricava anche dal dato sulla produzione annuale (tabella 13.12 e figura 13.37). La tabella 13.11 e la figura 13.36, che mostrano l'evolversi del tipo di coltivazione, dimostra come si sia passati da un'attività tipicamente mineraria (prevalenza assoluta delle coltivazioni in sotterraneo) a una prevalenza delle coltivazioni a cielo aperto, che si differenziano dall'attività di cava per il tipo di minerale coltivato. Dal punto di vista del rischio ecologico-sanitario questo *trend* è positivo, in quanto le miniere oggi in attività sono meno impattanti rispetto a quelle di minerali metallici, i cui scarti presentano elevate concentrazioni di sostanze inquinanti normate dal DM 471/99 (Siti da bonificare).

Rimane il problema delle centinaia di siti minerari abbandonati, con le relative discariche degli scarti e i bacini di laveria, che non sono stati oggetto, ad oggi, di nessun intervento organico di recupero. A questo si aggiungono i rischi connessi alla stabilità dei versanti e ai fenomeni di frana e subsidenza che possono derivare dal crollo delle gallerie di coltivazione sotterranee, crolli particolarmente frequenti in alcune tipologie di miniere (ad es. le miniere di salgemma e sali alcalini), oltre all'inquinamento diretto delle falde che, attraverso le gallerie e gli scavi, vengono a contatto con il minerale rimasto *in situ*.

Si tratta, insomma, di una problematica di rischio, “qualitativamente e quantitativamente” importante, tanto più che la bonifica dei siti minerari, oltre all'eliminazione dei rischi ecologico-sanitari e statico-strutturali, potrebbe portare al recupero di una memoria storico-sociale particolarmente importante in certe realtà (si pensi alla Sardegna e alla Sicilia), cui potrebbe affiancarsi anche un'attività economica turistico-museale.

Tabella 13.9: Articolazione del numero dei siti minerari italiani per regione

Regione	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2004	
	n.														n. ^a	n. ^b
Piemonte	44	51	57	66	65	63	66	155	168	128	57	61	62	70	47	32
Valle d'Aosta	13	14	14	14	16	15	18	16	10	10	5	4	2	2	2	0
Lombardia	48	62	76	96	125	129	126	152	146	130	123	96	64	49	41	19
Trentino Alto Adige	5	7	7	10	11	23	26	31	32	39	34	28	12	10	9	6
Veneto	8	8	9	7	8	19	13	18	18	27	32	37	41	38	32	29
Friuli Venezia Giulia	4	4	4	4	4	5	8	6	9	3	2	1	1	0	0	0
Liguria	15	16	18	20	24	22	12	16	14	11	5	4	4	3	2	1
Emilia Romagna	7	17	14	15	17	18	16	31	29	31	14	12	9	10	9	6
Toscana	11	15	36	46	52	134	70	139	153	130	101	67	52	43	40	23
Umbria	2	2	5	6	6	16	19	24	24	21	12	8	8	8	6	5
Marche	4	7	9	9	9	6	6	8	9	5	3	3	3	3	2	2
Lazio	2	7	10	11	10	17	16	21	27	27	22	19	17	14	14	12
Abruzzo	5	5	7	19	19	18	19	18	18	19	21	13	6	7	6	5
Molise	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	2	1	1	1	1
Campania	2	4	3	4	5	11	14	14	13	9	10	7	4	3	3	2
Puglia	0	0	0	0	0	0	0	7	9	12	11	10	6	0	0	0
Basilicata	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	1	1	1	1	0
Calabria	6	8	17	17	19	18	15	18	16	12	11	12	10	14	10	9
Sicilia	59	151	343	366	373	346	274	277	223	157	107	52	21	13	13	8
Sardegna	68	114	145	172	198	220	216	251	253	237	206	201	153	136	123	2
TOTALE	303	492	774	882	961	1.082	935	1.203	1.171	1.011	780	638	477	425	361	162

Fonte: APAT
LEGENDA:
^a - Concessioni attualmente in vigore
^b - Siti minerari realmente in produzione

Tabella 13.10: Articolazione del numero dei siti minerari italiani per minerali coltivati

Minerali	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2004	
	n.														n. ^a	n. ^b
Amianto	3	4	4	4	4	4	5	10	13	13	16	10	3	1	1	0
Minerali metallici	151	220	288	341	391	465	393	427	389	330	281	223	154	128	112	11
Carbone e bitumi	34	40	51	72	83	160	121	118	111	79	48	34	18	18	16	10
Minerali industriali	16	17	16	16	16	17	19	50	91	114	127	148	152	149	120	78
Marna da cemento	14	14	14	14	14	14	28	197	208	187	91	63	60	56	46	32
Talco, Grafite, Barite, Fluorite	19	22	26	35	48	47	62	93	103	105	92	91	58	44	39	13
Salgemma e Sali potassici	11	15	19	20	25	23	28	34	26	24	26	21	16	17	17	12
Zolfo	51	156	353	377	377	348	269	259	214	143	88	36	7	1	1	0
Altri	4	4	3	3	3	4	10	15	16	16	11	12	9	11	9	6
TOTALE	303	492	774	882	961	1.082	935	1.203	1.171	1.011	780	638	477	425	361	162

Fonte: APAT
LEGENDA:
^a - Concessioni attualmente in vigore
^b - Siti minerari realmente in produzione

Tabella 13.11: Articolazione del numero dei siti minerari italiani per tipo di coltivazione

Tipo di coltivazione	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2004	
	n.														n. ^a	n. ^b
A cielo aperto	38	41	44	50	54	66	84	189	228	249	238	232	216	209	170	114
In sotterraneo	265	451	730	832	907	1.016	851	1.014	943	762	542	406	261	216	191	48
TOTALE	303	492	774	882	961	1.082	935	1.203	1.171	1.011	780	638	477	425	361	162

Fonte: APAT
LEGENDA:
^a - Concessioni attualmente in vigore
^b - Siti minerari realmente in produzione

Tabella 13.12: Produzione mineraria annuale (1993-2003)

Minerali	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t										
Minerali Metallici	538.882	400.636	72.775	46.920	35.174	16.318	10.706	5.961	4.819	5.576	4.780
Barite, Fluorite, Talco	350.818	265.320	328.248	302.113	273.304	269.536	194.976	200.098	163.837	188.515	161.450
Minerali industriali	2.022.800	2.404.225	3.636.945	3.747.568	3.600.136	4.183.805	4.311.860	4.708.078	4.885.084	4.503.593	4.289.955
Marna da cemento	13.902.392	12.285.703	11.733.556	12.480.388	12.166.878	13.199.967	13.962.603	14.663.750	13.973.899	13.561.297	14.090.484
Salgemma	3.365.946	3.021.427	3.430.374	3.528.120	3.594.549	3.413.522	3.338.162	3.339.761	3.281.337	3.342.992	2.922.251

Fonte: ISTAT

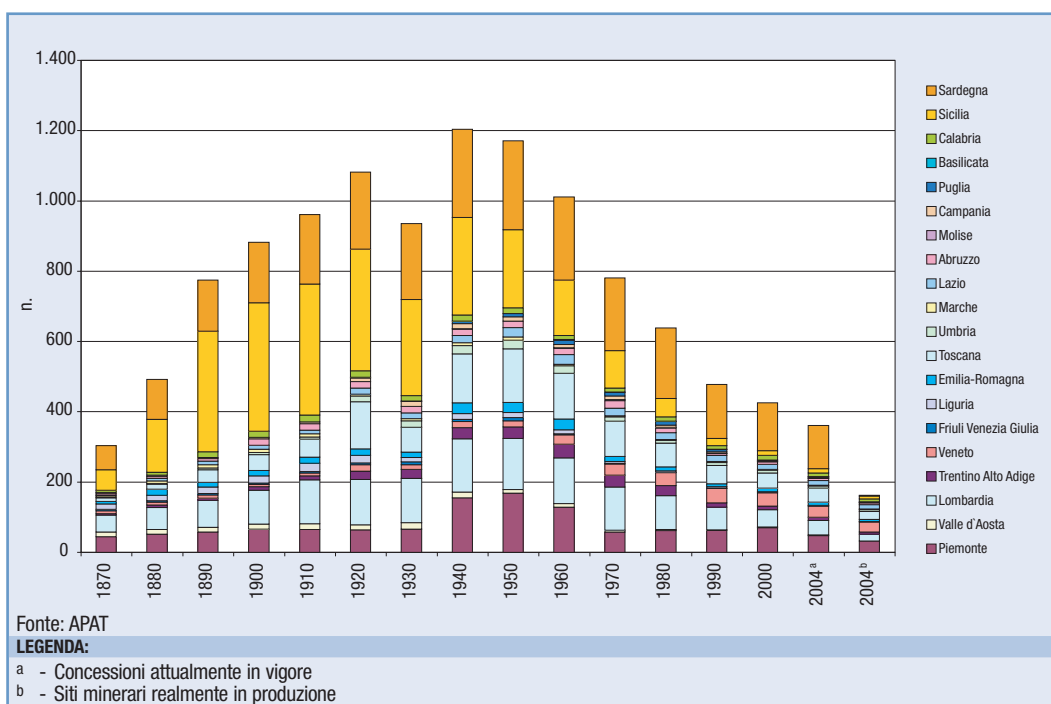


Figura 13.32: Numero dei siti minerari per regione e per anno

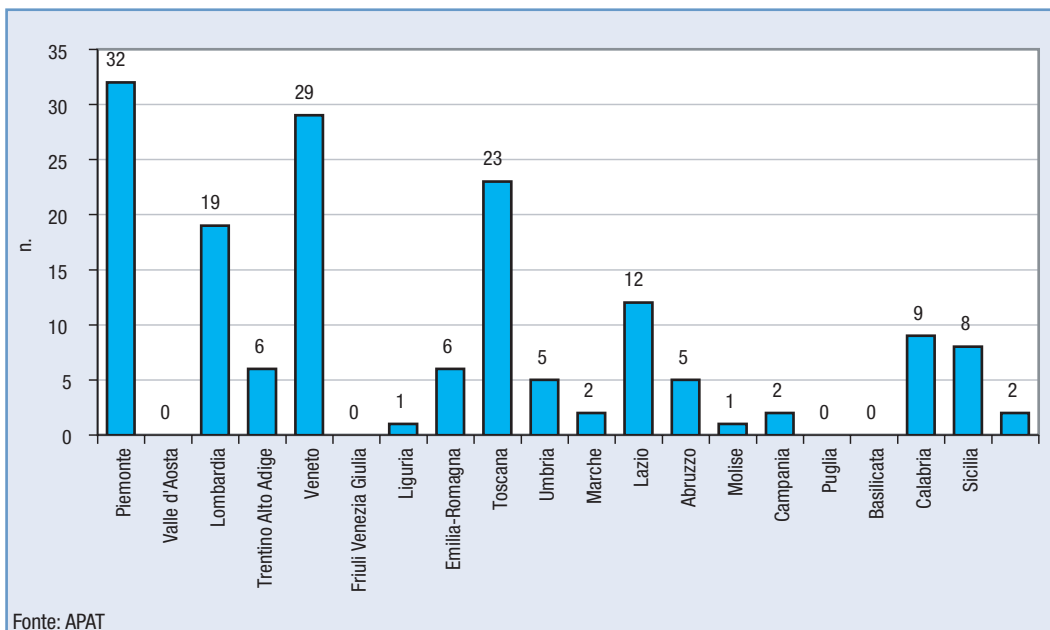


Figura 13.33: Numero delle miniere in attività per regione (2004)

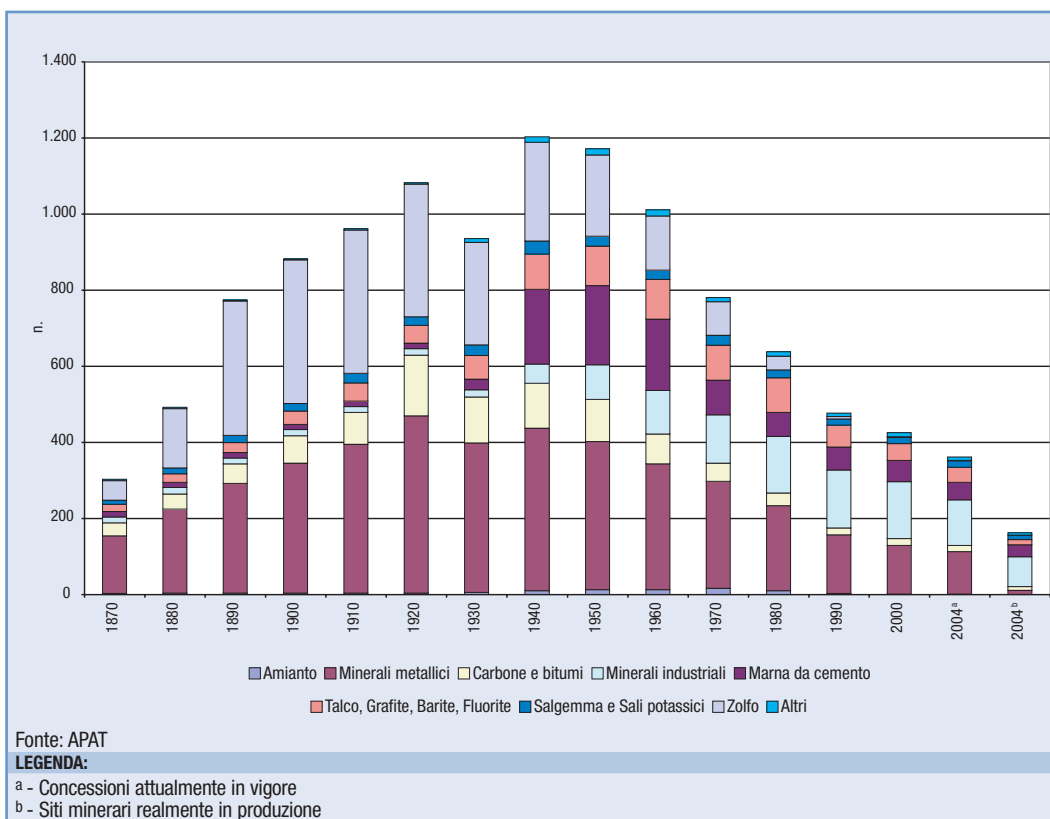


Figura 13.34: Numero di siti minerari per tipo di minerale estratto e per anno

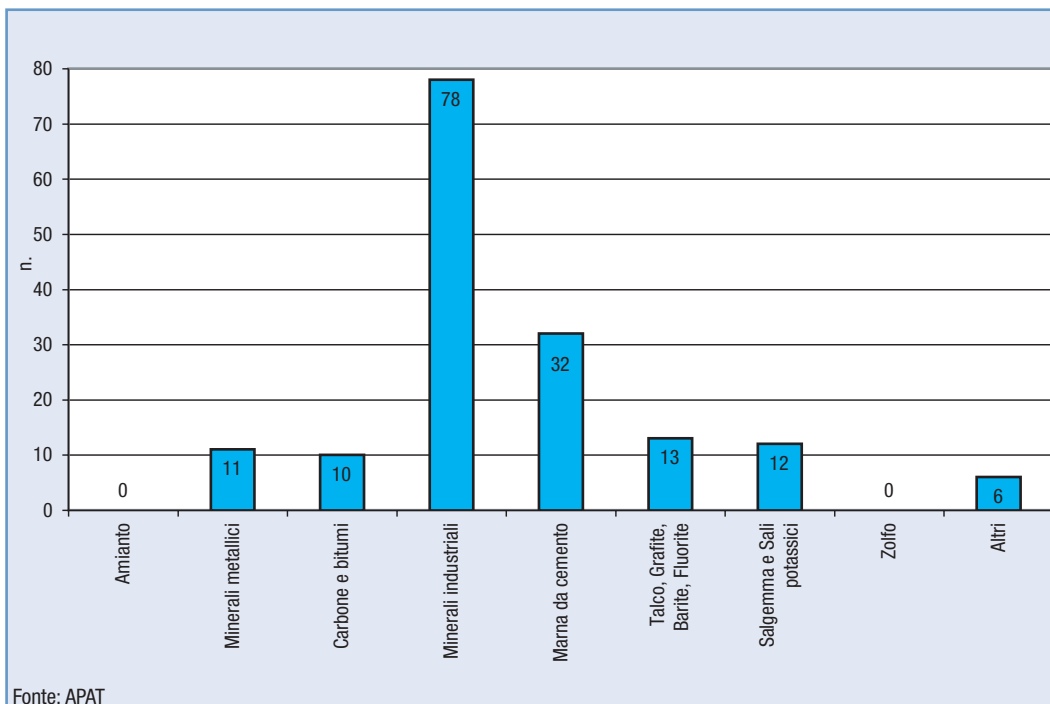


Figura 13.35: Numero di miniere in attività per tipo di minerale estratto (2004)

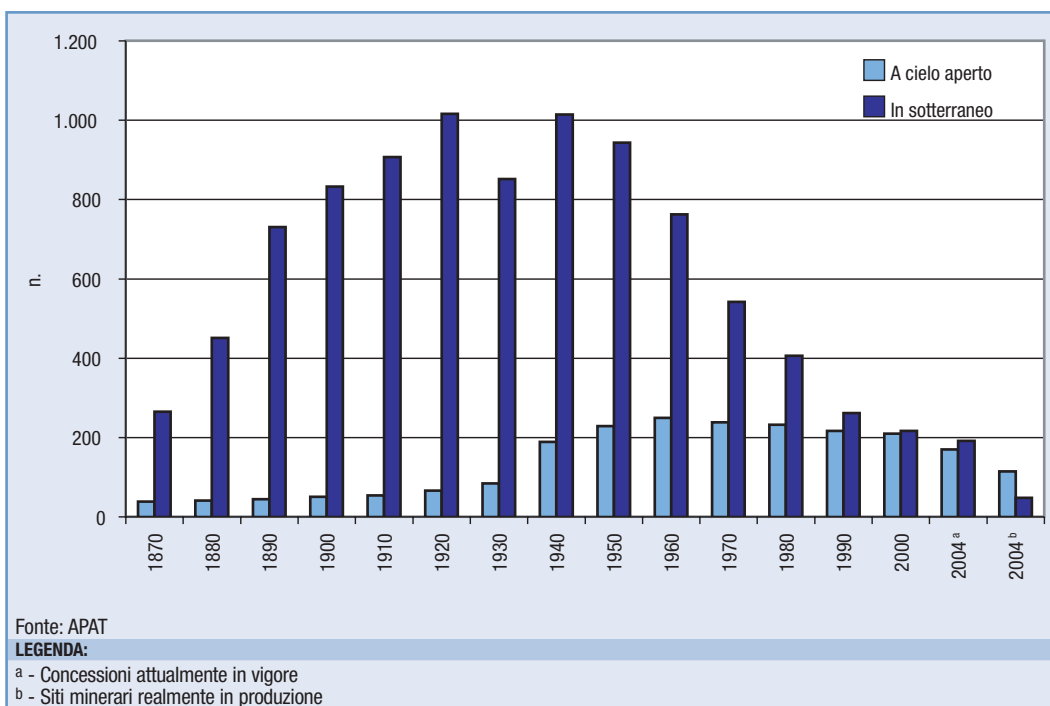


Figura 13.36: Numero di siti minerari per tipo di coltivazione

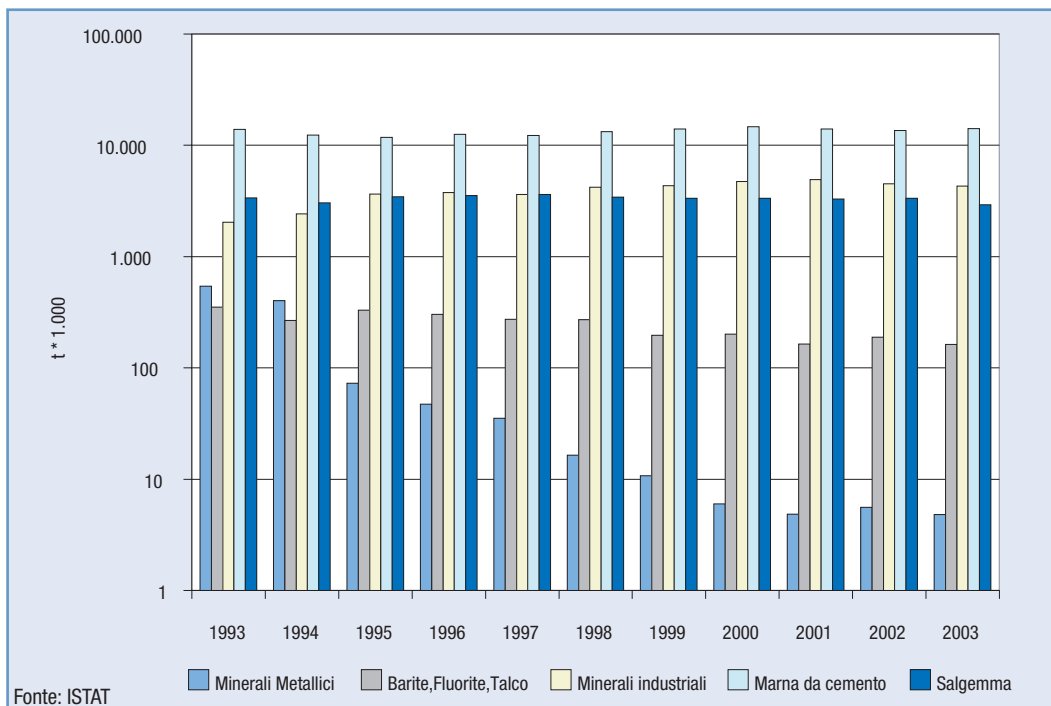


Figura 13.37: Produzione mineraria annuale

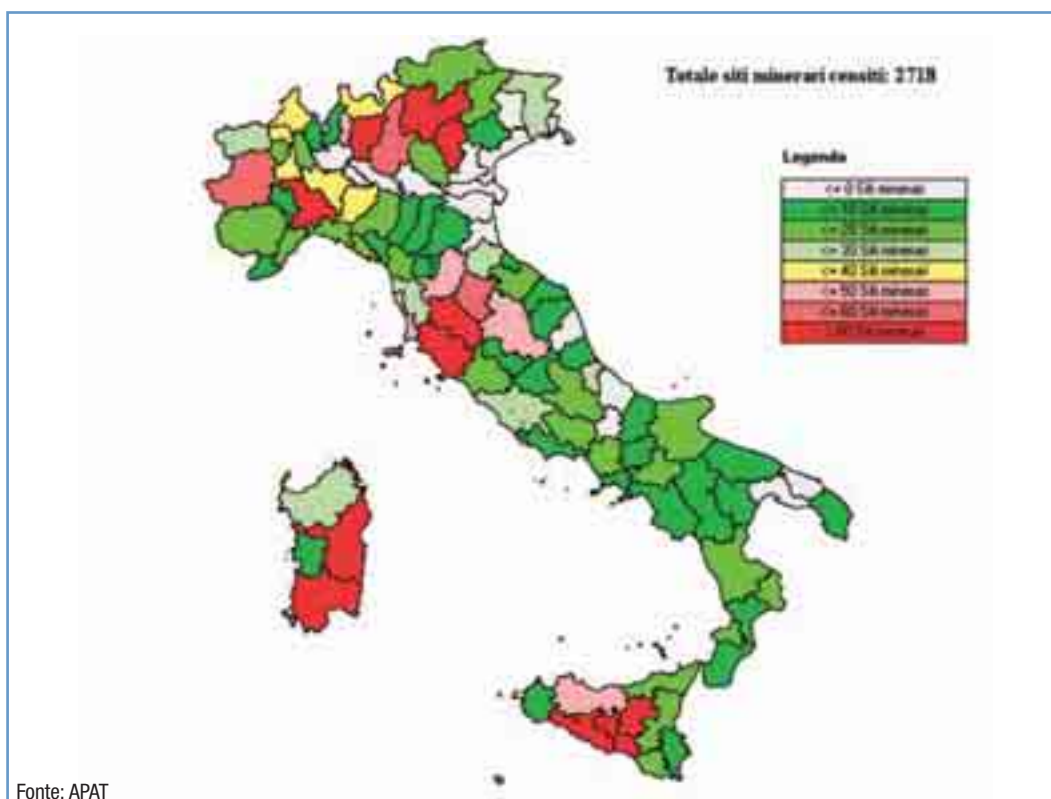
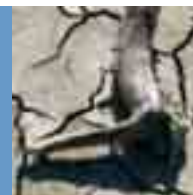


Figura 13.38: Distribuzione per provincia dei siti minerari italiani (2004)

SITI DI ESTRAZIONE DI RISORSE ENERGETICHE

INDICATORE - A04.016



DESCRIZIONE

Questo indicatore considera gli insediamenti estrattivi di risorse energetiche, cioè idrocarburi e fluidi geotermici. Esso rientra nella categoria pressioni dello schema DPSIR.

Oltre a definire la diffusione sul territorio di siti estrattivi e relativi impianti di servizio (ad es. bacini di decantazione e discariche di materiali di perforazione), l'indicatore fornisce informazioni circa l'esistenza di possibili focolai di diffusione di sostanze inquinanti. Gli insediamenti sopra citati sono indice di degradazione del suolo in quanto le attività antropiche a esso collegate comportano consumo di risorse non rinnovabili, determinano perdita delle coperture pedogenetiche, possono essere causa del degrado qualitativo sia del suolo sia delle falde acquifere sottostanti, possono aumentare la vulnerabilità degli acquiferi e possono innescare fenomeni di subsidenza.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); tonnellate (t); metri cubi (m³); chilometri quadrati (km²).

FONTE dei DATI

MAP; APAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore fornisce le informazioni fondamentali sulla localizzazione dei siti di estrazione energetica e sulle quantità estratte, risultando abbastanza aderente alla richiesta derivante dalla problematica ambientale descritta. Sarebbe sicuramente opportuno poter integrare l'indicatore con informazioni più strettamente attinenti la qualità ambientale dei siti di estrazione.

I dati sono affidabili e comparabili sia a livello temporale sia spaziale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare le attività antropiche di "estrazione di risorse energetiche" a elevato impatto ambientale-paesaggistico strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa nazionale fa riferimento, oltre che al RD n. 1443 del 29/07/27, ad alcune leggi più recenti.

Relativamente alle risorse geotermiche, la L 896/86 dispone che la concessione per la coltivazione delle risorse riconosciute di interesse nazionale sia rilasciata dal Ministero delle attività produttive, mentre quelle d'interesse locale dal presidente della giunta regionale interessata. L'inventario delle risorse geotermiche e il rapporto congiunto sui risultati conseguiti devono essere predisposti dall'ENEL, dall'ENI, dal CNR e dall'ENEA. La relazione con l'indicazione dei territori di interesse geotermico deve essere redatta dal Ministero delle attività produttive, mentre i piani di destinazione e dei possibili usi delle risorse geotermiche di interesse locale dalle regioni. Infine, è richiesto il programma dei lavori che si intendono eseguire e lo studio di valutazione di massima delle eventuali

modifiche ambientali con riferimento all'entità e alla tipologia dei lavori programmati, nonché delle opere di recupero ambientale che si intendono eseguire. Gli idrocarburi fanno parte delle risorse di interesse nazionale ai sensi del DPR 484/94 il titolare del permesso di ricerca deve presentare la domanda di concessione di coltivazione corredata del programma dei lavori di sviluppo e dei lavori di ricerca al Ministero delle attività produttive e alla sezione competente dell'Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia (UNMIG). Relativamente alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi il DPR 526/94 richiede la domanda, da presentare al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, di compatibilità ambientale.

STATO e TREND

Il *trend* di produzione di petrolio può essere ritenuto sostanzialmente stabile poiché l'entrata a regime della produzione lucana (Val d'Agri) ha compensato il declino dei campi a olio più antichi. Continua la fase discendente nella produzione di gas dovuta al progressivo declino di diversi campi e alla mancata messa in produzione di nuove risorse.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 13.13 vengono riportate le attività di estrazione energetica per le regioni interessate, sia come numero di concessioni sia come superficie occupata dalle stesse. Si può notare come Emilia Romagna e Basilicata si contraddistinguono per l'elevato numero di concessioni e un'elevata superficie interessata dall'attività estrattiva. Nella tabella 13.14 viene riportata la quantità di materiale estratto dal 1982 al 2003. Nella figura 13.39 è riportato il *trend* della produzione di idrocarburi dal 1982 al 2003.

Tabella 13.13: Attività di estrazione energetica per regione (2004)

Risorsa	Tipo di concessione	Zona o Regione	Titoli	Superficie
			n.	km ²
Idrocarburi	Concessioni di coltivazione in terraferma	Piemonte	1	78
		Lombardia	17	1.242
		Veneto	1	164
		Emilia Romagna	37	1.808
		Toscana	2	308
		Marche	17	1.107
		Lazio	1	41
		Abruzzo	6	491
		Molise	5	377
		Campania	2	393
		Puglia	16	1.291
		Basilicata	21	2.059
		Calabria	2	166
		Zona A	0	6
		ITALIA	128	9.560
	Concessioni di stoccaggio in terraferma	Lombardia	5	277
		Veneto	1	89
		Emilia Romagna	4	336
		Abruzzo	2	101
		Molise	0	6
		ITALIA	12	809
	Concessioni di coltivazione nel sottosuolo marino	Emilia Romagna	0	15
		Zona A	36	3.988
		Zona B	21	3.560
		Zona C	5	1.289
		Zona D	5	209
		Zona F	2	626
ITALIA		69	9.687	
Risorse geotermiche	Concessioni di coltivazione in terraferma	Veneto	1	3
		Emilia Romagna	1	32
		Toscana	8	493
		Umbria	1	39
		Lazio	4	194
		ITALIA	15	761

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP, Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia. Aggiornamento al 30 giugno 2004

Tabella 13.14: Produzione delle attività estrattive

Anno	Gasolina	Petrolio grezzo	Vapore endogeno	Metano
		t * 1.000		m ³ *10 ⁶
1982	36	1.727	-	14.589
1983	33	2.208	-	13.067
1984	33	2.240	-	13.836
1985	32	2.352	-	14.245
1986	29	2.528	-	15.963
1987	27	3.908	-	16.324
1988	27	4.812	-	16.633
1989	26	4.579	-	16.978
1990	27	4.641	-	17.296
1991	25	4.307	-	17.399
1992	22	4.479	-	18.150
1993	20	4.620	-	19.473
1994	18	4.877	-	20.637
1995	28	5.208	30.612	20.383
1996	22	5.430	31.027	20.218
1997	22	5.936	31.236	19.462
1998	22	5.600	34.055	19.164
1999	22	4.993	34.319	17.625
2000	31	4.555	37.568	16.766
2001	31	4.066	35.374	15.547
2002	33	5.498	37.046	14.940
2003	30	5.540	40.243	13.996

Fonte: Elaborazione MAP, Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie- Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia; ISTAT

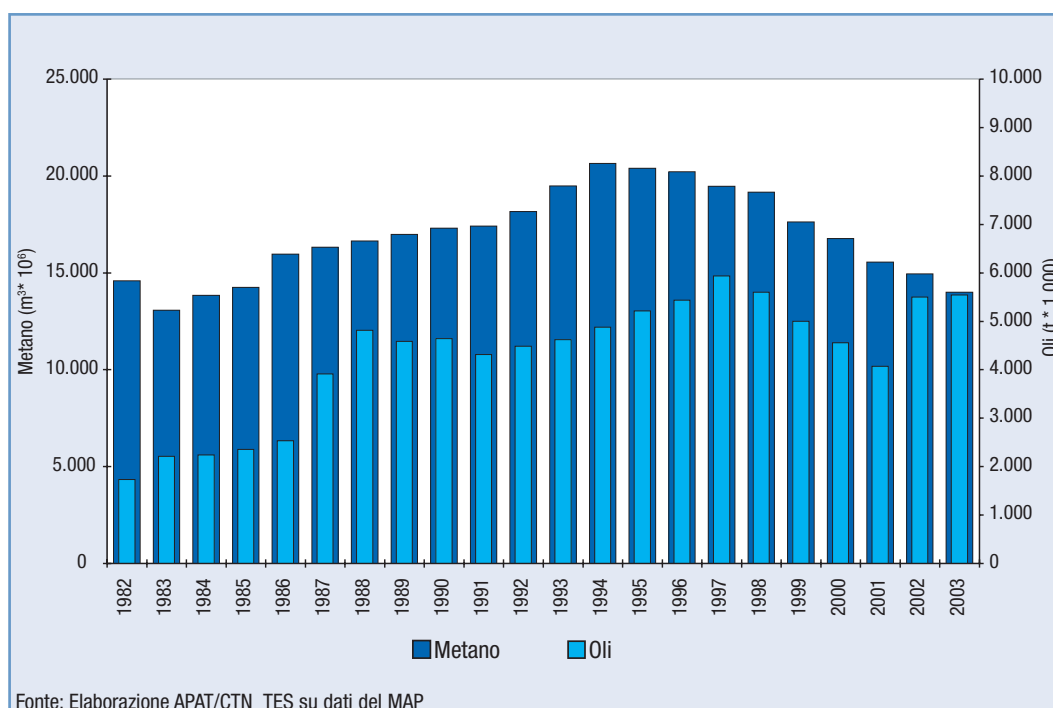
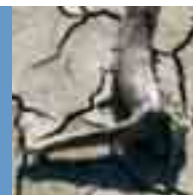


Figura 13.39: *Trend* della produzione di idrocarburi

POTENZIALE UTILIZZO DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA

INDICATORE – A04.020



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce indicazioni circa il numero degli scavi, dei pozzi, delle perforazioni e dei rilievi geofisici effettuati per ricerche idriche di profondità superiore ai 30 m dal piano campagna.

Dall'entrata in vigore della Legge 464/84 "Norme per agevolare l'acquisizione da parte del Servizio Geologico di elementi di conoscenza relativi alla struttura geologica e geofisica del sottosuolo nazionale", le "denunce" sull'esecuzione di pozzi/scavi si riferiscono essenzialmente a oltre 64.000 pozzi e/o perforazioni.

UNITÀ di MISURA

Numero su chilometro quadrato (n./km²)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'indicatore è coerente con la richiesta espressa dalla normativa e contribuisce a fornire un quadro rappresentativo delle pressioni sull'ambiente derivanti dall'attività di perforazione del sottosuolo, prevalentemente a scopi idrici. È di livello nazionale, i dati pervenuti risultano affidabili, aggiornati con continuità e comparabili nel tempo.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Scopo dell'indicatore è quello di monitorare e controllare l'utilizzo della risorsa idrica sotterranea su aree sempre più vaste del territorio nazionale e acquisire dati con un dettaglio continuamente crescente.

Attualmente l'indicatore fornisce il numero approssimativo dei pozzi, ma non la quantità prelevata.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa (L. 464/84) prevede che all'APAT pervengano relazioni dettagliate, corredate dalla relativa documentazione, sui risultati geologici e geofisici derivanti dall'esecuzione di scavi, pozzi, perforazioni e rilievi geofisici per ricerche idriche, di profondità superiore ai 30 m dal piano campagna. Tale documentazione attualmente costituisce un archivio a livello nazionale.

STATO e TREND

Non è possibile definire uno stato e un *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 13.15 vengono riportati i dati provinciali del numero dei pozzi, mentre nella tabella 13.16 e nelle figure 13.40 e 13.41 i dati aggregati a livello regionale. Come appare evidente, le informazioni pervenute hanno distribuzione disomogenea sul territorio, poiché essa è strettamente dipendente dallo sviluppo delle attività economiche, dalla richiesta di risorsa idrica sotterranea e dalle caratteristiche geomorfologiche e orografiche del territorio. Nonostante la disomogeneità della distribuzione dei pozzi sul territorio nazionale, è comunque disponibile un significativo numero di informazioni per molte delle regioni italiane, in particolare nelle aree in cui l'impatto antropico sulle risorse idriche sotterranee è particolarmente elevato. I dati litostratigrafici e idrogeologici derivanti dalla L. 464/84 permettono di: approfondire le conoscenze sulla costituzione del sottosuolo e delle falde acquifere; evidenziare le condizioni di circolazione idrica sotterranea, la potenzialità delle risorse idriche, l'entità dei prelievi e le aree con maggiore criticità idrica; individuare i differenti acquiferi presenti al fine di contribuire a predisporre il monitoraggio delle falde in attuazione del D.Lgs. 152/99.

Tabella 13.15: Distribuzione provinciale dei pozzi ex L.464/84 (2003)

Regione	Provincia	Pozzi
		n.
Piemonte	Alessandria	294
	Asti	49
	Biella	76
	Cuneo	865
	Novara	196
	Torino	729
	Verbania	13
	Vercelli	83
Valle d'Aosta	Aosta	28
Lombardia	Bergamo	234
	Brescia	824
	Como	54
	Cremona	182
	Lecco	12
	Lodi	144
	Mantova	461
	Milano	690
	Pavia	78
	Sondrio	69
	Varese	153
Trentino Alto Adige	Bolzano - Bozen	26
	Trento	55
Veneto	Belluno	85
	Padova	316
	Rovigo	79
	Treviso	2.284
	Venezia	168
	Verona	1.140
	Vicenza	952
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	7
	Pordenone	33
	Udine	137
Liguria	Genova	9
	Imperia	164
	La Spezia	16
	Savona	36
Emilia Romagna	Bologna	253
	Ferrara	242
	Forlì	140
	Modena	342
	Parma	726
	Piacenza	683
	Ravenna	443
	Reggio Emilia	247
	Rimini	20
Toscana	Arezzo	2.296
	Firenze	2.327
	Grosseto	860
	Livorno	347
	Lucca	279
	Massa Carrara	57
	Pisa	589
	Pistoia	731
	Prato	125
	Siena	1.653

Regione	Provincia	Pozzi
		n.
Marche	Ancona	134
	Ascoli Piceno	21
	Macerata	30
	Pesaro	14
Umbria	Perugia	1.436
	Terni	658
Lazio	Frosinone	1.350
	Latina	145
	Rieti	91
	Roma	2.350
	Viterbo	1.443
Abruzzo	Chieti	35
	L'Aquila	619
	Pescara	10
	Teramo	25
Molise	Campobasso	66
	Isernia	229
Campania	Avellino	242
	Benevento	125
	Caserta	687
	Napoli	485
	Salerno	375
Puglia	Bari	4.624
	Brindisi	3.042
	Foggia	1.758
	Lecce	1.942
	Taranto	1.166
Basilicata	Matera	21
	Potenza	322
Calabria	Catanzaro	259
	Cosenza	2.387
	Crotone	51
	Reggio Calabria	446
	Vibo Valentia	389
Sicilia	Agrigento	317
	Caltanissetta	606
	Catania	437
	Enna	291
	Messina	1.266
	Palermo	334
	Ragusa	3.238
	Siracusa	493
Trapani	371	
Sardegna	Cagliari	3.338
	Nuoro	284
	Oristano	826
	Sassari	2.000

Fonte: APAT

Tabella 13.16: Distribuzione regionale dei pozzi ex L 464/84 (2003)

Regione	Pozzi	Area	Pozzi per superficie
	n.	km ²	Km ²
Piemonte	2.305	25.399	0,0908
Valle d'Aosta	28	3.262	0,0086
Lombardia	2.901	23.834	0,1217
Trentino Alto Adige	81	13.613	0,0060
Veneto	5.024	18.377	0,2734
Friuli Venezia Giulia	177	7.846	0,0226
Liguria	225	5.415	0,0416
Emilia Romagna	3.096	22.122	0,1400
Toscana	9.264	22.991	0,4029
Marche	199	9.691	0,0205
Umbria	2.094	8.456	0,2476
Lazio	5.379	17.203	0,3127
Abruzzo	689	10.794	0,0638
Molise	295	4.438	0,0665
Campania	1.914	13.595	0,1408
Puglia	12.532	19.347	0,6477
Basilicata	343	9.990	0,0343
Calabria	3.532	15.080	0,2342
Sicilia	7.353	25.708	0,2860
Sardegna	6.448	24.089	0,2677
ITALIA	33.106	123.041	0,2691

Fonte: APAT

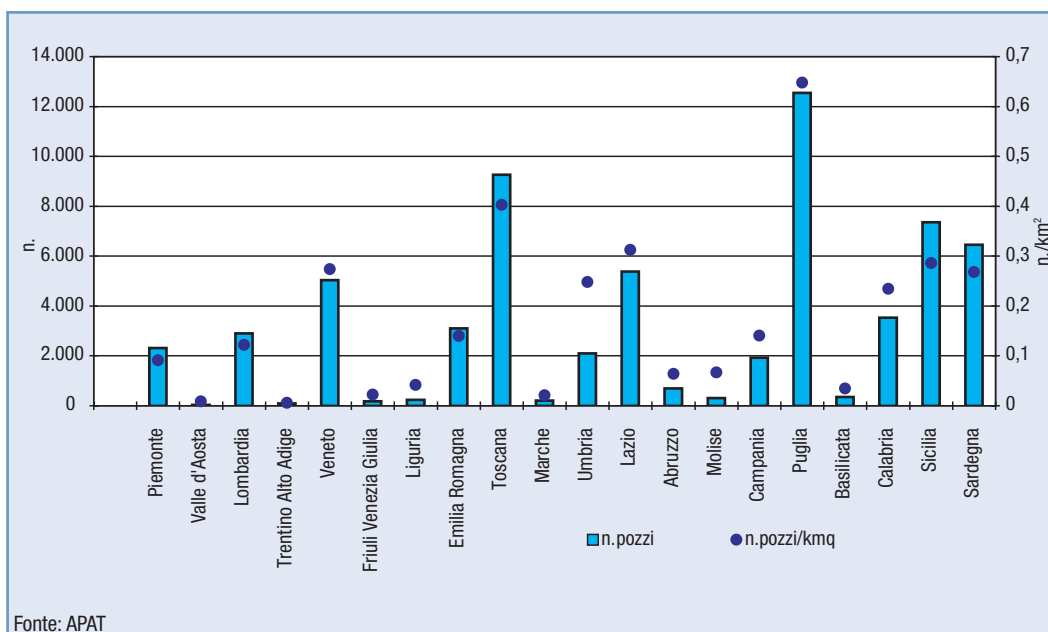


Figura 13.40: Distribuzione regionale dei pozzi ex L 464/84 (2003)



Fonte: APAT

Figura 13.41: Distribuzione dei pozzi a livello nazionale (2003)



USO DEL SUOLO

INDICATORE - A04.012

DESCRIZIONE

Questo indicatore descrive la variazione quantitativa dei vari tipi di aree individuate come omogenee al loro interno (agricole, urbane, industriali, infrastrutture, ricreative, naturali e seminaturali, corpi idrici), alla scala di indagine e secondo la metodologia utilizzata. In relazione alle tipologie di aree considerate, le variazioni di uso del suolo possono dimostrare, ad esempio, tendenze temporali dell'economia dedotte da cambiamenti colturali, oppure estensione dell'industrializzazione o delle aree destinate alle infrastrutture, ecc. Per la costruzione dell'indicatore sono stati impiegati i dati del progetto *CORINE Land Cover* (CLC 90 e CLC *Change* - CLC 2000, pubblicati nel 2004).

Il progetto è un'iniziativa congiunta dell'EEA e della CE e interessa 26 paesi. Per ogni paese è stata individuata una *National Authority* (per l'Italia APAT) con il compito di sviluppare il progetto CLC 2000 nazionale.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	1	1

I dati derivano da fonti affidabili, sono ottenuti con metodologie riconosciute a livello internazionale e hanno, quindi, una buona comparabilità; l'accuratezza è comunque migliorabile.

La comparabilità temporale è significativa; manca, tuttavia, una serie storica per il periodo precedente al 1990.

La comparabilità spaziale è elevata in quanto copre tutto il territorio nazionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Descrivere la tipologia e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio, consentendo di rilevare i cambiamenti nell'uso del suolo in agricoltura e nelle aree urbane e l'evoluzione nella copertura delle terre dei sistemi seminaturali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In carenza di normativa specifica, la domanda di carattere generale alla quale cerca di rispondere l'indicatore è la seguente: quale è l'uso attuale del suolo nelle diverse realtà territoriali e quali sono i cambiamenti avvenuti negli ultimi anni?

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due Programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.

STATO e TREND

Nel presente Annuario è stato possibile effettuare per la prima volta l'analisi dei *trend* nel periodo 1990-2000. Dalla figura 13.42 si evidenzia che in Italia, rispetto al 1990, c'è stato aumento percentuale delle aree artificiali (0,6%) e delle aree boschive e seminaturali (1,0%), mentre si è registrata una diminuzione delle aree agricole (1,6%). Le regioni con maggiori variazioni percentuali di cambiamento sono quelle del Mezzogiorno, anche se con tendenze diversificate.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per la costruzione dell'indicatore sono stati impiegati i dati del progetto *CORINE Land Cover* (CLC), basato su una copertura di immagini satellitari a livello nazionale e fotointerpretate in scala 1:100.000 con una risoluzione spaziale di 25 ettari. In particolare, per l'aggiornamento delle tabelle sono stati utilizzati dati pubblicati nel 2004 a seguito della realizzazione della seconda edizione del progetto (CLC 2000). Tutte le informazioni sono state ricavate da foto-interpretazione di immagini satellitari (*Landsat* 5 e 7) immagazzinate in un sistema informativo geografico che si compone di 44 classi di uso del suolo suddivise in tre livelli (5 classi per il primo livello, 15 per il secondo livello e 44 per il terzo).

La sintesi regionale dell'indicatore è stata costruita utilizzando le cinque classi di copertura di primo livello CLC (tabella 13.17 e 13.18):

- Classe 1: Aree artificiali.
- Classe 2: Aree agricole.
- Classe 3: Aree boschive e seminaturali.
- Classi 4 + 5: Altro (Zone umide e Corpi idrici).

Al fine di analizzare le differenze tra l'uso del suolo nel 1990 e nel 2000 (figura 13.42), le percentuali riportate in tabella 13.18 sono state confrontate con i dati 1990 riportati nell'ADA 2003, relativi alla prima versione del progetto (CLC90), che era articolata in due sottoprogetti: *Work area* 1 per l'Italia del sud, realizzato dal Consorzio ITA con dati del 1989-1990 e *Work area* 2 per l'Italia del nord, Sardegna e Sicilia, realizzato dal Centro Interregionale di Roma con dati rilevati nell'intervallo 1990-1993. La pubblicazione finale della prima versione del CLC risale al dicembre 1996. Le aree agricole sono state analizzate in maggiore dettaglio utilizzando il secondo livello del CLC 2000 e suddividendo i territori agricoli in seminativi, colture permanenti, prati stabili e zone agricole eterogenee (figura 13.43). I dati sono stati confrontati con i corrispondenti dati 1990 costruendo un istogramma degli scarti percentuali a livello regionale (figura 13.44). L'evoluzione dell'uso del suolo negli anni 1990-2002 è basata sui dati del MIT relativi allo sviluppo delle reti stradali e ferroviarie e ISTAT, in relazione alla SAU, alle superfici forestali e all'urbanizzazione (Concessioni edilizie rilasciate) (figura 13.45). Sono state, inoltre, stimate le transizioni fra i principali usi del suolo, adottando un modello sintetico a quattro classi per l'analisi delle transizioni tra i grandi comparti di copertura delle terre, ordinati secondo un gradiente indicativo di intensità e specializzazione dell'utilizzazione antropica (boschi e arbusteti, praterie, aree agricole, aree urbane). Le superfici totali 1990 e 2000, nonché le variazioni nette subite da ciascuna delle quattro classi di copertura delle terre nel corso del decennio, sono riportate in figura 13.46. Le transizioni relative sono riportate in figura 13.47. Il quadro sinottico dei cambiamenti nel periodo 1990-2000 è riportato in figura 13.48.

Dalle tabelle 13.17 e 13.18 e dalla figura 13.42 si può notare come in Veneto, Lombardia e Friuli Venezia Giulia le aree artificiali superino il 6% del territorio regionale, al contrario di Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Molise e Basilicata che detengono la minore percentuale. Valle d'Aosta e Trentino Alto Adige sono, assieme alla Liguria, le regioni che possiedono, invece, il dato più elevato di aree boschive e seminaturali. Queste tre regioni sono caratterizzate anche dal valore più basso di territorio destinato all'uso agricolo. La Puglia, infine, è caratterizzata dalla percentuale minore di territorio boschivo-seminaturale e da quella maggiore di aree agricole, denotando, anche sotto questo aspetto, la sua potenziale vulnerabilità all'erosione e alla desertificazione.

Le transizioni di copertura delle terre interessano una superficie pari, nel complesso, all'1,3% del territorio nazio-

nale. Il modello sintetico a quattro comparti (figura 13.46) evidenzia come i principali cambiamenti intervenuti nel decennio 1990-2000 risultino legati a due processi contrastanti:

- forestazione di aree agricole (circa 68.000 ha);
- urbanizzazione di aree agricole (circa 80.000 ha).

Nel complesso, le aree agricole subiscono una diminuzione di circa 140.000 ha (-0,9%), mentre le aree urbane subiscono un incremento di 83.000 ha circa (+6,1%), è il più elevato fra quelli rilevati.

Nell'insieme, l'analisi dei dati relativi ai cambiamenti nell'utilizzazione delle terre (*CLC Change*) basata sui nuovi dati CLC evidenzia come:

- le modifiche nell'uso delle terre nel decennio 1990-2000, calcolate sulla base dei nuovi dati CLC, si stimano complessivamente intorno all'1%, ma sono più elevate per le aree urbane;
- la distribuzione spaziale delle aree con variazioni è abbastanza disomogenea (figura 13.48), con una netta diversità nell'entità del cambiamento fra le singole regioni (figura 13.42).

La lettura aggregata dei processi di transizione evidenzia, al di là dell'estensione in termini assoluti della superficie del territorio nazionale interessata da mutamenti delle coperture delle terre, una spiccata direzionalità dei fenomeni (figura 13.47): in Italia, così come nel resto d'Europa, la base di terre coltivate si contrae per effetto dei contrapposti processi di abbandono colturale e urbanizzazione, con una progressiva tendenza alla specializzazione colturale e alla diminuzione della superficie occupata da ordinamenti tradizionali di tipo promiscuo, mentre le aree forestali e soprattutto quelle urbane, confermano il loro *trend* espansivo con aumento delle diverse tipologie di uso (figura 13.45).

Tabella 13.17: Uso del suolo per classi di primo livello CLC (2000)

	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Altro	TOTALE
	1.000*ha				
ITALIA	1.427	15.683	12.685	396	30.191
Nord	716	5.422	5.583	258	11.979
Centro	258	3.093	2.432	58	5.841
Sud e Isole	453	7.167	4.671	80	12.371
Regione					
Piemonte	110	1.119	1.288	23	2.540
Valle d'Aosta	5	26	295	0	326
Lombardia	249	1.130	921	73	2.373
Trentino Alto Adige	29	189	1.137	6	1.361
Veneto	141	1.062	535	104	1.842
Friuli Venezia Giulia	53	311	404	18	786
Liguria	26	87	426	1	540
Emilia Romagna	104	1.498	578	33	2.213
Toscana	94	1.037	1.153	15	2.299
Umbria	26	435	369	15	845
Marche	39	638	296	1	974
Lazio	100	982	614	27	1.723
Abruzzo	27	488	566	2	1.083
Molise	5	277	163	1	446
Campania	84	758	523	3	1.368
Puglia	85	1.631	212	26	1.954
Basilicata	15	585	405	3	1.008
Calabria	46	746	726	4	1.522
Sicilia	125	1.637	808	13	2.583
Sardegna	66	1.046	1.268	27	2.407

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati CORINE Land Cover 2000

Tabella 13.18: Distribuzione percentuale dell'uso del suolo per classi di primo livello CLC (2000)

	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Altro
	%			
ITALIA	4,7	51,9	42,0	1,3
Nord	6,0	45,3	46,6	2,2
Centro	4,4	53,0	41,6	1,0
Sud e Isole	3,7	57,9	37,8	0,6
Regione				
Piemonte	4,3	44,1	50,7	0,9
Valle d'Aosta	1,4	8,0	90,5	0,1
Lombardia	10,5	47,6	38,8	3,1
Trentino Alto Adige	2,1	13,9	83,6	0,4
Veneto	7,7	57,7	29,0	5,6
Friuli Venezia Giulia	6,7	39,6	51,4	2,3
Liguria	4,9	16,1	78,8	0,2
Emilia Romagna	4,7	67,7	26,1	1,5
Toscana	4,1	45,1	50,1	0,7
Umbria	3,1	51,5	43,6	1,8
Marche	4,0	65,5	30,4	0,1
Lazio	5,8	57,0	35,6	1,5
Abruzzo	2,5	45,0	52,3	0,2
Molise	1,1	62,1	36,5	0,3
Campania	6,1	55,4	38,2	0,2
Puglia	4,4	83,5	10,8	1,3
Basilicata	1,4	58,0	40,2	0,3
Calabria	3,0	49,0	47,7	0,3
Sicilia	4,8	63,4	31,3	0,5
Sardegna	2,8	43,4	52,7	1,1

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati CORINE Land Cover 2000

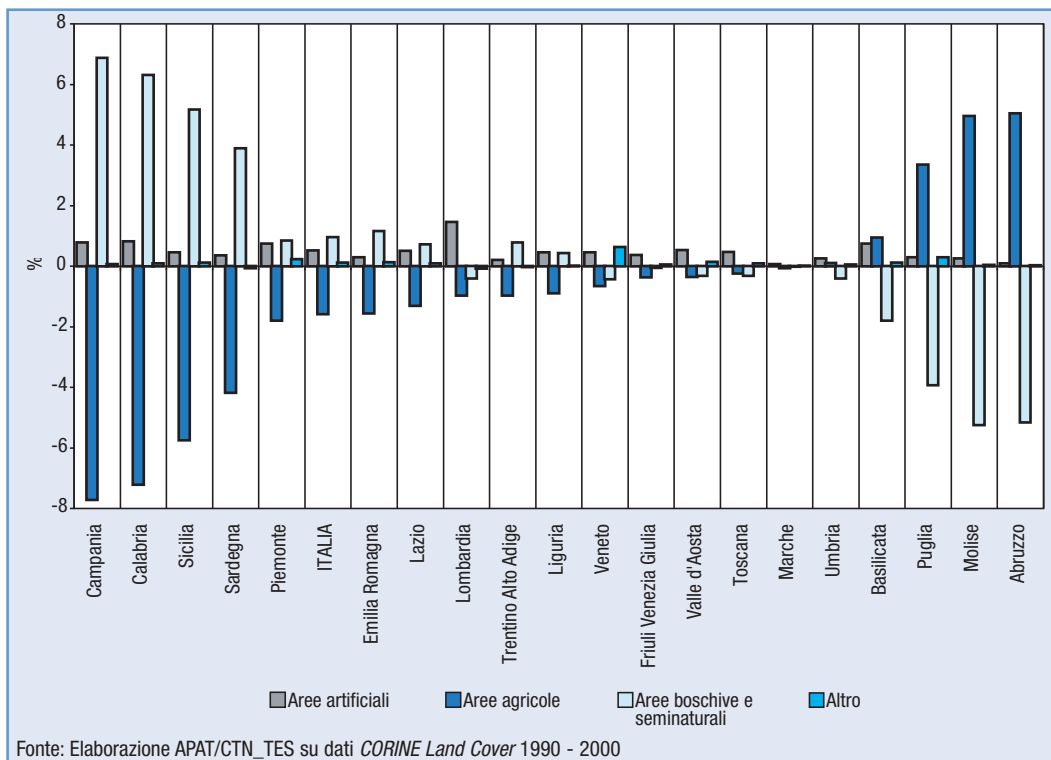


Figura 13.42: Variazione percentuale dell'uso del suolo per classi di I livello CLC per regione (1990-2000)

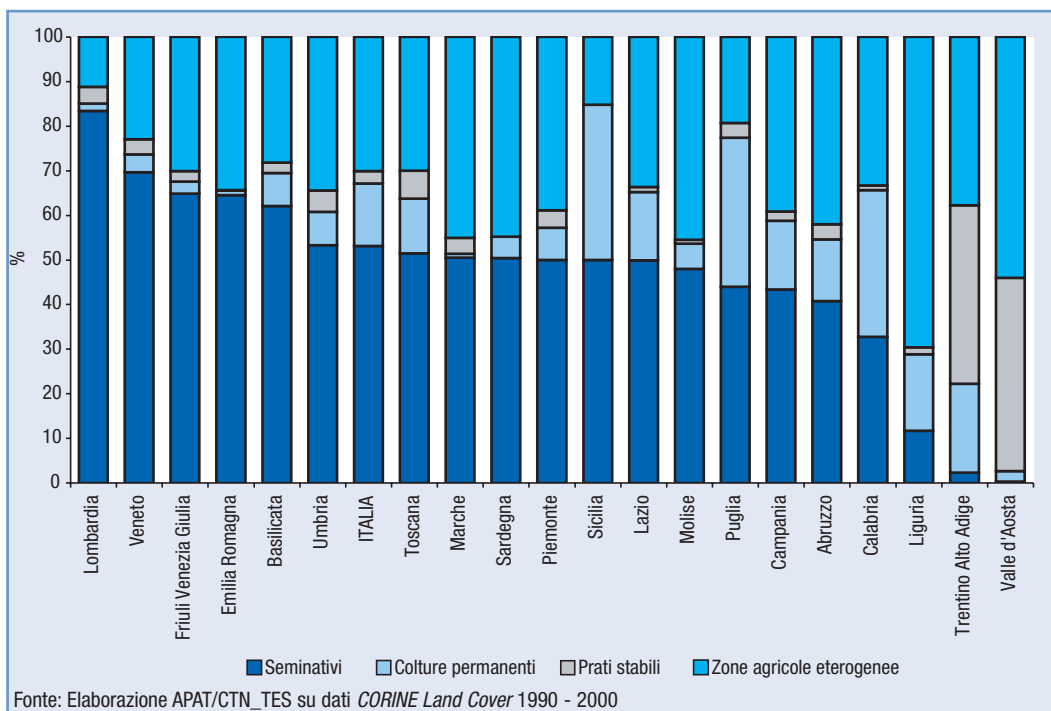


Figura 13.43: Suddivisione percentuale dell'area agricola (1990-2000)

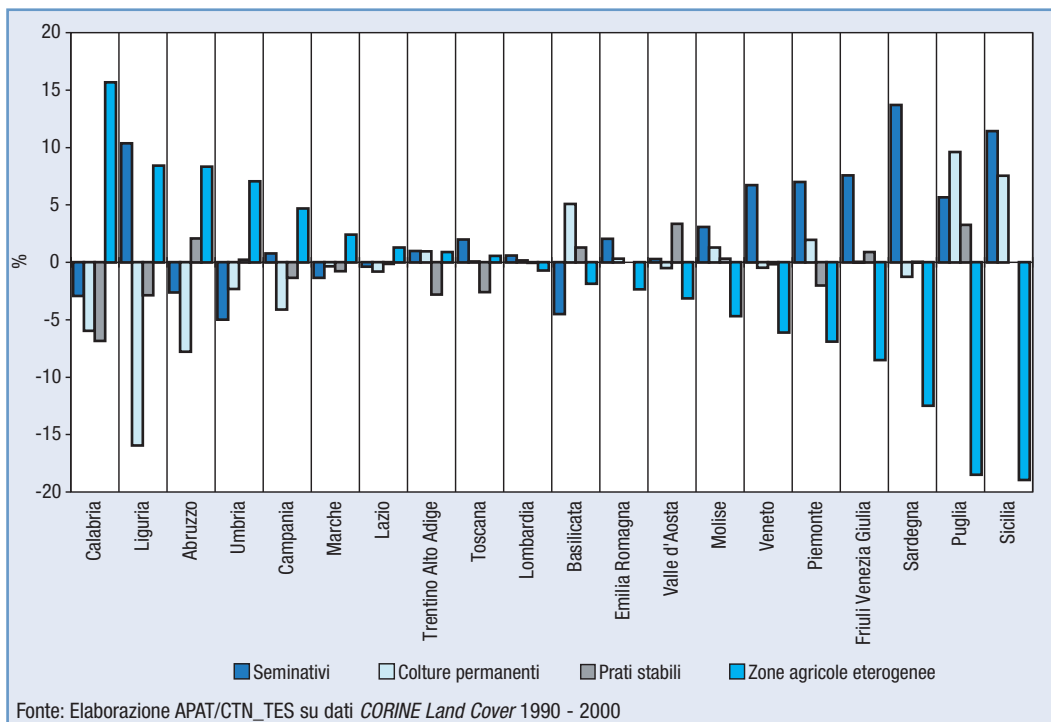


Figura 13.44: Variazione percentuale dell'area agricola per regione (1990-2000)

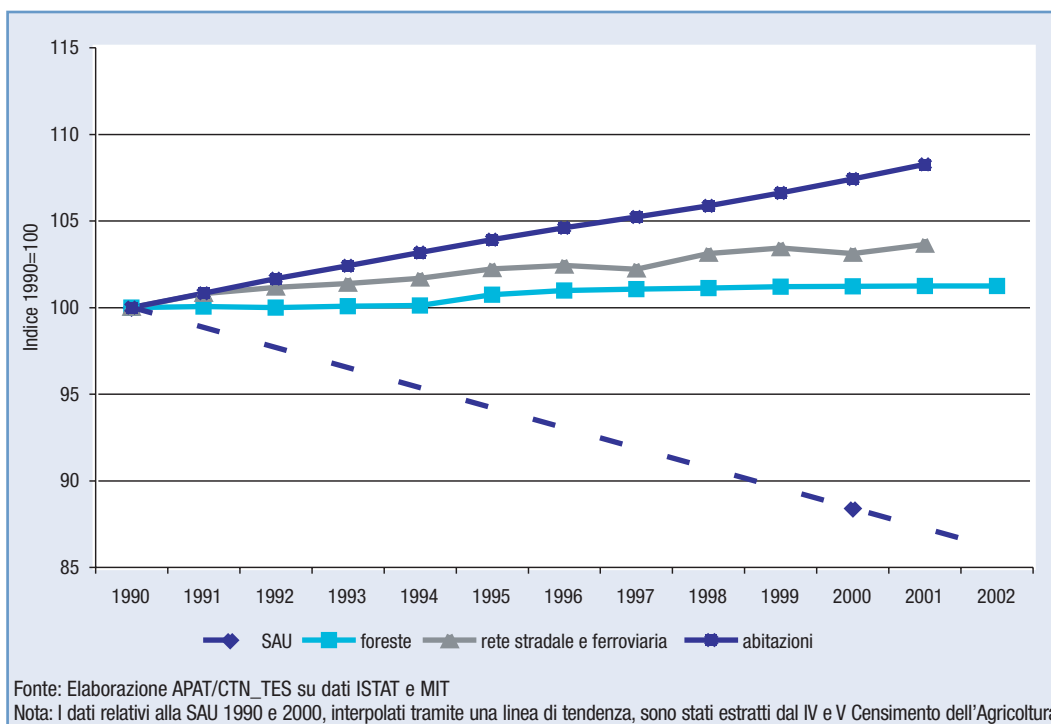


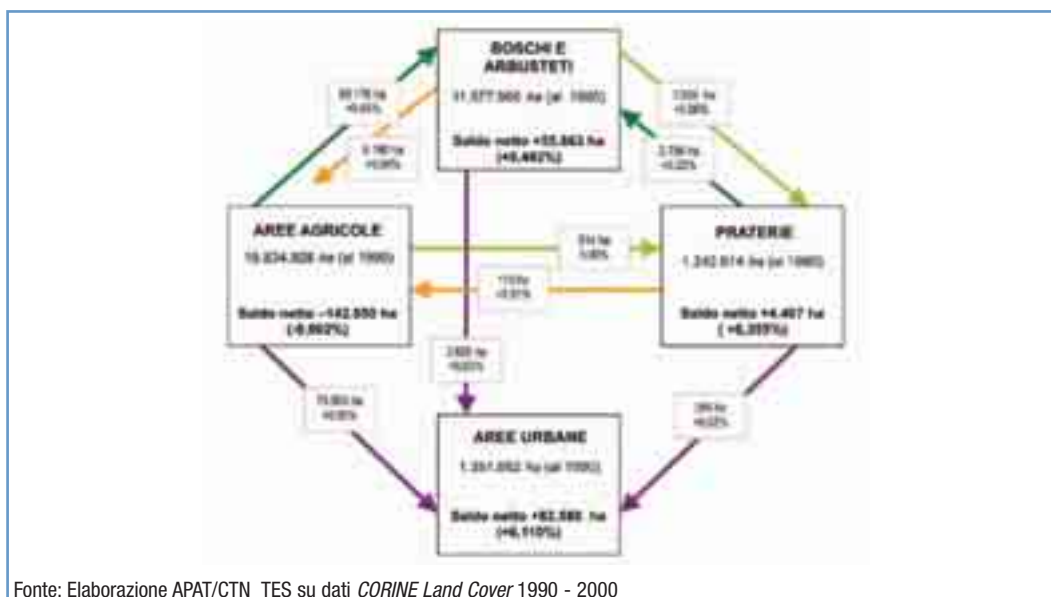
Figura 13.45: Evoluzione dell'uso del suolo

CLC 1990	2000	boschi e arbusteti 2000	praterie e ambienti seminaturali 2000	aree agricole 2000	aree urbane 2000	Totale 1990
boschi e arbusteti 1990	PeF 11561524	ObA 7625	ObP 5196	TrU 3424		11.577.966
praterie e ambienti seminaturali 1990	RbP 2134	PeP 1226481	DsA 113	TrU 264		1.242.814
aree agricole 1990	RbA 26179	EsP 514	PeA 15686735	TrU 7923		15.834.929
aree urbane 1990	873	0	40	PeU 1.330448		1.331.842
Totale 2000	11.622.629	1.247.021	16.692.078	1.434.297		30.997.170

Disseminazioni	
ObA	Obbecamento agricolo
DsA	Disseminamento agricolo
ObP	Obbecamento per messa a pascolo
Trasformazioni urbane	
TrU	Trasformazione urbana
Rimboscimenti	
RbP	Rimboscimento dei pascoli
RbA	Rimboscimento delle aree agricole
EsP	Estensivazioni Pascolative
Persistenze	
PeA	Persistenza dei pascoli e delle aree agricole
PeU	Persistenza urbana

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati CORINE Land Cover 1990 - 2000

Figura 13.46: Matrice italiana delle transizioni delle classi aggregate (1990-2000)



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati CORINE Land Cover 1990 - 2000

Figura 13.47: Schema delle principali transizioni delle coperture delle terre (1990-2000)

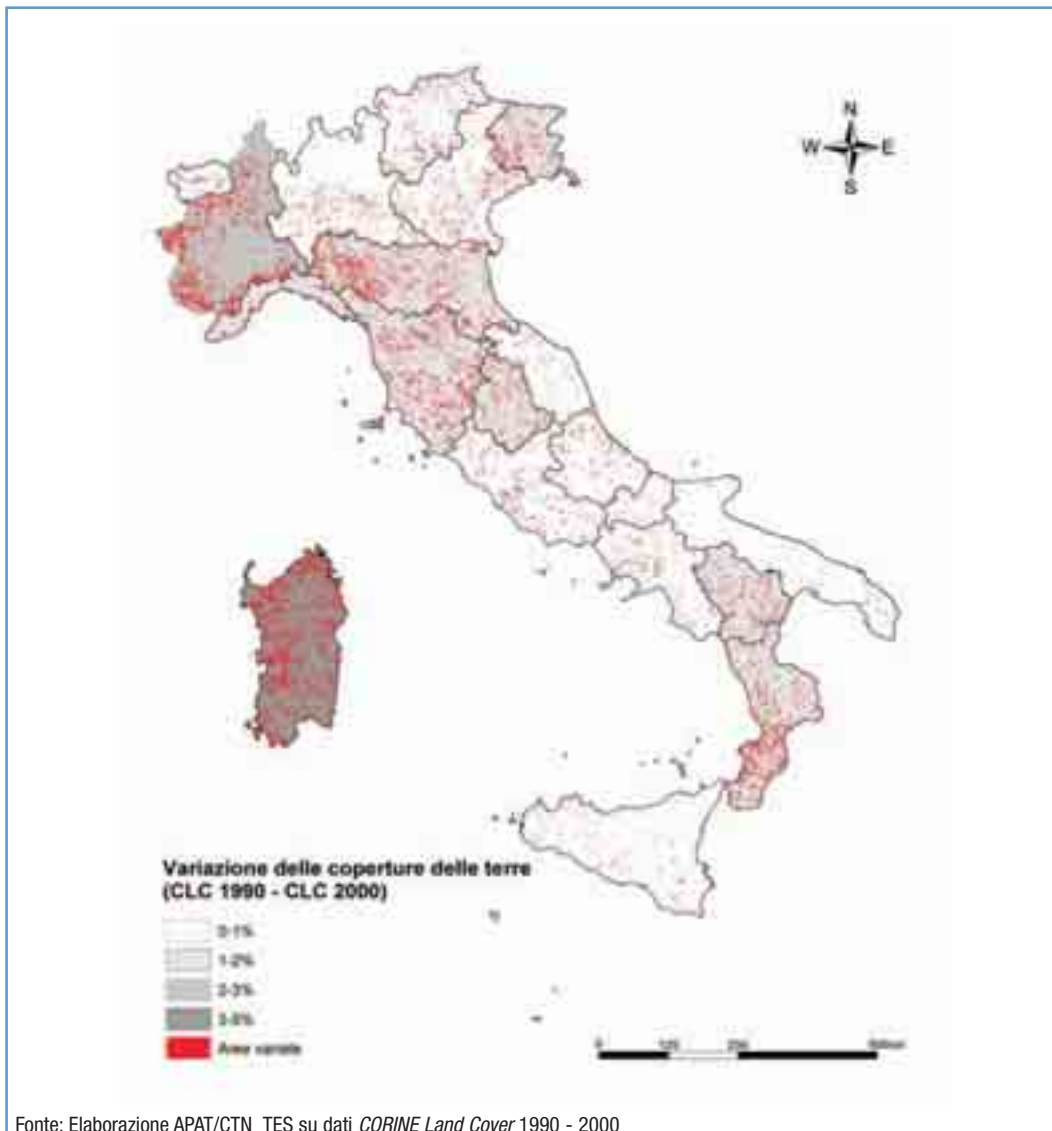
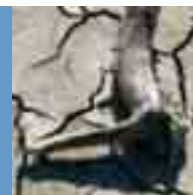


Figura 13.48: Variazione delle coperture delle terre CLC90-CLC2000

URBANIZZAZIONE E INFRASTRUTTURE

INDICATORE - A04.013



DESCRIZIONE

L'incremento di superficie urbanizzata, occupata da infrastrutture e da reti di comunicazione, può essere considerato come il principale e più evidente tipo di pressione gravante sul territorio.

Gli impatti sul suolo conseguenti a tale incremento, oltre a essere direttamente collegati alla perdita della risorsa, si riassumono in una perdita di valore qualitativo delle aree rurali, in una frammentazione delle unità colturali e in un inquinamento da fonti diffuse diverse da quelle agricole.

Il termine di urbanizzazione assume, nello specifico, il significato di cementificazione e "sigillatura" dei suoli a opera dell'edificazione del territorio; ciò deriva dal fatto che qualunque intervento edificatorio, così come qualsiasi intervento infrastrutturale, comporta il decorticamento e l'impermeabilizzazione della sede in cui si lavora. Tale fenomeno interessa, in particolare, le zone di pianura mentre le aree occupate da reti di comunicazione risultano diffuse più omogeneamente sul territorio nazionale. Per infrastrutture si intendono i porti e gli idroscali, gli aeroporti e gli oleodotti, mentre le reti di comunicazione comprendono strade, autostrade e ferrovie.

UNITÀ di MISURA

Ettaro (ha)

FONTE dei DATI

APAT; ISTAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	1	1

L'indicatore fornisce informazioni abbastanza aderenti, ma sicuramente ancora migliorabili, rispetto alla domanda derivante dalla normativa in merito alla problematica ambientale descritta. I dati derivano da fonti affidabili, con una accuratezza sicuramente migliorabile, soprattutto per quanto riguarda la superficie urbanizzata.

★★★

SCOPO e LIMITI

Rappresentare l'estensione del territorio urbanizzato e di quello occupato da infrastrutture, forme principali di perdita irreversibile di suolo.

Imprecisione nel calcolo dell'urbanizzato utilizzando solo CLC; dati strade comunali fermi al 1999.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In carenza di normativa specifica, la domanda di carattere generale alla quale cerca di rispondere l'indicatore è la seguente: qual'è la superficie territoriale occupata dalle aree urbanizzate e dalle infrastrutture e quali sono i cambiamenti avvenuti negli ultimi anni?

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due Programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.

Anche la Comunicazione della Commissione Europea CE-COM(2002)179 sulla protezione del suolo indica come problema prioritario l'impermeabilizzazione.

STATO e TREND

I dati recentemente resi disponibili dal CLC 2000 confermano la tendenza, già denunciata negli anni passati, alla crescita delle superfici impermeabilizzate, da giudicare negativamente come consumo di suolo e crescenti problemi di gestione idrogeologica del territorio, soprattutto negli eventi piovosi di maggiore intensità.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 13.19 sono presentati i dati relativi all'estensione areale delle reti di comunicazione, ricavata dalla larghezza media dei tracciati riportata nel Codice della Strada del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. I dati concernenti le superfici urbanizzate e destinate a infrastruttura sono stati ricavati dal CLC 2000. In figura 13.49 viene riportato l'andamento, nel periodo 1990-2001, della superficie occupata dalle principali vie di comunicazione. Nella successiva figura 13.50 la superficie complessivamente impermeabilizzata viene posta a confronto con la SAU e con la superficie territoriale totale.

I dati presenti in tabella 13.19 evidenziano come Sicilia e Piemonte, seguite da Emilia Romagna e Puglia, possiedano le maggiori superfici destinate a rete di comunicazione, così come la Lombardia, seguita a distanza da Veneto, Sicilia, Piemonte ed Emilia Romagna, subiscono la pressione più elevata per ciò che concerne l'urbanizzazione del territorio. La Valle d'Aosta è in assoluto la regione con i più bassi valori di urbanizzazione, infrastrutture e reti di comunicazione, possedendo, infatti, una percentuale di territorio edificato o comunque impermeabilizzato di appena il 2,24%. Al contrario, Lombardia e Campania sono caratterizzate da valori percentuali che si attestano rispettivamente al 12,19% e al 9,64%.

È interessante notare come in Piemonte, nonostante si abbiano valori tra i più elevati di rete autostradale, stradale e ferroviaria, il rapporto delle aree impermeabilizzate con la superficie totale regionale, che si attesta sul 6,24%, sia allineato con la media nazionale. Il *trend* (periodo 1990-2001) della superficie occupata dalle principali vie di comunicazione evidenzia un incremento di tutta la rete stradale e delle ferrovie a doppio binario (figura 13.49). Considerando il rapporto tra la superficie impermeabilizzata e la SAU (figura 13.50) emerge chiaramente la situazione della Liguria, dove le aree impermeabilizzate occupano una superficie pari addirittura al 70% della SAU; tale dato risulta particolarmente allarmante se si considera che l'espansione dell'urbanizzato e della rete di comunicazione avviene spesso proprio a scapito della SAU. Anche Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Veneto e Campania denunciano valori compresi tra il 20% e il 30%. Se si esamina, invece, l'incremento nelle aree urbanizzate, calcolabile dal confronto tra il CLC 2000 e il CLC 1990, opportunamente corretto nell'ambito della produzione del CLC 2000, si vede che lo sviluppo di tale tipologia di aree, nel decennio, ha riguardato maggiormente le regioni in precedenza meno interessate dal fenomeno, come la Valle d'Aosta, la Sardegna, la Basilicata e l'Abruzzo, mentre la Liguria ha avuto l'incremento minore.

Tabella 13.19: Estensione delle aree urbanizzate, destinate alle infrastrutture e alla rete di comunicazione

Regione	Rete di comunicazione stradale e ferroviaria	Aree urbanizzate e infrastrutture non viarie	A+B	Valori percentuali rispetto alla superficie totale regionale
	A	B		%
				ha*100
Piemonte	488	1.096	1.585	6,24
Valle d'Aosta	26	47	73	2,24
Lombardia	417	2.491	2.908	12,19
Trentino Alto Adige	165	287	452	3,32
Veneto	358	1412	1.770	9,64
Friuli Venezia Giulia	121	529	650	8,24
Liguria	158	269	427	7,88
Emilia Romagna	431	1.038	1.469	6,64
Toscana	413	937	1.350	5,87
Umbria	181	261	442	5,22
Marche	217	386	603	6,22
Lazio	398	995	1.393	8,09
Abruzzo	286	264	550	5,09
Molise	105	51	156	3,52
Campania	369	835	1.204	8,86
Puglia	422	855	1.277	6,59
Basilicata	192	145	338	3,38
Calabria	387	463	850	5,64
Sicilia	511	1.248	1.759	6,84
Sardegna	348	663	1.011	4,20
ITALIA	5.993	14.272	20.266	6,73

Fonte: ISTAT e MIT-2002 (strade e ferrovie); CLC 2000 (urbanizzato)

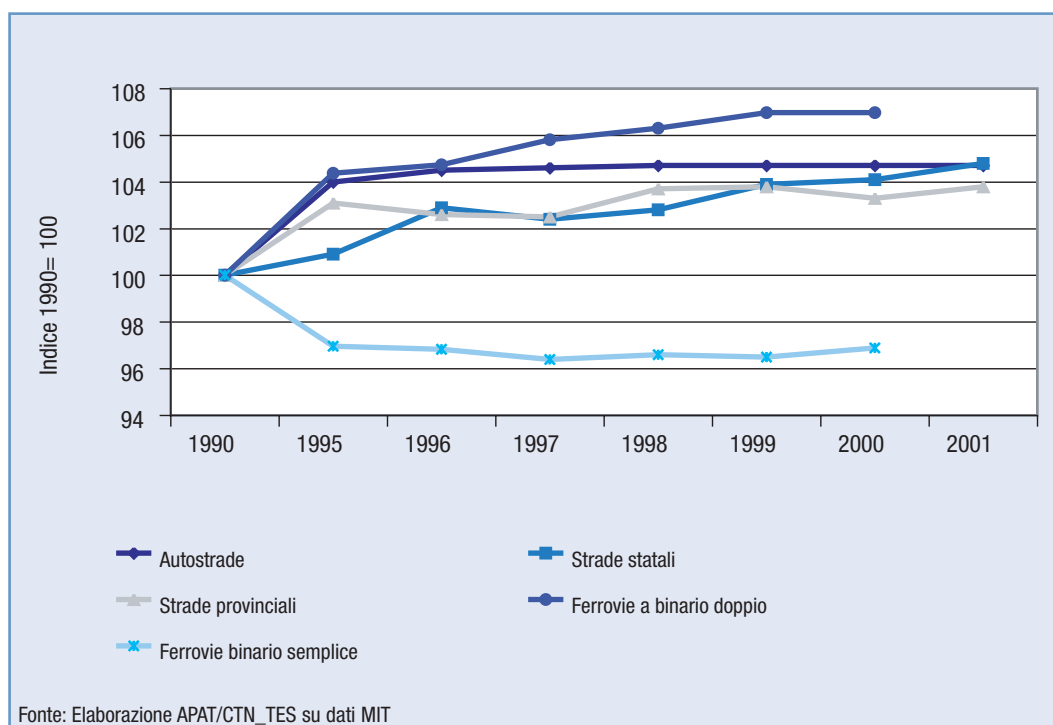


Figura 13.49: Evoluzione della superficie occupata dalle reti di trasporto in Italia

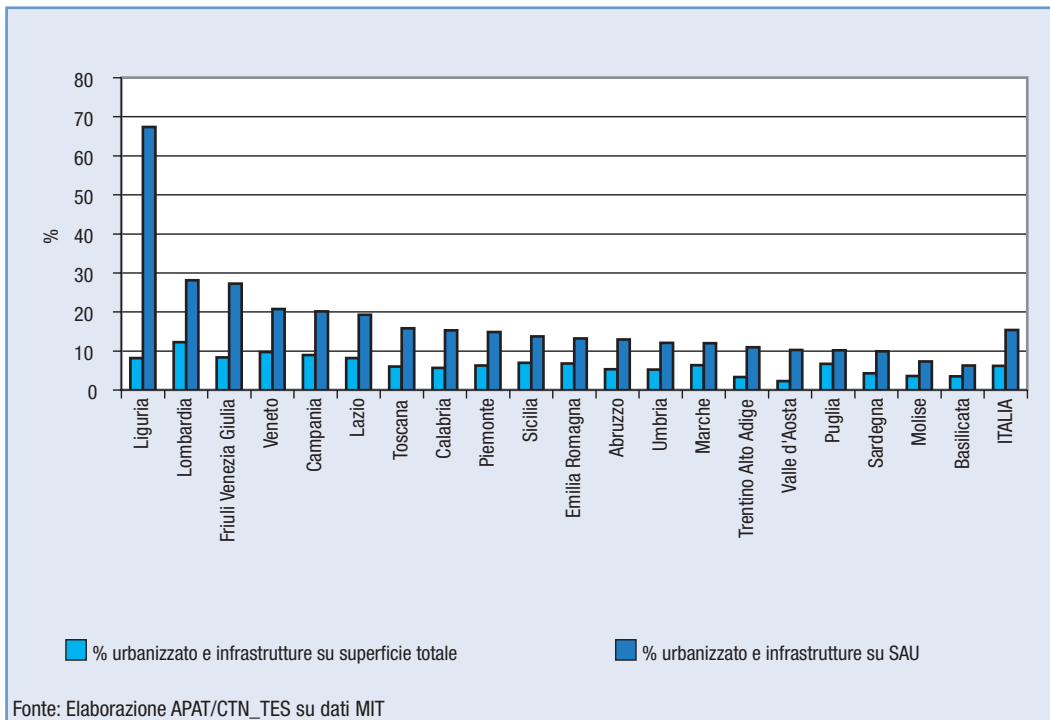


Figura 13.50: Rapporto tra la superficie occupata dalle reti di trasporto e dalle aree urbanizzate in Italia rispetto alla SAU e alla superficie totale

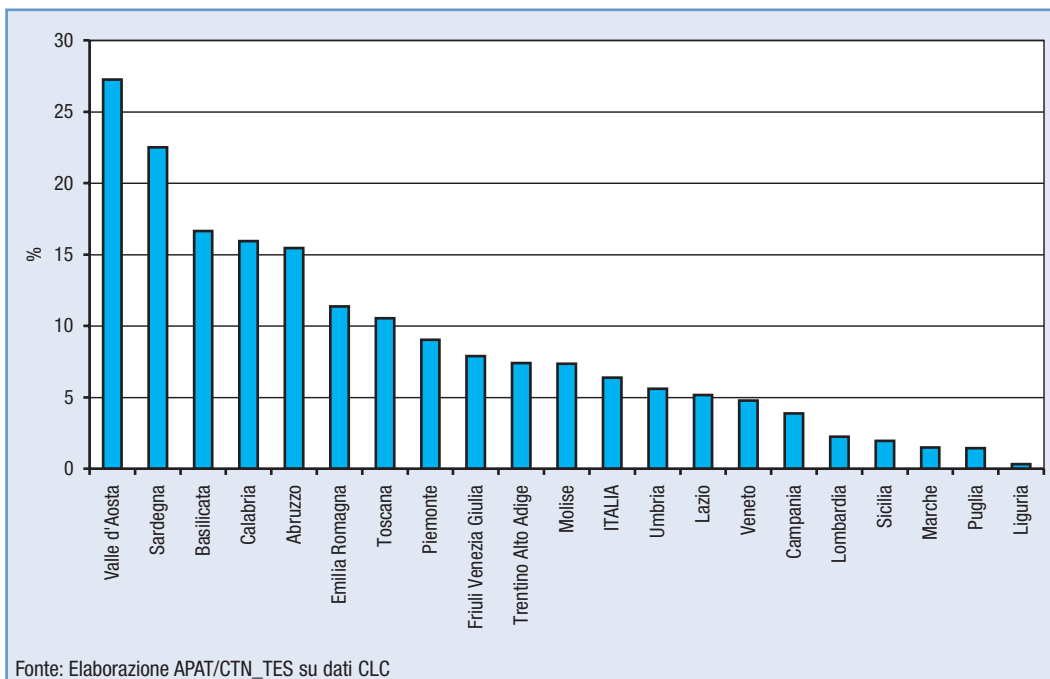
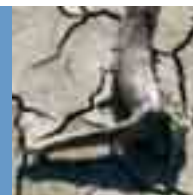


Figura 13.51: Variazione a livello regionale dalle aree urbanizzate stimata dai dati del CLC 2000 in confronto con il CLC 1990 (così come rivisto nell'ambito del CLC 2000)

URBANIZZAZIONE IN AREA COSTIERA

INDICATORE – A04.017



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce un quadro delle variazioni di superficie di urbanizzato nelle aree costiere italiane nel periodo tra il 1975 e il 2000. Gli usi del suolo sono stati ricavati tramite fotointerpretazione di immagini da satellite e, dove non disponibile, di fotografie aeree seguendo la metodologia del Progetto *CORINE Land Cover* (CLC). Sono stati analizzati i livelli vettoriali relativi ai due progetti CLC (1990 e 2000) ricavando il database dei cambiamenti per i tre livelli della legenda del CLC in una fascia di 10 chilometri dalla costa.

UNITÀ di MISURA

Chilometro quadrato (km²); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT; ARPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	1

In riferimento alla domanda di informazioni da parte della normativa, l'indicatore fornisce le informazioni importanti sul fenomeno di espansione delle aree urbanizzate nella fascia costiera, dimostrandosi abbastanza aderente alla richiesta derivante dalla problematica ambientale descritta. L'accuratezza, seppure migliorabile, è già soddisfacente, sia come comparabilità, sia come affidabilità del dato. La copertura temporale, con i dati del CLC 2000, è stata estesa al 2000 ed è dunque soddisfacente.

Risultano sono coperte tutte le aree costiere nazionali, con suddivisione regionale dei dati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare la variazione di superficie di uso del suolo generate dall'impatto delle attività umane sulle zone costiere.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In carenza di normativa specifica, la domanda di carattere generale alla quale cerca di rispondere l'indicatore è la seguente: qual è la superficie territoriale occupata dalle aree urbanizzate nella fascia costiera e quali sono i cambiamenti avvenuti negli ultimi anni?

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due Programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.

Anche la Comunicazione della Commissione Europea CE-COM(2002)179 sulla protezione del suolo indica come problema prioritario l'impermeabilizzazione.

STATO e TREND

L'indicatore fornisce un quadro delle variazioni di superficie di uso e copertura del suolo nelle aree costiere italiane nel periodo tra il 1975, il 1992 e il 2000. Interessante è il confronto tra i diversi anni per valutare l'evolversi dell'urbanizzato secondo la classificazione di II livello del CLC (figura 13.54), che mette in luce l'aumento di antropizzazione a scapito, principalmente, delle zone agricole eterogenee (40%) e delle colture permanenti (22%), mentre per i territori boscati sono le zone a vegetazione arbustiva o erbacea (10%) le maggiormente interessate.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella figura 13.51 viene rappresentato il consumo di suolo, espresso come percentuale di urbanizzato sulla superficie totale, nella fascia costiera di 10 km relativo al 1992. Per lo stesso intervallo spaziale è visualizzata, in figura 13.52 la variazione delle superfici urbanizzate tra il 1975 e il 1992. Entrambe le elaborazioni sono basate sui dati del Progetto *Lacoast*.

In figura 13.54 è rappresentata l'occupazione di suolo dovuta all'espansione dell'urbanizzazione in relazione alle Classi CLC di secondo livello nel periodo 1975-1992. La figura 13.53 è stata elaborata basandosi sui dati dei progetti CLC 1990 (rivisto e corretto) e CLC 2000.

Le aree con i valori più elevati di consumo di suolo (suolo urbanizzato su suolo totale) al 1992 sono localizzate nelle province di Massa Carrara, Napoli, Forlì, Catania, Trieste, Rimini e Lucca con percentuali superiori al 20%. La variazione delle superfici urbanizzate tra il 1975 e il 1992 evidenzia un generale incremento delle superfici dei terreni modellati artificialmente, a scapito dei terreni agricoli (84%) e dei terreni boscati e aree seminaturali (15%). L'incremento è quasi ovunque molto consistente, con punte elevatissime nelle province di Viterbo, Matera, Catania, Siracusa, Macerata, Ascoli Piceno, Udine e Brindisi con percentuali superiori al 60% e valori comunque elevati in Sicilia, Marche, Abruzzo e Puglia. L'esame del periodo tra il 1990 e il 2000 evidenzia, invece, gli incrementi più elevati nelle regioni della Sardegna e della Calabria e nelle province di Chieti e Livorno.

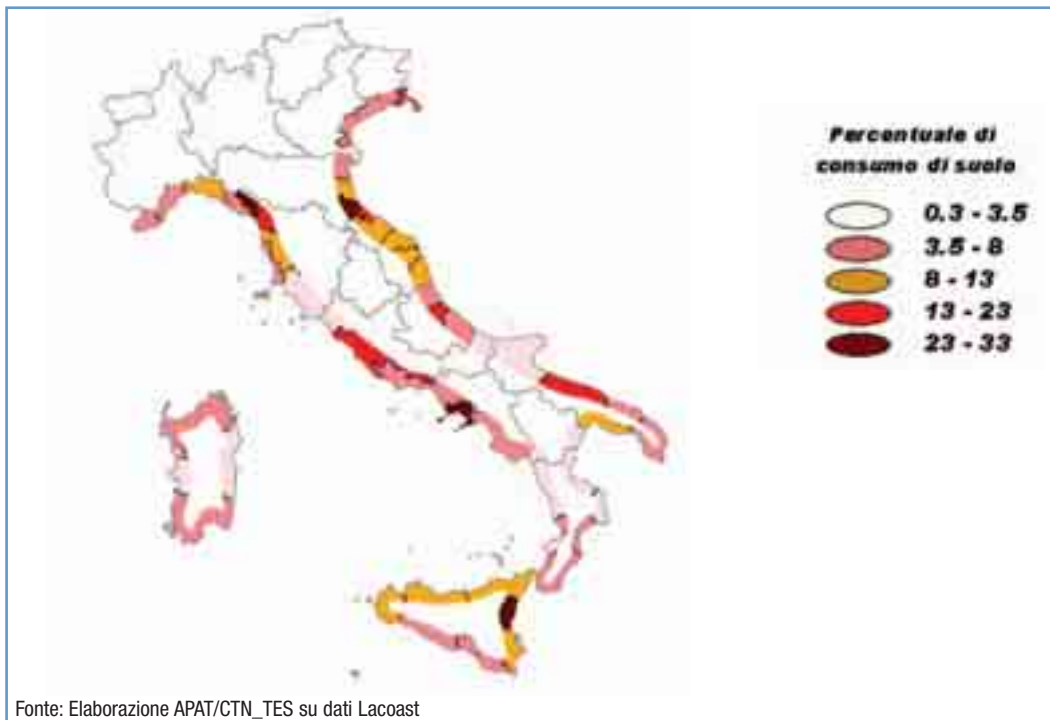


Figura 13.51: Consumo di suolo nella fascia costiera di 10 km; rappresentazione a livello provinciale (1992)

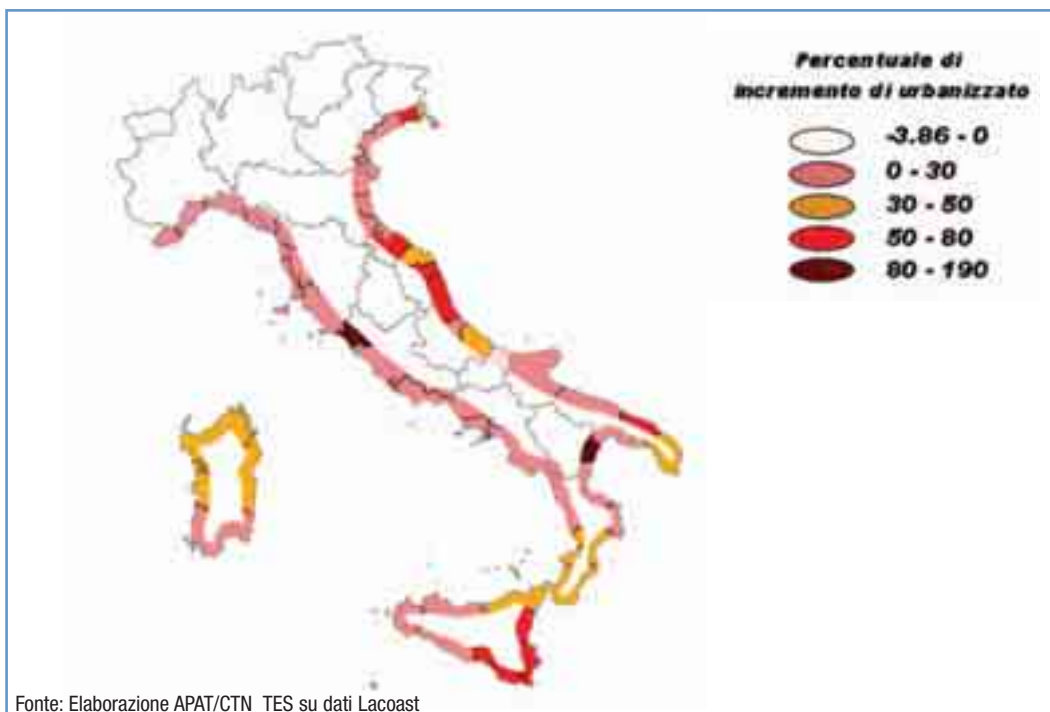


Figura 13.52: Variazione delle superfici urbanizzate nella fascia costiera di 10 km; rappresentazione a livello provinciale (1975-1992)

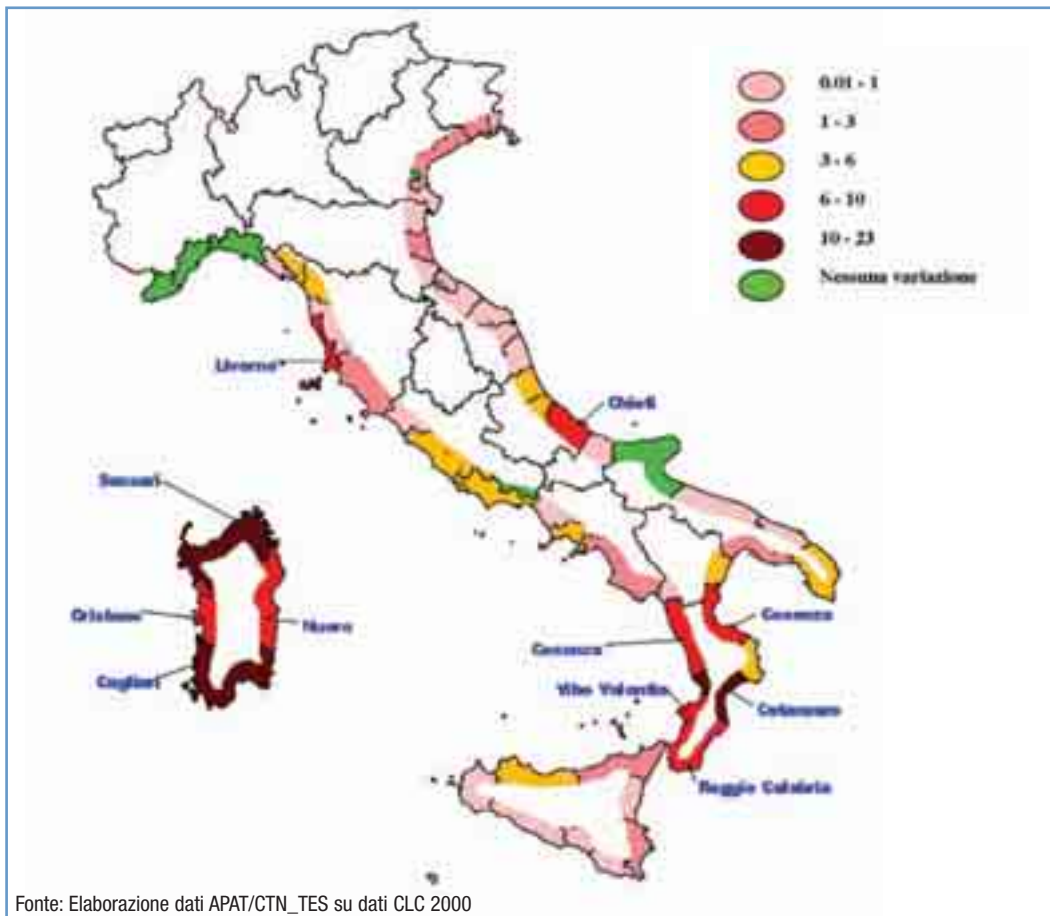


Figura 13.53: Variazione delle superfici urbanizzate, in km², nella fascia costiera di 10 km; rappresentazione a livello provinciale su dati CLC (1990-2000)

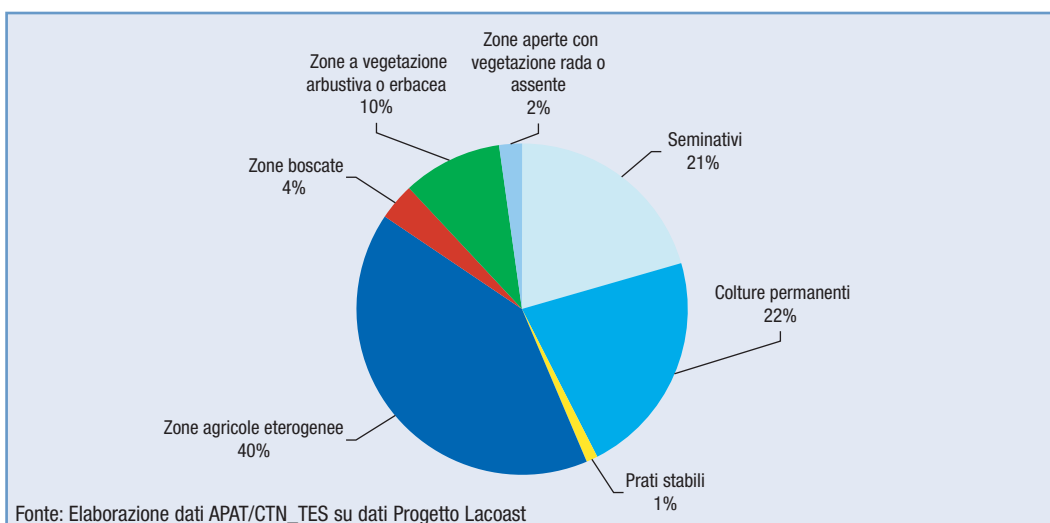


Figura 13.54: Espansione di superfici urbanizzate in percentuale sulle altre classi CLC livello 2 (1975-1992)



RIFIUTI

CAPITOLO 14

Autori: Gabriella ARAGONA⁽¹⁾, Valeria FRITTELLONI⁽¹⁾, Cristina FRIZZA⁽¹⁾,
Andrea Massimiliano LANZ⁽¹⁾, Rosanna LARAIA⁽¹⁾, Francesca LUCIGNANO⁽¹⁾,
Manuela MARINACCI⁽¹⁾, Andrea PAINA⁽¹⁾, Elisa RASO⁽¹⁾, Marina VIOZZI⁽¹⁾

Curatore: Cristina FRIZZA⁽¹⁾

Referente: Rosanna LARAIA⁽¹⁾

1) APAT



INTRODUZIONE

L'elaborazione delle statistiche sulla produzione e gestione dei rifiuti a livello comunitario ha dimostrato come sia difficile comparare i dati dei diversi Paesi, a causa della

disomogeneità nei metodi di raccolta delle informazioni e della non univocità delle definizioni delle categorie di rifiuto.

Un importante passo avanti per migliorare la qualità dei dati è rappresentato dall'adozione, nel novembre 2002, del regolamento (CE) n. 2150/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alle statistiche sui rifiuti. Questo nuovo strumento istituisce una disciplina europea in materia di statistiche, con definizioni e classificazioni comuni, che dovrebbe consentire di pervenire a dati più omogenei e confrontabili in grado di supportare le decisioni del legislatore comunitario e monitorare meglio l'attuazione della vigente normativa. In base alle nuove disposizioni, i dati statistici saranno rilevati a partire dal 2004 e successivamente ogni due anni.

La quantità di rifiuti generata tra il 1998 e il 2001 nei 18 Paesi dell'Europa occidentale, è stata pari a circa 2,5 miliardi di tonnellate, e a 550 milioni di tonnellate ammonta quella prodotta negli altri Paesi che, dal 2004, fanno parte dell'Unione Europea. La fonte maggiore di produzione dei rifiuti è rappresentata dalle attività agricole e forestali, seguono le costruzioni, le miniere e le cave.

Tra il 1998 e il 2001, l'Europa occidentale ha prodotto circa 210 milioni di tonnellate di rifiuti urbani con una media annua *pro capite* di circa 550 kg/abitante per anno. Nello stesso periodo si calcola che i Paesi annessi hanno prodotto annualmente 60 milioni di tonnellate di rifiuti, con una media vicina a 358 kg/abitante per anno.

Nel 2001, il Lussemburgo fa registrare il *pro capite* di rifiuti urbani prodotti più elevato (673 kg/abitante per anno). Seguono nell'ordine, la Danimarca (662), i Paesi Bassi (612), il Regno Unito (590), l'Austria (570), la Francia (545). L'Italia, nel medesimo anno di riferimento, si colloca al decimo posto con 516 kg/abitante per anno, seguita da Finlandia (471), Belgio (462), Portogallo (462), Svezia (442). La Grecia, con 431 kg/abitante per anno, ha la più bassa produzione di rifiuti urba-

ni *pro capite*.

Nel quadriennio 2000 - 2003, in Italia si registra una decisa riduzione dei tassi complessivi di crescita dei rifiuti urbani dopo gli incrementi più consistenti evidenziati negli anni precedenti. A fronte di una crescita media annua pari al 2,4% nel periodo 1995-2000, si assiste, infatti, a un tasso medio di crescita dell'1,2% circa, tra il 2000 e il 2003.

Riguardo alla gestione dei rifiuti urbani, si rileva una leggera diminuzione della quantità di rifiuti conferiti in discarica, negli ultimi anni, tuttavia, questa opzione rimane ancora quella maggiormente utilizzata in tutti i Paesi.

Laddove minore è il ricorso alla discarica, più alto è l'utilizzo dell'incenerimento con recupero di energia e di altre forme di recupero.

Sempre nel 2001, a livello europeo, risulta che, circa il 54%, dei rifiuti urbani sono allocati in discarica. L'incenerimento con recupero di energia riguarda circa il 19% dei rifiuti e altre forme di recupero quali, ad esempio, il riciclaggio e il compostaggio, riguardano circa il 27%.

La situazione è, comunque, estremamente diversificata nei diversi Paesi comunitari; in alcuni Stati lo smaltimento in discarica è ancora il metodo più utilizzato per i rifiuti urbani, con una quota pari all'80% o superiore; in altri, si arriva a percentuali inferiori al 20%. Ancora più marcato è il divario che si rileva per la frazione biodegradabile dei rifiuti urbani. In molti Paesi, infatti, vige il divieto di smaltimento in discarica dei rifiuti biodegradabili (Francia, Norvegia, Danimarca e Olanda) e in altri entrerà in vigore entro il 2005 (Germania, Svezia e Finlandia).

In alcuni Paesi è anche vietato lo smaltimento in discarica dei rifiuti dotati di un discreto potere calorifico (Svezia), in Austria è vietato smaltire in discarica rifiuti aventi un potere calorifico inferiore (P.C.I.) maggiore di 6.000 kJ/kg e in Germania tale divieto si applicherà dal 2005; in Italia, il divieto entrerà in vigore dal 1° Gennaio 2007 per i rifiuti con potere calorifico inferiore maggiore di 13.000 kJ/kg.

Tale impostazione determinerà un aumento considerevole dei rifiuti avviati a recupero energetico.

Riguardo ai rifiuti speciali pericolosi, nell'Europa occidentale risultano prodotti, tra il 1997 e il 2001, circa 47 milioni di tonnellate di rifiuti pericolosi. In media, in

Q14: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Produzione dei rifiuti	Produzione dei rifiuti totale e per unità di PIL	P	★★★	I R	1995-2002	☹️	14.1-14.2	14.1-14.3
	Produzione di rifiuti urbani	P	★★★	I R	2002-2003	😊	14.3	14.4
	Produzione di rifiuti speciali	P	★★	I R	2002	☹️	14.4-14.5	14.5
	Quantità di apparecchi contenenti PCB	P	★★	I R	2002-2003	☹️	14.6 - 14.7	14.6
Gestione dei rifiuti	Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato	R	★★★	I R	1999-2003	☹️	14.8	14.7
	Quantità di rifiuti avviati al compostaggio e trattamento meccanico-biologico	P/R	★★★	I	1999-2003	😊	14.9-14.10	14.8 - 14.9
	Quantità di rifiuti speciali recuperati	P/R	★★	I R	1997-2002	😊	14.11-14.12	14.10
	Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuti	P/R	★★★	I R	1997-2002	☹️	14.13-14.14	14.11
	Numero di discariche	P	★★★	I R	2002	😊	14.15-14.16	14.12
	Quantità di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di rifiuti	P/R	★★★	I R	1996-2002	☹️	14.17-14.19	14.13-14.14
	Numero di impianti di incenerimento	P	★★★	I R	1997-2003	☹️	14.20-14.22	-
Produzione e gestione imballaggi	Produzione di imballaggi, totale e per tipologia di materiale	P	★★★	I	1993-2003	☹️	14.23	-
	Imnesso al consumo degli imballaggi, totale e per tipologia di materiale	P	★★★	I	1998-2003	☹️	14.24	-
	Recupero di rifiuti di imballaggio per tipologia di materiale	R	★★★	I	1998-2003	😊	14.25	14.15-14.16

Europa, sono generati circa 6 kg di rifiuti pericolosi ogni mille Euro di valore aggiunto prodotto (Eurostat, *European Commission, Waste generated and treated in Europe, 2003 Edition*).

Per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti pericolosi, la Germania e, in misura minore, la Spagna e l'Italia, sono i Paesi in cui un' ampia parte di rifiuti pericolosi sono gestiti attraverso operazioni di recupero.

In generale, si può osservare come lo sviluppo economico abbia portato, negli ultimi dieci anni, a un incre-

mento della produzione di rifiuti. La loro stessa gestione, compresa la raccolta e il trattamento, è divenuta un nuovo settore economico. Parallelamente sono aumentati i principali impatti ambientali legati alla produzione/gestione dei rifiuti quali l'inquinamento delle acque, la contaminazione del suolo, le emissioni in atmosfera e il possibile rischio per la salute umana connesso con la produzione di polveri e gas nocivi.

Numerose sono le novità legislative intervenute negli

ultimi anni, sia a livello europeo sia nazionale, destinate a modificare profondamente l'attuale sistema di gestione dei rifiuti.

I principali atti strategici e regolamentari, intervenuti in sede europea, introdurranno diverse modifiche finalizzate a rafforzare i principi della responsabilità del produttore e a determinare l'attuazione della gerarchia basata in primo luogo sulla prevenzione dei rifiuti, seguita dal recupero di materia e di energia e, infine, dallo smaltimento sicuro dei soli rifiuti che non presentano alcuna altra possibilità di trattamento.

Tra le novità va menzionato il lungo lavoro di consultazione, avviato e ancora in atto, tra le istituzioni comunitarie e gli attori della gestione dei rifiuti per pervenire alla definizione di una "Strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti", la Direttiva 2004/12/CE di revisione della Direttiva 94/62/CEE sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio, la proposta di modifica della Direttiva 91/157/CEE concernente le pile e gli accumulatori, la revisione del Regolamento 259/93 relativo alla sorveglianza e al controllo delle spedizioni dei rifiuti all'interno della Comunità Europea, la proposta di direttiva relativa ai rifiuti da attività estrattive. Risulta, inoltre, in fase di approvazione la modifica della Direttiva 86/278/CEE sull'utilizzo in agricoltura dei fanghi di depurazione e quella sul trattamento biologico dei rifiuti biodegradabili, che completerà il quadro di riferimento europeo sugli impianti di trattamento dei rifiuti, già profondamente modificato dalle Direttive 99/31/CE in materia di discariche e 2000/76/CE sull'incenerimento dei rifiuti.

La Commissione Europea ha avviato, inoltre, una serie di consultazioni con esperti e rappresentanti degli Stati membri sull'attuazione, nel settore dei rifiuti, della Direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento (direttiva IPPC) con l'obiettivo di valutare un eventuale ampliamento del campo di applicazione della stessa a tutti gli impianti di recupero dei rifiuti pericolosi e non e, soprattutto, di garantire un'omogenea applicazione delle disposizioni europee a tutti gli impianti di gestione di rifiuti.

Anche a livello nazionale, molte sono le novità legislative destinate a incidere profondamente sull'attuale ciclo di gestione dei rifiuti, incentivando il pas-

saggio da un sistema basato essenzialmente sullo smaltimento in discarica a un sistema tecnologico finalizzato al trattamento, al riciclaggio dei materiali e al recupero energetico. La *ratio*, alla base delle nuove disposizioni, è quella di una riorganizzazione dell'intero settore, ancorandolo a logiche di tipo industriale, stimolando i diversi operatori, pubblici e privati, a misurarsi con criteri di conduzione aziendale e di competitività.

La norma quadro è rappresentata dal D.Lgs. 22/97 che detta le norme generali di organizzazione del sistema di gestione, le competenze statali, regionali, provinciali e comunali, le procedure autorizzative e di controllo. Tuttavia, il quadro di riferimento normativo in materia di rifiuti risulta complesso e articolato per la presenza di numerose disposizioni intervenute, in recepimento di direttive europee, a regolamentare specifici aspetti del sistema di gestione (emissioni in atmosfera, in ambiente idrico, nel e sul suolo), specifiche tipologie di impianti (inceneritori di rifiuti urbani, di rifiuti pericolosi, discariche) o flussi di rifiuti (rifiuti sanitari, veicoli fuori uso, apparecchiature elettriche ed elettroniche, oli usati, pile e accumulatori, rifiuti di imballaggio).

Tra i provvedimenti ritenuti più importanti per il decollo del sistema integrato di gestione vanno citati il D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 di recepimento della Direttiva 1999/31/CE in materia di discariche e il decreto 13 marzo 2003 relativo ai criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica.

Altri due importanti provvedimenti sono il Decreto Legislativo 24 giugno 2003, n. 209 e il Decreto Legislativo 24 giugno 2003, n. 182 di recepimento rispettivamente della Direttiva 2000/53/CE sui veicoli fuori uso e la Direttiva 2000/59/CE relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico. Si è, inoltre, recepita, con il D.Lgs. 287/2003, la Direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili.

Tra i decreti, attualmente, in fase di approvazione, si citano, infine, il D.Lgs. di recepimento della Direttiva 2000/76/CE sull'incenerimento dei rifiuti, e quello relativo alle due direttive comunitarie sulla gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche e sulla restrizione d'uso di sostanze pericolose contenute nelle stesse apparecchiature.

Per ciò che concerne le fonti dei dati, quelli inerenti la produzione e la raccolta differenziata derivano dalle informazioni trasmesse all'APAT da parte di soggetti pubblici e privati che, a vario titolo, raccolgono informazioni in materia di gestione dei rifiuti.

I dati, in particolare, sono stati comunicati da ARPA, regioni, province, osservatori provinciali sui rifiuti, commissari per le emergenze rifiuti, CONAI e relativi consorzi di filiera (acciaio, alluminio, carta, legno, plastica, vetro) e, in alcuni casi, da aziende municipalizzate di gestione dei servizi di igiene urbana, attraverso la compilazione di appositi questionari predisposti e inviati dall'APAT.

Le informazioni inerenti il sistema impiantistico di gestione dei rifiuti urbani sono, anch'esse, state acquisite attraverso l'invio di appositi questionari a regioni, province, osservatori provinciali sui rifiuti, commissari per le emergenze rifiuti, ARPA e APPA.

In alcuni casi, tuttavia, essendo emersa, in fase di confronto, un'incongruenza tra i dati provenienti dalle diverse fonti o non essendo stata trasmessa dalle stesse un'informazione completa, si è dovuto far ricorso a contatti diretti con i comuni o a indagini puntuali sui singoli impianti di gestione. Il quadro conoscitivo è stato completato confrontando le informazioni trasmesse con quelle contenute nella banca dati MUD. La base dati utilizzata per popolare gli indicatori relativi alla produzione dei rifiuti speciali è rappresentata dalle dichiarazioni MUD effettuate dai soggetti obbligati ai sensi dell'articolo 11 del D. Lgs. 22/97.

Per l'anno 2002, la comunicazione, doveva essere inviata entro il 27 giugno 2003, presso la CCIAA del capoluogo di provincia dove ha sede l'unità operativa, secondo il modello previsto dal DPCM 24 dicembre 2002, così come modificato dal DPCM 24 febbraio 2003.

Riguardo ai rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), la produzione è stata determinata sulla base delle informazioni contenute nella banca dati MUD relativa alle attività di gestione.

Sono state effettuate diverse fasi di bonifica che hanno comportato l'analisi, a livello provinciale, dei dati relativi alle attività di recupero e smaltimento dei rifiuti appartenenti alla categoria CER 17.

In particolare, a livello di ciascuna provincia, sono state analizzate le singole dichiarazioni verificando la con-

gruenza tra le quantità e le modalità di gestione dichiarate e l'attività economica svolta dal soggetto dichiarante. Si è considerato l'ambito provinciale relativamente alla gestione dei rifiuti da C&D perché è da ritenersi quello ottimale per comprendere le dinamiche dei flussi correlate a questa tipologia di rifiuti. Sulla base delle elaborazioni a livello provinciale sono stati, successivamente, determinati i valori aggregati, a livello regionale, relativi alla produzione totale e alla produzione *pro capite*.

Al fine di validare la stima effettuata, utilizzando l'approccio metodologico descritto, i valori di produzione per ciascuna regione sono stati correlati con i dati ISTAT 2002 relativi *al valore aggiunto ai prezzi base calcolati al 1995 per il settore delle costruzioni*. L'analisi ha evidenziato una buona correlazione tra la stima della produzione di rifiuti e l'andamento a livello regionale del parametro economico considerato.

Riguardo alla gestione dei rifiuti speciali, è stata utilizzata una diversa metodologia di indagine rispetto agli anni precedenti; in particolare, è stato effettuato un vero e proprio censimento degli impianti di gestione, operanti sia in conto proprio sia in conto terzi.

Per effettuare il censimento sono stati predisposti e inviati appositi questionari a tutte le amministrazioni competenti al rilascio delle autorizzazioni, e ai diversi soggetti pubblici e privati che a vario titolo detengono informazioni in materia di rifiuti (Regioni, ARPA, province, Consorzi COOU, COBAT, POLIECO, Associazioni di demolitori (FISE, ADA), Associazioni di rottamatori, Associazioni di frantumatori).

In molti casi sono state effettuate anche indagini puntuali sui singoli impianti di gestione dei rifiuti, al fine di superare dubbi e incongruenze emerse nella fase di confronto dei dati provenienti da diverse fonti.

Al fine di rendere più completa l'informazione acquisita attraverso i questionari, i dati relativi agli impianti di gestione sono stati confrontati con quelli della banca dati MUD e della banca dati sul recupero realizzata e gestita da APAT.

Il complesso lavoro di confronto e validazione dei dati ha consentito di tracciare un quadro del sistema impiantistico abbastanza completo che consente di effettuare una prima valutazione sull'intero sistema di trattamento/recupero/smaltimento dei rifiuti speciali in Italia.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Produzione dei rifiuti urbani	Si conferma il rallentamento nel <i>trend</i> di crescita dei rifiuti urbani.
	Quantità dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato	La raccolta differenziata, pur registrando un discreto incremento dal 19,2% del 2002 al 21,5% del 2003, non consegue l'obiettivo fissato dal D. Lgs. 22/97 per il 2001 (25%).
	Quantità di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di materiale	La quota di rifiuti inceneriti è ancora poco significativa e ben lontana dagli <i>standard</i> europei.

14.1 PRODUZIONE DEI RIFIUTI

La produzione dei rifiuti urbani

La produzione di rifiuti urbani (RU) ha fatto registrare, tra il 2000 e il 2003, una decisa riduzione dei tassi complessivi di crescita dopo gli incrementi più consistenti evidenziati negli anni precedenti. A fronte di una crescita media annua pari al 2,4%, nel periodo 1995-2000, si assiste, infatti, a un tasso medio dell'1,2% circa, tra il 2000 e il 2003. Più in dettaglio, con riferimento al 2003, si registra una produzione pari a circa 30 milioni di tonnellate.

I dati di produzione di rifiuti urbani per macroarea geografica evidenziano, tra il 2002 e il 2003, una crescita più rilevante al Sud (+2,1% rispetto al 2002) e una sostanziale stabilità al Nord e al Centro. La produzione complessiva delle regioni del Nord si colloca intorno a 13,6 milioni di tonnellate, mentre quella delle regioni del centro Italia a circa 6,6 milioni di tonnellate; il Sud del Paese, dal canto suo, fa registrare una produzione pari a circa 9,8 milioni di tonnellate.

I valori di produzione assoluta sono, ovviamente, fortemente influenzati dalle differenti dimensioni territoriali e di popolazione delle tre macroaree geografiche: al Nord, infatti, risiede il 45% circa della popolazione nazionale e al Sud quasi il 36%, a fronte di una quota di poco superiore al 19% per quanto riguarda il Centro. Al fine di valutare la produzione dei rifiuti svincolandola dal livello di popolazione residente si deve, pertanto, ricorrere a un'analisi dei dati relativi al *pro capite*.

In questo caso, i maggiori valori si riscontrano, nel 2003, per il Centro con ben 600 kg/abitante per anno

e i valori minori per il Sud, con 479 kg/abitante per anno, mentre il Nord si colloca a valori intorno a 528 kg/abitante per anno. Su scala nazionale, il valore del *pro capite* si attesta a 524 kg/abitante per anno.

Analogamente a quanto già riscontrato per i dati di produzione assoluta, anche per quanto riguarda il *pro capite* si osserva un netto rallentamento nel *trend* di crescita della produzione, in particolar modo, per le regioni del Nord (+0,9% medio annuo tra il 2000 e il 2003, rispetto al +3,4% del periodo 1996-2000).

Il Centro, nel medesimo periodo, fa segnare un incremento percentuale medio annuo pari al 2,6%, a fronte del +3,5% fatto registrare tra il 1996 e il 2000, mentre il Sud, contraddistinto da un andamento più regolare, se si eccettua il forte calo di produzione *pro capite* del 1998, mostra un incremento medio annuo, con riferimento all'intero periodo, pari all'1,6% circa. A livello nazionale, il *pro capite* è cresciuto, tra il 1996 e il 2003 di circa 73 kg/abitante per anno, che si traducono in un incremento percentuale pari al 16%.

Il *trend* della produzione dei rifiuti appare connesso, sia a livello nazionale sia su scala regionale, agli andamenti dei principali indicatori socio-economici, da cui, non solo si rileva che la crescita o il calo dei consumi si riflette su una maggiore o minore tendenza alla produzione di rifiuti, ma anche che le regioni con consumi più elevati si caratterizzano per una contemporanea maggiore produzione di RU.

In generale, con riferimento ai dati su scala nazionale, si

può rilevare come dal 2000 al 2003, il PIL e i consumi delle famiglie abbiano fatto registrare aumenti percentuali pari, rispettivamente, al 2,4% e all'1,8% circa, a fronte di una crescita della produzione di rifiuti pari al 3,8%. Più evidente, appare la relazione tra produzione di rifiuti urbani e consumi delle famiglie a prezzi 1995, cosiddetti "modificati", ovvero ottenuti computando solo i capitoli di spesa delle famiglie a cui può essere più direttamente associata una produzione di rifiuti, e in particolare: acquisto di generi alimentari, bevande non alcoliche e alcoliche, tabacco, vestiario e calzature, mobili, elettrodomestici, articoli vari e servizi per la casa, spese sanitarie e spese per alberghi e ristoranti.

La produzione dei rifiuti speciali

In Italia, come in molti altri Paesi dell'Unione Europea, si è registrato un forte aumento della produzione dei rifiuti derivanti dalle diverse attività economiche, nel periodo tra il 1997 e il 2002.

Le cause di questo aumento si possono ricercare nelle migliorate condizioni economiche e nello sviluppo industriale. L'industria manifatturiera, il settore delle costruzioni e delle demolizioni, l'estrazione mineraria e da cava e l'agricoltura sono le attività economiche che contribuiscono maggiormente alla produzione dei rifiuti totali; in generale, circa il 75% dei rifiuti prodotti può essere ricondotto ad attività di tipo industriale, mentre il restante 25% deriva dalle attività domestiche.

La quantità totale di rifiuti speciali prodotta in Italia, nel 2002, è pari a circa 92 milioni di tonnellate, di cui circa 49,4 milioni di tonnellate di rifiuti speciali non pericolosi; 5 milioni di tonnellate di rifiuti speciali pericolosi; 37,3 milioni di tonnellate di rifiuti da costruzione e demolizione. L'analisi dei dati evidenzia, nel triennio 2000 - 2002, un incremento della produzione totale pari al 10,4%, una diminuzione dei rifiuti non pericolosi pari al 4,9% e un notevole incremento dei rifiuti pericolosi (+28%).

La diminuzione della produzione di rifiuti speciali non pericolosi nel biennio 2001 - 2002 può ritenersi solo apparente, in quanto dovuta a una più accurata bonifica dei dati MUD utilizzati per la stima.

Come si evince dall'analisi dei dati per macroarea, la produzione di rifiuti speciali, per il triennio 2000 - 2002, è maggiore nelle regioni del Nord mentre, nel Centro e nel Sud, le percentuali sono decisamente più basse. In particolare, per l'anno 2002, la produzione di

rifiuti speciali al Nord risulta essere del 64,6%, al Centro del 16,4% e al Sud del 19%.

Tale situazione è spiegabile tenendo conto della maggior concentrazione di impianti produttivi nel Nord del Paese. Rispetto al 2001, il Nord presenta una percentuale costante di produzione, mentre al Centro si rileva un incremento pari a 1,4% e al Sud un decremento pari a 1,2%.

La produzione dei rifiuti speciali non pericolosi, riferita all'anno 2002, è pari al 63,6% al Nord, al 16,8% al Centro e al 19,6% al Sud.

La produzione di rifiuti speciali pericolosi nel Nord è pari al 74,7%, nel Centro al 12,9% e nel Sud al 12,4%. Rispetto al 2001, la percentuale di rifiuti pericolosi, che rimane costante al Nord, aumenta di 3,1% al Centro, mentre, al Sud si assiste a una flessione di 3,4%.

Per i rifiuti da costruzione e demolizione, nel 2002, le percentuali registrate nel Nord, nel Centro e nel Sud del Paese sono, rispettivamente, 62,6%, 18,8%, 18,6%. La produzione media *pro capite* di rifiuti speciali, nel 2002, è pari a 948 kg/abitante per anno (esclusi i rifiuti da costruzione e demolizione), di cui 861 kg/abitante per anno rappresentati da rifiuti non pericolosi e 87 kg/abitante per anno da rifiuti pericolosi.

Riguardo ai rifiuti pericolosi si rileva che, tra il 1998 e il 2000, diversi Paesi della UE presentano valori di *pro capite* sensibilmente più elevati rispetto a quelli relativi all'Italia nel 2002; in particolare, il Lussemburgo si colloca a valori di *pro capite* pari a 444 kg/abitante per anno, la Finlandia e la Germania, rispettivamente, a 231 e 188 kg/abitante per anno, l'Austria a 120 kg/abitante per anno e la Francia 117 kg/abitante per anno. La produzione *pro capite* di rifiuti speciali non pericolosi, nel 2002, si concentra, al Nord, nelle regioni Friuli Venezia Giulia (1.927 kg/abitante per anno), Veneto (1.617 kg/abitante per anno), Emilia Romagna (1.488 kg/abitante per anno) e Lombardia (1.070 kg/abitante per anno). Al Centro, si rileva che Umbria e Toscana presentano valori elevati di produzione *pro capite* di rifiuti non pericolosi: la prima, presenta una produzione *pro capite* che si attesta sui 1.403 kg/abitante per anno; la seconda, a 1.324 kg/abitante per anno.

Nel Sud risulta particolarmente elevato il valore della Sardegna (1.590 kg/abitante per anno).

La produzione *pro capite* regionale di rifiuti pericolosi si concentra, soprattutto, nelle regioni del Nord, per le

quali, si registra un notevole incremento nel triennio 2000 - 2002 (+30,6%), passando da 111 kg/abitante per anno nel 2000 a 145 kg/abitante per anno nel 2002. Ancor più consistente, in termini percentuali, è l'aumento nel Centro che passa da 37 kg/abitante per anno nel 2000 a 59 kg/abitante per anno nel 2002 (circa 60%). Di contro, nel Sud si registra una lieve diminuzione, nel 2002, rispetto al 2001, pari al 10%. Prendendo in esame il dato nazionale dei rifiuti prodotti

dai macrosettori economici, si può notare che, analogamente agli anni precedenti, il contributo maggiore è dovuto alle attività manifatturiere, che, con un quantitativo pari a circa 32 milioni di tonnellate, rappresentano il 65% del totale dei rifiuti speciali non pericolosi. Per quanto attiene ai rifiuti pericolosi, l'attività di trattamento dei rifiuti, con 550.000 tonnellate, rappresenta l'11% del totale prodotto, mentre, le attività dei servizi generano 998.000 tonnellate, pari al 20% del totale prodotto.

Q14.1 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI PRODUZIONE DEI RIFIUTI				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A05.001	Produzione dei rifiuti totale e per unità di PIL	Misurare la quantità totale di rifiuti generati e la correlazione tra produzione dei rifiuti e sviluppo economico	P	Decisione n. 1600/2000 e Comunicazione (2003) 301 della Commissione Europea del 27/05/2003, "Verso una strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti"
A05.002	Produzione di rifiuti urbani	Misurare la quantità totale di rifiuti generati	P	D. Lgs. 22/1997; DM 372/98
A05.003	Produzione di rifiuti speciali	Misurare la quantità totale di rifiuti generati	P	D. Lgs. 22/1997; DM 372/98
A05.004	Quantità di apparecchi contenenti PCB	Misurare la quantità di apparecchi contenenti PCB	P	D. Lgs. 209/99; DM 11/10/01

BIBLIOGRAFIA

- EUROSTAT, 2003, *Waste generated and treated in Europe*.
- EUROSTAT, 2004, *Energy, transport and environment indicators, European Communities*.
- Comunicazione della Commissione Europea del 27/05/2003, "Verso una strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti".
- OECD, 2001, *Key Environmental Indicators*, Paris.
- OECD, 2002, *Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth*, Paris.
- APAT, 2002, *Annuario dei dati ambientali 2002*.
- APAT, 2003 *Annuario dei dati ambientali 2003*.
- ANPA, 1998, *Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti – Prime elaborazioni dei dati*.
- ANPA - ONR – 1999, *Secondo rapporto sui rifiuti urbani e sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio*.
- ANPA – ONR, 1999, *Primo rapporto sui rifiuti speciali*.
- ANPA – ONR, 2001, *Rapporto preliminare sulla raccolta differenziata e sul recupero dei rifiuti di imballaggio 1998-1999*.
- ANPA – ONR, 2001, *Rapporto rifiuti 2001*.
- APAT – ONR, 2002, *Rapporto rifiuti 2002*.
- APAT – ONR, 2003, *Rapporto rifiuti 2003*.
- APAT – ONR, 2004, *Rapporto rifiuti 2004*.

PRODUZIONE DEI RIFIUTI TOTALE E PER UNITÀ DI PIL

INDICATORE - A05.001



DESCRIZIONE

L'indicatore misura la quantità totale di rifiuti generati in Italia. Tale quantità viene poi rapportata al PIL su base 1995. L'informazione è disponibile a livello nazionale, regionale e provinciale, fornendo gradi di approfondimento diversi per una lettura articolata del fenomeno. Inoltre l'informazione viene fornita disaggregata rispetto alle diverse tipologie di rifiuti, urbani, speciali, speciali pericolosi e non, e rifiuti da costruzione e demolizione (C&D). Per i rifiuti speciali viene presentata, inoltre, l'articolazione per attività economica. I dati sui rifiuti speciali sono di tipo dichiarativo, sottoposti a un complesso lavoro di bonifica e validazione da parte di APAT e delle ARPA.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT; ISTAT (popolazione 2002)

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo prevenzione rifiuti).

Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati raccolti vengono validati secondo metodologie condivise che prevedono, comunque, un forte coinvolgimento dell'operatore locale.

La copertura temporale è di otto anni, con la sola eccezione della produzione dei rifiuti speciali relativa al 1996 (vedi tabella 14.1).

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Misurare la quantità totale di rifiuti prodotti e la correlazione tra produzione dei rifiuti e sviluppo economico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In base a quanto previsto dalla Decisione n. 1600/2000 è stata elaborata dalla Commissione europea la "Strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti" che ha comportato un lungo lavoro di consultazione tra i diversi attori coinvolti nel ciclo di gestione dei rifiuti, con lo scopo di individuare gli strumenti necessari a promuovere la prevenzione e il riciclo dei rifiuti.

STATO e TREND

Il trend della produzione totale dei rifiuti risulta stabile. Si conferma, comunque, una crescita superiore al PIL. L'incremento è più marcato per i rifiuti speciali, anche in relazione al miglioramento del sistema di rilevazione ed elaborazione delle informazioni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

È disponibile la serie storica dei dati sui rifiuti totali prodotti dal 1995 al 2002 che, messi in relazione con il PIL su base 1995, mostrano ancora una stretta correlazione fra crescita economica e produzione di rifiuti negli anni considerati.

La quantità totale dei rifiuti prodotta nel 2002 è pari a circa 122 milioni di tonnellate, suddivisi in 54 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, di cui circa 5 milioni di tonnellate di rifiuti speciali pericolosi, 29,8 milioni di tonnellate di rifiuti urbani e 37,3 milioni di tonnellate di rifiuti da costruzione e demolizione. Dall'analisi dei dati, disaggregati per tipologia di rifiuto, si può notare, tra il 2000 e il 2002 una riduzione dei tassi complessivi di crescita della produzione dei rifiuti urbani (+1,6% medio annuo contro un +2,4% medio annuo tra il 1995 e il 2000), un incremento della produzione totale di rifiuti speciali, compresi quelli da costruzione e demolizione, pari al 10,4%, una diminuzione dei rifiuti non pericolosi pari al 4,9% e un notevole incremento della produzione di rifiuti speciali pericolosi (+28%). Particolarmente rilevante appare la diminuzione della produzione di rifiuti speciali non pericolosi nel biennio 2001 - 2002; in realtà, la flessione può ritenersi solo apparente, in quanto dovuta a una più accurata bonifica dei dati MUD. Per il 2002 si è riusciti, infatti, a individuare e, quindi, a escludere dalla produzione dei rifiuti speciali, quella parte di rifiuti speciali assimilati agli urbani e conferiti al servizio pubblico di raccolta, erroneamente dichiarati dai soggetti produttori come rifiuti speciali.

Il *trend* della produzione dei rifiuti urbani appare connesso, sia a livello nazionale sia su scala regionale, agli andamenti dei principali indicatori socio-economici, da cui, non solo si rileva che la crescita o il calo dei consumi si riflette su una maggiore o minore tendenza alla produzione di rifiuti, ma anche che le regioni con consumi più elevati si caratterizzano per una contemporanea maggiore produzione di rifiuti urbani.

La produzione dei rifiuti pericolosi risulta in stretta correlazione con la crescita economica fino all'anno 2001. Nel 2002, l'entrata in vigore del nuovo elenco dei rifiuti ha previsto la classificazione di un considerevole numero di tipologie in base al contenuto di sostanze pericolose (voci speculari), ampliando di fatto il numero di rifiuti classificati come pericolosi. Conseguentemente, si assiste a un aumento della produzione di rifiuti speciali pericolosi pari al 16,6% rispetto al 2001, a fronte di un aumento del PIL, nello stesso periodo, pari allo 0,4%.

Per le altre tipologie di rifiuti speciali, compresi quelli da costruzione e demolizione, il tasso di crescita è sempre stato più alto rispetto al PIL nel periodo 1997-2002.

Per i rifiuti da costruzione e demolizione, la produzione nel 2002, stimata da APAT, fa registrare la crescita più marcata rispetto al 2001; il tasso di produzione appare non correlabile al PIL, in quanto notevolmente più elevato (+0,4% per il PIL; +17,1% per i rifiuti da C&D), ma risulta, comunque, correlabile al parametro economico rappresentato dal valore aggiunto ai prezzi base, calcolato al 1995 per il settore delle costruzioni.

Tabella 14.1: Produzione nazionale di rifiuti

Anno	Produzione di rifiuti urbani	Produzione dei rifiuti speciali ^a	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi ^a	Produzione di rifiuti speciali pericolosi	Stima della produzione di C&D	Produzione totale di rifiuti
*1.000						
1995	25.780	31.136 ^b	2.9504 ^b	1.632 ^b	18.106	75.022
1996	25.960	-	-	-	18.414	-
1997	26.605	40.488	37.087	3.401	20.397	87.490
1998	26.846	47.977	43.919	4.058	21.286	96.109
1999	28.364	48.656	44.845	3.811	23.880	100.900
2000	28.959	55.809	51.898	3.911	27.291	112.059
2001	29.409	59.359	55.080	4.279	30.954	119.721
2002	29.864	54.365 ^c	49.374 ^c	4.991 ^c	37.346	121.575

Fonte: APAT
LEGENDA:
^a - Esclusi gli inerti non pericolosi da costruzione e demolizione (C&D)
^b - Elaborazione ISTAT
^c - Esclusi i rifiuti speciali non determinati (ND)

Tabella 14.2: Produzione regionale di rifiuti per tipologia di rifiuto (2002)

Regione	Produzione di rifiuti urbani	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi senza CER 17	Produzione di rifiuti speciali pericolosi	Produzione dei rifiuti speciali non pericolosi da C&D ^a	Produzione dei rifiuti speciali con CER non determinato	Produzione dei rifiuti speciali con attività ISTAT non determinata	Totale produzione di rifiuti speciali	Produzione totale di rifiuti
*1.000								
Piemonte	2.133	3.966	502	2.398	2	4	6.871	9.004
Valle d'Aosta	70,7	82	11	105	0	0	198	269
Lombardia	4.580	9.749	1.598	8.534	1	182	20.065	24.645
Trentino Alto Adige	478,9	879	66	1.411	3	1	2.361	2.839
Veneto	2.177	7.402	633	5.016			13.051	15.229
Friuli Venezia Giulia	603,4	2.296	210	1.372			3.878	4.481
Liguria	954,3	1.042	137	1.584	1	14	2.777	3.732
Emilia Romagna	2.635	5.997	569	2.985		1	9.552	12.186
Toscana	2.354	4.655	341	2.415	1	29	7.441	9.795
Umbria	467,9	1.170	38	499			1.707	2.175
Marche	794,4	1.067	81	816	3	1	1.968	2.762
Lazio	2.978	1.385	187	3.281	2	32	4.886	7.864
Abruzzo	611,5	680	69	310	4	1	1.064	1.675
Molise	117,1	241	12	68			322	439
Campania	2.660	1.604	146	2.273	10	13	4.046	6.706
Puglia	1.807	2.940	159	1.180	6	1	4.286	6.092
Basilicata	228,7	355	21	130	0	1	506	735
Calabria	859,2	357	25	674	0	3	1.059	1.919
Sicilia	2.521	903	99	1.894	28	9	2.933	5.454
Sardegna	833,2	2.605	87	400	1	50	3.142	3.976
ITALIA	29.864	49.374	4.991	37.346	60	342	92.113	121.977

Fonte: APAT
LEGENDA:
^a - Dati stimati

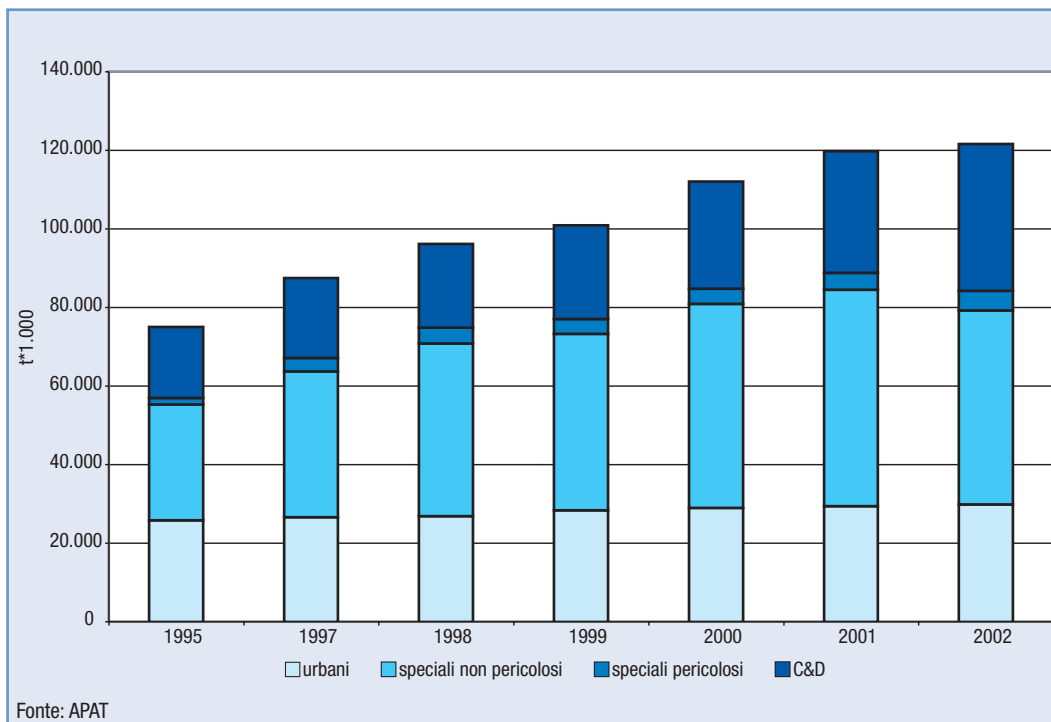


Figura 14.1: Ripartizione della produzione totale di rifiuti

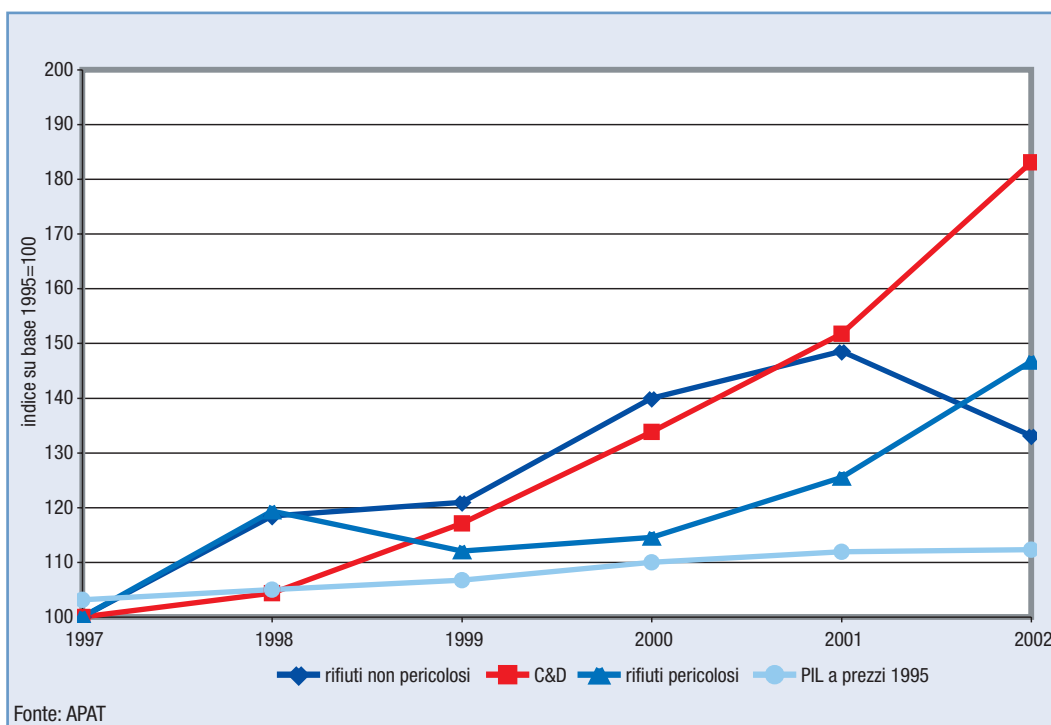


Figura 14.2: Andamento della produzione dei rifiuti speciali e del PIL (base 1995=100)

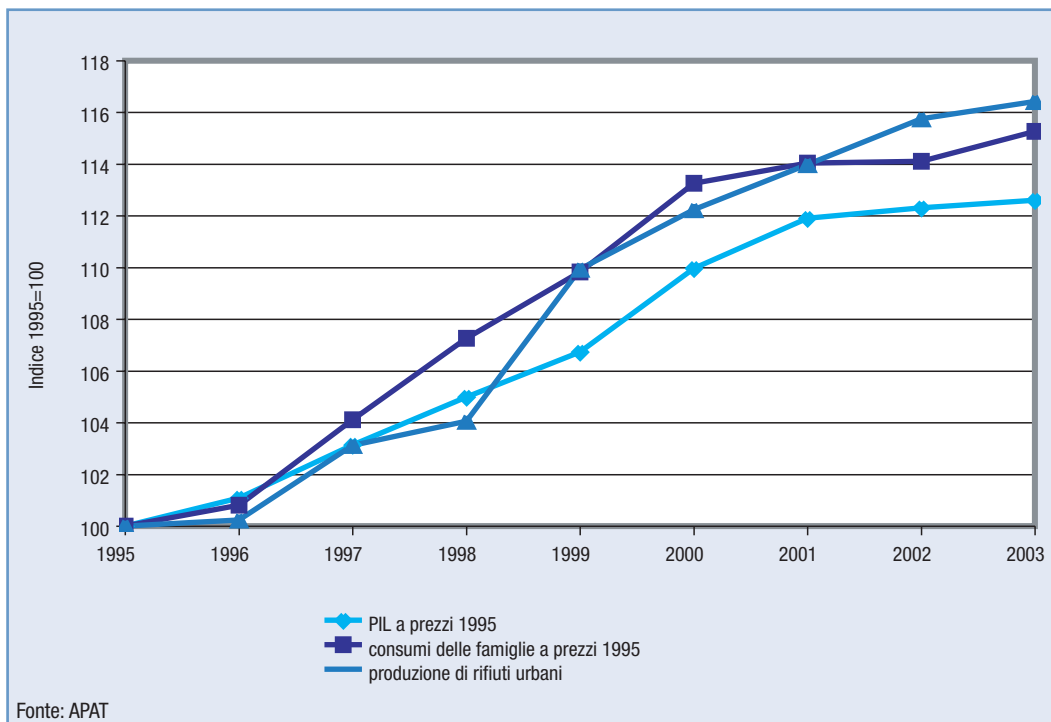


Figura 14.3: Andamento della produzione dei rifiuti urbani, e dei principali indicatori socio economici (base 1995=100)



PRODUZIONE DI RIFIUTI URBANI

INDICATORE - A05.002

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la quantità totale di rifiuti urbani generati in Italia. L'informazione è disponibile a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale con gradi di approfondimento diversi per una lettura articolata del fenomeno. La base informativa è costituita da elaborazioni APAT effettuate su dati comunicati da: ARPA, regioni, province, osservatori provinciali sui rifiuti, Commissari per le emergenze rifiuti, CONAI e consorzi di filiera (acciaio, alluminio, carta, legno, plastica, vetro) e, in alcuni casi, da Aziende municipalizzate di gestione dei servizi di igiene urbana.

L'utilizzo della banca dati MUD è avvenuto solo in assenza di altre fonti di informazione.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t); chilogrammo/abitante (kg/ab).

FONTE dei DATI

APAT; ISTAT (popolazione 2002)

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo prevenzione rifiuti). Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati raccolti vengono validati secondo metodologie condivise.

La copertura temporale è di nove anni.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Misurare la quantità totale e *pro capite* di rifiuti urbani generati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Decisione 1600/2002/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce il Sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente (VI PAA), stabilisce i principali obiettivi in materia ambientale che l'UE si propone di perseguire per un periodo di dieci anni, a decorrere dal 22 luglio 2002. Gli obiettivi corrispondono alle principali priorità ambientali che la Comunità deve e dovrà affrontare nei seguenti settori:

- cambiamenti climatici;
- natura e biodiversità;
- ambiente e salute, qualità della vita;
- risorse naturali e rifiuti.

I principi su cui si fonda il programma sono il principio del «chi inquina paga», il principio di precauzione e dell'azione preventiva e quello della riduzione dell'inquinamento alla fonte.

Al fine di dare concreta attuazione a una gestione dei rifiuti impostata secondo la gerarchia europea, il VI PAA indi-

vidua nuovi obiettivi generali e *target* per la prevenzione e lo smaltimento.

L'obiettivo generale consiste nello scindere l'aspetto della produzione dei rifiuti da quello della crescita economica e ottenere, così, una sensibile riduzione complessiva della quantità di rifiuti prodotti, puntando a migliorare le iniziative di prevenzione, ad aumentare l'efficienza delle risorse e a passare a modelli di consumo più sostenibili. Sarà, in particolare, necessario assicurare che il consumo di risorse e i conseguenti impatti non superino la soglia di saturazione dell'ambiente; in questo contesto, per aumentare in modo drastico l'efficacia delle risorse e dell'energia, sarà importante, entro il 2010, raggiungere il 22% della produzione di energia elettrica a partire da energie rinnovabili.

Sulla base del mandato del VI PPA, il 27 maggio 2003, la Commissione Europea ha adottato la Comunicazione (2003) 301 "Verso una strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti".

Il documento della Commissione si pone l'obiettivo di promuovere una reale prevenzione quantitativa e qualitativa dei rifiuti e di incentivare il riciclo degli stessi.

La prevenzione della produzione dei rifiuti deve comprendere l'adozione di tecnologie più pulite nei processi di produzione, una progettazione dei prodotti ecologici e, più in generale, modelli di produzione e di consumo efficienti sul piano ambientale.

STATO e TREND

Si conferma la tendenza alla riduzione del tasso di crescita della produzione già osservata nel periodo 1999-2001.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

È disponibile la serie storica dei dati dal 1995 al 2003.

La produzione di rifiuti urbani ha fatto registrare, tra il 2000 e il 2003, una decisa riduzione dei tassi complessivi di crescita dopo gli incrementi più consistenti evidenziati negli anni precedenti.

A fronte di una crescita media annua pari al 2,4% nel periodo 1995-2000, si rileva, infatti, un tasso medio dell'1,2% circa, tra il 2000 e il 2003. Più in dettaglio, con riferimento al 2002 ed al 2003 si registra una produzione rispettivamente pari a circa 29,9 milioni di tonnellate (con una crescita dell'1,5% rispetto al 2001) e a circa 30 milioni di tonnellate (con un incremento intorno allo 0,6% rispetto al 2002).

Il valore relativo alla produzione *pro capite*, per il 2003, pari a 524 kg/abitante per anno, si discosta di poco da quello del 2002 (521 kg/abitante per anno), comunque, l'Italia si trova ancora al di sotto della media europea (550 kg/abitante per anno).

Tabella 14.3: Produzione di rifiuti urbani totale e *pro capite*

Regione	2002		2003	
	t*1.000	kg/ab.*a	t*1.000	kg/ab.*a
Piemonte	2.133	504	2.132	504
Valle d'Aosta	71	584	78	643
Lombardia	4.580	503	4.631	508
Trentino Alto Adige	479	504	461	485
Veneto	2.177	476	2.136	467
Friuli Venezia Giulia	603	506	589	494
Liguria	954	607	969	616
Emilia Romagna	2.635	654	2.613	648
Toscana	2.354	669	2.392	680
Umbria	468	561	472	566
Marche	794	535	793	534
Lazio	2.978	579	2.929	569
Abruzzo	612	480	632	496
Molise	117	365	120	373
Campania	2.660	465	2.682	468
Puglia	1.807	449	1.846	459
Basilicata	229	383	247	413
Calabria	859	428	889	443
Sicilia	2.521	507	2.577	518
Sardegna	833	509	852	520
ITALIA	29.864	521	30.038	524

Fonte: APAT

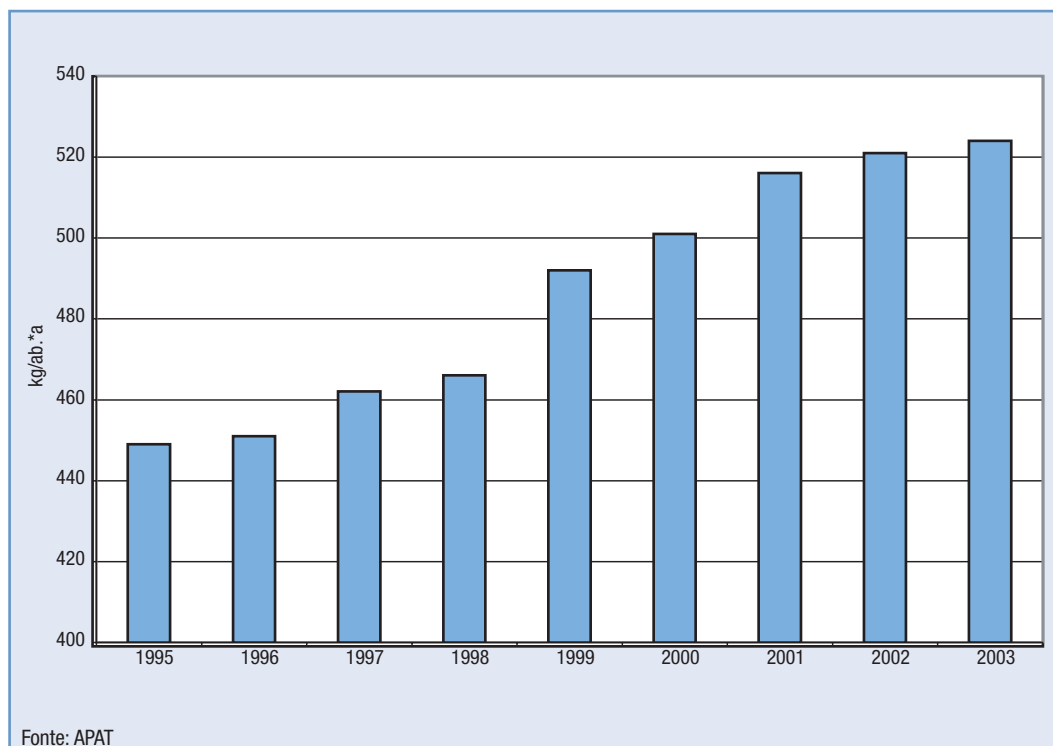


Figura 14.4: Quantità di rifiuti urbani prodotti *pro capite*

PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI

INDICATORE - A05.003



DESCRIZIONE

L'indicatore misura la quantità totale di rifiuti speciali generati in Italia. L'informazione viene fornita disaggregata rispetto alle diverse tipologie di rifiuto, ovvero rifiuti speciali pericolosi, rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti da costruzione e demolizione. Viene, inoltre, presentata l'articolazione per attività economica.

La base informativa è costituita dalle dichiarazioni MUD, effettuate da parte dei soggetti individuati dall'articolo 11, comma 3 del D. Lgs. 22/97 e inviate utilizzando il circuito della Camera di Commercio, ai sensi della L 70/94, entro il 30 aprile di ogni anno. Questa impostazione porta, come conseguenza, che i dati riferiti a un certo anno siano disponibili solo alla fine dell'anno successivo.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo prevenzione rifiuti). Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati raccolti vengono validati secondo metodologie condivise.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Misurare la quantità totale di rifiuti speciali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 22/97 non fissa in generale obiettivi quantificati di prevenzione, raccolta e recupero dei rifiuti speciali, ma vengono ribaditi i principi ispiratori della gerarchia europea che prevedono, in primo luogo, la riduzione quantitativa e qualitativa dei rifiuti, seguita dal recupero nelle sue tre forme di reimpiego, riciclaggio e recupero di energia, e da ultimo lo smaltimento sicuro dei soli rifiuti che non possono essere diversamente trattati.

STATO e TREND

L'Italia, che dispone di una serie storica dei dati sui rifiuti speciali prodotti dal 1995 al 2002, mostra un *trend* di crescita negli anni considerati. Nel biennio 1999-2000 si registra una crescita di rifiuti speciali prodotti, superiore alla crescita del PIL.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La quantità totale di rifiuti speciali prodotta in Italia, nel 2002, è pari a circa 92,1 milioni di tonnellate, di cui 49,4

milioni di tonnellate di rifiuti speciali non pericolosi, 5 milioni di tonnellate di rifiuti speciali pericolosi, 37,3 milioni di tonnellate di rifiuti da costruzione e demolizione e circa 402 mila tonnellate di rifiuti non determinati (342 mila tonnellate privi del codice ISTAT attività e circa 60 mila tonnellate senza codice CER, tabella 14.4).

L'analisi dei dati evidenzia, nel triennio 2000 - 2002, un incremento della produzione totale di rifiuti speciali, compresi quelli da costruzione e demolizione, pari al 10,4%, una diminuzione dei rifiuti non pericolosi pari al 4,9% e un notevole incremento dei rifiuti pericolosi pari al 28% (figura 14.5).

Particolarmente rilevante appare la diminuzione della produzione di rifiuti speciali non pericolosi nel biennio 2001 - 2002; in realtà, la flessione può ritenersi solo apparente, in quanto dovuta a una più accurata bonifica dei dati MUD.

Tabella 14.4: Produzione di rifiuti speciali (2002)

Regione	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi esclusi i C&D	Produzione di rifiuti speciali pericolosi	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi da C&D ^a	Produzione dei rifiuti speciali con CER non determinato	Produzione dei rifiuti speciali con attività ISTAT non determinata	Produzione totale di rifiuti speciali
t*1.000						
Piemonte	3.966	502	2.398	2	4	6.871
Valle d'Aosta	82	11	105	0	0	198
Lombardia	9.749	1.598	8.534	1	182	20.065
Trentino Alto Adige	879	66	1.411	3	1	2.361
Veneto	7.402	633	5.016	-	-	13.051
Friuli Venezia Giulia	2.296	210	1.372	-	-	3.878
Liguria	1.042	137	1.584	1	14	2.777
Emilia Romagna	5.997	569	2.985	-	1	9.552
Toscana	4.655	341	2.415	1	29	7.441
Umbria	1.170	38	499	-	-	1.707
Marche	1.067	81	816	3	1	1.968
Lazio	1.385	187	3.281	2	32	4.886
Abruzzo	680	69	310	4	1	1.064
Molise	241	12	68	-	-	322
Campania	1.604	146	2.273	10	13	4.046
Puglia	2.940	159	1.180	6	1	4.286
Basilicata	355	21	130	0	1	506
Calabria	357	25	674	0	3	1.059
Sicilia	903	99	1.894	28	9	2.933
Sardegna	2.605	87	400	1	50	3.142
ITALIA	49.374	4.991	37.346	60	342	92.113

Fonte: APAT
LEGENDA:
^a - Dati stimati

Tabella 14.5: Produzione di rifiuti speciali per attività economica (settore NACE) (2002)

Attività economiche	Codice di attività ISTAT (NACE)	Rifiuti speciali non pericolosi	Rifiuti speciali pericolosi	Rifiuti speciali TOTALI
	t*1.000			
Agricoltura e pesca	1	385	6	391
	2	2	0	2
	5	1	1	2
Industria estrattiva	10	2	0	2
	11	252	56	309
	12	0	0	0
	13	0	0	0
	14	418	7	424
Industria alimentare	15	3.425	11	3.436
Industria tabacco	16	21	0	21
Industria tessile	17	649	133	782
Confezioni vestiario; preparazione e tintura pellicce	18	118	1	119
Industria conciaria	19	891	6	896
Industria legno, carta stampa	20	1.430	20	1.450
	21	1.730	12	1.742
	22	354	33	387
Raffinerie petrolio, fabbricazione coke	23	81	85	166
Industria chimica	24	2.774	1.049	3.823
Industria gomma e materie plastiche	25	658	147	806
Industria minerali non metalliferi	26	5.446	38	5.484
Produzione metalli e leghe	27	6.796	621	7.418
Fabbricaz. e lavoraz. prodotti metallici, escluse macchine e impianti	28	2.677	311	2.988
Fabbricazione apparecchi elettrici, meccanici ed elettronici	29	897	162	1.059
	30	17	1	18
	31	201	52	252
	32	57	14	71
	33	52	11	63
Fabbricazione mezzi di trasporto	34	703	121	824
	35	134	53	187
Altre industrie manifatturiere	36	686	36	722
	37	2.173	164	2.337
Produzione energia elettrica, acqua e gas	40	2.518	61	2.580
	41	503	1	505
Costruzioni	45	518	234	752
Commercio, riparazioni e altri servizi	50	454	468	922
	51	1.200	129	1.329
	52	275	9	284
	55	144	3	147
Trasporti e comunicazione	60	278	103	381
	61	7	3	11
	62	2	0	3
	63	176	20	197
	64	17	5	22

Attività economiche	Codice di attività ISTAT (NACE)	Rifiuti speciali non pericolosi	Rifiuti speciali pericolosi	Rifiuti speciali TOTALI
	t*1.000			
Intermediazione finanziaria, assicurazioni ed altre attività professionali	65	75	1	76
	66	2	0	2
	67	0	1	1
	70	19	6	25
	71	2	1	2
	72	5	1	7
	73	6	3	10
	74	220	36	257
Pubblica amministrazione, istruzione e sanità	75	279	28	307
	80	4	2	5
	85	48	140	188
Trattamento rifiuti e depurazione acque di scarico	90	9.431	545	9.976
Altre attività di pubblico servizio	91	4	1	5
	92	15	1	15
	93	138	38	175
	95	0	0	0
	99	1	0	1
Non Determinato (N.D.)		308	34	342
ITALIA		49.682	5.024	54.706

Fonte: APAT

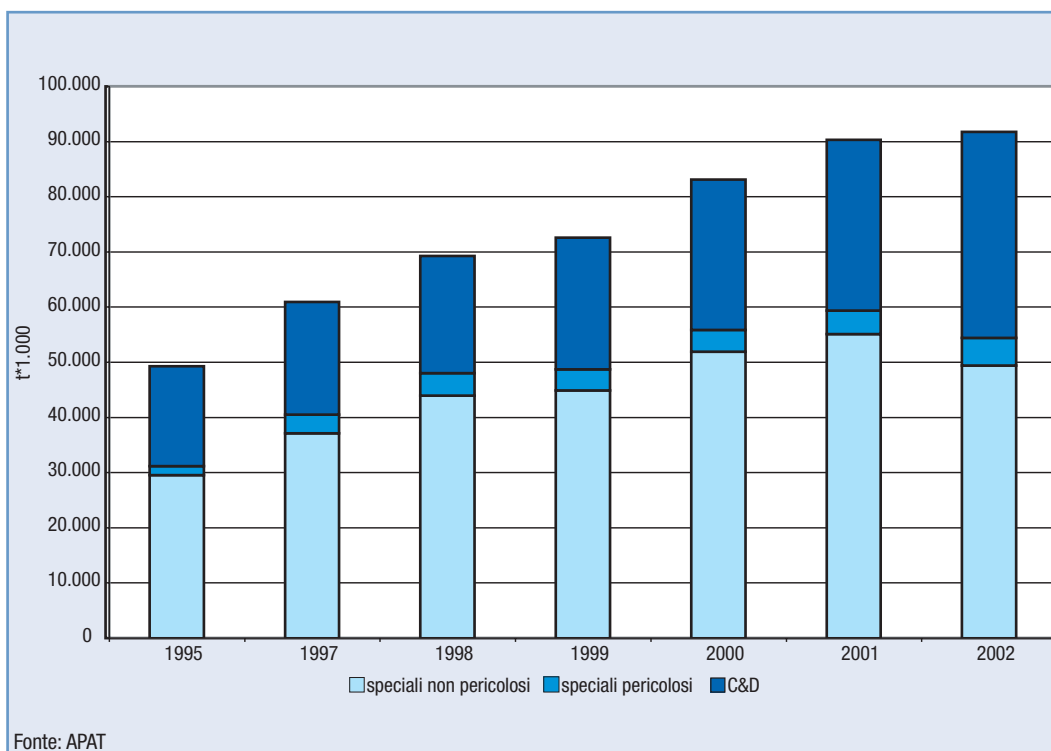


Figura 14.5: Produzione dei rifiuti speciali totali



QUANTITÀ DI APPARECCHI CONTENENTI PCB

INDICATORE - A05.004

DESCRIZIONE

L'indicatore misura il numero di apparecchi contenenti Poli Cloro Bifenili (PCB) per regione, presenti sul territorio nazionale e la quantità totale di PCB.

Il dato è di tipo dichiarativo e si riferisce all'inventario nazionale, predisposto da APAT, ai sensi del D.Lgs. 209/99 di recepimento della Direttiva 96/59/CE. Il primo censimento degli apparecchi contenuti PCB è stato effettuato facendo riferimento alle comunicazioni dei soggetti obbligati, effettuate entro al 31 dicembre 2000.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); chilogrammo (kg).

FONTE dei DATI

APAT; ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Biennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione richieste dalla normativa nazionale ed europea.

Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati raccolti vengono validati dalle Sezioni regionali del Catasto dei rifiuti.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare l'applicazione degli obiettivi fissati dal D.Lgs. 209/99 relativi allo smaltimento degli apparecchi contenuti PCB.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 209/99 indica le seguenti date ultime per l'eliminazione dei PCB dagli apparecchi contenenti PCB.

Volume apparecchi contenenti PCB	Concentrazione dei PCB negli apparecchi	Data ultima per lo smaltimento secondo D. Lgs. 209/99
Apparecchi non soggetti a inventario V < 5 dm ³	> 50 ppm	31 dicembre 2005
Apparecchi soggetti a inventario V > 5 dm ³	> 500 ppm	31 dicembre 2010
Apparecchi soggetti a inventario V > 5 dm ³	50 < PCB <= 500 ppm	Fine vita operativa con comunicazione di buon funzionamento alla Provincia (DM 11/10/ 2001)

LEGENDA:

ppm : parti per milione (10⁻⁶)

STATO e TREND

In Italia c'è una forte concentrazione degli apparecchi contenenti PCB (circa il 63%) presso un unico produttore: l'ENEL. Il dato nazionale potrebbe, quindi, risultare sottostimato a causa della mancata dichiarazione da parte degli utenti che gestiscono uno o pochi trasformatori di piccola potenza.

Il numero di apparecchi contenenti PCB, rispetto al 2000, risulta in diminuzione del 37%. Tale decremento incide in misura maggiore sugli apparecchi con concentrazione compresa tra 50 e 500 mg/kg .

Di contro, si nota un lieve incremento, pari al 10%, del quantitativo totale del fluido contaminato da PCB contenuto negli apparecchi con concentrazione superiore a 500 mg/kg, in quanto nel primo inventario si erano verificate diverse omissioni in merito a questo dato.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 14.6 vengono riportati i dati dell'inventario sugli apparecchi contenenti PCB relativi alle comunicazioni pervenute negli anni 2001 e 2002 disaggregati per regione, mentre nella tabella 14.7 e nella figura 14.6 vengono indicati gli impianti di trattamento e/o smaltimento dei PCB (D9, D10) presenti sul territorio italiano relativi all'anno 2003. Nella presente edizione dell'Annuario vengono esposti i dati del secondo inventario nazionale relativo alle comunicazioni degli anni 2001 e 2002. Sono stati censiti circa 62.000 apparecchi, di cui 12.780 con concentrazione di PCB superiore a 500 mg/kg. Tali dati fanno ritenere sottostimata la quantità relativa agli apparecchi in possesso di piccoli detentori che gestiscono uno o pochi trasformatori di piccola potenza. La regione con la maggiore quantità di apparecchi è il Piemonte con 9.038 apparecchi, seguito dalla Toscana (7.494) e dalla Lombardia (7.035).

Tabella 14.6: Numero di apparecchi contenenti PCB (inventario 2002)

Regione / Provincia autonoma	Apparecchi	Apparecchi con concentrazione superiore a 500 mg/kg	Apparecchi con concentrazione compresa tra 50 e 500 mg/kg	Quantità totale di PCB per apparecchi con concentrazione superiore a 500 mg/kg
	n.			kg
Piemonte	9.038	3.692	5.346	568.000
Valle D' Aosta	117	7	110	2.095
Lombardia	7.035	2.591	4.444	1.235.352
Trentino Alto Adige	639	60	579	1.507
<i>Trento</i>	375	54	321	7
<i>Bolzano</i>	264	6	258	1.500
Veneto	3.412	482	2.930	200.752
Friuli Venezia Giulia	1.563	217	1.346	138.230
Liguria	3.859	1.131	2.728	287.940
Emilia Romagna	5.983	757	5.226	136.312
Toscana	7.494	833	6.661	1.879.280
Umbria	2.044	311	1.733	274.264
Marche	1.921	118	1.803	39.231
Lazio	2.849	456	2.393	478.218
Abruzzo	1.158	58	1.100	10.157
Molise	925	483	442	2.599
Campania	1.927	176	1.751	112.306
Puglia	1.506	582	924	1.365.131
Basilicata	628	15	613	4.245
Calabria	1.634	13	1.621	4
Sicilia	6.281	487	5.794	166.771
Sardegna	1.932	311	1.621	199.188
ITALIA	61.945	12.780	49.165	7.101.581

Fonte: APAT

Tabella 14.7: Impianti di decontaminazione o smaltimento dei PCB (2003)

Regione	Provincia	Comune (sede impianto)	Tipologia trattamento ^c	Potenzialità	Addetti ^b	Status impiantistico
				t	n.	
Piemonte	Novara	San Pietro Mosecco	D9	210	15	operativo
	Torino	Moncalieri	D9	2.000	11(7)	operativo
	Torino	Torino	D9	930	32	operativo
Veneto	Venezia	Venezia	D10	18.750 ^a	34	operativo
Lombardia	Pavia	Giussago	D9	100	2	operativo
Trentino Alto Adige	Bolzano	Bolzano	D10	4.500	4	operativo
Emilia Romagna	Ravenna	Ravenna	D10		68	operativo
	Rimini	Coriano	D10			operativo
Toscana	Pisa	Pisa	D9		140	
Marche	Ancona	Ancona	D9		10	operativo
	Ancona	Camerata Picena	D9		15 (6)	operativo
	Macerata	Macerata	D9	2.500	42 (2)	operativo
Lazio	Roma	Pomezia	D9	4.500	28 (3)	operativo
Campania	Napoli	Casalnuovo di Napoli	D9	20.000	80 (15)	operativo
	Salerno	Nocera Inferiore	D9	1.800	41 (4)	operativo
Puglia	Brindisi	Brindisi	D10		17	operativo
	Lecce	Seclì	D9	1.000	10	operativo

Fonte: APAT

LEGENDA:

^a - Autorizzazione limitata a 75 kg/ora di PCB

^b - Il numero di addetti in parentesi è quello dedicato al trattamento dei PCB e deve essere sommato al dato precedente

^c - D9: trattamento chimico-fisico, D10: incenerimento a terra

14.2 GESTIONE DEI RIFIUTI

In accordo con gli atti regolamentari e tecnici della Commissione Europea, gli obiettivi di una gestione sostenibile dei rifiuti sono, in particolare:

- la minimizzazione della quantità e pericolosità dei rifiuti mediante iniziative di prevenzione finalizzate a una maggiore efficienza delle risorse e al passaggio a modelli di produzione e di consumo più sostenibili;
- la promozione del riutilizzo e del recupero di materia e di energia dai rifiuti;
- la riduzione dell'eliminazione dei rifiuti e il loro smaltimento in modo ambientalmente corretto;
- l'applicazione del principio di prossimità per il trattamento e/o lo smaltimento dei rifiuti.

L'insieme di tutti questi obiettivi può essere monitorato attraverso indicatori che misurano la quantità totale di rifiuti gestiti nelle diverse operazioni di recupero e smaltimento individuate dal D.Lgs. 22/97.

Tra il 1999 e il 2003, la raccolta differenziata ha fatto registrare, a livello nazionale, un incremento pari a 2,7 milioni di tonnellate (da 3,7 a 6,4 milioni di tonnellate); nello stesso periodo la produzione complessiva dei rifiuti urbani ha fatto rilevare un aumento inferiore a 1,7 milioni di tonnellate.

Nel 2003, la raccolta differenziata è pari al 21,5% della produzione totale dei rifiuti urbani; non viene, pertanto, ancora conseguito, a livello nazionale, l'obiettivo fissato dal D.Lgs. 22/97 per il 2001.

Riguardo alla gestione dei rifiuti urbani si assiste a una progressiva riduzione dello smaltimento in discarica dal 59,4% del 2002 al 51,7% del 2003, parallelamente all'aumento del trattamento meccanico biologico dei rifiuti indifferenziati che passa da 7,9% del 1999 a 20,7% del 2003, e del compostaggio da matrici sele-

zionate che nel 2003 raggiunge il 7,6% del totale gestito. La quota di rifiuti avviati a incenerimento, anche se lievemente in crescita nell'arco del quinquennio, non raggiunge ancora livelli apprezzabili se confrontata con quelle degli altri Paesi dell'Unione Europea (8,8% nel 2003 contro il 18% della media europea UE15 nel 2001).

Riguardo ai rifiuti speciali, i dati più aggiornati si riferiscono al 2002. Nell'anno di riferimento i rifiuti speciali gestiti, escludendo le quantità stoccate e messe in riserva, sono pari a circa 77,7 milioni di tonnellate, di cui 44,5 milioni avviati ad attività di recupero e 33,3 milioni ad attività di smaltimento. Tali dati non comprendono le quantità di rifiuti avviate a impianti di stoccaggio (deposito preliminare e deposito temporaneo) e di messa in riserva, che ammontano in totale a 15,4 milioni di tonnellate.

La forma di gestione più utilizzata per i rifiuti speciali è rappresentata dal recupero. Nel 2002, oltre 41 milioni di tonnellate di rifiuti non pericolosi e 1,3 milioni di tonnellate di rifiuti pericolosi, sono state avviate alle operazioni di recupero. A queste quantità vanno aggiunti i quantitativi di rifiuti messi in riserva (11,7 milioni di tonnellate di rifiuti non pericolosi e 0,4 milioni di tonnellate di rifiuti pericolosi).

Gli indicatori selezionati per questo documento forniscono una quantificazione dei rifiuti raccolti in modo differenziato, smaltiti o recuperati e un quadro degli impianti di smaltimento (discariche e inceneritori) presenti sul territorio nazionale.

Gli indicatori sono elencati nel Quadro Q14.2, in cui vengono forniti per ciascuno di essi le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q14.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI GESTIONE DEI RIFIUTI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A05.005	Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato	Verificare il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata fissati dall'art. 24 del D. Lgs. 22/97	R	D.Lgs. 22/97
A05.014	Quantità di rifiuti avviati al compostaggio e trattamento meccanico-biologico	Verificare l'efficacia delle politiche di incentivazione del recupero di materia dai rifiuti	P/R	D.Lgs. 22/97
A05.006	Quantità di rifiuti speciali recuperati	Verificare l'efficacia delle politiche di gestione dei rifiuti con particolare riferimento all'incentivazione del recupero e riutilizzo dei rifiuti, sia di materia sia di energia	P/R	D.Lgs. 22/97 DM 05/02/98 DM 161/02
A05.007	Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuti	Verificare i progressi nell'avvicinamento all'obiettivo di riduzione dell'utilizzo della discarica come metodo di smaltimento dei rifiuti, così come previsto dal D. Lgs. 22/97, fornendo un'indicazione sull'efficacia delle politiche di gestione dei rifiuti	P/R	D.Lgs. 22/97 D.Lgs. 36/03 DM 13/03/03
A05.008	Numero di discariche	Conoscere il numero di discariche presenti sul territorio nazionale	P	D.Lgs. 22/97 D Lgs. 36/03
A05.009	Quantità di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di rifiuti	Valutare le quantità di rifiuti che vengono smaltiti in impianti di incenerimento	P/R	D.Lgs. 22/97; DM 503/97; DM 124/00; Dir. 2000/76/CE
A05.010	Numero di impianti di incenerimento	Verificare la disponibilità di impianti di termovalorizzazione a livello nazionale e regionale	P	D.Lgs. 22/97; DM 503/97; DM 124/00; Dir. 2000/76/CE

BIBLIOGRAFIA

ANPA – ONR, 2001, *Rapporto rifiuti 2001*.

APAT – ONR, 2002, *Rapporto rifiuti 2002*.

APAT – ONR, 2003, *Rapporto rifiuti 2003*.

APAT – ONR, 2004, *Rapporto rifiuti 2004*.



QUANTITÀ DI RIFIUTI URBANI RACCOLTI IN MODO DIFFERENZIATO

INDICATORE - A05.005

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato nell'anno di riferimento.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo: riduzione dello smaltimento dei rifiuti urbani e massimizzazione del recupero di materia). Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati vengono raccolti secondo modalità comuni, a livello nazionale, e validati secondo metodologie condivise. La copertura temporale è di sette anni.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata fissati dall'art. 24 del D.Lgs. 22/97.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Per la raccolta differenziata dei rifiuti urbani il D.Lgs. 22/97, art. 24 comma 1 fissa i seguenti obiettivi: "In ogni ambito territoriale ottimale deve essere assicurata una raccolta differenziata dei rifiuti urbani pari alle seguenti percentuali minime di rifiuti prodotti: a) 15% entro il 1999; b) 25% entro il 2001; c) 35% entro il 2003."

STATO e TREND

La raccolta differenziata, pur registrando un discreto incremento dal 19,2% del 2002 al 21,5% del 2003, non consegue l'obiettivo fissato dal D.Lgs. 22/97 per il 2001 (25%).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati relativi alla raccolta differenziata si riferiscono al periodo 1999-2003 (per i dati 1997-1998 si veda l'edizione 2003 dell'Annuario). Tra il 1999 e il 2003, la raccolta differenziata ha fatto registrare, a livello nazionale, un incremento pari a 2,7 milioni di tonnellate (da 3,7 a 6,4 milioni di tonnellate) corrispondente a una crescita percentuale del 73%; nello stesso periodo la produzione complessiva dei rifiuti urbani ha fatto rilevare un aumento inferiore a 1,7 milioni di tonnellate, equivalente, in termini percentuali, a una crescita del 5,9%. Nel 2002, la raccolta differenziata è pari al 19,2% della produzione totale dei rifiuti urbani e nel 2003, con una crescita della quota percentuale di 2,3 punti, al 21,5%. Con riferimento alle tre macroaree geografiche si rileva che il Centro, la cui percentuale di raccolta differenziata è pari al 14,6% nel 2002 e al 17,1% nel 2003, raggiunge con quattro anni di ritardo il *target* del 15% individuato dalla normativa per il 1999, mentre il Nord che aveva raggiunto nel 2001, il *target* del 25% di raccolta differenziata, si colloca nel 2002 e nel 2003, a valori percentuali pari, rispettivamente, al 30,6% e 33,5%; viene quindi sfiorato, ma non raggiunto, l'obiettivo del 35% fissato dal D.Lgs. 22/97 per il 2003. Decisamente più bassi sono, invece, i tassi di raccolta nel sud Italia; pur se in costante crescita la percentuale si colloca, infatti, al 6,3% nel 2002 e al 7,7% nel 2003. In termini assoluti la raccolta differenziata si attesta, nel 2003, intorno a 4,6 milioni di tonnellate al Nord, a 1,1 milioni di tonnellate al Centro e a poco meno di 760 mila tonnellate al Sud.

Tabella 14.8: Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato e percentuale sulla quantità totale raccolta

Regione	1999		2000		2001		2002		2003	
	t*1000	%	t*1000	%	t*1000	%	t*1000	%	t*1000	%
Piemonte	300	15,0 ^a	352	17,2	451	21,6	525	24,6	597	28,0
Valle d'Aosta	8	12,3	11	14,9	12	16,9	15	20,7	18	23,5
Lombardia	1.423	33,2 ^a	1.423	32,0	1.640	36,1 ^b	1.667	36,4	1.848	39,9
Trentino Alto Adige	97	19,1 ^a	123	23,3	121	23,5	133	27,7	154	33,4
Veneto	504	23,9 ^a	568	26,6	745	34,5 ^b	851	39,1	899	42,1
Friuli Venezia Giulia	92	16,0 ^a	109	18,4	127	21,5	145	24,1	158	26,8
Liguria	85	9,5	108	11,7	117	12,6	136	14,3	158	16,3
Emilia Romagna	461	19,1 ^a	550	21,7	622	24,7 ^b	698	26,5	734	28,1
Toscana	354	16,8 ^a	474	21,4	558	24,4	610	25,9	689	28,8
Umbria	43	10,1	30	6,9	58	12,7	73	15,6	85	18,0
Marche	56	7,4	73	9,7	93	11,9	118	14,9	118	14,9
Lazio	95	3,4	129	4,6	127	4,2	164	5,5	237	8,1
Abruzzo	26	4,3	36	6,1	53	8,9	66	10,8	71	11,3
Molise	2	2,0	3	2,3	3	2,8	4	3,5	4	3,7
Campania	27	1,1	46	1,8	168	6,1	194	7,3	217	8,1
Puglia	67	3,7	66	3,7	88	5,0	137	7,6	192	10,4
Basilicata	5	2,2	7	3,4	11	4,9	11	5,0	14	5,8
Calabria	6	0,7	9	1,1	26	3,2	60	7,0	77	8,7
Sicilia	48	1,9	50	1,9	80	3,3	108	4,3	147	5,7
Sardegna	10	1,3	14	1,7	17	2,1	23	2,8	32	3,8
ITALIA	3.708	13,1	4.181	14,4	5.115	17,4	5.740	19,2	6.451	21,5

Fonte: APAT
LEGENDA:
^a - I dati relativi alle regioni che hanno raggiunto nel 1999 l'obiettivo fissato del 15%
^b - I dati relativi alle regioni che hanno raggiunto nel 2001 l'obiettivo fissato del 25%

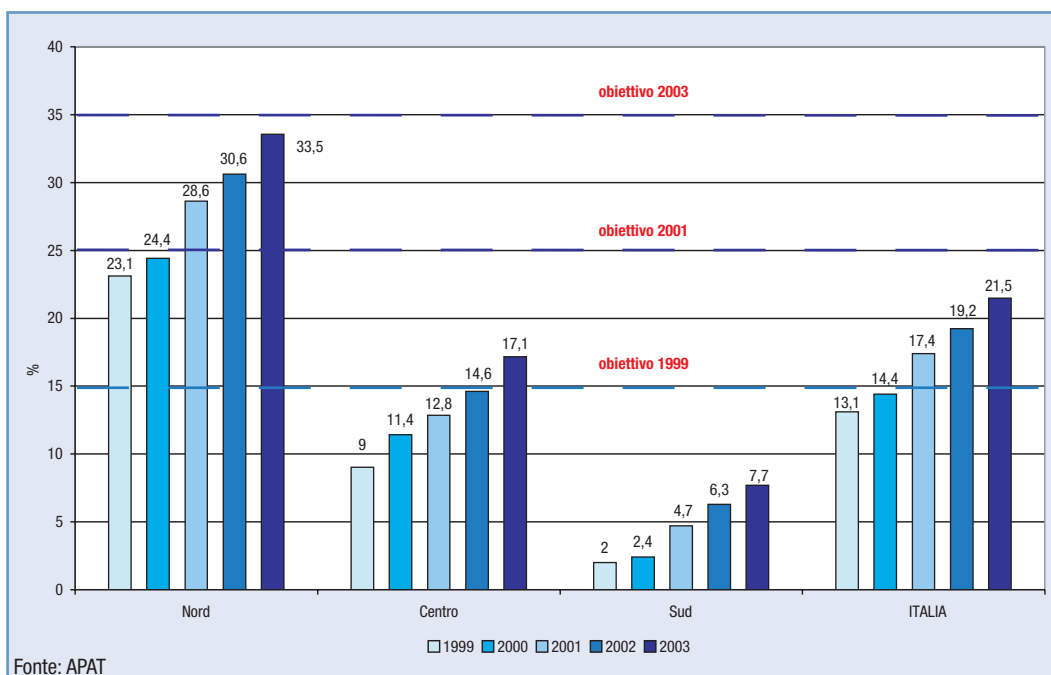


Figura 14.7: Percentuale di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato



QUANTITÀ DI RIFIUTI AVVIATI AL COMPOSTAGGIO E TRATTAMENTO MECCANICO-BIOLOGICO

INDICATORE - A05.014

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la quantità di rifiuti avviati al compostaggio e trattamento meccanico biologico.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo gestione sostenibile dei rifiuti).

Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati vengono raccolti utilizzando diverse fonti. Sono stati utilizzati i dati pervenuti all'APAT, a seguito dell'invio di uno specifico questionario alle ARPA, alle regioni, alle province, agli Osservatori provinciali sui rifiuti. I dati ottenuti sono stati, inoltre, integrati e validati, ove necessario, attraverso verifiche puntuali sui singoli impianti.

La copertura temporale è di cinque anni.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare l'efficacia delle politiche di incentivazione del recupero di materia dai rifiuti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La regolamentazione in materia di produzione e impiego dei rifiuti biodegradabili sottoposti a trattamento biologico è affidata, ad oggi, ai diversi Stati membri, non essendo stata emanata alcuna direttiva in materia di qualità del *compost* atta ad armonizzare le normative nazionali. Il recupero della frazione biodegradabile dei rifiuti al fine di ridurre i quantitativi avviati a smaltimento, riveste un ruolo primario per attuare quanto previsto dalla strategia europea sulla gestione dei rifiuti e dal D.Lgs. 36/2003 di recepimento della Direttiva 1999/31/CE in materia di discariche.

A livello di Commissione Europea tale problema è ben presente, tanto che sono stati avviati i lavori per pervenire a uno strumento normativo comune relativo alla gestione dei rifiuti organici biodegradabili.

I riferimenti normativi in materia di *compost* di qualità, ossia *compost* ottenuto da matrici selezionate alla fonte sono rappresentati da:

- D.Lgs. 22/97 e successive modifiche e integrazioni;
- Normativa tecnica di attuazione del D.Lgs. 22/97, in particolare DM 5 Febbraio 1998;
- Legge 748/84 (*Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti*) e successive modificazioni.

La normativa nazionale di riferimento in materia di *compost* da rifiuti, ossia il *compost* da matrici organiche per

derivanti da selezione meccanica all'impianto o, comunque, da matrici le cui caratteristiche non consentano di ottenere *compost* con i requisiti di ammendante commerciale è rappresentata da:

- D.Lgs. 22/97;
- Deliberazione C.I. 27 luglio 1984.

STATO e TREND

Il compostaggio dei rifiuti ha avuto un notevole incremento, come risulta evidente dall'andamento del numero degli impianti e delle quantità trattate dal 1999 al 2003. Relativamente agli impianti di compostaggio da matrici selezionate, dal 2000 al 2003 si è registrato un aumento delle quantità di rifiuti trattate pari al 45%. Anche gli impianti di trattamento meccanico-biologico hanno fatto registrare un aumento delle quantità trattate nel 2003, pari al 28% rispetto al 2002.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle e nelle figure di seguito riportate sono evidenziate le quantità di rifiuti trattati sia in impianti di compostaggio di matrici selezionate, sia in impianti di trattamento meccanico biologico, suddivisi per macroarea geografica. La figura 14.8 presenta i dati dei rifiuti urbani trattati, evidenziando al Nord una leggera diminuzione delle percentuali relative alle quantità complessivamente trattate, che passano dal 77,7% del 2002, al 74% del 2003, un aumento al Centro che passa dal 13% al 17%, e una situazione sostanzialmente invariata al Sud.

Tale situazione documenta che nel Nord, dove è maggiormente sviluppata la raccolta differenziata, il quantitativo dei rifiuti trattati è nettamente superiore rispetto al Centro e al Sud, in cui, comunque, si registra un progressivo aumento.

Quanto detto per i rifiuti urbani vale anche per i rifiuti urbani e speciali complessivamente trattati negli impianti presenti nelle tre macro aree geografiche (figura 14.9). In particolare, nel 2003, nel Nord la quantità di rifiuti totali trattati è pari a circa 1,8 milioni di tonnellate, valore nettamente elevato, se confrontato con quello del Centro e del Sud; tale quantità costituisce il 67,8% circa dei rifiuti complessivamente trattati a livello nazionale, in lieve diminuzione rispetto al 2002 (68,8%). Una flessione si registra anche nel Sud, dove i rifiuti in ingresso pari al 17% nel 2002 passano al 15,8% nel 2003. Nel Centro, invece, le quantità trattate aumentano dal 14,3% nel 2002, al 16,2% nel 2003.

Nel 2003 sono stati sottoposti a trattamento-meccanico biologico e/o produzione di Combustibile Derivato dai Rifiuti (CDR) quasi 7,5 milioni di tonnellate di rifiuti misti, con un incremento del 32,6% rispetto al 2002. L'analisi dei dati evidenzia uno sviluppo complessivo del settore, in particolare, nel Nord e nel Sud del Paese; sono proprio le regioni meridionali a far registrare l'incremento più elevato nel quinquennio di interesse.

Tabella 14.9: Compostaggio dei rifiuti urbani da matrici selezionate

Ripartizione territoriale	1999	2000	2001	2002	2003
	t*1.000				
Nord	725	1.046	1.258	1.317	1.332
Centro	85	167	223	225	305
Sud	31	24	249	154	160
ITALIA	841	1.237	1.730	1.696	1.796

Fonte: APAT

Tabella 14.10: Rifiuti misti in impianti di trattamento meccanico-biologico

Ripartizione territoriale	1999	2000	2001	2002	2003
	t*1.000				
Nord	1.192	1.602	1.635	1.717	2.204
Centro	933	1.207	1.573	1.767	1.855
Sud	237	310	583	2.155	3.421
ITALIA	2.361	3.119	3.791	5.639	7.480

Fonte: APAT

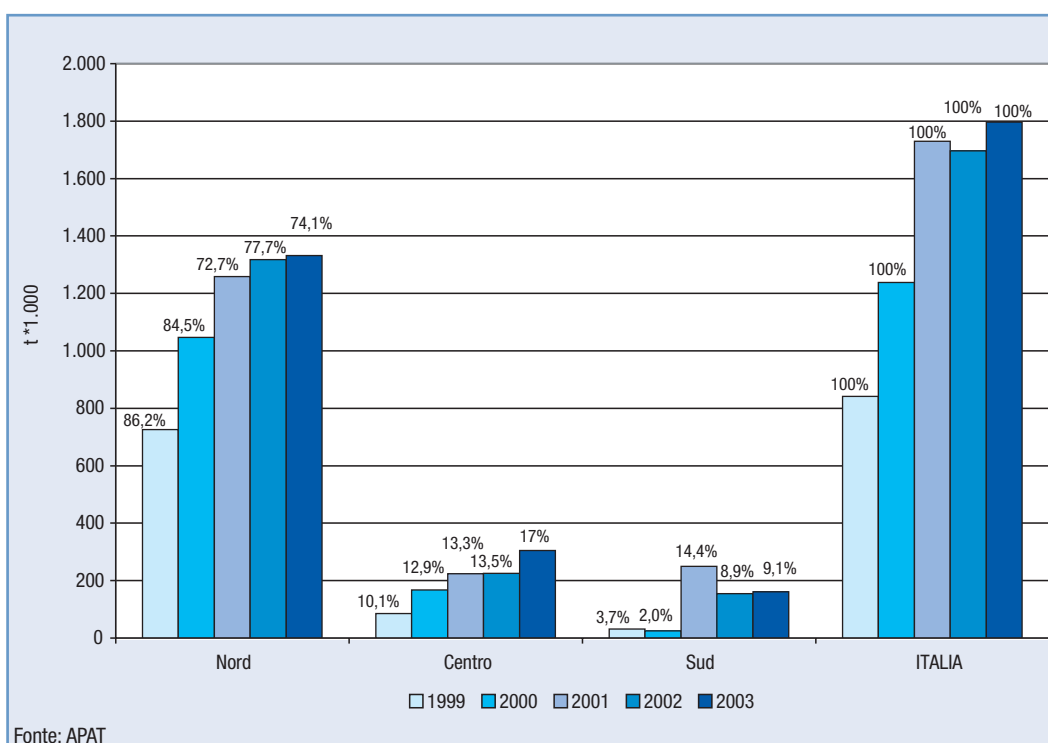


Figura 14.8: Compostaggio dei rifiuti urbani da matrici selezionate

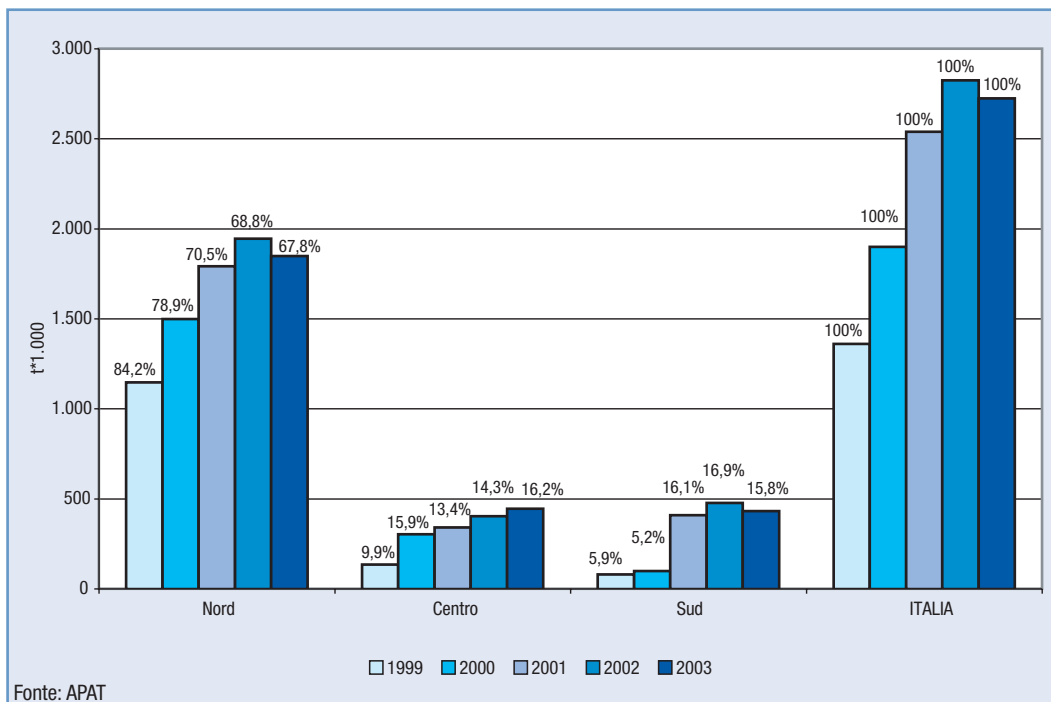


Figura 14.9: Compostaggio dei rifiuti da matrici selezionate



QUANTITÀ DI RIFIUTI SPECIALI RECUPERATI

INDICATORE - A05.006

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la quantità totale di rifiuti speciali avviati alle operazioni di recupero di cui all'allegato C del D.Lgs. 22/97.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo: massimizzazione del recupero dei rifiuti nelle sue varie forme).

Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati vengono raccolti secondo modalità comuni a livello nazionale e validati secondo metodologie condivise. L'affidabilità rimane, comunque, bassa in quanto non è stato ancora completato il confronto con le comunicazioni presentate alle province ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 22/97 dai soggetti che effettuano il recupero in procedura semplificata dei rifiuti pericolosi e non pericolosi.

L'APAT ha, inoltre, effettuato un lavoro per la verifica dei dati sul recupero, attraverso la predisposizione di un primo censimento degli impianti di recupero operanti, anche, in regime semplificato, ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 22/97, al fine di utilizzare la stessa metodologia applicata ai rifiuti urbani.

La copertura temporale è di sei anni.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare l'efficacia delle politiche di gestione dei rifiuti con particolare riferimento all'incentivazione del recupero e riutilizzo dei rifiuti, sia di materia, sia di energia.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 22/97, in conformità alla strategia europea in materia di gestione dei rifiuti, regola il recupero come strumento per una corretta gestione dei rifiuti. In particolare l'art. 4, comma 1, stabilisce che: "Ai fini di una corretta gestione dei rifiuti le autorità competenti favoriscono la riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso: a) il reimpiego ed il riciclaggio; b) le altre forme di recupero per ottenere materia prima dai rifiuti; c) l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi; d) l'utilizzazione principale dei rifiuti come combustibile o altro mezzo per produrre energia".

STATO e TREND

I quantitativi di rifiuti speciali avviati al recupero sono consistenti e il *trend*, anche in rapporto alla produzione, appare in continua crescita.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dal 1997, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 22/97 le operazioni di recupero sono codificate in base all'allegato C, come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera h del decreto stesso. I dati presentati sono quelli relativi alle operazioni di recupero da R1 a R10, sia per i rifiuti speciali totali e sia per i rifiuti speciali pericolosi. Nel totale non sono state considerate le operazioni codificate come R11, R12 e R13 perché si riferiscono a operazioni preliminari a quelle di recupero vere e proprie. La tabella 14.11 indica i dati nazionali sui rifiuti speciali e pericolosi recuperati dal 1997 al 2002.

La tabella 14.12 rappresenta, invece, i rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi recuperati, a livello regionale, nel corso degli anni 2001 e 2002.

Nel 2001, oltre 39,4 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, di cui 1,3 milioni di rifiuti pericolosi, vengono avviate alle operazioni di recupero da R1 a R10; nel 2002, i rifiuti totali avviati al recupero salgono a 44,4 milioni di cui 1,4 milioni sono rifiuti pericolosi. Tali ingenti quantitativi sono anche riconducibili al regime autorizzato semplificato, attuato con l'emanazione del DM 05/02/98 e del D.M. 12/06/02, n. 161.

In figura 14.10 sono riportate le quantità di rifiuti speciali avviate al recupero di materia nelle diverse regioni italiane; le regioni in cui si registrano i maggiori incrementi sono la Lombardia, con una crescita del 34% circa, il Veneto e l'Emilia Romagna (+9% circa).

Tabella 14.11: Trend della quantità di rifiuti speciali recuperati in Italia

Anno	Quantità di rifiuti speciali recuperati		Quantità di rifiuti speciali pericolosi recuperati
	t*1000		
1997	12.293		721
1998	23.120		919
1999	29.934		1.003
2000	33.150		1.174
2001	39.422		1.269
2002	44.373		1.380
Fonte: APAT			

Tabella 14.12: Quantità di rifiuti speciali e speciali pericolosi recuperati

Regione	Quantità di rifiuti speciali recuperati		Quantità di rifiuti speciali pericolosi recuperati	
	2001	2002	2001	2002
	t*1.000			
Piemonte	2.883	2.806	150	119
Valle d'Aosta	43	8	0	0
Lombardia	8.334	11.776	447	521
Trentino Alto Adige	1.649	913	0	0
Veneto	6.123	6.976	93	45
Friuli Venezia Giulia	1.278	1.605	93	113
Liguria	1.426	1.347	8	4
Emilia Romagna	5.428	6.320	113	75
Toscana	2.951	2.833	36	18
Umbria	972	1.049	0	5
Marche	993	1.068	1	0
Lazio	1.344	1.327	25	24
Abruzzo	281	429	25	26
Molise	293	208	21	41
Campania	1.165	1.341	109	77
Puglia	2.746	2.252	4	11
Basilicata	48	132	0	0
Calabria	300	272	33	65
Sicilia	807	1.332	21	18
Sardegna	356	378	89	217
ITALIA	39.422	44.373	1.269	1.380
Fonte: APAT				

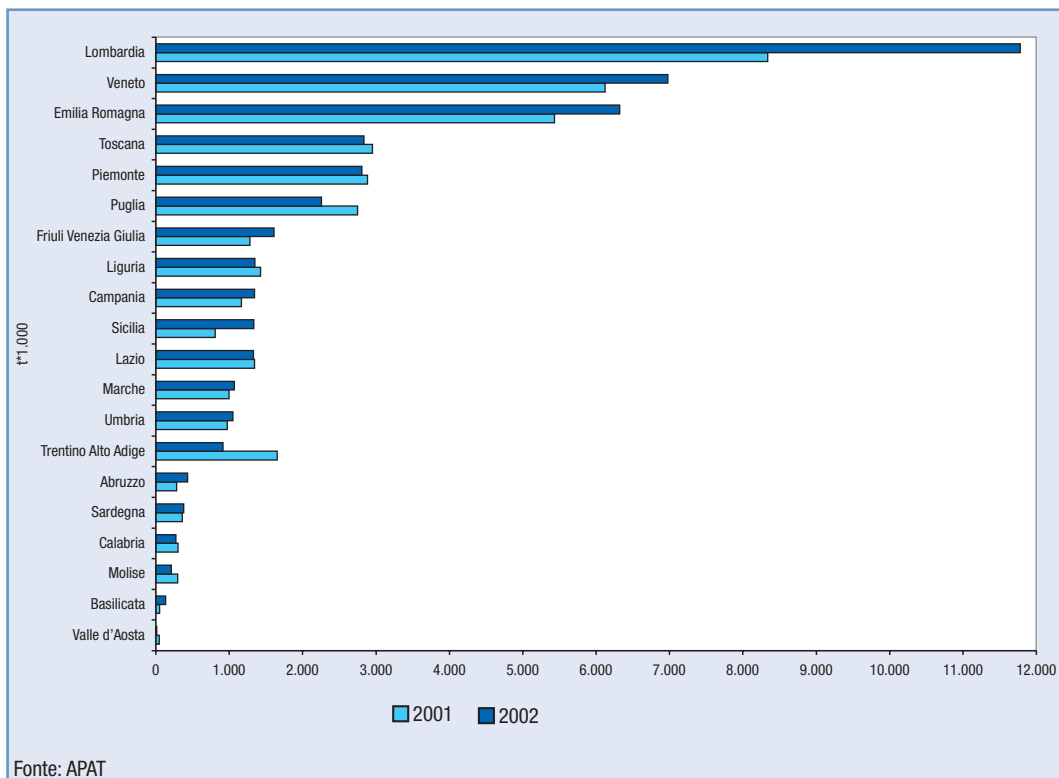


Figura 14.10: Rifiuti speciali totali avviati al recupero



QUANTITÀ DI RIFIUTI SMALTITI IN DISCARICA, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI RIFIUTI

INDICATORE - A05.007

DESCRIZIONE

Rappresenta la quantità di rifiuti smaltiti in discarica. È fornito per tipologia di rifiuti.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo gestione sostenibile dei rifiuti).

La copertura temporale è di sei anni.

Il censimento degli impianti è stato effettuato utilizzando diverse fonti che, a diverso titolo, potevano essere in possesso delle informazioni necessarie. Tale metodologia ha permesso di ottenere la completa copertura spaziale per tutte le regioni italiane e una buona affidabilità dei dati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare i progressi nell'avvicinamento all'obiettivo di riduzione dell'utilizzo della discarica come metodo di smaltimento dei rifiuti, così come previsto dal D.Lgs. 22/97, fornendo un'indicazione sull'efficacia delle politiche di gestione dei rifiuti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In Italia, la Direttiva 1999/31/CE è stata recepita con il Decreto legislativo 13 gennaio 2003 n. 36 relativo alle discariche di rifiuti. Il provvedimento stabilisce i requisiti operativi e tecnici per gli impianti di discarica, definendo le procedure, i criteri costruttivi e le modalità di gestione di tali impianti al fine di ridurre l'impatto sull'ambiente dei luoghi di raccolta dei rifiuti. Le discariche vengono classificate in tre categorie in relazione alla tipologia di rifiuti: inerti; non pericolosi; pericolosi.

Il decreto prevede che, entro un anno dall'entrata in vigore del decreto stesso, le regioni, a integrazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti, elaborino un programma per la riduzione della frazione biodegradabile da collocare in discarica, allo scopo di raggiungere specifici obiettivi di smaltimento dei rifiuti biodegradabili a breve (173 kg/anno per abitante entro il 2008), medio (115 kg/anno per abitante entro il 2011) e lungo termine (81 kg/anno per abitante entro il 2018). Non tutte le regioni hanno, ad oggi, ottemperato all'obbligo di predisposizione del programma di riduzione; è stato, comunque, adottato un documento comune a livello interregionale che detta i criteri per la redazione di detti programmi.

Riguardo ai criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, le disposizioni sono in parte contenute nel D.Lgs. 36/03

ma, soprattutto, nel DM 13 marzo 2003 che traspone, in parte, la Decisione 2003/33/CE della Commissione Europea relativa alle caratteristiche che i rifiuti dovranno possedere per essere ammessi nelle tre diverse tipologie di discarica.

STATO e TREND

Rispetto agli anni precedenti, nel 2002, si registra una riduzione dello smaltimento dei rifiuti in discarica.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi dei dati riportati in tabella 14.13 si evidenzia che, nel periodo 1997-2002, la quantità totale dei rifiuti smaltiti in discarica è diminuita di circa il 10%, passando da oltre 42 milioni di tonnellate di rifiuti a circa 38 milioni. Tale riduzione è principalmente imputabile allo smaltimento dei rifiuti urbani (-11%).

In figura 14.11 si rileva che la percentuale dei rifiuti urbani smaltiti in discarica, rispetto al totale dei rifiuti urbani prodotti, ammonta al 63% nel 2002, contro l'80% del 1997; tale riduzione è, in parte, imputabile all'aumento della raccolta differenziata e, in parte, al consistente aumento delle quote di RU avviate a impianti di trattamento meccanico biologico.

Tabella 14.13: Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuto a livello nazionale

Anno	Quantità di rifiuti totali smaltiti in discarica	Quantità di rifiuti urbani smaltiti in discarica	Quantità di rifiuti speciali smaltiti in discarica	Quantità di rifiuti pericolosi smaltiti in discarica
	t*1.000			
1997	42.245	21.275	20.969	791
1998	43.155	20.768	22.387	595
1999	38.915	21.745	17.170	739
2000	42.860	21.917	20.176 ^a	601
2001	41.581	19.705	21.798 ^a	803
2002	37.934	18.848	19.086	626
Fonte: APAT				
LEGENDA:				
^a - Dati modificati rispetto a quelli pubblicati nell'Annuario dei dati ambientali edizione 2003				

Tabella 14.14: Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuto a livello regionale (2002)

Regione	Quantità di rifiuti totali smaltiti in discarica	Quantità di rifiuti urbani smaltiti in discarica	Quantità di rifiuti speciali smaltiti in discarica	Quantità di rifiuti pericolosi smaltiti in discarica
	t*1.000			
Piemonte	2.384	1.562	822	68
Valle d'Aosta	186	56	130	-
Lombardia	5.115	1.157	3.958	136
Trentino Alto Adige	853	229	624	2
Veneto	3.768	1.020	2.748	164
Friuli Venezia Giulia	915	210	705	5
Liguria	1.199	818	381	37
Emilia Romagna	2.716	1.413	1.303	62
Toscana	3.736	952	2.785	44
Umbria	913	306	607	-
Marche	999	632	367	18
Lazio	3.530	2.791	738	29
Abruzzo	593	484	109	8
Molise	134	103	30	1
Campania	1.643	1.558	85	-
Puglia	2.656	1.673	983	38
Basilicata	344	186	158	1
Calabria	819	770	49	4
Sicilia	2.670	2.320	350	5
Sardegna	2.761	606	2.155	1
ITALIA	37.934	18.848	19.086	626
Fonte: APAT				

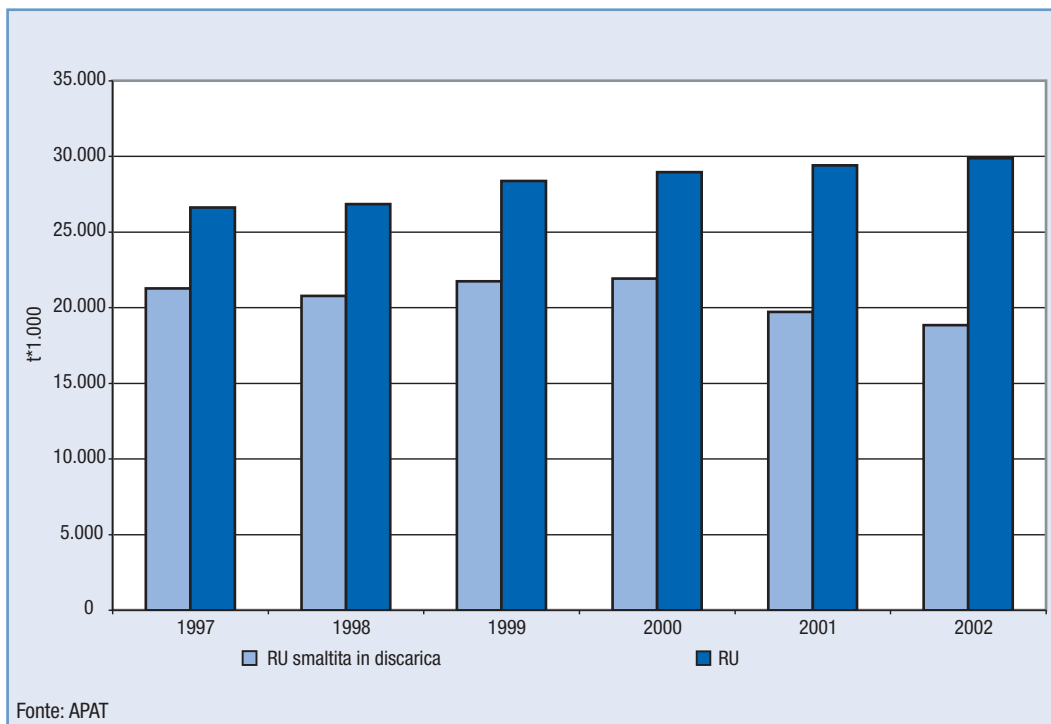


Figura 14.11: Quantità di rifiuti urbani smaltiti in discarica rispetto alla quantità totale prodotta



NUMERO DI DISCARICHE

INDICATORE - A05.008

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta il numero di discariche per le diverse categorie articolato secondo la classificazione della Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27/07/84. La classificazione della Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27/07/84 divide le discariche in: I categoria (rifiuti urbani e assimilati agli urbani), Il categoria tipo A (rifiuti inerti), Il categoria tipo B (tutti i rifiuti speciali e speciali pericolosi con determinate caratteristiche chimico-fisiche), e Il categoria di tipo C (rifiuti speciali pericolosi).

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo gestione sostenibile dei rifiuti).

La copertura temporale è pari a sei anni.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Conoscere il numero di discariche presenti sul territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In Italia, la Direttiva 1999/31/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo 13 gennaio 2003 n. 36 relativo alle discariche di rifiuti. Il provvedimento stabilisce i requisiti operativi e tecnici per gli impianti di discarica, definendo le procedure, i criteri costruttivi e le modalità di gestione di tali impianti al fine di ridurre l'impatto sull'ambiente dei luoghi di raccolta dei rifiuti. Le discariche vengono classificate in tre categorie in relazione alla tipologia di rifiuti: inerti, non pericolosi, pericolosi.

Il decreto prevede che, entro un anno dalla sua entrata in vigore, le regioni, ad integrazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti, elaborino un programma per la riduzione della frazione biodegradabile da collocare in discarica allo scopo di raggiungere specifici obiettivi di smaltimento dei rifiuti biodegradabili a breve (173 kg/anno per abitante entro il 2008), medio (115 kg/anno per abitante entro il 2011) e lungo termine (81 kg/anno per abitante entro il 2018). Non tutte le regioni hanno, ad oggi, ottemperato all'obbligo di predisposizione del programma di riduzione; è stato, comunque, adottato un documento comune a livello interregionale che detta i criteri per la redazione di detti programmi.

Riguardo ai criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, le disposizioni sono in parte contenute nel D.Lgs. 36/2003 ma soprattutto nel DM 13 marzo 2003 che traspone, in parte, la Decisione 2003/33/CE della Commis-

sione Europea relativa alle caratteristiche che i rifiuti dovranno possedere per essere ammessi nelle tre diverse tipologie di discarica.

STATO e TREND

Anche se la discarica rimane la forma di gestione maggiormente utilizzata, si rileva una consistente diminuzione del numero di impianti nel periodo di osservazione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati sullo smaltimento in discarica nell'anno 2002, sono stati elaborati a partire dalle informazioni raccolte attraverso l'invio di un apposito questionario, predisposto da APAT, a tutti i soggetti competenti in materia di autorizzazioni e controlli (regioni, province, agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente). Successivamente, si è proceduto a un confronto con le dichiarazioni MUD 2003 effettuate dai gestori degli impianti. Altre importanti informazioni, in particolare sul numero e la localizzazione degli impianti, sono state acquisite attraverso il monitoraggio, effettuato dall'APAT, presso le Autorità competenti, finalizzato a verificare quali impianti avessero presentato i piani di adeguamento previsti dall'articolo 17 del D.Lgs. 36/2003.

Il numero maggiore di impianti di discarica, come si può rilevare dalle tabelle 14.15 e 14.16, è classificabile nella categoria II A, cioè quella relativa allo smaltimento dei rifiuti inerti. Nel 2002, gli impianti operativi appartenenti a questa categoria erano 590, dei quali 470 situati al Nord, 35 al Centro e 85 al Sud. Molti degli impianti autorizzati allo smaltimento dei rifiuti inerti sono conto proprio (102).

Molto diffuse sul territorio nazionale sono anche le discariche di prima categoria: 552, di cui 123 al Nord, 61 al centro e 368 al Sud. Le discariche di categoria II B operative, sempre nello stesso anno, sono 138, di cui 76 al Nord, 28 al Centro e 34 al Sud, 50 sono conto proprio. Gli impianti per lo smaltimento dei rifiuti speciali pericolosi (categoria IIC) sono in totale 8, due in meno rispetto al 2001, localizzati 3 al Nord (Piemonte, Trentino Alto Adige ed Emilia Romagna), 1 al Centro (Lazio) e 4 al Sud (2 in Puglia, 1 in Abruzzo e 1 in Sicilia), di cui 2 conto proprio. Non è stato possibile individuare per tutti gli impianti il tipo di attività.

Dall'analisi della figura 14.12, si può notare, nel triennio 2000-2002, una riduzione del numero di discariche pari al 10% circa, dovuta principalmente alle discariche di I categoria, cioè quelle autorizzate per lo smaltimento dei rifiuti urbani.

Tabella 14.15: Numero di discariche per categoria

Anno	I categoria	II categoria tipo A	II categoria tipo B	II categoria tipo C	TOTALE
	n.				
1997	577	631	148	10	1.366
1998	965	520	158	11	1.654
1999 ^a	786	567	150	10	1.513
2000	657	631	149	12	1.449
2001	619	626	146	10	1.401
2002	552	590	138	8	1.288
Fonte: APAT					
LEGENDA:					
^a - Sono stati modificati alcuni valori delle discariche di II categoria					

Tabella 14.16: Numero di discariche per categoria (2002)

Regione	I categoria	II categoria tipo A	II categoria tipo B	II categoria tipo C
	n.			
Piemonte	22	76	14	1
Valle d'Aosta	1	47	-	-
Lombardia	9	80	15	-
Trentino Alto Adige	14	90	6	1
Veneto	20	87	23	-
Friuli Venezia Giulia	12	64	4	-
Liguria	16	12	2	-
Emilia Romagna	29	14	12	1
Toscana	28	7	22	-
Umbria	6	4	2	-
Marche	17	-	2	-
Lazio	10	24	2	1
Abruzzo	51	5	3	1
Molise	34	1	1	-
Campania	44	2	3	-
Puglia	23	21	9	2
Basilicata	31	7	5	-
Calabria	41	1	3	-
Sicilia	130	12	2	1
Sardegna	14	36	8	-
ITALIA	552	590	138	8
Totale discariche	1.288			
Fonte: APAT				

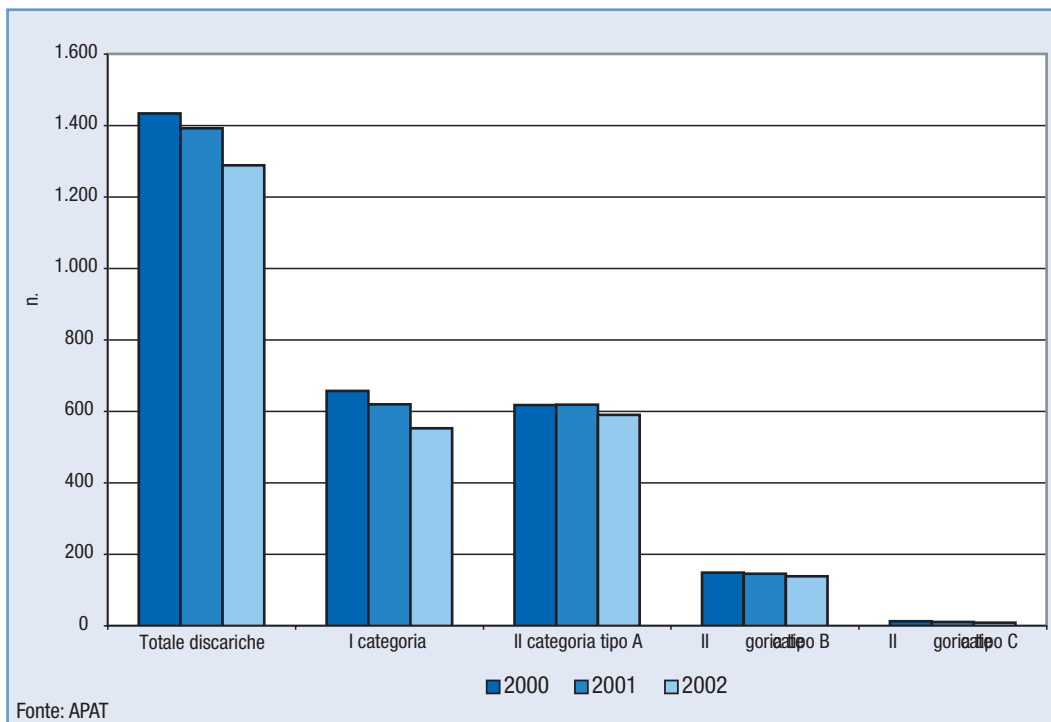


Figura 14.12: Numero di discariche per categoria



QUANTITÀ DI RIFIUTI INCENERITI, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI RIFIUTI

INDICATORE - A05.009

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione e di risposta che misura le quantità di rifiuti urbani e speciali trattati in impianti di incenerimento.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione. La copertura spaziale risulta elevata, come pure la copertura temporale che è di sette anni.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare le quantità di rifiuti che vengono smaltiti in impianti di incenerimento.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs 22/97, art. 5, prevede che, a partire dal 1° gennaio 1999, la realizzazione e la gestione di nuovi impianti di incenerimento possano essere autorizzate solo se il relativo processo di combustione sia accompagnato da recupero energetico, con una quota minima di trasformazione del potere calorifico dei rifiuti in energia utile, calcolata su base annuale, stabilita con apposite norme tecniche.

La normativa di riferimento è rappresentata dal DM 503/97 che fissa le condizioni e i valori limite di emissione degli impianti di incenerimento di rifiuti urbani e speciali e dal DM 124/00 sull'incenerimento dei rifiuti pericolosi. Sarà recepita, entro il 2005, la Direttiva 2000/76/CE che rappresenta un testo unico in materia di incenerimento di rifiuti, regolamentando in maniera completa l'incenerimento e il coincenerimento dei rifiuti pericolosi e non pericolosi.

STATO e TREND

Nel periodo 1998-2002 i rifiuti urbani inceneriti mostrano un costante aumento, con un incremento del 40,3%, anche per i rifiuti speciali avviati a impianti di incenerimento si osserva un leggero aumento pari circa al 3%; si registra, invece, una diminuzione di circa l'1% dei rifiuti speciali pericolosi inceneriti. Complessivamente, tuttavia, le quantità di rifiuti inceneriti costituiscono una quota marginale del totale gestito.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le quantità indicate sono riferite ai soli rifiuti inceneriti in impianti dedicati sia per rifiuti urbani sia speciali. Non sono considerati, pertanto, rifiuti trattati in impianti dedicati al recupero energetico o in impianti industriali, il cui fine principale è la produzione di energia o la produzione di beni, nei quali i rifiuti sono utilizzati in sostituzione dei combustibili convenzionali. Tale operazione viene indicata nell'Allegato C del D.Lgs. 22/97 come R1.

La variazione delle quantità dei rifiuti inceneriti è da correlare anche al numero degli impianti. Essi sono limitati in numero e l'operatività, o meno, di uno o pochi impianti, può apportare variazioni significative nelle quantità. Si deve considerare che negli impianti di incenerimento per rifiuti speciali sono in genere trattati circa 1% di rifiuti urbani; tale quantitativo è stato considerato nel computo totale dei rifiuti urbani inceneriti.

Nel 2002, nel complesso sono stati inceneriti circa 3,6 milioni di tonnellate di rifiuti (con un incremento del 4,6% rispetto al 2001) di cui 2,7 milioni di tonnellate di urbani (+ 7,2% rispetto al 2001) e 843 mila tonnellate di speciali (-3% rispetto al 2001).

Tabella 14.17: Quantità totale di rifiuti inceneriti per tipologia di rifiuto in Italia

Tipologia	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	t*1.000						
Rifiuti urbani	1.572	1.747	1.949	2.069	2.269	2.550	2.734
Rifiuti speciali totali	-	755	821	602	745	869	843
Rifiuti speciali pericolosi	-	447	497	434	474	456	493
TOTALE	1.572	2.502	2.770	2.671	3.014	3.419	3.577
Fonte: APAT							

Tabella 14.18: Quantità di rifiuti urbani inceneriti per regione

Regione	1998	1999	2000	2001	2002
	t*1.000				
Piemonte	76,4	83,1	96,2	96,8	84,3
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-
Lombardia	670,9	749	917,2	1.225,5	1.339,5
Trentino Alto Adige	58	64,4	75,4	61,5	79,9
Veneto	96,9	127,9	173	138,8	143,9
Friuli Venezia Giulia	125	121	132,4	131,5	121,3
Liguria	-	-	-	-	-
Emilia Romagna	546,5	546,8	547,9	566	572,0
Toscana	182,2	192,3	142,1	152,4	146,8
Umbria	-	29,8	32	29,4	24,3
Marche	-	20,5	21	18	20,5
Lazio	3,4	-	-	-	12,2
Abruzzo	-	-	-	-	-
Molise	-	-	-	-	-
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	36,7
Basilicata	-	-	-	-	14,2
Calabria	8	-	-	-	-
Sicilia	13,1	13,7	16,1	16,6	22,2
Sardegna	168,8	120,7	116,1	113,6	116,6
ITALIA	1.949,3	2.069,2	2.269,4	2.550,1	2.734,3
Fonte: APAT					

Tabella 14.19: Quantità di rifiuti speciali (RS) totali e speciali pericolosi inceneriti (RSP)

Regione	1998		1999		2000		2001		2002	
	RS	RSP	RS	RSP	RS	RSP	RS	RSP	RS	RSP
*1.000										
Piemonte	136,2	55,3	62,3	53	42,9	37	42,2	37,8	34,7	31,2
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lombardia	131,9	126,2	148,2	120,7	267,1	128,8	328,8	137,8	336,1	143,8
Trentino Alto Adige	0,4	-	0,1	-	0,7	0,1	0,5	0,2	2,2	0,0
Veneto	196,6	167,6	91,6	77,5	130,7	125,7	153,5	136,1	159,9	148,8
Friuli Venezia Giulia	27,3	21,6	19,1	14,2	17,3	6	24,4	10,4	30,1	12,0
Liguria	1,1	1	0,7	0,7	-	-	-	-	-	-
Emilia Romagna	111,5	47,2	114,3	68,9	117	71,3	121,5	55,1	105,3	61,2
Toscana	111,8	13,2	44,3	15,4	57,1	10,6	74	4,3	62,4	18,6
Umbria	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	0,1	1,3	1,3
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	10,7	9,6	13,4	12,4	17,3	14,9	18,2	16,8	18,2	18,0
Abruzzo	20,3	20,3	19,7	19,3	0,9	21	1,1	0,3	1,3	0,3
Molise	0,5	0,5	0,6	0,5	1,2	0,7	0,9	0,8	0,4	0,4
Campania	10,3	5,6	13,9	11,4	13,8	12,8	15,5	14,6	11,8	11,2
Puglia	5,4	4,6	7,5	6,7	10,3	7,8	16,3	13,8	21,0	16,5
Basilicata	0,1	0,1	0,4	0,2	3,6	1	9,5	4	20,8	9,5
Calabria	18,3	8,5	8	7,7	7,5	7,2	8,2	7,8	9,7	8,9
Sicilia	1,4	1,2	0,8	0,8	1	0,7	2,9	3,2	4,7	4,3
Sardegna	37,2	14,6	57,4	24,7	56,9	28,9	51,1	12,4	23,6	7,3
ITALIA	821,0	497,2	602,2	434,2	745,3	474,5	868,7	455,5	843,4	493,2

Fonte: APAT

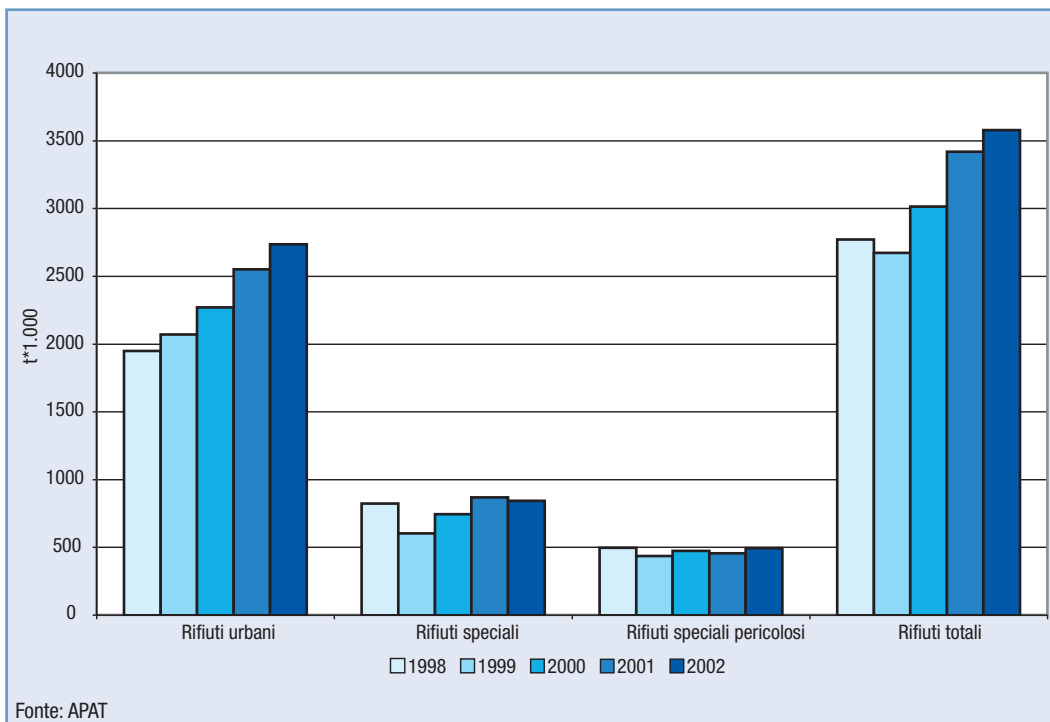


Figura 14.13: Quantità di rifiuti urbani, speciali, speciali pericolosi e totali inceneriti

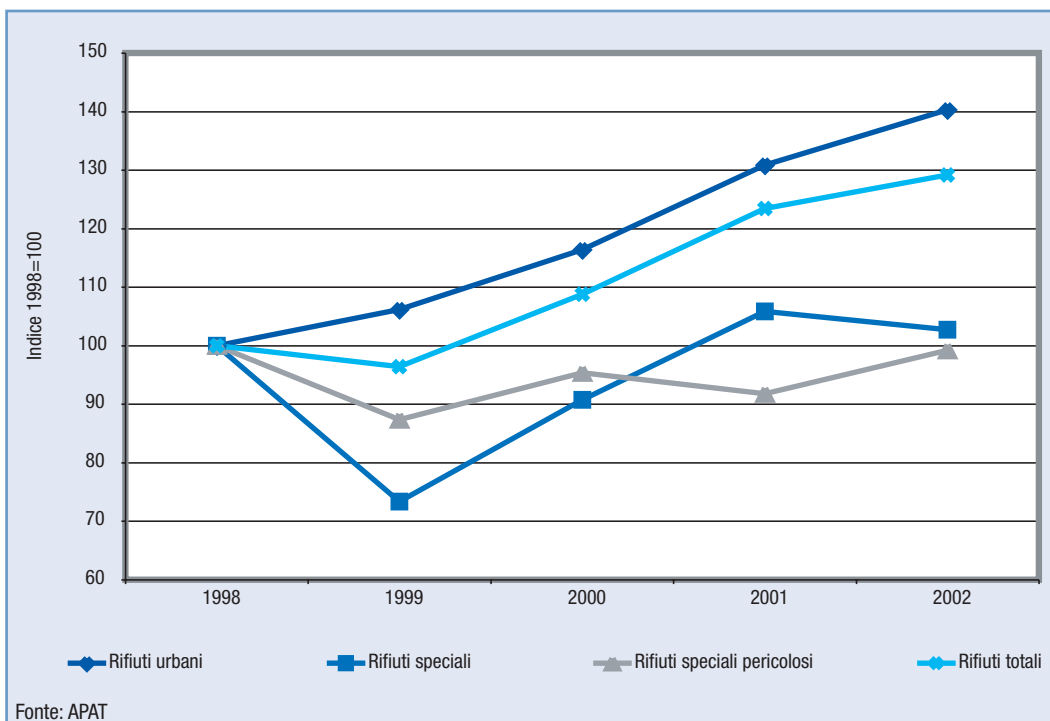


Figura 14.14: Variazione della quantità di rifiuti urbani, speciali, speciali pericolosi e totali inceneriti rispetto al 1998 (Indice 1998=100)

NUMERO DI IMPIANTI DI INCENERIMENTO

INDICATORE - A05.010



DESCRIZIONE

Questo indicatore valuta il numero di inceneritori per rifiuti presenti in una determinata area geografica.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo gestione sostenibile). Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati raccolti vengono bonificati secondo metodologie condivise.

La copertura temporale è di sei anni.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Verificare la disponibilità di impianti di termovalorizzazione a livello nazionale e regionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 22/97, art.5, prevede che, a partire dal 1° gennaio 1999, la realizzazione e la gestione di nuovi impianti di incenerimento possono essere autorizzate solo se il relativo processo di combustione sia accompagnato da recupero energetico, con una quota minima di trasformazione del potere calorifico dei rifiuti in energia utile, calcolata su base annuale, stabilita con apposite norme tecniche. La normativa di riferimento è rappresentata dal DM 503/97 che fissa le condizioni e i valori limite di emissione degli impianti di incenerimento di rifiuti urbani e speciali dal DM 124/2000 sull'incenerimento dei rifiuti pericolosi. Sarà recepita, entro il 2005, la Direttiva 2000/76/CE che rappresenta un testo unico in materia di incenerimento di rifiuti, regolamentando in maniera completa l'incenerimento e il coincenerimento dei rifiuti pericolosi e non pericolosi.

STATO e TREND

Il quadro impiantistico complessivo, anche se non ancora omogeneamente distribuito sul territorio, dovrebbe garantire nel prossimo futuro, in virtù della prevista realizzazione di nuovi impianti, un aumento consistente sia delle capacità di trattamento, sia in termini di potenzialità effettiva e di efficienza di recupero energetico, in particolare per quanto riguarda l'incenerimento dei rifiuti urbani.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Al 2002 il numero totale di impianti di incenerimento è pari a 134 unità di cui 50 per gli urbani e 84 per gli speciali.

Tabella 14.20: Numero di impianti di incenerimento di rifiuti urbani operativi

Regione	2000	2001	2002	2003
	n.			
Piemonte	2	2	2	2
Valle d'Aosta	-	-	-	-
Lombardia	12	14	14	13
Trentino Alto Adige	1	1	1	1
Veneto	3	3	4	4
Friuli Venezia Giulia	3	3	3	2
Liguria	-	-	-	-
Emilia Romagna	9	9	10	9
Toscana	8	^a 6	8	8
Umbria	1	1	1	1
Marche	1	1	1	1
Lazio	-	-	1 ^a	3
Abruzzo	-	-	-	-
Molise	-	-	-	-
Campania	-	-	-	-
Puglia	-	-	1	2
Basilicata	-	-	1 ^a	1
Calabria	-	-	-	-
Sicilia	1	1	1	1
Sardegna	2	2	2	2
ITALIA	43	43	50^a	50
Fonte: APAT				
LEGENDA:				
^a - Dato revisionato rispetto alla precedente edizione				

Tabella 14.21: Numero di impianti di incenerimento di rifiuti speciali operativi

Regione	2000	2001	2002
	n.		
Piemonte	6	8	8
Valle d'Aosta	-	-	-
Lombardia	26	21	20
Trentino Alto Adige	2	2	1
Veneto	6	8	8
Friuli Venezia Giulia	4	7	5
Liguria	-	-	-
Emilia Romagna	6	7	4
Toscana	8	7	6
Umbria	-	1	-
Marche	-	-	-
Lazio	3	3	2
Abruzzo	1	3	3
Molise	3	3	1
Campania	5	3	3
Puglia	6	6	6
Basilicata	2	1	-
Calabria	3	4	3
Sicilia	7	7	26
Sardegna	9	9	68
ITALIA	97	100	84
Fonte: APAT			

Tabella 14.22: Numero complessivo di impianti di incenerimento

Anno	Impianti di incenerimento
	n.
1997	162
1998	169
1999	156
2000	140
2001	144
2002	134

Fonte: APAT

14.3 PRODUZIONE E GESTIONE IMBALLAGGI

Le politiche sul riciclaggio e recupero degli imballaggi assumono sempre maggiore rilevanza in funzione dei crescenti volumi che ogni anno vengono prodotti e immessi sul mercato.

La normativa europea di riferimento in materia di imballaggi e rifiuti di imballaggio è rappresentata dalla Direttiva 94/62/CE.

Il sistema di gestione dei rifiuti di imballaggio, in linea con quanto disposto dalla direttiva europea, deve essere basato, in primo luogo, sulla prevenzione intesa come riduzione alla fonte della quantità e pericolosità dei rifiuti, quindi sul recupero in tutte le sue forme, riutilizzo, riciclaggio di materia, recupero di energia e, infine, sullo smaltimento, che non avendo alcuna funzione di valorizzazione delle risorse e comportando un rischio per l'ambiente, deve rappresentare l'opzione ultima per quei rifiuti che non possono essere recuperati o altrimenti trattati.

I principi ispiratori della direttiva sono stati recepiti, nella legislazione italiana, dal Decreto Legislativo 22/97 (Titolo II). Quest'ultimo, in particolare, individua una serie di obiettivi da conseguire nell'arco di un quinquennio, di cui il 2002 rappresenta la fase terminale nella quale si può operare un bilancio sulle politiche di gestione dei rifiuti di imballaggio.

Gli obiettivi di recupero complessivo e per ciascun materiale, fissati per il 2002, sono stati raggiunti; il 2003 rappresenta, pertanto, un anno di transizione, in

attesa del recepimento della Direttiva 2004/12/CE che modifica la Direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio e fissa i nuovi obiettivi per il prossimo quinquennio.

Tali obiettivi prevedono, entro il 2008, un riciclaggio pari almeno al 55% e fino all'80% in peso dei rifiuti di imballaggio; e per i singoli materiali le seguenti percentuali di imballaggio minimo: vetro 60%, carta e cartone 60%, metalli 50%, plastica 22,5%, legno 15%. Negli ultimi anni in seguito a campagne di sensibilizzazione, ad accordi volontari, agli accordi con i Comuni e al potenziamento della rete di piattaforme adibite alla raccolta di rifiuti di imballaggio, sono stati conseguiti notevoli progressi.

La produzione di imballaggi, tra il 2002 e il 2003, può essere considerata stabile, con un aumento inferiore all'1% (da 15,157 a 15,178 milioni di tonnellate). Anche l'immesso al consumo mantiene lo stesso andamento nel tempo facendo registrare una variazione percentuale, fra il 2002 e il 2003, appena al di sopra del punto percentuale.

La quantità totale di rifiuti di imballaggio avviati a recupero, nel 2003, è pari a circa 6,7 milioni di tonnellate, corrispondenti al 58,6% del totale degli imballaggi immessi al consumo, ovvero, circa il 3% in più del 2002. Tale quota appare in linea con gli obiettivi fissati dalla normativa per il prossimo quinquennio, a meno di una verifica sui singoli materiali.

Q14.3: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI PRODUZIONE E GESTIONE IMBALLAGGI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A05.011	Produzione di imballaggi, totale e per tipologia di materiale	Misurare le quantità (totali e per tipologia di materiale) di imballaggi prodotte annualmente nel territorio nazionale	P	Dir. 94/62/CE; D.Lgs. 22/97; Dir. 2004/12/CE
A05.012	Imnesso al consumo degli imballaggi, totale e per tipologia di materiale	Misurare le quantità di imballaggi immesse nel mercato nazionale per il calcolo delle percentuali di recupero e riciclaggio, di supporto al monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi indicati dagli atti strategici e regolamentari europei	P	Dir. 94/62/CE; D. Lgs. 22/97; Dir. 2004/12/CE
A05.013	Recupero di rifiuti di imballaggio per tipologia di materiale	Misurare le quantità di rifiuti di imballaggio complessivamente recuperate (riciclaggio + recupero energetico) per il calcolo delle percentuali di recupero di supporto al monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi indicati dagli atti strategici e regolamentari europei	R	Dir. 94/62/CE; D. Lgs. 22/97 ; Dir. 2004/12/CE

BIBLIOGRAFIA

- ANPA – ONR, febbraio 1999, *Secondo rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio*.
- ANPA – ONR, giugno 2001, *Rapporto Rifiuti 2001*.
- ANPA – ONR, ottobre 2002, *Rapporto Rifiuti 2002*.
- APAT, dicembre 2002, *Annuario dei dati ambientali*.
- CONAI, 2003, *Piano Generale di Prevenzione e Gestione degli Imballaggi*.
- APAT – ONR, novembre 2003, *Rapporto Rifiuti 2003*.
- APAT, dicembre 2003, *Annuario dei dati ambientali*.
- CONAI, 2004, *Programma generale di prevenzione e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio*.



PRODUZIONE DI IMBALLAGGI, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI MATERIALE

INDICATORE - A05.011

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione che misura la quantità di imballaggi prodotti nel territorio nazionale.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT; CONAI; Consorzi di filiera.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

I dati sono raccolti dal sistema CONAI/Consorzi di filiera. Tale situazione garantisce l'affidabilità e la comparabilità dei dati nei vari anni. In particolare, i dati sono stati ricavati a partire dalle informazioni provenienti dalle dichiarazioni del contributo ambientale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Misurare le quantità (totali e per tipologia di materiale) di imballaggi, prodotte annualmente nel territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa non fissa degli obiettivi di prevenzione quantitativa sugli imballaggi, ma solo qualitativa, attraverso la fissazione di limiti di concentrazione di sostanze pericolose contenute negli stessi.

STATO e TREND

La produzione totale degli imballaggi mostra, nel 2003, un lievissimo aumento rispetto al 2002 (+0,14%), per effetto di una crescita della produzione di tutte le tipologie di imballaggio, con la sola eccezione della carta e del legno che hanno subito un lieve decremento. Nel complesso, tra il 1993 e il 2003, la produzione di imballaggi ha fatto registrare una crescita pari a circa il 28%. Il tasso di crescita, negli ultimi anni, sembra essersi notevolmente ridotto, passando da circa il 7% tra il 1993 e il 1994, allo 0,14% tra il 2002 e il 2003. Tale riduzione è senza dubbio dovuta alle politiche di prevenzione e minimizzazione messe in atto negli ultimi anni, sia dalla Pubblica Amministrazione sia dalle grandi aziende.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi della tabella 14.23 si può notare che riprende a scendere, dopo la crescita riscontrata nel 2002, la produzione della carta (-2,8%) che si attesta a valori inferiori a 5 milioni di tonnellate. Raffrontando i dati del 2003 con quelli del 1993, si osserva un aumento della produzione totale di imballaggi di oltre 3,3 milioni di tonnellate (+27,7% circa). Alla crescita complessiva contribuiscono, in particolar modo, i forti aumenti registrati nel decennio per quanto riguarda la produzione degli imballaggi in carta e plastica. La produzione di imballaggi cellullosici è infatti cresciuta di quasi 2 milioni di tonnellate (+60%), mentre la produzione di imballaggi plastici di oltre 1 milione di tonnellate (59%). A fronte di tali incrementi si osserva, invece, un consistente calo di produzione per quanto riguarda gli imballaggi in legno (-825 mila tonnellate circa). Con riferimento a questi ultimi si può comunque osservare una progressiva ripresa della produzione a partire dall'anno 2000, con un lieve calo nel 2003. Un trend di crescita uniforme può essere, infine, rilevato per quanto riguarda gli imballaggi in acciaio e vetro.

Tabella 14.23: Produzione di imballaggi totale e per tipologia di materiale

Tipologia	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t*1.000										
Acciaio	545	607	607	733	726	739	769	848	866	865	870
Alluminio	94	77	74	71	78	83	71	57	81	82	87
Carta	3.077	3.427	3.643	4.090	4.343	4.475	4.645	5.060	4.826	5.054	4.914
Legno	3.543	3.600	2.355	2.689	2.611	2.545	2.363	2.630	2.666	2.746	2.718
Plastica	1.974	2.130	2.311	2.379	2.576	2.699	2.899	2.950	3.030	3.080	3.140
Vetro	2.656	2.873	2.933	2.941	2.960	3.071	3.103	3.246	3.313	3.330	3.449
TOTALE	11.889	12.714	11.923	12.903	13.294	13.612	13.850	14.791	14.782	15.157	15.178

Fonte: Elaborazione APAT su dati CONAI e Consorzi di filiera



IMMESSO AL CONSUMO DEGLI IMBALLAGGI, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI MATERIALE

INDICATORE - A05.012

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione che misura la quantità di imballaggi effettivamente immessa nel mercato nazionale, considerando quindi i flussi di importazione ed esportazione.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

APAT; CONAI; Consorzi di filiera.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è utile per il calcolo del tasso di recupero e riciclo complessivo e ha, quindi, un'alta rilevanza. I dati sono raccolti secondo una metodologia comune e in modo analitico grazie al sistema del Contributo Ambientale gestito dal CONAI/Consorzi di filiera. I dati sono affidabili, essendo molto bassa la percentuale dei produttori e degli utilizzatori che non aderiscono al sistema; di conseguenza è buona la copertura temporale e spaziale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Misurare le quantità di imballaggi immesse nel mercato nazionale per il calcolo delle percentuali di recupero e riciclaggio, utili al monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi indicati dagli atti strategici e regolamentari europei.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il dato dell'immesso al consumo è ricavato dalla produzione degli imballaggi vuoti sommato all'importazione degli imballaggi al netto delle esportazioni. Gli obiettivi di recupero e riciclaggio dei rifiuti di imballaggio fissati dalla normativa sono calcolati in termini di percentuale in peso sull'immesso al consumo. In particolare, l'allegato E, del D.Lgs. 22/97 fissa i seguenti obiettivi da conseguire entro il 2002: rifiuti di imballaggio da recuperare come materia o come componente di energia: tra il 50% e il 65% in peso; rifiuti di imballaggio da riciclare: tra il 25% e il 45% in peso; ciascun materiale di imballaggio da riciclare: almeno il 15% in peso.

STATO e TREND

All'aumento della produzione di imballaggi corrisponde un aumento più lieve dell'immesso al consumo sul territorio nazionale.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi della tabella 14.24 si nota che l'immesso al consumo totale degli imballaggi è aumentato, nel 2003, rispetto al 1998, del 10,4%. Nel 2003, la carta si conferma la frazione più commercializzata con circa il 37% del mercato interno, seguita dal legno che copre una quota di mercato superiore al 22% e dal vetro (18%). La crescita dell'immesso al consumo rispetto al 2002 è ascrivibile a tutte le frazioni merceologiche, fatta eccezione per carta e plastica che fanno registrare una leggera contrazione (-0,2% e -1,2% rispettivamente). Per quanto riguarda le altre frazioni merceologiche, la crescita maggiore si è registrata per alluminio (+8,3%) e vetro (+6,9%).

Tabella 14.24: Immeso al consumo degli imballaggi, totale e per tipologia di materiale

Tipologia	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t*1.000					
Acciaio	600	618	600	568	565	575
Alluminio	57	58	59	59	60	65
Carta	4.023	4.051	4.167	4.160	4.218	4.208
Legno	2.050	2.396	2.479	2.532	2.603	2.570
Plastica	1.800	1.850	1.900	1.950	1.951	2.000
Vetro	1.905	1.934	1.963	1.993	1.970	2.107
TOTALE	10.435	10.907	11.168	11.262	11.367	11.525

Fonte: Elaborazione APAT su dati CONAI e Consorzi di filiera



RECUPERO DI RIFIUTI DI IMBALLAGGIO PER TIPOLOGIA DI MATERIALE

INDICATORE - A05.013

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che misura la quantità di imballaggi recuperata, sia come materia, sia come energia.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT; CONAI; Consorzi di filiera.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è utile per il calcolo del tasso di recupero e riciclo complessivo e ha, quindi, un'alta rilevanza.

I dati sono raccolti dai Consorzi di filiera e dalle piattaforme a essi associati. Tali dati, soggetti alla validazione effettuata da APAT, risultano affidabili e hanno una buona copertura temporale e spaziale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Misurare le quantità di rifiuti di imballaggio complessivamente recuperate (riciclaggio + recupero energetico) per il calcolo delle percentuali di recupero utili al monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi indicati dagli atti strategici e regolamentari europei.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'allegato E del D.Lgs. 22/97 fissa i seguenti obiettivi da conseguire entro il 2002: rifiuti di imballaggio da recuperare come materia o come componente di energia: tra il 50% e il 65% in peso; rifiuti di imballaggio da riciclare: tra il 25% e il 45% in peso; ciascun materiale di imballaggio da riciclare: almeno il 15% in peso. Tali obiettivi saranno aggiornati prima del 18 agosto 2005, termine entro il quale dovrà essere recepita nell'ordinamento nazionale la Direttiva 2004/12/CE.

STATO e TREND

La quota di imballaggi avviati a recupero nel 2003 è aumentata di circa 500.000 tonnellate rispetto al 2002, facendo registrare una percentuale complessiva pari a 58,6% e un incremento di circa il 5,6%. Gli obiettivi di recupero complessivo e per ciascun materiale fissati per il 2002 sono stati raggiunti nel medesimo anno; il 2003 rappresenta, pertanto, un anno di transizione in attesa del recepimento della Direttiva 2004/12/CE che fissa i nuovi obiettivi per il prossimo quinquennio. Tali obiettivi prevedono, entro il 2008, un riciclaggio pari, almeno, al 55% e fino all'80% in peso dei rifiuti di imballaggio; e per i singoli materiali le seguenti percentuali di riciclaggio minimo: vetro 60%, carta e cartone 60%, metalli 50%, plastica 22,5%, legno 15%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi della tabella 14.25 si nota una forte crescita soprattutto per acciaio, alluminio e plastica che mostrano un aumento superiore al 20% nell'ultimo triennio. In particolare l'acciaio è passato dal 4,5% del 1998 al 55,8% del 2003. La quantità di rifiuti di imballaggio recuperata è stata, nel 2003, pari a circa 6,8 milioni di tonnellate, con un aumento pari a circa l'89% rispetto al 1998.

Tabella 14.25: Rifiuti di imballaggio avviati al recupero, quantità e percentuale su immesso al consumo totale, per tipologia di materiale

Tipologia	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t*1.000					
Acciaio	27	44	153	259	310	321
Alluminio	7	15	18	23	31	35
Carta	1.607	1.782	1993	2.299	2.489	2.773
Legno	880	910	868	1.365	1.577	1.543
Plastica	310	396	526	737	867	962
Vetro	740	800	920	960	1.037	1.122
TOTALE	3.571	3.947	4.478	5.643	6.311	6.756

Tipologia	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	%					
Acciaio	4,5	7,1	25,5	45,6	54,9	55,8
Alluminio	12,3	25,9	30,2	39,5	51,3	52,9
Carta	39,9	44	47,8	55,3	59	65,9
Legno	42,9	38	35	53,9	60,6	60,0
Plastica	17,2	21,4	27,7	37,8	44,4	48,1
Vetro	38,8	41,4	46,9	48,2	52,6	53,3
TOTALE	34,2	36,2	40,1	50,1	55,5	58,6

Fonte: Elaborazione APAT su dati CONAI e Consorzi di filiera

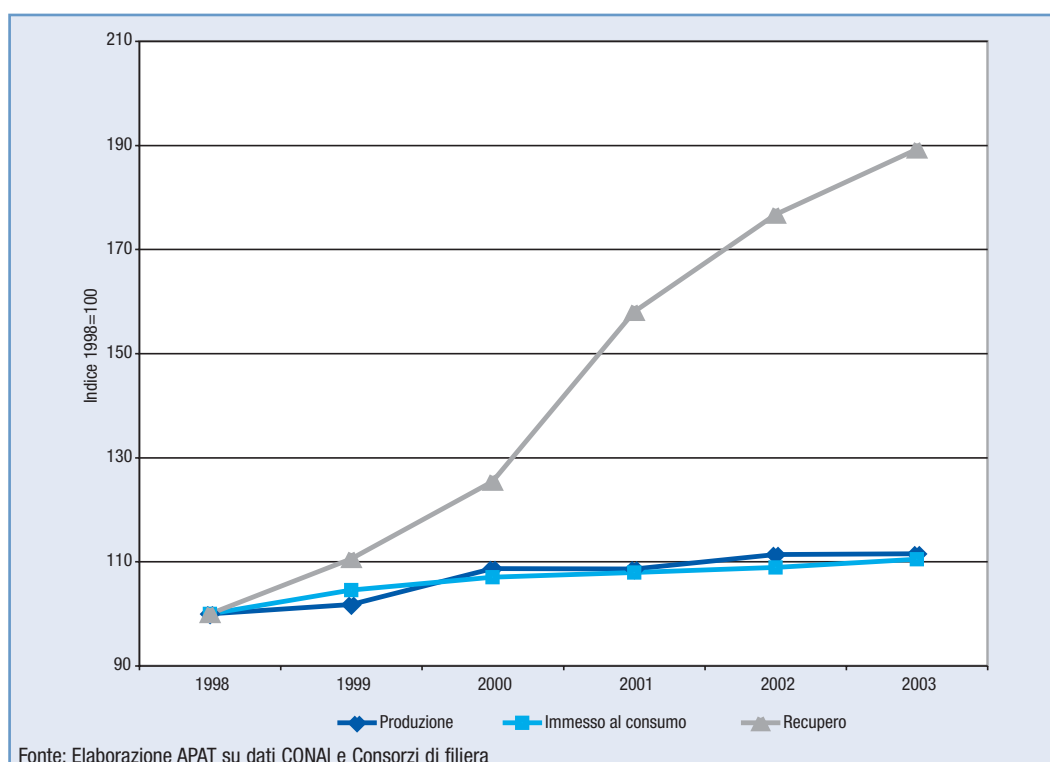


Figura 14.15: Variazione delle quantità di imballaggi prodotti, immessi al consumo e recuperati (indice 1998=100)

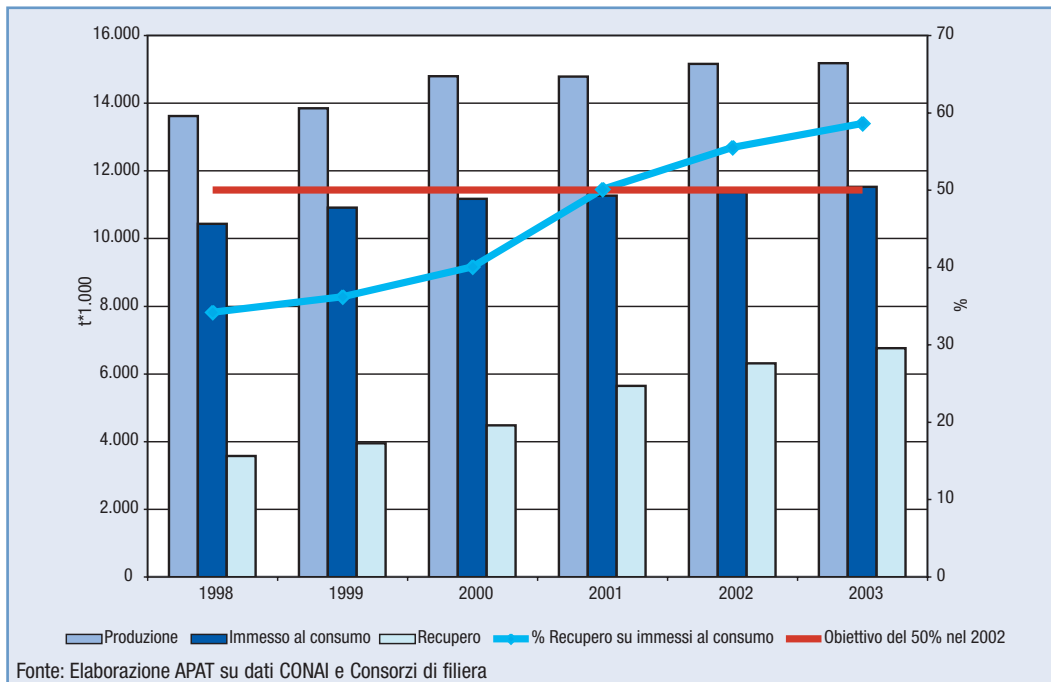
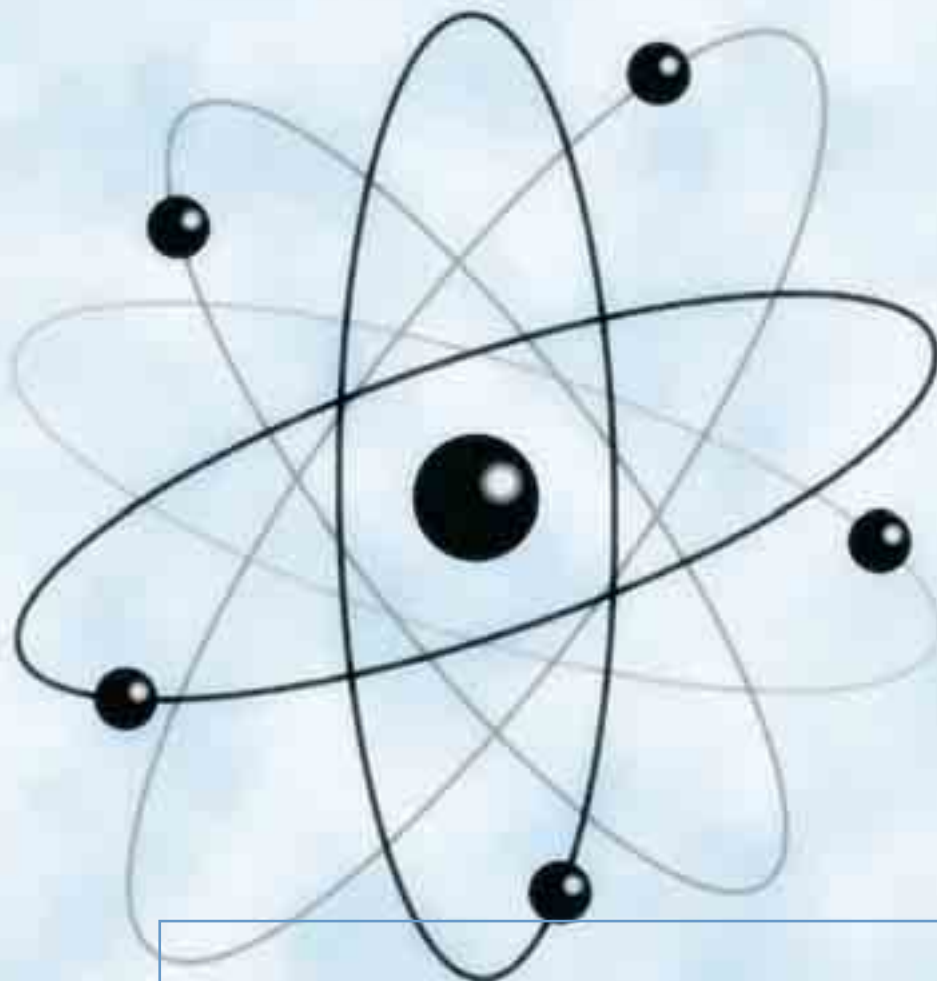


Figura 14.16: Quantità di imballaggi prodotti, immessi al consumo e recuperati e percentuale di recupero su immessi al consumo



RADIAZIONI IONIZZANTI

CAPITOLO 15

Autori: Giovanni AGNESOD⁽³⁾, Mario DIONISI⁽¹⁾, Leandro MAGRO⁽¹⁾, Giuseppe MENNA⁽¹⁾, Rita OCONO⁽¹⁾, Carmelina SALIERNO⁽¹⁾, Francesco SALVI⁽¹⁾, Roberto SOGNI⁽²⁾, Giancarlo TORRI⁽¹⁾, Flavio TROTTI⁽⁴⁾, Chiara ZAMPIERI⁽⁴⁾, Paolo ZEPPA⁽¹⁾, Joanne WELLS⁽¹⁾

Curatore: Silvia IACCARINO⁽¹⁾

Referente: Giancarlo TORRI⁽¹⁾

1) APAT, 2) ARPA Emilia Romagna, 3) ARPA Valle d'Aosta, 4) ARPA Veneto



Le radiazioni ionizzanti sono particelle e/o energia di origine naturale o artificiale in grado di modificare la struttura della materia con la quale interagiscono. Nel caso dei

tessuti biologici tale interazione può portare a un possibile danneggiamento delle cellule. Nella maggior parte dei casi il danno viene riparato dai normali meccanismi di difesa dell'organismo ma, in alcuni casi, in funzione anche dell'entità e della durata dell'esposizione, le cellule interessate possono risultare compromesse, e possono dar luogo, sugli individui esposti, a conseguenze sanitarie evidenziabili sul piano clinico. Tra questi tipi di effetti alcuni, detti "deterministici", si manifestano al di sopra di soglie di esposizione molto elevate quali, ad esempio, quelle ricevute a seguito dell'incidente di Chernobyl dagli operatori dell'impianto e inducono lesioni anatomiche e perdita di funzionalità d'organi e tessuti. Per questo tipo di effetti la cui gravità clinica aumenta con la dose, viene impiegata una specifica grandezza denominata "dose assorbita" la cui unità di misura è il gray (Gy); la soglia di comparsa di questi effetti è dell'ordine del gray. L'altro tipo di effetti, denominati "stocastici", in quanto possono colpire in modo casuale gli individui esposti o i loro discendenti, si suppone che possano conseguire anche da dosi basse, quali quelle che tipicamente si ricevono nella vita comune. Allo scopo di quantificare il rischio di incorrere in questo tipo di effetti viene usata una specifica grandezza denominata "Dose efficace" la cui unità di misura è il sievert (Sv).

Questo tipo di effetti comprende gli effetti stocastici "somatici", che ricadono eventualmente sull'individuo esposto, e gli effetti stocastici "genetici" o meglio "ereditari", che ricadono eventualmente sulla discendenza dell'individuo esposto.

L'obiettivo principale del capitolo è di presentare, nel rispetto del modello DPSIR, alcuni indicatori che rappresentino, attraverso le relative serie di dati, lo stato attuale del controllo dell'esposizione della popolazione italiana alle radiazioni ionizzanti. Devono, tuttavia, essere evidenziati alcuni aspetti peculiari di questa tematica. Nonostante in Italia l'opzione della produzione di energia da processi di fissione nucleare sia stata accantonata dal 1987, a seguito del referendum popolare, dopo un relati-




vo disimpegno dalle attività nucleari in genere (a eccezione della medicina nucleare), negli ultimi anni sta emergendo la necessità di allargare il fronte degli impegni riguardo alla protezione dell'ambiente, della popolazione e dei lavoratori. Il nuovo quadro normativo di riferimento determinato dall'entrata in vigore del D.Lgs. 241/00 (che modifica il D.Lgs. 230/95) ha preso in considerazione alcune problematiche che da tempo stavano emergendo come potenziali fonti di esposizione per la popolazione e per i lavoratori. Tra queste, particolare rilevanza ha l'esposizione a radiazioni di origine naturale (in particolare radon e attività con materiali radioattivi di origine naturale). Il decreto assegna compiti e doveri agli esercenti delle attività soggette al campo di applicazione, ma anche a istituzioni locali (Regioni e Province autonome) e nazionali (Enti e Ministeri). In secondo luogo, la crescente produzione e circolazione a livello mondiale di materiale radioattivo richiedono un crescente impegno per attività di controllo e di monitoraggio e il mantenimento di competenze radioprotezionistiche, anche in un paese dove non vi sono centrali nucleari in attività. Un'attenzione particolare meritano, inoltre, tutte le future attività di *decommissioning* degli impianti nucleari attualmente esistenti in Italia. Molti degli aspetti dell'esposizione a radiazioni ionizzanti riguardano, altresì, particolari e ristretti gruppi della popolazione, ad esempio nelle immediate vicinanze di impianti o determinati luoghi di lavoro o, ancora, specifiche attività; tali peculiarità richiedono interventi e monitoraggi studiati caso per caso. Sono stati selezionati 10 indicatori che rappresentano quanto attualmente ottenibile in termini di rappresentatività e di disponibilità di dati sul territorio italiano. Si nota un'insufficiente presenza di indicatori di risposta. In realtà il grande sforzo e l'attenzione rivolti all'emanazione di normative che tendono, tutte, a prevenire fenomeni di esposizione accidentale o non giustificata, rappresenta la principale risposta per questa tematica. La legislazione sulla protezione dei lavoratori e della popolazione è tra le più curate e approfondite. Rimangono ancora da definire e sviluppare indicatori adeguati alle nuove problematiche citate, in particolare, indicatori di risposta, allo scopo di controllare l'andamento del fenomeno nel tempo. Tale fase richiederà ancora tempo, sia per gli aspetti metodologici, sia di raccolta dati. Lo stato e il *trend* degli indicatori forniscono un quadro sostanzialmente stazionario della situazione.

Q15: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Radiazioni ionizzanti	Attività lavorative con uso di materiali contenenti radionuclidi naturali (NORM)	D	★★	I	2004	☹	15.1	-
	Strutture autorizzate all'impiego di radioisotopi	D	★★★	R 11/20	2003	☹	15.2-15.3	15.1
	Impianti per trattamento dei rottami metallici (raccolta, deposito, fusione)	D	★★	I R	2003	☺	15.4	15.2
	Impianti nucleari: attività di radioisotopi rilasciati in aria e in acqua	P	★★★	I	2003	☹	15.5	-
	Quantità di rifiuti radioattivi detenuti	P	★★★	I R 10/10	2003	☹	15.6	-
	Concentrazione di attività di radon <i>indoor</i>	S	★★★	I R	1989 - 1997	☹	15.7	15.3-15.4
	Dose gamma assorbita in aria per esposizioni a radiazioni cosmica e terrestre	S	★★★	I R	1970 - 1971 1986 - 2003	☹	15.8-15.9	15.5
	Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)	S	★★	I	1986 - 2003	☹	15.10-15.12	15.6-15.8
	Dose efficace media individuale in un anno	I	★★	I	2003	☹	15.13	15.9
	Stato di attuazione delle reti di sorveglianza sulla radioattività ambientale	R	★★★	I R	1997-2003, 2004	☹	15.14-15.16	-

L'indicatore Dose efficace media individuale in un anno (da ora in poi denominata dose efficace) rappresenta una stima approssimata della dose dovuta ai principali contributi di origine naturale e antropica. Essa è anche una grandezza con cui si valuta il rischio, per gli individui e per la popolazione, di effetti avversi. A parte la possibilità, come già accennato, di notevoli scostamenti dalla media per particolari gruppi di popolazione o per singoli individui, la maggior parte dell'esposizione proviene da sorgenti naturali (73%) e, tra queste, il radon *indoor* si stima contribuisca mediamente per circa il 40% del totale della dose efficace. L'esposizione al radon è tra quelle più variabili con dosi efficaci che possono anche essere, per singoli individui, alcune decine di volte superiori alla media nazionale. Nonostante sia possibile ridurre le esposizioni da radon tramite azioni di bonifica degli edifici che presentano alte concentrazioni

(meno di 1%, secondo i livelli di azione che saranno eventualmente scelti dal legislatore), si prevede che per i prossimi anni la situazione media non subirà sostanziali modifiche. La principale fonte di esposizione da sorgenti artificiali è quella medica (27%). La stima del suo contributo alla dose efficace, però, è ancora soggetta a forti incertezze in relazione agli scarsi dati raccolti a livello nazionale. Nel presente capitolo è stato infatti adottato un valore stimato sulla base di parametri legati allo sviluppo industriale e civile del nostro Paese. Deve essere comunque ricordato che le esposizioni mediche sono giustificate sulla base di un bilancio rischi-benefici derivante dalle esperienze, di oltre un secolo, nell'impiego delle radiazioni in tale settore di attività. Infine, le esposizioni dovute alle attività industriali nucleari residue nel nostro Paese, si stima, contribuiscano in modo molto ridotto (0,004%) alla dose.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	-	-
	Concentrazione di attività radon indoor	Costituisce la principale fonte di esposizione alle radiazioni
	-	-

15.1 RADIAZIONI IONIZZANTI

Le sorgenti di radiazioni ionizzanti possono essere suddivise in due principali categorie: sorgenti naturali e artificiali. In assenza di specifici eventi (esplosioni nucleari o incidenti) la maggior parte dell'esposizione della popolazione a radiazioni ionizzanti è di origine naturale, le cui componenti principali sono dovute ai prodotti di decadimento del radon, ai raggi cosmici e alla radiazione terrestre. Un caso particolare di esposizione a radiazioni naturali riguarda le attività lavorative con uso-stoccaggio di materiali, o produzione di residui, contenenti radionuclidi naturali che, proprio per le caratteristiche del tipo di lavorazione, possono comportare una non trascurabile esposizione a radiazioni dei lavoratori e della popolazione. La radiazione che proviene da dette sorgenti (ad eccezione dei raggi cosmici) deriva essenzialmente dalle trasformazioni spontanee (o disintegrazioni) che avvengono nel nucleo atomico; i nuclei che spontaneamente vanno incontro a tale processo di disintegrazione vengono genericamente indicati col termine di "radionuclidi". Si parla in questo caso di "radioattività". Per quantificare tale fenomeno fisico viene usata la grandezza "attività", la cui unità di misura è il becquerell (Bq), corri-

spondente a una disintegrazione al secondo. Tra le esposizioni dovute a sorgenti artificiali, la principale è legata alla diagnostica medica. Riguardo agli indicatori selezionati, si sottolinea la difficoltà di equilibrare la loro scelta al fine di offrire un quadro completo rispetto al modello DPSIR. Al momento, infatti, su dieci indicatori sviluppati, è presente solo uno di risposta. Ciò è dovuto al fatto che alcune cause primarie o alcune pressioni sono difficilmente controllabili in termini di risposta (esposizione a raggi cosmici, a radiazioni terrestri e a seguito del *fallout* di esplosioni negli anni '60), mentre per altre fonti di pressione (radon e NORM) la recente introduzione nella normativa delle problematiche rende, al momento, non identificabili o popolabili opportuni indicatori.

In generale, come obiettivo conoscitivo generale, si è cercato di quantificare, monitorare, documentare e stimare le possibili fonti di radiazioni ionizzanti, la loro incidenza sulla popolazione e le strategie per affrontare le situazioni a rischio; infatti, il controllo della radioattività ambientale e delle fonti di radiazioni deve garantire un sufficiente grado di protezione e prevenzione, sia della popolazione, sia dei lavoratori.

Q15.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RADIAZIONI IONIZZANTI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A06.001	Attività lavorative con uso di materiali contenenti radionuclidi naturali (NORM)	Censire le fonti di pressione ambientale relative ai NORM	D	D.Lgs. 230/95 e s.m.i.
A06.002	Strutture autorizzate all'impiego di radioisotopi	Documentare il numero di strutture, suddivise per tipologia d'impianto, autorizzate all'impiego di sorgenti di radiazioni, limitatamente all'impiego di categoria A (per la cui definizione si rimanda al D.Lgs. 230/95 e s.m.i.), e loro distribuzione sul territorio nazionale	D	D.Lgs. 230/95 e s.m.i. Direttiva 1996/29/Euratom D.Lgs. 241/00 D.Lgs. 257/01
A06.003	Impianti per trattamento dei rottami metallici (raccolta, deposito, fusione)	Monitorare il numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici e valutare la quantità trattata	D	D.Lgs. 230/95 e s.m.i.
A06.004	Impianti nucleari: attività di radioisotopi rilasciati in aria e in acqua	Monitorare l'emissione di radioattività, in aria e in acqua, nelle normali condizioni di esercizio degli impianti nucleari	P	D.Lgs. 230/95 e s.m.i.
A06.005	Quantità di rifiuti radioattivi detenuti	Documentare tipologia e quantità di rifiuti radioattivi secondo la distribuzione nei siti di detenzione	P	D.Lgs. 230/95 e s.m.i.
A06.006	Concentrazione di attività di radon <i>indoor</i>	Monitorare una delle principali fonti di esposizione alla radioattività per la popolazione	S	Raccomandazione europea 1990/143/Euratom 21/02/1990 D.Lgs. 230/95 e s.m.i.
A06.007	Dose gamma assorbita in aria per esposizioni a radiazioni cosmica e terrestre	Documentare entità e distribuzione della dose efficace per esposizione a radiazione gamma di origine cosmica e terrestre (due delle fonti di esposizione alla radioattività naturale), al fine di valutarne l'impatto sulla popolazione italiana. Documentare eventi o situazioni incidentali che possano comportare un aumento dell'esposizione della popolazione a radiazioni	S	D.Lgs. 230/95 e s.m.i.
A06.008	Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)	Valutare la concentrazione media annua di attività di radionuclidi artificiali nel particolato atmosferico, nella deposizione al suolo e nel latte, finalizzata al controllo della radiocontaminazione ambientale	S	D.Lgs. 230/95 e s.m.i. Raccomandazione europea 2000/473/Euratom 08/06/2000 Regolamento CEE 737/90 e successive proroghe Circolare 2/87 del Ministero della sanità
A06.009	Dose efficace media individuale in un anno	Stimare i contributi delle fonti di esposizione alla radioattività (di origine naturale e antropica) della popolazione	I	D.Lgs. 230/95 e s.m.i. D.Lgs. 187/00 (art. 12)
A06.010	Stato di attuazione delle reti di sorveglianza sulla radioattività ambientale	Valutare lo stato di attuazione dell'attività di sorveglianza sulla radioattività ambientale in Italia, relativamente alle reti esistenti, in conformità con programmi di assicurazione di qualità nazionali e internazionali	R	D.Lgs. 230/95 e s.m.i.

BIBLIOGRAFIA

- UNSCEAR 2000-United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, *Sources and effects of ionizing radiation*. Vol. I: Sources, New York: United Nations; E.00.IX.3, 2000.
- UNSCEAR, *Sources and Effects of Ionising Radiation*, United Nations, New York, 1982-2000.
- Assopiastrelle, *CerAnnuario*, ed.Cer. S.p.A, 2003/2004.
- http://www.italiatiles.com/cti/home.nsf/Home_ita?OpenForm.
- Decreto Legislativo 230/1995 e s.m.i.
- Allegato IX del Decreto Legislativo 230/1995.
- ANPA, *Rapporto annuale delle Reti Nazionali di Sorveglianza della Radioattività Ambientale in Italia*, 1991, 1992, 1993, 1994-97, 1998.
- F. Trotti et al., *The inventory and radiological impact of Naturally Occurring Radionuclides in some Italian non-nuclear industries*, NORM IV Conference – Szczyrk (Poland) 2004, May 16th - 21th.
- C. Zampieri et al., *A study concerning NORM in refractories industries*, NORM IV Conference – Szczyrk (Poland) 2004, May 16th - 21th.
- F. Bochicchio, G. Campos Venuti, S. Piermattei, G. Torri, C. Nuccetelli, S. Risica, L. Tommasino, *Results of the national survey on radon indoors in the all the 21 italian regions*, Proceedings of Radon in the Living Environment Workshop, Atene, Aprile 1999.
- A. Cardinale, L. Frittelli, G. Lembo, G. Gera, O. Ilari, *Studies on the Natural Background in Italy*, Health Phys. 20, 285, 1971.
- A. Cardinale, G. Cortellessa, F. Gera, O. Ilari, G. Lembo, *Absorbed Dose Distribution in the Italian Population Due to the Natural Background Radiation*, Proceedings of the Second International Symposium on the Natural Radiation Environment, J.A.S. Adams, W.M. Lowder and T.F. Gesell eds. Pag. 421, 1972.

ATTIVITÀ LAVORATIVE CON USO DI MATERIALI CONTENENTI RADIONUCLIDI NATURALI (NORM)

INDICATORE - A06.001



DESCRIZIONE

L'indicatore, qualificabile come indicatore di causa primaria, descrive la presenza nel territorio nazionale delle attività lavorative con uso-stoccaggio di materiali, o produzione di residui, che contengono radionuclidi naturali (NORM - *Naturally Occurring Radioactive Materials*) in quantità non trascurabili dal punto di vista dell'esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti. L'approfondimento "Esempio di pressione ambientale sulla popolazione relativamente all'impiego dei NORM nell'industria dei materiali refrattari" presenta i risultati di un'indagine che ARPA Veneto, Università di Urbino e APAT hanno eseguito in un'azienda leader produttrice di refrattari.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT/CTN_AGF

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

L'indicatore è rilevante ai fini della domanda di informazione proveniente dalla normativa nazionale. Dovrebbe essere migliorata la completezza dell'informazione attraverso la ricerca di ulteriori fonti. La recente introduzione della problematica nella normativa rende la comparabilità temporale limitata (dal 1999). Anche la comparabilità spaziale presenta delle riserve in quanto i dati non sono sufficientemente omogenei.

Disomogeneità dei dati relativi a diverse unità territoriali e diversa qualità dei dati; relativa difficoltà di aggiornamento dei dati stessi.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Censire le fonti di pressione ambientale relative ai NORM.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 230/95 e s.m.i. estende il campo di applicazione alle attività lavorative che comportano la produzione di residui, l'uso o lo stoccaggio di materiali abitualmente non considerati radioattivi, ma che contengono radionuclidi naturali e provocano un aumento significativo dell'esposizione dei lavoratori e del pubblico.

STATO e TREND

Lo stato e il trend attribuibili all'indicatore evidenziano una situazione di sostanziale stazionarietà, anche se i dati presentati sono ancora incompleti e non aggiornati alla stessa data. Si prevede nei prossimi anni un miglioramento del contenuto informativo dell'indicatore, con l'ottimizzazione del censimento specifico e della banca dati da parte del CTN_AGF.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il lavoro di censimento delle attività lavorative interessate dalla presenza di NORM condotto nell'ambito del CTN_AGF è tuttora in corso e vanno completate la raccolta dati presso le aziende e le stime d'impatto radiologico sull'ambiente. Alcuni commenti sintetici possono, comunque, già essere fatti in merito alla significatività dal punto di vista ambientale delle lavorazioni. Attenzioni vanno rivolte alle discariche di fosfogessi, alle polveri di fusione e altri residui rinvenibili nella produzione di refrattari, alla gestione dei residui contaminati nell'attività estrattiva di petrolio e gas naturale; di minor rilievo appaiono gli apporti dovuti alle centrali a carbone (emissioni di ceneri da camino), a produzione e uso dei fertilizzanti; approfondimenti sono, nondimeno, necessari, particolarmente per la manifattura delle piastrelle e dei prodotti ceramici, per le acciaierie integrate, per la gestione dei sottoprodotti dell'estrazione di allumina.

Tabella 15.1: Attività lavorative con uso/produzione di NORM

Tipologia attività (impianto)	N. attività	Fonte dati	Disponibilità Aggiornamento dati	Potenziale pressione sull'ambiente
Produzione di silicati di zirconio macinati ¹	10 stabilimenti	Comunicazione produttori	Nazionale 2004	I minerali di partenza hanno elevati contenuti di U-238 e Th-232. Problemi per dispersione delle polveri, irradiazione in trasporto e stoccaggio e per la gestione residui (processi a umido).
Produzione di materiali refrattari ²	10 stabilimenti	Assopiastrele	Per singola attività 2004	Immissione parziale in atmosfera di Pb-210 e Po-210 durante la combustione delle sabbie.
Produzione di piastrelle ³	50 principali stabilimenti	Assopiastrele	Per singola attività 2004	Sono potenziali NORM le polveri raccolte dai depuratori e i fanghi dei reparti di produzione smalti, smaltatura e levigatura grès porcellanato.
Lavorazione dei minerali fosfatici	3 aziende a produzione di superfosfati, 17 principali produttori di fertilizzanti composti e fosfatici semplici	Assofertilizzanti	Per singola attività 2004	Il minerale di partenza (fosforite) ha elevate concentrazioni di U-238. Problemi per esposizione dei lavoratori dell'industria di fosfati e fertilizzanti e degli utilizzatori in agricoltura.
Lavorazione della bauxite ⁴	1 stabilimento	Assomet, contatti diretti	Per singola attività 2004	Percentuali non trascurabili di U-238, Ra-226 e Th-232 nella bauxite e nei residui del processo. Possibili problemi derivanti dalle polveri.
Estrazione gas e petrolio (AGIP) ⁵	7.619 pozzi 34 campi a terra 38 piattaforme 53 centrali	Comunicazione AGIP	Per singola attività 2001	Possibili problemi per smaltimento incrostazioni di parti dell'impianto (potenziale presenza di Ra-226, Pb-210, Po-210) e delle acque di formazione (potenziale presenza di Ra-226).
Raffinerie di petrolio ⁶	18 stabilimenti	Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio	Per singola attività 2002	Possibili problemi per smaltimento incrostazioni di parti dell'impianto.
Miniere di uranio ⁷	2 siti	APAT	Provinciale 2002	Problemi per eventuale accesso della popolazione e riutilizzo dell'area.

continua

segue

Tipologia attività (impianto)	N. attività	Fonte dati	Disponibilità		Potenziale pressione sull'ambiente
			Aggiornamento dati		
Acciaierie a ciclo integrale ⁸	4 stabilimenti, 2 dei quali con impianti di agglomerazione minerale	Federacciai, siti web dei gruppi industriali	Per singola attività	2002	Nella combustione dei minerali (sinterizzazione, soprattutto) immissione parziale in atmosfera di Pb-210 e Po-210. Possibili problemi per lo smaltimento e il riciclaggio dei residui.
Centrali termoelettriche a carbone (Gruppo ENEL)	13 stabilimenti	Società Gruppo Enel	Per singola attività	2002	La combustione del carbone porta all'immissione parziale in atmosfera di Pb-210 e Po-210. Problemi per il riutilizzo in edilizia delle ceneri leggere (irradiazione esterna ed esalazione di radon), e lo smaltimento in discarica delle ceneri pesanti.
Discariche di fofogessi ⁹	5 siti	Comunicazione referenti locali Enichem	Per singola attività	2002	Elevati contenuti di Ra-226, Pb-210 e Po-210. Possibile rilascio in fiumi e mari.

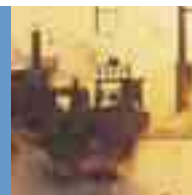
Fonte: APAT/CTN_AGF

LEGENDA:

- 1 - Si tratta di attività che, a partire da sabbie ad alto contenuto di zirconio, producono polveri di silicati di zirconio destinate all'industria delle ceramiche, dei refrattari, alla produzione di smalti, vetri speciali, mattonelle. Il dato deriva da una comunicazione personale ed è probabilmente deficitario
- 2 - Il 50% di queste aziende utilizza sabbie zirconifere o loro derivati
- 3 - Il 70% circa di queste aziende ha il ciclo produttivo completo (che include la preparazione degli smalti spesso contenenti composti dello zirconio), il 50% produce grés porcellanato (il grés porcellanato bianco contiene le sabbie zirconifere nell'impasto)
- 4 - Si tratta di attività che a partire dalla bauxite (roccia la cui composizione è prevalentemente fatta di ossidi idrati di alluminio e di ferro) producono allumina per le relative raffinerie
- 5 - I dati si riferiscono unicamente agli impianti AGIP per la non disponibilità di dati relativi a Edison Gas e Società Petrolifera Italiana
- 6 - Si tratta di raffinerie soggette a notifica secondo l'art. 6 del D.Lgs. 334/99 sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante
- 7 - Le miniere, entrambe chiuse, si trovano in Val Seriana (provincia di Bergamo) e Val Vedello (provincia di Sondrio)
- 8 - Il ciclo integrale parte dalle materie prime, costituite principalmente da minerali di ferro e *carbon coke*, e copre il 40% della produzione complessiva di acciaio in Italia. La restante produzione avviene con forno elettrico a partire dal rottame di ferro
- 9 - Si tratta di siti (tutti di proprietà Enichem) in cui venivano depositati i fofogessi, quali residui delle attività finalizzate alla produzione di fertilizzanti o detergenti (Venezia, Crotone, Porto Torres, Gela)

ESEMPIO DI PRESSIONE AMBIENTALE SULLA POPOLAZIONE RELATIVAMENTE ALL'IMPIEGO DEI NORM NELL'INDUSTRIA DEI MATERIALI REFRAATTARI

BOX DI APPROFONDIMENTO



Le fonti di pressione ambientale relative ai NORM sono le attività lavorative che implicano l'impiego, lo stoccaggio oppure la produzione di materiali e/o di residui che, a causa del contenuto di radioattività naturale, provocano un aumento dell'esposizione della popolazione. Queste attività sono diventate anche oggetto della normativa italiana di protezione dalle radiazioni ionizzanti (Decreto Legislativo 230/95 come modificato dal Decreto Legislativo 241/00); in particolare nell'Allegato I-bis del D.Lgs. 241/00 si trova l'elenco delle suddette attività:

- industria che utilizza minerali fosfatici e depositi per il commercio all'ingrosso dei fertilizzanti;
- lavorazione di minerali nella estrazione di stagno, ferro-niobio da pirocloro e alluminio da bauxite;
- lavorazione di sabbie zirconifere e produzione di materiali refrattari;
- lavorazione di terre rare;
- lavorazione e impiego di composti del torio (elettrodi per saldatura, produzione di lenti, reticelle per lampade a gas);
- produzione di pigmento al biossido di titanio;
- estrazione e raffinazione di petrolio ed estrazione di gas.

Nel corso del biennio 2002-2003 ARPA Veneto ha svolto un'indagine dettagliata in un'azienda produttrice di refrattari. I campioni di materie prime, prodotti finiti e residui, prelevati presso l'azienda, sono stati analizzati da tre laboratori e con due metodiche diverse: ARPA Veneto ha eseguito analisi di spettrometria gamma, l'Università di Urbino e APAT hanno condotto analisi di radiochimica (con determinazione dell'U-238 e del Po-210 attraverso spettrometria alfa e del Pb-210 attraverso conteggio beta).

La tabella 15a mostra i risultati delle misure: nei casi di singole analisi sui campioni sono riportate le incertezze di misura al livello di confidenza del 68%; ove si abbiano coppie di analisi sugli stessi campioni, sono indicate le deviazioni percentuali tra i due valori (che in media sono 14% per l'U-238, 14% per il Pb-210 e 10% per il Po-210), che rappresentano una stima dell'incertezza. Dalla lettura della tabella 15a si evincono i valori di concentrazione di attività dei vari radionuclidi ed è possibile fare un confronto tra i contributi dei diversi radionuclidi.

Stima di dose alla popolazione (produzione di materiali refrattari)

Con i dati dell'azienda considerata (tabella 15a), è stata fatta una stima della dose collettiva efficace alla popolazione nei dintorni dell'impianto, dovuta alle emissioni dei camini di fusione e di macinazione, attraverso un modello che considera due fasi di esposizione: 1) l'inalazione diretta durante il passaggio della nube; 2) l'introduzione (intesa come ingestione di cibo contaminato e inalazione di materiale risospeso) e l'irraggiamento esterno dopo la deposizione al suolo. Nel primo caso, la dose da inalazione per la popolazione che vive nell'area dell'impianto è calcolata in base all'integrazione nel tempo delle concentrazioni in aria di attività di tutti i radionuclidi rilasciati. Le attività in uscita dai due camini dell'azienda sono state calcolate moltiplicando le concentrazioni d'attività misurate nelle polveri (tabella 15a) per i quantitativi emessi dai camini in un anno (191 e 198 kg/anno, rispettivamente). Nel caso del Rn-222, il contributo alla dose dovuta al rilascio dall'impianto è calcolato per comparazione con la dose da inalazione dovuta all'emanazione naturale del suolo: si assume che tutto il radon contenuto nelle sabbie zirconifere usate (2.320 t/anno) sia rilasciato in aria. Nel calcolo della dose, sono stati aggiornati alcuni parametri indicati nel Rapporto dell'UNSCEAR del 1982 usando i dati del Rapporto dell'UNSCEAR del 2000: i coefficienti di dose efficace da inalazione e i ratei di respirazione, entrambi pesati sull'età. Nel secondo caso, il modello calcola la dose dovuta all'attività delle polveri emesse e depositate al suolo, comparandola con la dose risultante dalla presenza dei radionuclidi naturali nel suolo.



ESEMPIO DI PRESSIONE AMBIENTALE SULLA POPOLAZIONE RELATIVAMENTE ALL'IMPIEGO DEI NORM NELL'INDUSTRIA DEI MATERIALI REFRATTARI BOX DI APPROFONDIMENTO

Tabella 15a: Concentrazioni di attività in materie prime, prodotti finiti e residui per un'azienda produttrice di refrattari

Campioni	U-238 ^a	Ra-226 ^b	Pb-210 ^c	Po-210 ^c	U-235 ^b	Th-232 ^b	K-40 ^b
	Bq/kg						
Sabbie zirconifere	3.613 (10,2)	3.219 (6)	2.707 (7,4)	2.748,0 (23,3)	137 (7)	517 (6)	0 (36)
Polveri di abbattimento forno di fusione	358,5 (17,6)	147 (6)	21.050 (18,8)	35.000 (5,7)	20 (10)	27 (6)	10 (17)
Filtro forno di fusione	-	-	-	28.000(25)	-	-	-
Polveri di abbattimento macinazione scarti	1.191 (21,7)	1.046 (6)	1.033,5 (4,0)	1.293,5 (12,3)	59 (9)	178 (6)	255 (6)
Filtro macinazione scarti	-	-	-	6.100 (25)	-	-	-
Prodotto 1	1.701,5 (2,9)	1.400 (6)	951,5 (7,3)	1.088,5 (7,7)	82 (9)	310 (6)	9 (18)
Prodotto 2	1.751 (13,9)	1.638 (6)	752,5 (8,7)	684,5 (2,4)	91 (8)	262 (6)	0 (38)
Prodotto 3	1.714,5 (7,2)	1.481 (6)	1.343,5 (10,8)	1.352,5 (24,9)	82 (9)	250 (6)	23 (13)
Prodotto 4	19,5 (35,9)	8 (6)	31,3 (43,8)	46,0 (2,0)	1 (31)	2 (7)	81 (6)
Fanghi di depurazione	1.635 (3,3)	1.496 (6)	1.166,5 (14,3)	1.176,5 (2,7)	88 (7)	238 (6)	27 (11)
Acque reflue	-	<0,38	-	0,0044 (25)	<0,50	<0,15	<1,89

Fonte: APAT/CTN_AGF

LEGENDA:

^a - I valori rappresentano la media dei risultati delle analisi di spettrometria gamma svolte da ARPA Veneto e di radiochimica svolte da APAT (tra parentesi la deviazione percentuale dalla media dei due valori)

^b - Analisi di spettrometria gamma svolte da ARPA Veneto (tra parentesi l'incertezza percentuale al 68% del livello di confidenza)

^c - I valori rappresentano la media dei risultati delle analisi di radiochimica svolte dall'Università di Urbino e da APAT (tra parentesi la deviazione percentuale dalla media dei due valori)

Oltre ai parametri fissi, i dati più significativi usati nella stima sono: le concentrazioni naturali nel suolo del K-40 (400 Bq/kg) e delle catene dell'U-238 (35 Bq/kg) e del Th-232 (30 Bq/kg), la dose efficace impegnata da fondo naturale per inalazione e ingestione di vari radionuclidi e pesata sull'età, il rateo di dose da irraggiamento esterno pesato sull'età e dovuto al contenuto naturale della serie dell'U-238 e del K-40 nel suolo, la dose efficace impegnata da fondo naturale per inalazione di Rn-222 (470 µSv/anno). La tabella 15b e le figure 15a e 15b mostrano i risultati. La dose efficace collettiva totale è di circa 1,2 mSv persona/anno. Dividendo questo valore per il numero di abitanti del comune in cui si trova l'azienda, risulta una dose efficace impegnata *per caput* di 0,3 µSv/anno (valore molto inferiore al livello d'azione di 300 µSv/anno previsto dalla normativa nazionale).

ESEMPIO DI PRESSIONE AMBIENTALE SULLA POPOLAZIONE RELATIVAMENTE ALL'IMPIEGO DEI NORM NELL'INDUSTRIA DEI MATERIALI REFRAZZARI

BOX DI APPROFONDIMENTO

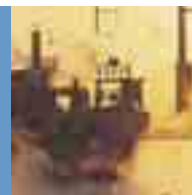


Tabella 15b: Dose collettive efficaci impegnate (Sv*persona/anno) dovuta a un impianto di produzione di refrattari

Radionuclidi	Passaggio della nube	Deposizione			TOTALE
		Ingestione	Inalazione	Irraggiamento esterno	
U-238	3,57E-06	7,39E-08	6,21E-09	3,03E-05	1,12E-05
U-234	4,29E-06	8,28E-08	7,69E-09	n/a	1,19E-05
Th-230	1,61E-05	1,72E-07	1,42E-08	n/a	2,39E-05
Ra-226	3,34E-06	1,83E-06	5,94E-09	n/a	1,27E-05
Rn-222	1,70E-04	n/a	1,07E-04	n/a	2,78E-04
Pb-210	1,87E-05	1,15E-04	1,64E-05	n/a	1,50E-04
Po-210	9,30E-05	5,73E-04	8,09E-06	n/a	6,74E-04
Th-232	3,70E-06	1,65E-08	3,85E-09	5,27E-06	5,48E-06
Ra-228	4,66E-07	9,62E-07	9,62E-10	n/a	3,18E-06
Th-228	6,53E-06	1,14E-08	1,33E-08	n/a	8,31E-06
Rn-228	n/a	n/a	1,60E-06	n/a	1,60E-06
U-235	1,95E-07	3,60E-09	3,27E-10	n/a	1,98E-07
K-40	n/a	n/a	n/a	4,84E-07	4,84E-07
TOTALE	3,20E-04	6,91E-04	1,34E-04	3,60E-05	1,18E-03

Fonte: APAT/CTN_AGF

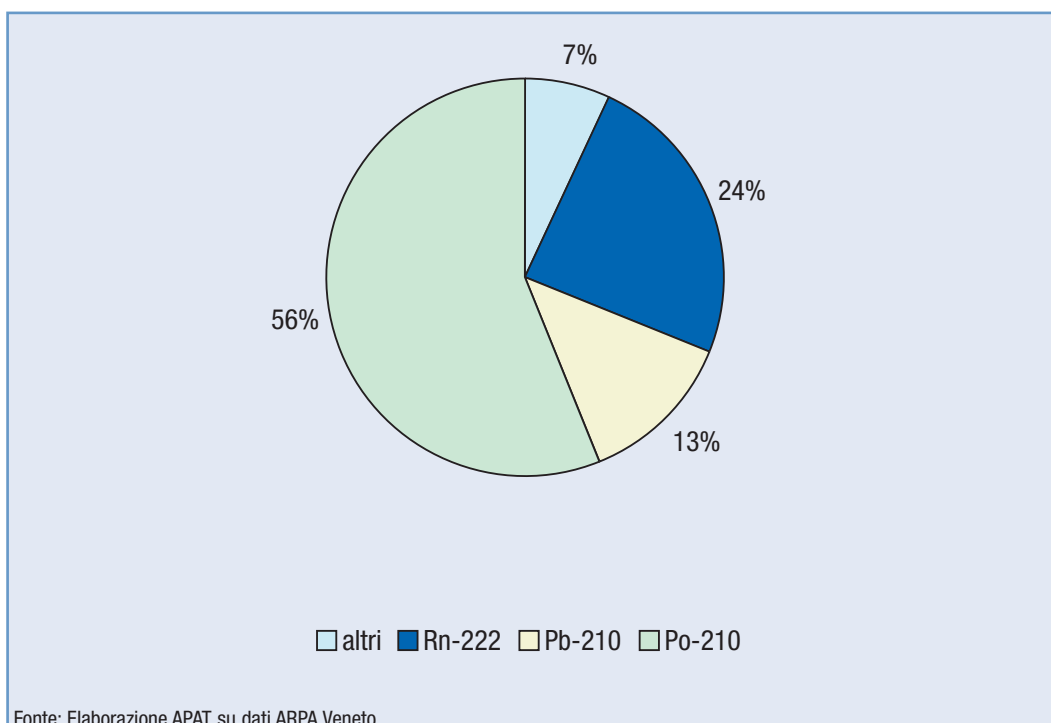


Figura 15a: Radionuclidi al suolo a maggior contenuto contaminante



ESEMPIO DI PRESSIONE AMBIENTALE SULLA POPOLAZIONE RELATIVAMENTE ALL'IMPIEGO DEI NORM NELL'INDUSTRIA DEI MATERIALI REFRAATTARI

BOX DI APPROFONDIMENTO

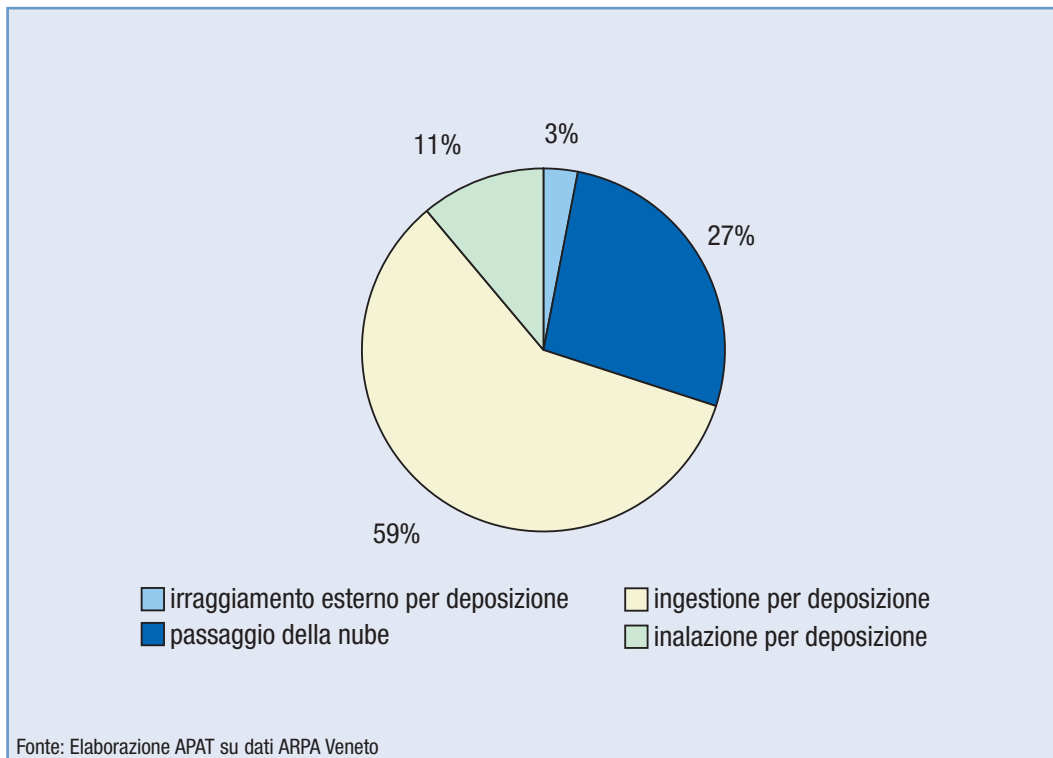


Figura 15b: Vie di esposizione maggiormente coinvolte

STRUTTURE AUTORIZZATE ALL'IMPIEGO DI RADIOISOTOPPI

INDICATORE - A06.002



DESCRIZIONE

L'indicatore, classificabile come indicatore di causa primaria, documenta il numero e la distribuzione sul territorio delle strutture autorizzate (categoria A) all'utilizzo di sorgenti di radiazioni (materie radioattive e macchine generatrici di radiazioni ionizzanti), fornendo una descrizione delle attività svolte e delle sorgenti utilizzate.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore risponde alla domanda di informazione. Buona accuratezza, comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Documentare il numero di strutture, suddivise per tipologia d'impianto, autorizzate all'utilizzo di sorgenti di radiazioni, limitatamente all'impiego di categoria A (per la cui definizione si rimanda al D.Lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni), e la loro distribuzione sul territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli articoli 27 e 28 del D.Lgs. 230/95, e successive modifiche e integrazioni, prevedono l'obbligo di nullaosta preventivo per gli impianti, stabilimenti, istituti, gabinetti medici, laboratori da adibire ad attività comportanti, a qualsiasi titolo, la detenzione, l'utilizzazione, la manipolazione di materie radioattive, prodotti o apparecchiature contenenti dette materie, i depositi di rifiuti radioattivi nonché l'utilizzo di apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti. A seguito dell'attuazione della Direttiva 1996/29/Euratom, è stato emanato il D.Lgs. 241/00, successivamente modificato dal D.Lgs. 257/01; le nuove soglie e modalità di computo ai fini della concessione del nullaosta all'impiego di categoria A sono fissate nell'Allegato IX del D.Lgs. 230/95 e s.m.i., che prevede, tra l'altro, un procedimento di conversione dei provvedimenti autorizzativi già rilasciati.

STATO e TREND

Per effetto delle modifiche normative intervenute a seguito del recepimento della Direttiva 1996/29/Euratom, che hanno comportato una rimodulazione delle soglie per le quali è necessaria l'autorizzazione, in particolare di categoria A, si è verificata, rispetto agli anni precedenti, una tendenza al decremento nel numero delle installazioni soggette ad autorizzazione in sede centrale all'impiego (Categoria A). Conseguentemente, è stata adottata una diversa suddivisione delle tipologie di impianto.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Rispetto allo scorso anno sono stati modificati i codici delle tipologie di impianto.

La normativa ha ristretto il campo delle applicazioni soggette a nullaosta di categoria A; tuttavia si nota un incremento delle strutture per la produzione di radioisotopi a breve vita (ciclotroni per PET) (tabella 15.3).

Tabella 15.2: Strutture autorizzate all'utilizzo di sorgenti radioattive (categoria A)

Codice	Tipologia impianto	Attività svolte/caratteristiche	Sorgenti di radiazioni	Caratteristiche delle sorgenti
A	Ciclotroni per PET	A essi è associata di regola una medicina nucleare, per la somministrazione dei radioisotopi ai pazienti. Alcuni impianti per ciclotroni sono anche autorizzati al commercio di F-18, prodotto per altre strutture	Ciclotroni che accelerano protoni e deutoni	Energia da 10 a 40 MeV
B	Impianti di irraggiamento	Sterilizzazione di vari materiali, in particolare attrezzature medicali come siringhe, protesi, ecc.	Sorgenti di Co-60	Attività da circa 10 ¹³ a circa 10 ¹⁶ becquerel
C	Acceleratori per usi industriali e di ricerca	Caratterizzazione di materiali e scopi di ricerca scientifica diversi	Particelle, energie e potenze molto variabili	Produzione di fasci di radiazioni
D	Impianti e laboratori con sorgenti radioattive	Grandi installazioni a scopi industriali, per deposito, caratterizzazione di materiali, prospezioni di minerali	Radioisotopi in elevata quantità, anche con produzione di neutroni	
E	Depositi di rifiuti radioattivi	Rifiuti provenienti dalle attività di cui sopra		

Fonte: APAT

Tabella 15.3: Strutture autorizzate all'impiego di sorgenti radioattive, per regione di ubicazione e tipologia di impianto (2003)

Regione/Provincia autonoma	Codice tipologia impianto					TOTALE
	A	B	C	D	E	
Piemonte	1			1	1	3
Valle d'Aosta						-
Lombardia	8	1	2	9		20
Trentino Alto Adige						-
<i>Trento</i>						-
<i>Bozano-Bozen</i>						-
Veneto	1		1			2
Friuli Venezia Giulia			1			1
Liguria						-
Emilia Romagna	2	1	1	2		6
Toscana	1					1
Umbria						-
Marche	1	1				2
Lazio	1	2	5	1	1	10
Abruzzo				2		2
Molise						-
Campania	3					3
Puglia						-
Basilicata						-
Calabria						-
Sicilia	4		1			5
Sardegna						-
ITALIA	22	5	11	15	2	55

Fonte: APAT

LEGENDA:
A - Ciclotroni per PET; B - Impianti di irraggiamento; C - Acceleratori per usi industriali e di ricerca;
D - Impianti e laboratori con sorgenti radioattive; E - Depositi di rifiuti radioattivi

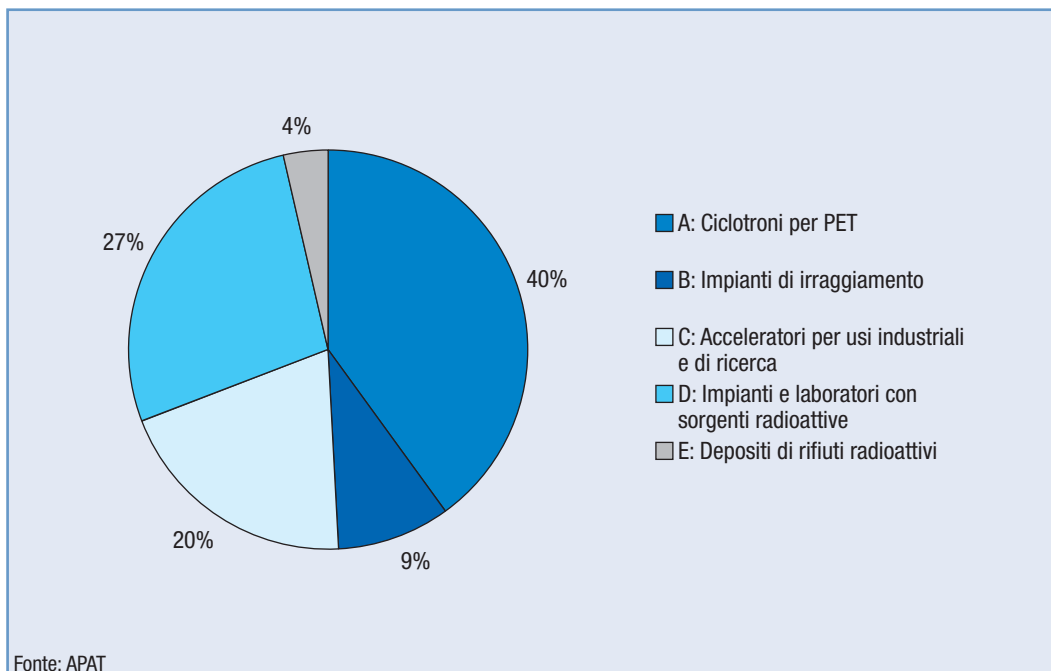


Figura 15.1: Strutture autorizzate all'impiego di sorgenti radioattive a livello nazionale, suddivise per tipologia (2003)



IMPIANTI PER TRATTAMENTO DEI ROTTAMI METALLICI (RACCOLTA, DEPOSITO, FUSIONE)

INDICATORE - A06.003

DESCRIZIONE

L'indicatore, qualificabile come indicatore di causa primaria, costituisce una delle informazioni necessarie al dimensionamento del problema afferente all'eventuale ritrovamento di sorgenti radioattive o di metalli contaminati nel ciclo dei rottami metallici.

L'introduzione di sorgenti radioattive dismesse e di rottame contaminato nel ciclo produttivo di un impianto di riciclaggio (grande acciaieria o fonderia) può comportare conseguenze sanitarie (lavoratori e popolazione) e/o ambientali (territorio circostante l'impianto). Il rottame è una materia prima fondamentale per la produzione di acciaio, infatti, il fabbisogno di rottame delle acciaierie italiane ammonta a circa 17,9 milioni di tonnellate, reperiti per circa 13 milioni sul mercato nazionale e i restanti 4,9 milioni da importazioni. La raccolta nazionale passa attraverso i depositi dei commercianti, mentre l'importazione avviene tramite agenti e rappresentanti di case estere. Per i metalli non ferrosi la produzione di metalli grezzi da rottame (quasi 1 milione di tonnellate) ammonta a circa l'83% del totale. Misure radiometriche effettuate negli anni 1994 - 1996 all'esterno dei contenitori per il trasporto ferroviario, stradale o marittimo, hanno permesso di rilevare come l'1% circa dei carichi fosse contaminato da materiale radioattivo.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

Assofermet; Federacciai; Assofond; Assomet.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

L'indicatore risponde alla domanda di informazione e deve essere completato in termini di quantità trattate negli impianti e stoccate nei depositi.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Monitorare il numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici e valutare la quantità trattata.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di sorveglianza radiometrica su rottami o altri materiali metallici di risulta è prevista dal D.Lgs. 230/95 e s.m.i., specificatamente al Capo XII, art. 157, ancorché non disciplinata compiutamente in carenza del decreto applicativo previsto.

STATO e TREND

Lo stato e il *trend* evidenziano una situazione di sostanziale stazionarietà rispetto ai dati presentati nel 2002. Variazioni del numero di impianti presenti in ambito nazionale possono essere dovute, ad esempio, a mutate esigenze di mercato.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 15.4 è riportato il numero di fonderie in cui si utilizza rottame. Poiché, nel caso specifico delle fonderie che operano sui rottami “non ferrosi”, gli associati di Assomet risultano altresì associati ad Assofond, il numero delle fonderie, riportate nella precedente edizione dell’Annuario (2003), è sensibilmente superiore a quello effettivo.

Gli impianti per il trattamento dei rottami metallici (raccolta, deposito e fusione) sono ubicati principalmente nel Nord Italia (figura 15.2), con percentuali superiori al 70% per ogni tipologia di impianto. La regione con la maggior presenza di impianti (34%) è la Lombardia (tabella 15.4).

Tabella 15.4: Numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici nelle regioni italiane (2003)

Regione	Fusione		Depositi
	Acciaierie	Fonderie	
	n.		
Piemonte	2	38	28
Valle d'Aosta	1	1	1
Lombardia	20	125	104
Trentino Alto Adige	2	0	12
Veneto	5	45	51
Friuli Venezia Giulia	2	16	15
Liguria	1	6	11
Emilia Romagna	1	40	45
Toscana	1	13	28
Umbria	1	5	4
Marche	0	8	6
Lazio	0	7	17
Abruzzo	0	3	5
Molise	0	2	0
Campania	0	10	10
Puglia	1	5	14
Basilicata	1	0	2
Calabria	0	1	0
Sicilia	0	2	6
Sardegna	0	2	1
ITALIA	38	329	360

Fonte: Elaborazione APAT su dati trasmessi da Assofermet, Federacciai, Assofond, Assomet

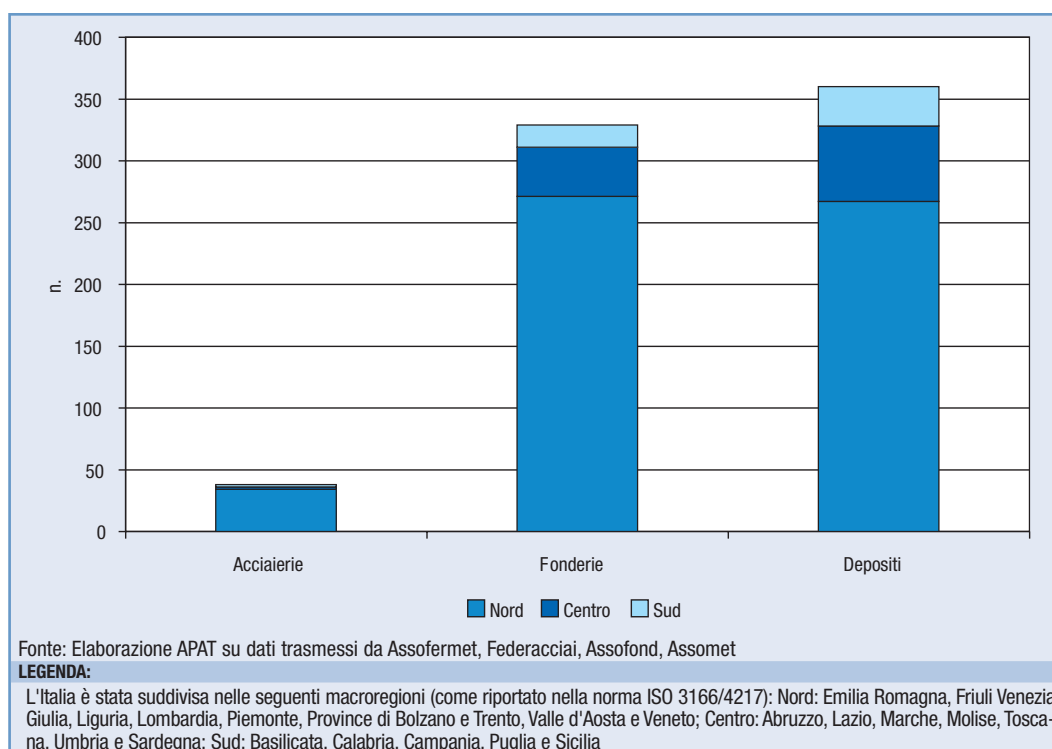


Figura 15.2: Numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici, dati aggregati per macroregioni (2003)

IMPIANTI NUCLEARI: ATTIVITÀ DI RADIOISOTOP RILASCIATI IN ARIA E IN ACQUA

INDICATORE - A06.004



DESCRIZIONE

L'indicatore, classificabile come indicatore di pressione, documenta la quantità di radioattività rilasciata annualmente nell'ambiente in qualità di scarichi liquidi e aeriformi, confrontandola con i limiti di scarico autorizzati.

UNITÀ di MISURA

Becquerel (Bq)

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'indicatore risponde alla domanda di informazione. Alcune riserve vanno poste sulla non completa documentazione dell'indicatore.

★★★

SCOPO e LIMITI

Monitorare l'emissione di radioattività, in aria e in acqua, nelle normali condizioni di esercizio degli impianti nucleari.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli scarichi nell'ambiente di effluenti radioattivi da parte degli impianti nucleari, sono soggetti ad apposita autorizzazione. In essa sono stabiliti, tramite prescrizione tecnica allegata all'autorizzazione e all'esercizio dell'impianto, i limiti massimi di radioattività rilasciabile nell'ambiente e le modalità di scarico (formula di scarico).

STATO e TREND

L'indicatore è pressoché stabile; infatti, a fronte di un aumento registrato per il Centro Casaccia dell'ENEA e nel deposito Avogadro della FIAT AVIO di Saluggia, gli altri impianti sono in condizioni di stabilità o addirittura si registra una leggera diminuzione di scarichi, come per la Centrale di Latina e per il Centro EURATOM di Ispra.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 15.5 sono riportati per ciascun impianto, per il 2003, il valore dell'impegno annuale delle formule di scarico, le massime quantità di radioattività e le modalità di scarico autorizzate per il rilascio nell'ambiente.

Con il referendum del 1987 e la successiva decisione del CIPE del 1990 di annullamento del programma energetico nucleare in Italia, si è determinata sia la chiusura definitiva delle quattro centrali di potenza e degli impianti di fabbricazione del combustibile a esse collegate, sia l'abbandono delle attività di ricerca nel campo del ciclo del combustibile che, anche in questo caso, ha comportato la chiusura dei relativi impianti. Oggi, in Italia, sono in esercizio solo quattro reattori di ricerca: il reattore AGN 201 "Costanza" installato presso il Politecnico dell'Univer-

sità di Palermo utilizzato a scopo didattico; i reattori TRIGA RC-1 e TAPIRO, con potenza rispettivamente di 1 MW e 5 kW, impiegati per ricerche nel campo della fisica dei solidi e della fisica nucleare e per applicazioni nel campo medico-biologico; infine un reattore TRIGA MARK II presso l'Università di Pavia, della potenza termica di 250 kW in regime stazionario e 250 MW in regime pulsato, utilizzato per irraggiamenti neutronici di materiali e, in qualche caso, a scopo medico.

Diversi impianti di ricerca erano già stati chiusi, ma solo per aver esaurito i loro programmi sperimentali; si fa riferimento ad alcuni reattori dell'ENEA installati presso il Centro della Casaccia e presso i laboratori di Montecuccolino. Alcuni impianti del ciclo del combustibile, eserciti da società private, erano stati parimenti chiusi per motivi legati essenzialmente al riassetto di tali società. La situazione della gestione degli impianti di potenza, di fabbricazione e di riprocessamento del combustibile, nell'ultimo anno è leggermente cambiata; infatti, non solo le quattro centrali di potenza, ma anche gli impianti di Fabbricazioni Nucleari, EUREX e ITREC, sono attualmente gestiti dalla SOGIN e non più da ENEA. Nel deposito Avogadro, della FIAT AVIO, ubicato nel sito di Saluggia sono immagazzinati tutti gli elementi di combustibile irraggiato provenienti dalla Centrale del Garigliano e una parte di quelli provenienti dalla Centrale di Trino. Gli impianti di potenza sono attualmente in fase di disattivazione più o meno avanzata o di cessato esercizio; l'impianto di Fabbricazioni Nucleari è attualmente in corso di disattivazione.

Tabella 15.5: Quantità di radioattività scaricata negli effluenti liquidi e aeriformi (2003)

Centrale di Caorso (PC)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	Co-60	Cs-137	H-3	Fe-55	% F. d. S.			
Attività (Bq)	2,62E+07	3,02E+06	2,60E+08	3,80E+05	1,13E-03			
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Co-60	Cs-137	H-3		% F. d. S.			
Attività (Bq)	1,11E+05	0,00E+00	1,25E+09		6,35E-03			
Centrale di Trino Vercellese (VC)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	Co-60	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Fe-55	H-3		% F.d.S.
Attività (Bq)	3,40E+07		6,10E+07	3,30E+06		8,30E+08		2,02
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Co-60	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Pu-239	Kr-85	H-3	% F.d.S.
Attività (Bq)	3,45E+04	*	4,15E+04	7,18E+02	*	*	5,02E+09	1,24
Centrale di Latina (LT)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	Co-60	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Pu-239	H-3		% F.d.S.
Attività (Bq)	5,39E+06	6,06E+06	2,45E+08	1,96E+08	2,69E+05	1,48E+08		1,22E-01
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Co-60 equiv.							% F.d.S.
Attività (Bq)	7,35E+03							0,010
Centrale del Garigliano (CE)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	Co-60	Cs-134	Cs-137	Sr-90	α	H-3		% F.d.S.
Attività (Bq)	2,26E+07	*	1,31E+09	3,43E+07	*	1,69E+07		0,45
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Co-60	Cs-134	Cs-137	Sr-90		H-3		% F.d.S.
Attività (Bq)	*	*	*	*		*		-
Centro EURATOM di Ispra (VA)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	α totale	β totale	Co-60	Cs-137	Sr-90	HTO	altri	% F.d.S.
Attività (Bq)	N.A.	N.A.	N.S.	3,45E+02	N.A.	4,08E+11	N.A.	0,55
Scarichi aeriformi								
Nuclide	α totale	β totale	Co-60	Cs-137	Sr-90	HTO	altri	% F.d.S.
Attività (Bq)	6,20E+05	8,82E+06	3,50E+05	6,01E+06	3,85E+06	1,2E+09	8,70E+05	0,24
Centro Casaccia dell'ENEA (RM)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	α totale	β/γ totale	I-131	Cs-137	Sr-90	Pu		% F.d.S.
Attività (Bq)	5,80E+05	1,50E+10	*	4,70E+07	3,3E+07	7,53E+02		91,1
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Ar-41	Kr-88	I-131	Pu	β/γ			% F.d.S.
Attività (Bq)	1,3E+12	*	*	<1.03E+02	<7.60E+05			**
Impianto ENEA ITREC della Trisaia Rotondella (MT)								
Scarichi liquidi								
Nuclide		α totale	β/γ totale	H-3	% F.d.S.			
Attività (Bq)		5,10E+06	3,15E+09	1,02E+10	4,01E+00			
Scarichi aeriformi								
	Attività scaricata pulviscolo (Bq)	% F.d.S.	Attività scaricata gas (Bq)	% F.d.S.				
	2,15E+06	7,00E-02	1,25E+13	8,45				

continua

segue

Reattore TRIGA LENA dell'Università di Pavia (PV)										
Scarichi liquidi										
Nuclide	Co-60	Cs-137		Zn-65	% F.d.S.					
Attività (Bq)	*	*		*	-					
Scarichi aeriformi										
Nuclide			Ar-41	% F.d.S.						
Attività (Bq)			2,90E+10	-						
Deposito Avogadro della FIAT-AVIO, Saluggia (VC)										
Scarichi liquidi										
Nuclide	Co-60	Cs-134	Cs-137	Sr-90	H-3	α totale	altri β/γ	% F.d.S.		
Attività (Bq)	5,30E+05	5,50E+05	2,50E+09	8,60E+04	6,90E+06	8,20E+04	5,00E+06	6,71		
Scarichi aeriformi										
Nuclide	Kr-85	Co-60	Cs-134	Cs-137	Sr-90	α totale	% F.d.S.			
Attività (Bq)	$\leq 54.39E+09$	$\leq 11.6E+02$	$\leq 5.8E+02$	$\leq 2.50E+02$	$\leq 4.14E+02$	$\leq 7.39E+03$	a) ≤ 0.59 b) ≤ 0.16 c) ≤ 1.38			
Impianto della Fabbricazioni Nucleari Bosco Marengo (AL)										
Scarichi liquidi										
Nuclide	Uranio	% F.d.S.								
Attività (Bq)	0,0184	0,09								
Scarichi aeriformi										
Nuclide	Uranio	% F.d.S.								
Attività (Bq)	1,62E+05	<3.8								
Impianto EUREX C.R. ENEA, Saluggia (VC)										
Scarichi liquidi										
Nuclide	Cs-134	Cs-137	H-3	Sr-90	β/γ totale	α totale	% F.d.S.			
Attività (Bq)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			
Scarichi aeriformi										
Nuclide	Kr-85	Cs-134	Cs-137	I-129	Sr-90	H-3	Pu	β/γ totale	α totale	% F.d.S.
Attività (Bq)	*	< 2.49E+03	< 1.62E+04	1,35E+04	< 1.58E+03	3,40E+08	< 4.57E-03	< 4.2E+04	$\leq 5,74E+02$	a) 0,0 b) <0,004 c) <0,04
Fonte: APAT										
LEGENDA:										
a	- formula di scarico per i gas nobili;									
b	- formula di scarico per i particolati b/g;									
c	- formula di scarico per i particolati a									
*	- valori inferiori alla minima attività rilevabile									
**	- per il Centro Casaccia non è stata definita una formula di scarico									
***	- per il reattore TRIGA LENA non è stata definita una formula di scarico per gli effluenti aeriformi									
N.A.	- misura non applicabile									
N.S.	- non scaricato									
HTO	- acqua triziata									
% F.d.S	- percentuale di utilizzo della formula di scarico									

QUANTITÀ DI RIFIUTI RADIOATTIVI DETENUTI

INDICATORE - A06.005



DESCRIZIONE

L'indicatore documenta la distribuzione dei siti dove sono detenuti rifiuti radioattivi con informazioni su tipologia e quantità dei medesimi. Si tratta di un indicatore di pressione.

UNITÀ di MISURA

Becquerel (Bq); metro cubo (m³).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'indicatore risponde alla domanda di informazione; alcune riserve vanno poste sull'accuratezza dei dati relativi ad alcuni siti; nessuna riserva sulla comparabilità nel tempo e nello spazio.

★★★

SCOPO e LIMITI

Documentare tipologia e quantità di rifiuti radioattivi secondo la distribuzione nei siti di detenzione.

Difficoltà ad avere tutte le informazioni sui contenuti di attività nei rifiuti radioattivi da parte degli esercenti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di allontanamento/raccolta/deposito di rifiuti radioattivi è disciplinata dal D.Lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni, specificatamente al Capo VI.

STATO e TREND

Lo stato dell'indicatore è sufficientemente descritto, anche se esistono alcune tipologie di rifiuti radioattivi per i quali gli esercenti non posseggono informazioni complete, in particolare in termini di contenuto radiologico. Il *trend* attuale dell'indicatore è da considerarsi sostanzialmente stazionario, in quanto, in termini quantitativi, non sussiste una produzione di rifiuti radioattivi, fatta eccezione per i rifiuti ospedalieri. Si prevede nei prossimi anni una consistente crescita della quantità dei rifiuti radioattivi con l'avvio delle attività di smantellamento delle installazioni nucleari italiane.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati riportati in tabella 15.6 costituiscono una fotografia della quantità e qualità dei rifiuti radioattivi detenuti nei siti italiani.

Tabella 15.6: Inventario dei rifiuti radioattivi, delle sorgenti dismesse e del combustibile irraggiato per regione di ubicazione (2003)

Regione	Rifiuti radioattivi		Sorgenti dismesse	Combustibile irraggiato	TOTALE
	Attività	Volume	Attività	Attività	Attività
	10 ⁹ Bq	m ³	10 ⁹ Bq	10 ¹² Bq	10 ¹² Bq
Piemonte	5.794.931	4.656	4.779	502.931	508.731
Lombardia	121.091	2.980	130.417	3.694	3.945
Emilia Romagna	2.851	3.584	195	1.460.000	1.460.003
Lazio	91.700	7.544	816.839	160.057	160.965
Campania	466.834	2.578			467
Toscana	14.503	350	419.000	0	434
Basilicata	742.465	3.179	42	4.853	5.595
Molise	39	104	0		0,04
Puglia	238	1.140	1		0,24
Sicilia	8	22	0		0,008
TOTALE	7.234.661	26.137	1.371.273	2.131.534	2.140.140

Fonte: APAT

CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADON *INDOOR*

INDICATORE - A06.006



DESCRIZIONE

L'indicatore, qualificabile come indicatore di stato, fornisce la stima della concentrazione media di Rn-222 in aria nelle abitazioni. Esso rappresenta il parametro di base per la valutazione del rischio/impatto sulla popolazione e per la pianificazione delle risposte da adottare, anche in relazione alla normativa sull'esposizione negli ambienti di lavoro. In accordo a quanto richiesto da quest'ultima, infatti, l'indicatore comprende informazioni relative all'individuazione delle aree a maggiore probabilità di alte concentrazioni di radon, provenienti da studi e campagne di misura effettuate o in corso di svolgimento a livello regionale.

UNITÀ di MISURA

Becquerel per metro cubo (Bq/m³); percentuale (%).

FONTE dei DATI

Bochicchio, F., Campos Venuti, G., Piermattei, S., Torri, G., Nuccetelli, C., Risica, S., Tommasino, L. "Results of the national survey on radon indoors in the all the 21 italian regions" *Proceedings of Radon in the Living Environment Workshop*, Atene, Aprile 1999; APAT/ CTN_AGF.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Le concentrazioni di radon *indoor* sono ritenute costanti nel tempo. Gli aggiornamenti a livello regionale, anche in relazione alle richieste della normativa, riguardano l'affinamento del dettaglio spaziale dell'informazione.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è indispensabile per quantificare la problematica. Il tipo di indagine effettuata rende i dati accurati e comparabili nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Monitorare una delle principali fonti di esposizione alla radioattività per la popolazione.

Tempo dell'ordine di anni per l'acquisizione di dati e la predisposizione di informazioni ambientali, legato al tempo intrinseco necessario per i rilievi e all'organizzazione logistica delle campagne.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Raccomandazione europea 90/143/Euratom del 21/02/90 ha fissato due livelli di riferimento, superati i quali, sono raccomandate azioni di risanamento: 400 Bq/m³ per edifici esistenti e 200 Bq/m³ (quale parametro di progetto) per edifici da costruire. In Italia, il D.Lgs. 230/95 e s.m.i. fissa in 500 Bq/m³ il livello di azione per la concentrazione di radon in alcuni ambienti, definiti di lavoro. Prevede inoltre che le regioni, entro il 31 agosto 2005, dovranno individuare le zone a elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon.

STATO e TREND

L'indicatore rappresenta la situazione media nazionale e delle regioni. La concentrazione di radon *indoor* è molto variabile e, a livello di singola abitazione, può arrivare fino a decine di volte il valore medio riportato. Sono possi-

bili azioni di risanamento che possono ridurre notevolmente la concentrazione. Se adottate in modo sistematico sul territorio potrebbero ridurre il valore medio nazionale. Al momento, non sono, però, prevedibili sensibili miglioramenti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 15.7 sono riportate, le medie regionali della concentrazione di attività di radon *indoor* (figura 15.3) e la frazione di abitazioni che in ogni regione supera i due livelli di riferimento indicati dalla Commissione Europea: 200 Bq/m³ e 400 Bq/m³. I valori medi nazionali sono stati ottenuti pesando le medie regionali per il numero degli abitanti di ogni regione: la media aritmetica è risultata 70 ± 1 Bq/m³, la media geometrica è 52 Bq/m³, la deviazione standard geometrica è 2,1, la percentuale media di abitazioni che eccedono i due livelli di riferimento sono rispettivamente 4,1% e 0,9%.

La concentrazione media di attività di radon *indoor* in Italia è circa 70 Bq/m³. Tale valore è superiore alla media mondiale pari a circa 40 Bq/m³. Si nota (tabella 15.7, figura 15.3), inoltre, una notevole differenza tra le medie delle regioni. Tale distribuzione, in linea con i risultati degli altri paesi, è da mettere in relazione alla naturale variabilità spaziale del fenomeno, dovuta principalmente al diverso contenuto di uranio nelle rocce e nei suoli e alla loro differente permeabilità. Per effetto del D.Lgs. 230/95 e s.m.i. sull'esposizione da attività lavorative con particolari sorgenti naturali di radiazioni, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano dovranno effettuare una prima individuazione delle zone a maggiore probabilità di alte concentrazioni di radon (mappature radon) entro il 31 agosto 2005. Tale data è subordinata alla costituzione della Sezione speciale della Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria, di cui all'art. 10 septies del D.Lgs. 230/95 e s.m.i., che dovrà stabilire i criteri per l'individuazione delle zone e fornire pareri per la validazione delle mappature. In Italia, nel 2001, risultano censite una cinquantina di campagne e attività di monitoraggio di radon in aria *indoor* per abitazioni e scuole, ultimate o in corso di svolgimento, significative ai fini della caratterizzazione del territorio. Da queste attività di mappatura territoriale, effettuate dalle ARPA/APPA, si conferma la notevole variabilità della concentrazione di attività di radon e della percentuale di edifici che superano determinati valori di concentrazione di radon. In figura 15.4 sono rappresentate le regioni nelle quali sono stati avviati, a cura delle ARPA/APPA, studi per l'individuazione delle zone a maggiore probabilità di alte concentrazioni di radon ai sensi del D.Lgs. 230/95 e s.m.i. con l'indicazione dell'anno dell'inizio delle attività. Nel Veneto, Provincia autonoma di Bolzano e Friuli Venezia e Giulia, è già disponibile una mappatura regionale, a seguito di azioni di monitoraggio territoriale a tal fine appositamente progettate. La Provincia autonoma di Trento, Emilia Romagna, Toscana e Abruzzo hanno già intrapreso campagne di misura di radon estese all'intero territorio regionale. In Piemonte e Lombardia sono state condotte indagini approfondite su aree già note a priori per gli elevati livelli di radon.

Tabella 15.7: Quadro riepilogativo dei risultati dell'indagine nazionale sul radon nelle abitazioni, per regione e provincia autonoma (1989 - 1997)

Regione/Provincia autonoma	Rn-222 Media aritmetica \pm STD ERR	Abitazioni >200 Bq/m ³	Abitazioni >400 Bq/m ³
	(Bq/m ³)	%	%
Piemonte	69 \pm 3	2,1	0,7
Valle d'Aosta	44 \pm 4	0,0	0,0
Lombardia	111 \pm 3	8,4	2,2
Trentino Alto Adige			
<i>Bolzano - Bozen^a</i>	70 \pm 8	5,7	0,0
<i>Trento^a</i>	49 \pm 4	1,3	0,0
Veneto	58 \pm 2	1,9	0,3
Friuli Venezia Giulia	99 \pm 8	9,6	4,8
Liguria	38 \pm 2	0,5	0,0
Emilia Romagna	44 \pm 1	0,8	0,0
Toscana	48 \pm 2	1,2	0,0
Umbria	58 \pm 5	1,4	0,0
Marche	29 \pm 2	0,4	0,0
Lazio	119 \pm 6	12,2	3,4
Abruzzo	60 \pm 6	4,9	0,0
Molise	43 \pm 6	0,0	0,0
Campania	95 \pm 3	6,2	0,3
Puglia	52 \pm 2	1,6	0,0
Basilicata	30 \pm 2	0,0	0,0
Calabria	25 \pm 2	0,6	0,0
Sicilia	35 \pm 1	0,0	0,0
Sardegna	64 \pm 4	2,4	0,0
MEDIA (pesata per la popolazione regionale)	70 \pm 1	4,1	0,9

Fonte: Bochicchio, F. et al. "Results of the national survey on radon indoors in the all the 21 italian regions", *Proceedings of Radon in the Living Environment Workshop*, Atene, Aprile 1999

LEGENDA:

^a - Il Trentino Alto Adige è costituito dalle province autonome di Bolzano e di Trento, amministrativamente indipendenti

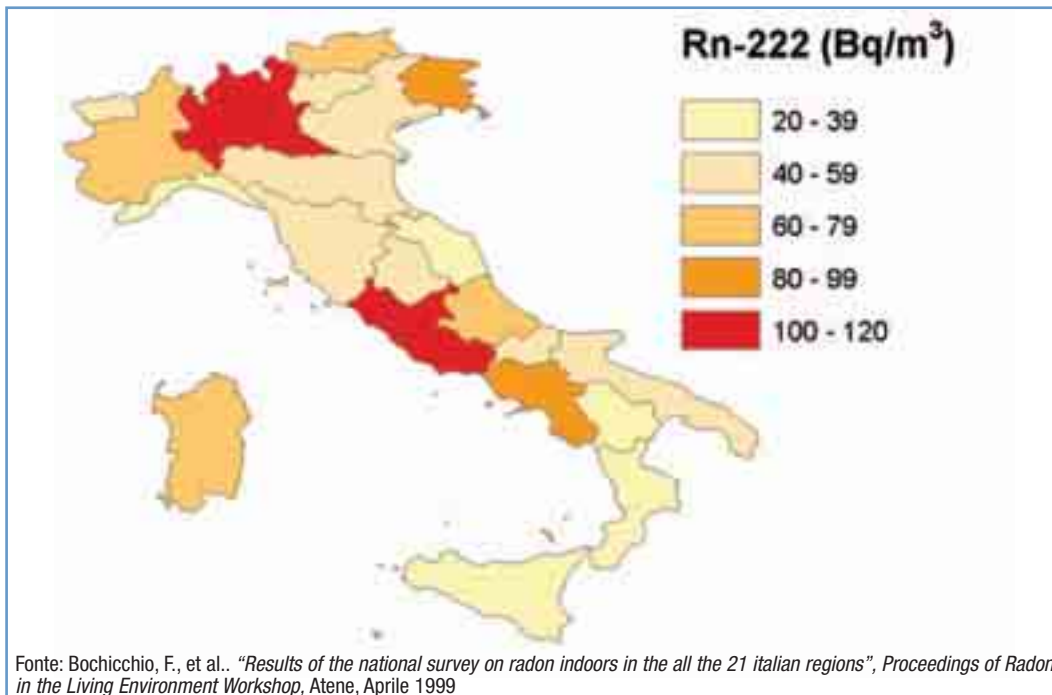


Figura 15.3: Carta tematica delle concentrazioni di attività di Rn222 nelle abitazioni, per regione e provincia autonoma (la scelta degli intervalli ha valore esemplificativo) (1989-1997)

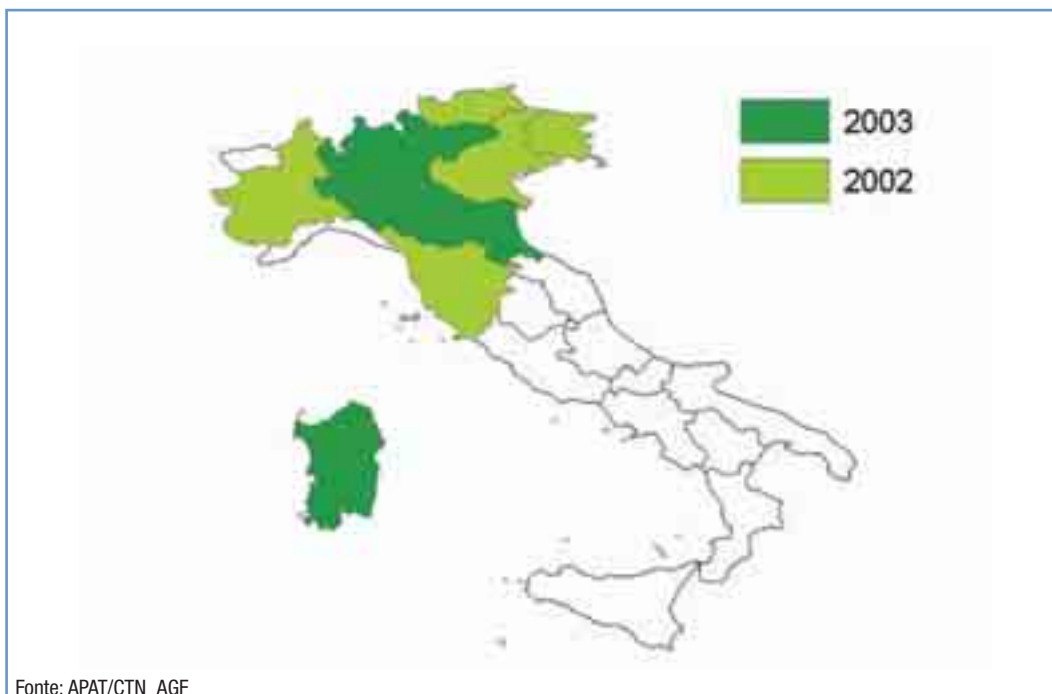


Figura 15.4: Regioni in cui sono stati sviluppati studi/iniziative mirate all'identificazione delle aree soggette a rischio radon

DOSE GAMMA ASSORBITA IN ARIA PER ESPOSIZIONI A RADIAZIONI COSMICA E TERRESTRE

INDICATORE - A06.007



DESCRIZIONE

L'indicatore, qualificabile come indicatore di stato, è ricavato dalla misura delle radiazioni gamma in aria. La dose gamma assorbita in aria è dovuta a due contributi principali: la radiazione cosmica e quella terrestre. La componente terrestre varia in funzione del luogo in cui avviene l'esposizione: all'esterno (*outdoor*) o all'interno (*indoor*) degli edifici. In quest'ultimo caso vi è una componente aggiuntiva dovuta alla radioattività naturale contenuta nei materiali da costruzione.

UNITÀ di MISURA

Nanogray/ora (nGy/h)

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati A. Cardinale, *et al.*, "Absorbed Dose Distribution in the Italian Population Due to the Natural Background Radiation", *Proceedings of the Second International Symposium on the Natural Radiation Environment*, J.A.S. Adams, W.M. Lowder and T.F. Gesell eds. Pag. 421, 1972.

Per l'esposizione gamma *indoor*: elaborazione APAT su dati dei Centri Regionali di riferimento per la Radioattività ambientale relativi all'indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

In tempo reale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore risponde bene alla domanda di informazione. La rete GAMMA è una rete di allarme non predisposta per la valutazione della dose alla popolazione, bensì per segnalare eventuali anomalie dovute a rilasci in atmosfera. Tuttavia, i dati della rete sono confrontabili con i dati dell'indagine svolta nel 1972.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Documentare entità e distribuzione della dose efficace per esposizione a radiazione gamma di origine cosmica e terrestre (due delle fonti di esposizione alla radioattività naturale), al fine di valutarne l'impatto sulla popolazione italiana. Documentare eventi o situazioni incidentali che possano comportare un aumento dell'esposizione della popolazione a radiazioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il monitoraggio dell'intensità di dose gamma in aria è condotto nell'ambito delle attività previste dal D.Lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni, sia per scopi di controllo della radioattività ambientale (art. 104), sia a supporto della gestione delle emergenze radiologiche (art. 123).

STATO e TREND

Lo stato e il *trend* attribuiti all'indicatore evidenziano una situazione stazionaria, in accordo con la natura stessa dell'indicatore. L'eventuale variazione del valore della dose gamma assorbita in aria, infatti, potrebbe essere con-

sequenza, essenzialmente, di eventi incidentali. La natura e portata di tali eventi, inoltre, escluderebbe il coinvolgimento degli impianti nucleari italiani e le attività di smantellamento a essi associate.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'esposizione gamma *indoor* (tabella 15.8) deriva dall'elaborazione APAT dei dati prodotti dai CRR relativi all'indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni. La media pesata per la componente di origine terrestre *indoor* è stata ottenuta attribuendo alla regione per la quale i dati non sono disponibili, un valore ottenuto dividendo la componente terrestre *outdoor* della regione stessa per il rapporto medio tra componente *outdoor* e *indoor* di tutte le regioni di cui si dispongono dati. In tabella 15.9, i valori delle deviazioni standard (S.D.) percentuali si riferiscono alla distribuzione spaziale dei dati delle rispettive macroregioni. Per quanto riguarda, invece, le variazioni temporali dell'intensità di dose gamma, le deviazioni standard delle medie giornaliere di ciascuna stazione di monitoraggio risultano, su base annua, dell'ordine del 3%.

In tabella 15.8 sono riportate le stime dei contributi medi delle diverse componenti della dose gamma assorbita in aria. I dati dei contributi di origine cosmica e terrestre *outdoor* sono stati elaborati dai risultati di un'indagine effettuata tra gli anni 1970-1971 su un reticolo di oltre 1000 punti di misura. I dati della dose gamma di origine terrestre *indoor* sono stati ottenuti nell'ambito dell'indagine nazionale sulla radioattività nelle abitazioni, su campioni di abitazioni rappresentativi a livello regionale. Dall'analisi dei dati si evidenzia la sostanziale uniformità del contributo della radiazione cosmica, mentre il contributo della radiazione terrestre è fortemente dipendente dalla geologia del sito. La dose gamma totale annuale dipende dai tempi di permanenza *indoor* e *outdoor* che sono rispettivamente il 79% e il 21%. La rete GAMMA dell'APAT è costituita da 50 centraline di monitoraggio automatico distribuite sul territorio nazionale, come illustrato nella figura 15.5, che forniscono in tempo reale una misura del rateo di dose gamma assorbita in aria. Nella tabella 15.9 sono fornite le medie annuali del rateo di dose gamma assorbita in aria (2000 – 2003), aggregate per macroregioni. Tali valori sono stati ottenuti dalle medie annuali delle singole stazioni. Relativamente alle fluttuazioni temporali, esse sono dell'ordine del 3%, desumibile dalla deviazione standard delle misure giornaliere delle singole stazioni. Sono evidenziati, inoltre, i valori massimi e minimi per ciascuna macroregione. Il valore medio pesato per la popolazione delle tre macroregioni è pari a 104 nGy/h, dato da confrontare con 112 nGy/h ottenuto dalla tabella 15.8 sommando i contributi cosmico e terrestre *outdoor*.

Tabella 15.8: Dose gamma assorbita in aria per esposizione a radiazioni cosmica e terrestre

Regione	Origine cosmica	Origine terrestre	
		<i>outdoor</i>	<i>indoor</i>
		nGy/h	
Piemonte	40	57	95
Valle d'Aosta	46	10	-
Lombardia	35	57	82
Trentino Alto Adige	49	49	88
Veneto	38	53	46
Friuli Venezia Giulia	40	51	69
Liguria	39	49	116
Emilia Romagna	38	54	50
Toscana	40	53	44
Umbria	45	59	128
Marche	39	58	58
Lazio	39	136	-
Abruzzo	42	51	63
Molise	35	43	64
Campania	37	162	298
Puglia	38	61	46
Basilicata	41	89	-
Calabria	40	65	-
Sicilia	39	68	-
Sardegna	37	31	98
MEDIA (pesata per la popolazione)	38	74	104^a

Fonte: Elaborazione APAT su dati A. Cardinale, et al., *Absorbed Dose Distribution in the Italian Population Due to the Natural Background Radiation*, *Proceedings of the Second International Symposium on the Natural Radiation Environment*, J.A.S. Adams, W.M. Lowder and T.F. Gesell eds. Pag. 421, 1972.
 Esposizione gamma *indoor*: Elaborazione APAT su dati dei Centri Regionali di riferimento per la Radioattività ambientale relativi all'indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni

LEGENDA:
^a - La media pesata per la componente di origine terrestre *indoor* è stata ottenuta attribuendo alle regioni per le quali i dati non sono disponibili, un valore ottenuto dividendo la componente terrestre *outdoor* della regione per il rapporto medio tra componente *outdoor* e *indoor* di tutte le regioni con dati

Tabella 15.9: Intensità di dose assorbita in aria *outdoor* (cosmica e terrestre) da rete GAMMA

Anno	Nord				Centro				Sud			
	Media nGy/h	S.D. ^a %	Min. nGy/h	Max nGy/h	Media nGy/h	S.D. ^a %	Min. nGy/h	Max nGy/h	Media nGy/h	S.D. ^a %	Min. nGy/h	Max nGy/h
2000	103	14,3	78	130	109	52,8	61	309	93	26,9	59	131
2001	101	14,6	77	128	109	49,7	61	302	103	31,7	63	173
2002	105	14,9	71	143	106	58,1	58	322	112	36,1	66	179
2003	103	14,9	72	150	112	63,8	57	329	98	33,2	56	184

Fonte: APAT (Banca dati rete GAMMA)

LEGENDA:
^a - I valori si riferiscono alla variazione spaziale. Le variazioni temporali delle medie giornaliere sono dell'ordine del 3%



Fonte: APAT (Banca dati Rete Gamma)

Figura 15.5: Centraline di misura della rete GAMMA dell'APAT

CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADIONUCLIDI ARTIFICIALI IN MATRICI AMBIENTALI E ALIMENTARI (PARTICOLATO ATMOSFERICO, DEPOSIZIONI UMIDE E SECHE, LATTE) INDICATORE - A06.008



DESCRIZIONE

Il controllo della radioattività ambientale in Italia nasce in seguito alle esplosioni nucleari in atmosfera degli anni '50, che hanno comportato ricadute al suolo di materiale radioattivo. Attualmente tale controllo è esercitato dalle Reti nazionali, il cui obiettivo principale è il rilevamento dell'andamento della radioattività in matrici ambientali e alimentari. La presenza di radionuclidi artificiali in campioni di particolato atmosferico corrispondenti a volumi di aria noti, di deposizione umida e secca e di latte vaccino consente di "monitorare" lo stato della contaminazione radiometrica. La radiocontaminazione dell'atmosfera è generalmente il primo segnale della dispersione nell'ambiente di radionuclidi artificiali; la presenza di Cs-137 nel latte è rilevabile quale residuo della contaminazione di eventi su scala globale (test bellici degli anni '60, incidente di Chernobyl).

UNITÀ di MISURA

Microbecquerel per metro cubo ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$); Becquerel per metro quadrato (Bq/m^2); Becquerel per litro (Bq/l).

FONTE dei DATI

APAT/ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	2

L'indicatore risponde alla domanda di informazione. Buona la comparabilità nel tempo, mentre la comparabilità nello spazio è garantita in modo differente, secondo la matrice considerata. I dati forniti suggeriscono la necessità di proseguire nel processo di revisione dell'attività della Rete nazionale.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la concentrazione media annua di attività di radionuclidi artificiali nel particolato atmosferico, nella deposizione al suolo e nel latte, finalizzata al controllo della radiocontaminazione ambientale. La concentrazione di attività di radionuclidi nel latte fornisce altresì un'informazione utile per due aspetti: dietetico - sanitario, in relazione all'importanza di tale alimento quale componente della dieta, e ambientale, in relazione al rapido trasferimento della contaminazione dai foraggi al latte.

Disomogeneità metodologiche per le misure eseguite dai diversi istituti, enti, organismi delle reti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'art. 104 del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni, individua le Reti nazionali di sorveglianza della radioattività ambientale come strumento per la stima dell'esposizione della popolazione, dovuta a sorgenti diffuse. La Raccomandazione europea 2000/473/Euratom dell' 8 giugno 2000 fornisce indicazioni agli Stati membri sulla realizzazione del monitoraggio della radioattività ambientale. Il Regolamento CEE 737/90 e successive proroghe è relativo alla commercializzazione di prodotti fra gli Stati membri conseguente alla contaminazione di Chernobyl.

STATO e TREND

Lo stato dell'indicatore è sufficientemente descritto, anche se sussistono disomogeneità a livello di campionamenti e misure eseguite dai diversi enti. Il *trend* attuale dell'indicatore è da considerarsi sostanzialmente stazionario, in quanto la presenza di Cs-137 è rilevabile pressoché esclusivamente quale residuo della contaminazione di eventi su scala globale (test bellici degli anni '60, incidente di Chernobyl).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'andamento temporale (con cadenza mensile) della concentrazione di Cs-137 nel particolato atmosferico per tutte le stazioni italiane è visualizzato in figura 15.6. Il valore della concentrazione nel latte per macroregione, riportato nella tabella 15.12, è la media aritmetica dei dati regionali, rappresentativi a livello locale del territorio interessato. La figura 15.8 rappresenta il confronto nel tempo del valore medio nazionale, a partire dal 1987, anno successivo all'incidente di Chernobyl.

I dati relativi alle misure raccolte a intervalli mensili sul particolato atmosferico evidenziano una certa disomogeneità nella copertura territoriale (tabella 15.10), in particolare il Sud Italia non risulta "coperto" da alcuna stazione di monitoraggio. Nelle misure effettuate, l'attività è generalmente inferiore a quella minima rilevabile. Si osservano (figura 15.6) i picchi di contaminazione relativi all'arrivo in Italia della "nube di Chernobyl", nonché quello, rilevato in modo più evidente nel Nord Italia, dovuto a un incidente in una fonderia spagnola presso Algeciras. Anche dai dati relativi alle misure di deposizione al suolo (tabella 15.11) si osserva una disomogeneità significativa nella copertura territoriale, in particolare il Sud Italia, non "coperto" da alcuna stazione di monitoraggio. In figura 15.7 si evidenziano, nello specifico, gli eventi di ricaduta associati ai test in atmosfera degli anni '60 e l'incidente alla centrale nucleare di Chernobyl, a partire dal quale l'andamento dei valori di contaminazione segna una sistematica diminuzione.

Nelle analisi effettuate sui campioni mensili di latte vaccino (tabella 15.12), svolte secondo appositi protocolli, l'attività è spesso inferiore a quella minima rilevabile. Dal confronto nel tempo del valore medio nazionale (figura 15.8) si evince, ad oggi, un abbattimento dei livelli di contaminazione nel latte vaccino di circa un ordine di grandezza rispetto al dato medio del 1987, anno successivo alla ricaduta di Chernobyl. Futuri approfondimenti potranno prevedere elaborazioni e strategie di campionamento più mirate a rappresentare il dato di contaminazione rispetto al consumo macroregionale.

Tabella 15.10: Concentrazione di attività di Cs-137: media mensile e deviazione standard nel particolato atmosferico (2003)

Mese	Nord	Centro	Sud
	$\mu\text{Bq}/\text{m}^3$		
Gennaio	12 ± 18	45 ± 25	-
Febbraio	15 ± 22	42 ± 27	-
Marzo	9 ± 9	67 ± 43	-
Aprile	16 ± 25	30 ± 24	-
Maggio	7 ± 7	60 ± 67	-
Giugno	12 ± 13	51 ± 37	-
Luglio	10 ± 14	28 ± 22	-
Agosto	8 ± 7	23 ± 32	-
Settembre	13 ± 18	34 ± 17	-
Ottobre	7 ± 9	28 ± 12	-
Novembre	12 ± 16	20 ± 0	-
Dicembre	12 ± 22	47 ± 47	-
n. di stazioni	8	3	0

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT/ARPA/APPA

Tabella 15.11: Concentrazione di attività di Cs-137: media mensile e deviazione standard nelle deposizioni umide e secche (2003)

Mese	Nord	Centro	Sud
	Bq/m^2		
Gennaio	0,10 ± 0,10	0,29 ± 0,28	-
Febbraio	0,10 ± 0,09	0,17 ± 0,20	-
Marzo	0,15 ± 0,15	0,28 ± 0,28	-
Aprile	0,20 ± 0,14	0,24 ± 0,32	-
Maggio	0,21 ± 0,14	< 0,50	-
Giugno	0,28 ± 0,30	0,34 ± 0,37	-
Luglio	0,29 ± 0,26	0,34 ± 0,37	-
Agosto	0,33 ± 0,50	0,34 ± 0,37	-
Settembre	0,22 ± 0,27	0,37 ± 0,46	-
Ottobre	0,19 ± 0,26	0,37 ± 0,32	-
Novembre	0,11 ± 0,11	0,33 ± 0,38	-
Dicembre	0,11 ± 0,11	0,37 ± 0,33	-
n. stazioni	13	3	0

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT/ARPA/APPA

Tabella 15.12: Concentrazione di attività di Cs-137 nel latte vaccino: media annua e numero di regioni/province autonome che hanno effettuato misure (2003)

Macroregione	Cs-137	Regioni/Province autonome
	Bq/l	n.
Nord	0,19 ± 0,09	9
Centro	0,18 ± 0,17	7
Sud	0,12 ± 0,02	2
MEDIA ITALIA	0,17 ± 0,11	
ITALIA		18

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT/ARPA/APPA

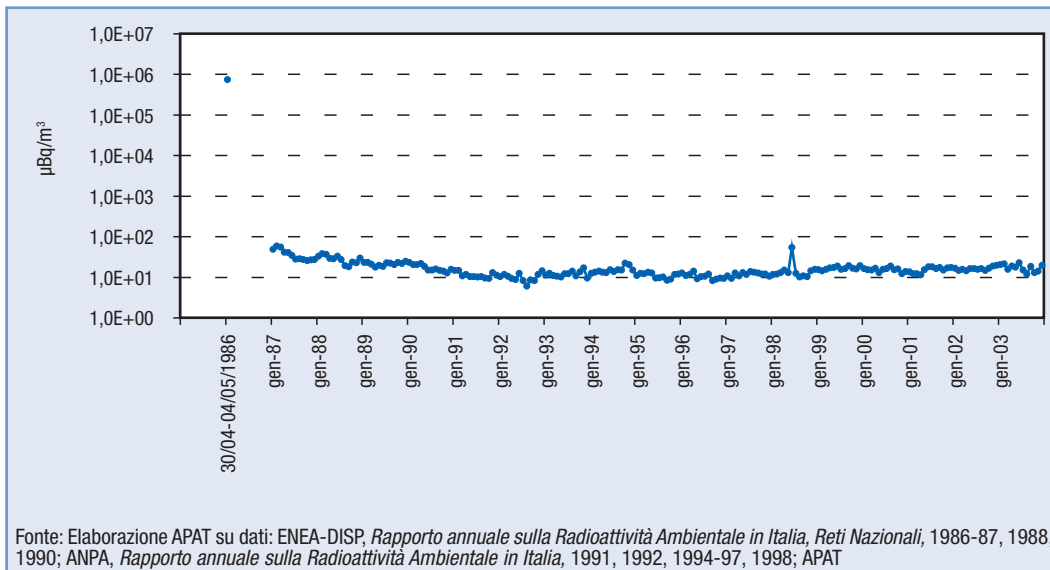


Figura 15.6: Andamento della concentrazione di attività mensile media in Italia di Cs-137 nel particolato atmosferico

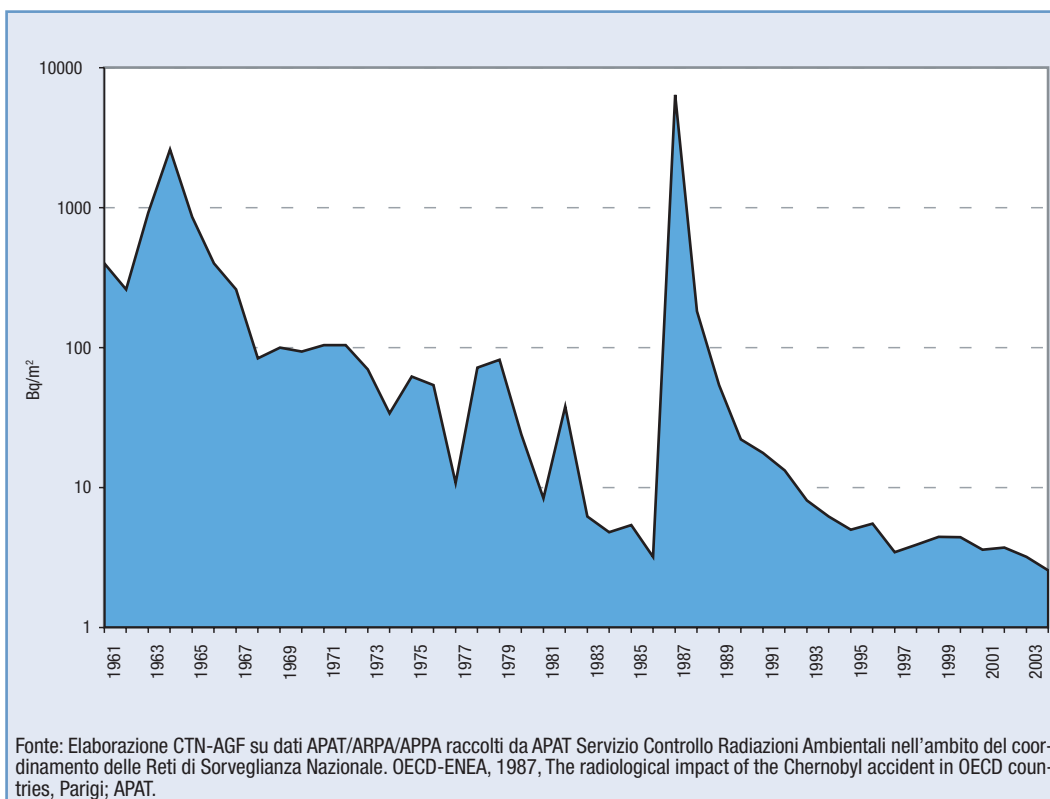


Figura 15.7: Andamento annuale della deposizione totale di Cs-137 in Italia

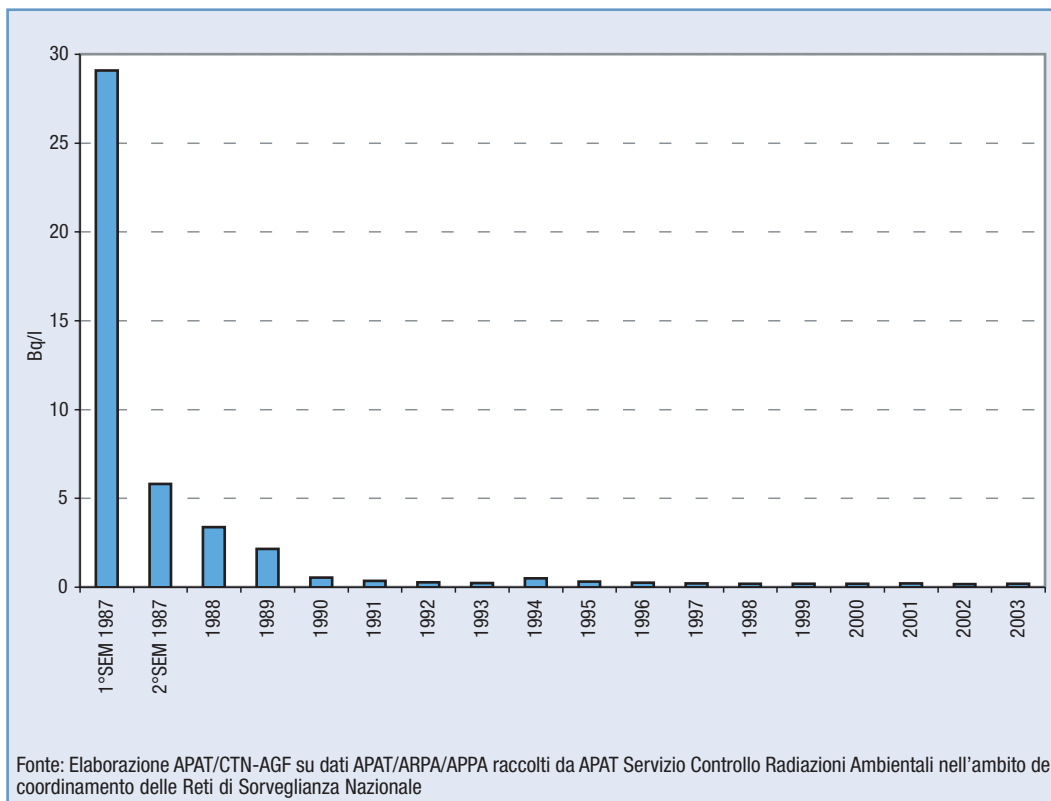


Figura 15.8: Andamento della concentrazione media nazionale di Cs-137 nel latte vaccino



DOSE EFFICACE MEDIA INDIVIDUALE IN UN ANNO

INDICATORE - A06.009

DESCRIZIONE

L'indicatore è qualificabile come indicatore di impatto. La dose efficace media individuale in un anno (da ora in poi denominata anche dose efficace) rappresenta una stima dell'esposizione di ciascun membro della popolazione alla radioattività dovuta ai diversi contributi di origine naturale e antropica. Essa è anche una grandezza con cui si valuta il rischio, per gli individui e per la popolazione, di effetti "stocastici".

UNITÀ di MISURA

Millisievert/anno (mSv/anno)

FONTE dei DATI

Non è necessaria una raccolta sistematica di tutti i dati di riferimento. Per alcuni di essi (radon, radioattività artificiale ambientale) i dati sono prodotti dalle ARPA/APPA e raccolti dall'APAT; UNSCEAR 2000.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale (a meno di incidenti che comportino incrementi di esposizioni non trascurabili e di ulteriore quantificazione del contributo dell'esposizione media).

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

L'indicatore risponde alla domanda di informazione. Alcune riserve vanno poste sull'accuratezza dei dati in quanto ottenuti da estrapolazioni di dati su base mondiale. Relativamente alla comparabilità nel tempo, la continua evoluzione dei modelli di calcolo delle dosi comporta variazioni trascurabili, mentre la comparabilità nello spazio necessita di ulteriori dati regionali.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Stimare i contributi delle fonti di esposizione alla radioattività (di origine naturale e antropica) della popolazione. Alcune delle informazioni sono ricavate da valutazioni effettuate sulla base di dati medi mondiali, a causa della carenza di quelli nazionali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 230/95 e s.m.i. fissa un limite di dose efficace per le persone del pubblico pari a 1 mSv/anno per esposizione dovute alle pratiche lavorative. La normativa prevede che qualora venga superato il valore di 0,3 mSv/anno per le persone del pubblico in presenza di attività lavorative comportanti esposizione a sorgenti naturali o il valore di 3 mSv/anno per lavoratori che prestano la propria opera in presenza di sorgenti naturali, debbano essere intraprese delle azioni volte a ridurre i livelli di esposizione al di sotto di detti valori. L'art. 12 del D.Lgs. 187/00 richiede che le regioni provvedano a valutare le esposizioni a scopo medico per la popolazione regionale e a gruppi di riferimento della stessa, e che tale valutazione sia effettuata periodicamente e inviata al Ministero della salute.

STATO e TREND

Lo stato e il trend indicano una situazione di stazionarietà. Tale considerazione è valida nella misura in cui l'indicatore è associato alla stima del valore medio di dose per individuo. Per i singoli individui, la dose efficace può variare fino

decine di volte rispetto al valore medio, in funzione della variabilità delle diverse componenti, ad esempio della concentrazione di radon *indoor*. Sono escluse considerazioni su eventuali incidenti nucleari o su esplosioni atomiche.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La dose efficace individuale media annuale per la popolazione italiana risente del contributo della esposizione al radon *indoor* (superiore alla media mondiale) e dell'esposizione a radiazioni gamma terrestri, legate entrambe alla presenza di radionuclidi di origine naturali presenti nella crosta terrestre. L'industria nucleare contribuisce in minima parte alla dose totale, mentre il contributo residuo dell'incidente di Chernobyl è anch'esso notevolmente ridotto rispetto al periodo immediatamente seguente l'incidente. Circa il 73% della dose deriva da esposizioni di tipo naturale e circa il 44% dall'esposizione al radon, che rappresenta quindi la principale fonte di esposizione alla radioattività. A causa della grande variabilità della concentrazione di radon *indoor* la dose efficace individuale può raggiungere valori molto superiori, fino a diverse decine di mSv/anno, anche in relazione agli spostamenti dei luoghi di residenza e di lavoro degli individui. Le altre sorgenti possono invece considerarsi relativamente costanti nel tempo. In relazione alla dose da esposizioni mediche il valore riportato si riferisce a una dose media. A tale scopo è stato adottato il dato ricavato dalle valutazioni dell'UNSCEAR per le aree industrializzate come l'Italia. Benché alcune pratiche mediche esponano a dosi rilevanti le persone interessate, deve essere tenuto presente il beneficio derivante da questo tipo di pratiche. Per stimare più precisamente il valore medio nazionale dovuto all'esposizione medica sarebbe necessario disporre di una base dati più dettagliata e rappresentativa della situazione italiana.

Nella tabella 15.13 sono riportate le stime dei principali contributi, sia di origine naturale sia artificiale, alla dose efficace media individuale in un anno, per la popolazione italiana. Nella figura 15.9 è riportata la distribuzione delle varie componenti considerate. Il contributo alla dose dovuto al radon avviene principalmente per inalazione e, in modo secondario, per ingestione di acqua. L'inalazione in aria è stata calcolata a partire dai dati di concentrazione di radon ricavati dall'indagine nazionale sulla radioattività nelle abitazioni e sulla base dei tempi di permanenza (60% in casa, 19% in altri luoghi chiusi, 21% all'aperto) ricavati nell'ambito della suddetta indagine; si è assunta, per gli altri luoghi chiusi, una concentrazione pari a quella nelle abitazioni e, per il radon all'esterno, il dato dell'UNSCEAR 2000 pari 10 Bq/m³. Sono stati utilizzati un fattore di equilibrio pari a 0,4 e due coefficienti di conversione riportati dall'UNSCEAR 2000, rispettivamente di 9 nSv (Bqhm⁻³)⁻¹ per esposizione ai polmoni e 0,17 nSv (Bqhm⁻³)⁻¹ per esposizione su altri organi. Il contributo del radon in acqua per ingestione è stato stimato assumendo un valore medio di concentrazione di radon in acqua pari a 10 Bq/l e un coefficiente di conversione pari a 3,5 nSv/Bq (dati UNSCEAR 2000) e un consumo di acqua direttamente ingerita pari a 0,6 litri al giorno (dati *National Research Council*). Il contributo della radiazione cosmica (componente direttamente ionizzante) è stato calcolato sulla base dei dati riportati nella descrizione dell'indicatore "Dose gamma assorbita in aria per esposizione a radiazioni cosmica e terrestre", applicando i tempi di permanenza *indoor* e *outdoor* sopra riportati, un fattore di schermatura di 0,8 per esposizioni *indoor* e un coefficiente di conversione pari a 1 SvGy⁻¹ (UNSCEAR 2000). Il contributo della radiazione terrestre è stato stimato sulla base dei dati riportati nella descrizione dell'indicatore "Dose gamma assorbita in aria per esposizione a radiazioni cosmica e terrestre", applicando i tempi di permanenza *indoor* e *outdoor* sopra riportati e un coefficiente di conversione di 0,7 SvGy⁻¹ (UNSCEAR 2000).

I dati sull'esposizione medica sono piuttosto scarsi e limitati a due rapporti delle regioni Emilia Romagna e Lombardia, pervenuti tramite il Ministero della salute. Da un'elaborazione dei risultati risulta una stima conservativa della media pesata per la popolazione delle due regioni di 0,7 mSv/anno, relative a prestazioni di radiodiagnostica e medicina nucleare con esclusione della radiodiagnostica odontoiatrica e di altre prestazioni, per le quali si è valutato un contributo aggiuntivo massimo del 20%. Ciò porterebbe a una stima della dose efficace per esposizione medica di circa 0,9 mSv/anno. Anche se la popolazione delle due regioni rappresenta circa il 23% della popolazione italiana si è ritenuto non sufficientemente rappresentativo il dato e, pertanto, si è adottato il valore stimato dall'UNSCEAR 2000 pari a 1,2 mSv/anno. Per quanto riguarda i contributi relativi alla componente neutronica della radiazione cosmica, all'esposizione al toron, all'ingestione di radionuclidi naturali, all'esposizione per inalazione non causata da radon e toron, all'esposizione a seguito dell'incidente di Chernobyl, al *fallout* dovuto alle esplosioni nucleari in atmosfera e all'esposizione causata dall'industria nucleare, sono stati utilizzati i dati dell'UNSCEAR 2000.

Tabella 15.13: Stima dei contributi alla dose efficace media individuale in un anno per la popolazione italiana

Sorgente		Dose efficace media individuale mSv/anno
Naturale	Esposizione esterna:	
	Raggi cosmici	0,4
	Radiazione gamma terrestre	0,6
	Esposizione interna:	
	Inalazione (radon e toron)	2
	Inalazione (diversa da radon e toron)	0,006
	Ingestione	0,3
TOTALE NATURALE		3,3
Artificiale	Diagnostica medica	1,2
	Incidente di Chernobyl	0,002
	Test nucleari	0,005
	Industria nucleare	0,002
	TOTALE ARTIFICIALE	
TOTALE		4,5

Fonte: Elaborazione APAT da:

Cardinale G., Cortellessa F., Gera O., Ilari G., Lembo G., *Absorbed Dose Distribution in the Italian Population Due to the Natural Background Radiation*, Proceedings of the Second International Symposium on the Natural Radiation Environment, J.A.S. Adams, W.M. Lowder and T.F. Gesell eds. Pag. 421, 1972

Bohicchio F., Campos Venuti G., Piermattei S., Nuccetelli C., Risica S., Tommasino L., Torri G., *Indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni* Rapporto ISTISAN Congressi 34 (ISSN 0393-5620), Roma, Giugno 1994

Bohicchio F., Campos Venuti G., Piermattei S., Torri G., Nuccetelli C., Risica S., Tommasino L. *Results of the National Survey on Radon Indoors in the all the 21 Italian Regions* Proceedings of Radon in the Living Environment Workshop, Atene, Aprile 1999

UNSCEAR 2000, *Sources and effects of ionizing radiation. Vol. I: Sources*, New York: United Nations; E.00.IX.3, 2000

Ministero della salute

ENEA; *Dossier 1999 – La radioprotezione in Italia – La salvaguardia della popolazione e dell'ambiente* Rapporto ISBN 88-8286-074-4

National Research Council: *Risk Assessment of Radon in Drinking Water*, National Academy Press Washington D.C. 1999

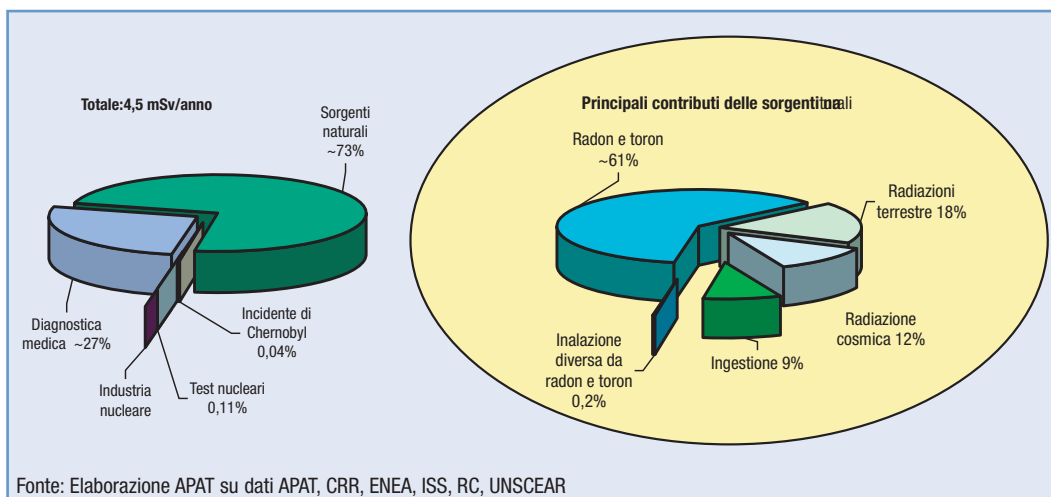


Figura 15.9: Distribuzione dei contributi alla dose media individuale in un anno

STATO DI ATTUAZIONE DELLE RETI DI SORVEGLIANZA SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE

INDICATORE - A06.010



DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che riepiloga la situazione dell'attività di sorveglianza attuata dalle reti nazionali/regionali/locali. L'organizzazione attuale (in condizioni ordinarie) prevede, infatti, tre livelli di monitoraggio/controllo ambientale, in ottemperanza a disposizioni normative: le reti locali, attraverso le quali si esercita il controllo dell'ambiente attorno alle centrali nucleari e altri impianti di particolare rilevanza (*source related*); le reti regionali, delegate al monitoraggio e controllo generale dei livelli di radioattività sul territorio regionale (*source related/person related*); le reti nazionali, con il compito di fornire il quadro di riferimento generale della situazione italiana ai fini della valutazione della dose alla popolazione, prescindendo da particolari situazioni locali (*person related*).

UNITÀ di MISURA

Classi di qualità. Punteggio (0 – 25 punti).

FONTE dei DATI

ARPA/APPA; CISAM; CCR Ispra; ENEA; FIAT; Sogin; Università di Palermo; Università di Pavia.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

L'indicatore risponde alla domanda di informazione, alcune riserve sull'accuratezza in relazione alla densità del monitoraggio e alle diverse matrici; nessuna riserva sulla comparabilità nel tempo, mentre la comparabilità nello spazio è garantita in modo disomogeneo tra le diverse macroregioni. I dati forniti, utili alla valutazione dell'indicatore, suggeriscono la necessità di proseguire nel processo di revisione dell'attività della Rete nazionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare lo stato di attuazione dell'attività di sorveglianza sulla radioattività ambientale in Italia, relativamente alle reti esistenti, in conformità con programmi di assicurazione di qualità nazionali e internazionali. L'indicatore fornisce una valutazione della bontà del monitoraggio rispetto all'adeguamento a standard qualitativi definiti in termini di: matrici sottoposte a monitoraggio, frequenza di campionamento, densità spaziale, sensibilità di monitoraggio e partecipazione a interconfronti.

Il processo di revisione delle reti nazionali, tuttora in corso, impedisce di adottare quale riferimento per la valutazione dello stato di attuazione del monitoraggio (assegnazione punteggio/giudizio) i criteri fissati dalla Raccomandazione europea dell'8 giugno 2000 sull'applicazione dell'art.36 del Trattato Euratom. Non esistono criteri di valutazione per le reti regionali e locali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa che regola l'istituzione delle reti di monitoraggio della radioattività ambientale è attualmente il D.Lgs. 230/95 "Attuazione delle Direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radia-

zioni ionizzanti”, Capo IX “Protezione sanitaria popolazione”, art. 104 “Controllo sulla radioattività ambientale” e la circolare n. 2/87 del Ministero della sanità “Direttive agli Organi Regionali per l’esecuzione di controlli sulla radioattività ambientale”.

STATO e TREND

Lo stato dell’indicatore è sufficientemente descritto, relativamente alle reti nazionali. Il *trend* dell’indicatore è da considerarsi sostanzialmente stazionario, anche se esistono carenze a livello di programmi e misure effettuate nelle realtà “macroregionali”, inoltre, è prioritaria la revisione delle reti nazionali, in ottemperanza a quanto delineato a livello europeo. Occorre altresì completare il quadro delle reti regionali esistenti.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 15.14 riepiloga lo stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale (reti nazionali e reti regionali) ottenuto attraverso una consultazione di alcuni dei soggetti della rete nazionale sulla base dei dati trasmessi ad APAT nel 2004. Nello specifico, lo stato di attuazione del monitoraggio per la rete nazionale è considerato esclusivamente tramite il concorso delle diverse regioni alle determinazioni radiometriche eseguite per l’insieme degli indicatori: particolato atmosferico, deposizione al suolo e latte. La tabella 15.15 riporta lo stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale a livello delle reti locali. È indicata la presenza o meno della rete del gestore e dell’ente locale/ARPA/APPA. Nella tabella 15.16 vengono presentati, invece, i punteggi attribuiti per la valutazione dello stato di attuazione del monitoraggio a livello nazionale, a partire dal 1997. Per l’attribuzione del punteggio annuale si sono considerate le seguenti matrici: particolato atmosferico, dose gamma in aria, latte vaccino, acqua superficiale e acqua potabile, rispetto alle quali è stata valutata la rispondenza ai seguenti aspetti: densità (in termini di macroregioni); frequenza di misura (rispetto alle matrici considerate); sensibilità di misura (in riferimento ai *reporting levels* fissati per il Cs137); regolarità del monitoraggio; organizzazione/partecipazione a iniziative di inteconfronto a scala nazionale.

Per le reti nazionali sussistono ancora disomogeneità comportamentali a livello di programmi attuati e misure eseguite dai diversi laboratori che partecipano all’organizzazione di tali reti. È prioritaria la revisione delle reti nazionali, in ottemperanza a quanto delineato dalla Raccomandazione europea dell’8 giugno 2000 sull’applicazione dell’art.36 del Trattato Euratom riguardante il controllo del grado di radioattività ambientale allo scopo di determinare l’esposizione dell’insieme della popolazione, in quanto si sta ormai assistendo, ad esempio nel caso dei prelievi di particolato atmosferico, a un progressivo smantellamento delle stazioni “storiche” dell’Aeronautica Militare (il Sud Italia è pertanto “scoperto”).

Tabella 15.14: Stato delle reti regionali, esempi di contribuiti alla rete nazionale al 31/12/2004

Regione/Provincia autonoma	Esistenza rete regionale	Approvato da Regione/Provincia autonoma	Esempi di dati forniti alla rete nazionale		
			particolato atmosferico	deposizioni umide e secche	latte
Piemonte	Si	No	Si	Si	Si
Valle d'Aosta	Si	No	Si	Si	Si
Lombardia	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
<i> Bolzano-Bozen</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
<i> Trento</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Veneto	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Friuli Venezia Giulia	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Liguria	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Emilia Romagna	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Toscana	Si	Si	No	Si	Si
Umbria	No	No	Si	Si	Si
Marche	Si (solo alimenti)	Si (Ass. Sanità)	No	No	Si
Lazio	Si	Si (Ass. Ambiente)	Si	No	Si
Abruzzo	Si ^a	Si	Si	Si	No
Molise	Si	Si (Ass. Sanità)	No	No	No
Campania	Si	No	No	No	Si
Puglia	No	No	No	Si	Si
Basilicata	No	No	No	No	No
Calabria	No	No	No	No	Si
Sicilia	Si	Si (Ass. Sanità)	No	No	Si
Sardegna	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si

Fonte: APAT/ARPA/APPA
^a - l'attività è gestita da ARPA di Pescara e dall'Istituto Zooprofilattico di Teramo

Tabella 15.15: Stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale

Impianto	Stato impianto	Esistenza rete locale gestore	Esistenza rete locale Ente locale/ARPA
Centrale del Garigliano	in disattivazione, assenza combustibile, rifiuti condizionati	Si	No
Centrale di Latina	in disattivazione, assenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Si	No
Centrale di Trino	in disattivazione, presenza combustibile in piscina, rifiuti parzialmente condizionati	Si	Si
Centrale di Caorso	in disattivazione, presenza di combustibile in piscina, rifiuti parzialmente condizionati	Si	Si
Reattore AGN 201 "Costanza" - Università di Palermo	in esercizio, assenza rifiuti	No	No
Impianto ITREC - C.R. Trisaia ENEA	in "carico", rifiuti parzialmente condizionati	Si	No
Centro ENEA Casaccia:		Si	No
Reattore TRIGA RC-1	in esercizio, rifiuti depositati in NUCLECO		
Reattore RSV TAPIRO	in esercizio, rifiuti depositati in NUCLECO		
Impianto Plutonio	cessato esercizio, rifiuti sull'impianto e depositati in NUCLECO		
Reattore RTS 1 – CISAM	in disattivazione, assenza combustibile, rifiuti non condizionati	-	No
Impianto FN – Bosco Marengo	cessato esercizio, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Si	Si
Impianto EUREX - C.R.Saluggia ENEA	cessato esercizio, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati e rifiuti liquidi non condizionati	Si	Si
Reattore TRIGA MARK II - LENA Università di Pavia	in esercizio, rifiuti non condizionati	Si	No
Reattore ESSOR – CCR Ispra	arresto a freddo di lunga durata, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Si	No
Deposito Avogadro – FIAT AVIO	in attività, rifiuti non condizionati	Si	Si

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati dei gestori impianti e ARPA/APPA

Tabella 15.16: Stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale, relativamente alle reti nazionali

Anno	Punteggio	Giudizio
1997	15	Sufficiente
1998	17	Sufficiente
1999	13	Insufficiente
2000	17	Sufficiente
2001	17	Sufficiente
2002	17	Sufficiente
2003	17	Sufficiente

Fonte: Elaborazione ARPA Emilia Romagna/APAT

LEGENDA:
 Classi di qualità:
 insufficiente: 0 - <15
 sufficiente: 15 - <21
 buono: 21 - 25



RADIAZIONI NON IONIZZANTI

CAPITOLO 16

Autori: Monica ANGELUCCI⁽³⁾, Claudio BARATTA⁽¹⁾, Riccardo Giuseppe BOSCHETTO⁽¹⁾,
Francesca BOZZONI⁽²⁾, Silvia DEZI⁽²⁾, Sandro FABBRI⁽²⁾, Maria LOGORELLI⁽¹⁾,
Céline NDONG⁽¹⁾, Renzo TOMMASI⁽¹⁾, Silvia VIOLANTI⁽²⁾

Curatore: Silvia IACCARINO⁽¹⁾

Referenti: Céline NDONG⁽¹⁾, Maria LOGORELLI⁽¹⁾

1) APAT, 2) ARPA Emilia Romagna, 3) ARPA Umbria



INTRODUZIONE

Le onde elettromagnetiche sono costituite da una catena di campi elettrici e magnetici che si generano reciprocamente e che possono propagarsi nello spazio sotto forma di oscillazioni, indipendentemente dalle cariche e correnti che le hanno generate. La caratteristica fisica fondamentale che distingue i vari campi elettromagnetici è la frequenza, ovvero il numero di oscillazioni dell'onda al secondo, espressa in hertz (Hz). Questa grandezza è strettamente correlata con la lunghezza d'onda, espressa in metri (m), che rappresenta la distanza percorsa dall'onda durante il tempo di un'oscillazione e che corrisponde alla distanza tra due punti massimi o minimi dell'onda. Più corta è la lunghezza d'onda, più alta è la frequenza dell'onda stessa e viceversa. A un'onda elettromagnetica di data frequenza è associata una quantità di energia, che è direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa. Quando un'onda elettromagnetica incontra un ostacolo cede a esso parte della sua energia, determinando così una serie di effetti che dipendono dalla frequenza della radiazione e dalla natura dell'ostacolo stesso. La classificazione delle onde elettromagnetiche basata sulla frequenza viene generalmente indicata col nome di "spettro elettromagnetico" in cui si individuano due classi principali: le "radiazioni ionizzanti", caratterizzate da frequenze estremamente alte (raggi X e gamma), che possiedono un'energia quantica sufficiente in grado di rompere i legami chimici delle molecole e degli atomi; le "radiazioni non ionizzanti" (NIR - *Non Ionising Radiation*) a frequenza inferiore (fino a quella della luce visibile), per le quali l'energia a esse associata è sensibilmente inferiore all'energia dei legami chimici delle molecole biologiche. In questo capitolo si approfondisce il tema dei campi elettromagnetici generati dalle radiazioni non ionizzanti. Le NIR comprendono le radiazioni ultraviolette (UV), luce visibile, le radiazioni infrarosse (IR o calore), campi a radiofrequenza (RF - *Radio Frequency*) e microonde, campi di frequenza estremamente bassa (o campi ELF, *Extremely Low Frequency*) e campi statici elettrici e magnetici. In particolare, sono approfonditi sia gli aspetti legati

agli impianti per teleradiocomunicazione, sia quelli relativi ai sistemi di produzione, distribuzione e utilizzo finale dell'energia elettrica. Lo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione, legato soprattutto ai settori della telefonia mobile e a quello della produzione elettrica, del trasporto e utilizzazione dell'energia, costituisce uno dei tratti distintivi della società contemporanea. Tali innovazioni tecnologiche comportano sicuramente importanti miglioramenti a livello di qualità della vita, ma spesso sono associate a fenomeni di impatto ambientale e problematiche di carattere sanitario. Infatti, le infrastrutture necessarie alla trasmissione dei segnali e alla distribuzione dell'energia modificano il paesaggio naturale e urbano e non sono ancora del tutto noti gli effetti biologici dei campi elettromagnetici legati a esposizioni a lungo termine.

Il crescente sviluppo che ha interessato il settore, soprattutto delle telecomunicazioni, ha avuto come conseguenza l'aumento sul territorio del numero degli impianti e dei siti per le radiofrequenze (RF). Detto aumento è più evidente per le Stazioni Radio Base della telefonia mobile (SRB) che necessitano di una diffusione più capillare sul territorio e che rispondono con installazioni di nuovi impianti a una richiesta di servizi tecnologicamente più evoluti (UMTS - *Universal Mobile Telecommunications System*). La presenza di questi impianti rappresenta un fattore rilevante di pressione sul territorio e le relative infrastrutture di trasmissione dei segnali e di distribuzione dell'energia sono causa di modificazioni nel paesaggio naturale e urbano. Non si registrano analoghe variazioni per quanto riguarda gli impianti Radiotelevisivi (RTV). Tale fenomeno, viste le caratteristiche di emissione dei nuovi impianti di telefonia mobile, a livello di impatto elettromagnetico, non lascia pensare a sensibili variazioni in termini di livelli di campo registrabili sul territorio. A tal riguardo un importante lavoro, nel corso dell'anno 2002, è stato eseguito dal sistema ARPA/APPA investito del compito di emettere pareri tecnici nell'ambito dell'*iter* autorizzativo per l'installazione di nuovi impianti SRB.

Nel paragrafo 16.2 sono presentati i dati relativi alle radiazioni luminose, in termini di alterazione della quantità naturale di luce diffusa nell'ambiente notturno provocata dall'emissione di luce artificiale.

Q16: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tablelle	Figure
Campi elettromagnetici	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale	D/P	★★	R 11/20 R	2003	-	16.1-16.2	16.1-16.2
	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale	D/P	★★★	I R	1991-2003	☺	16.3	16.3-16.4
	Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento	S/R	★★★	R 13/20 R 12/20	1998-2003	-	16.4-16.5	16.5-16.6
	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento ^a	S/R	★	R	1996-2002	☹	-	-
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	R	★★	R 13/20	1999-2003	-	16.6-16.7	16.7
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	R	★★	R 13/20	1999-2003	-	16.8	16.8
	Osservatorio normativa regionale	R	★★	R	1988, 2004	☺	16.9-16.10	16.9
Radiazioni luminose	Brillanza relativa del cielo notturno ^a	S	★★★	I	1971, 1998	☹	-	-
	Percentuale della popolazione che vive dove la Via Lattea non è più visibile ^a	I	★★★	I P	1998	☹	-	-

^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'annuario 2003, o perchè i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per le non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
☺	Osservatorio normativa regionale	Nel 2004 non si sono verificate significative modifiche nell'emanazione di nuove norme regionali e provinciali, in attuazione della Legge Quadro 36/01. Tuttavia la percentuale di regioni e province autonome che hanno emanato leggi in materia di NIR, sin da prima del 1999, è pur sempre elevata.
☺	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale	Per quanto riguarda il dato sulla consistenza della rete elettrica nazionale distinta per tensione si dispone di una buona serie temporale e non si notano variazioni significative nel <i>trend</i> (soprattutto per le linee elettriche ad alta e altissima tensione).
☹	-	

16.1 CAMPI ELETTROMAGNETICI

La presenza crescente sul territorio nazionale di sorgenti di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, dovuta anche all'incremento tecnologico, ha reso sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti. La problematica, comunemente definita "inquinamento elettromagnetico", tratta le radiazioni non ionizzanti comprese nell'intervallo di frequenza 0-300 GHz. Le sorgenti di campo elettromagnetico si dividono in due categorie principali: sorgenti di campi a bassa frequenza (0-300 Hz), o campi ELF, dovuti essenzialmente ai sistemi di produzione, distribuzione e utilizzo dell'energia elettrica (linee elettriche, cabine di trasformazione, elettrodomestici, ecc.) che in Italia presenta una frequenza industriale costante pari a 50 Hz; sorgenti di campi ad alta frequenza (100 kHz -300 GHz), o campi RF, dovuti agli impianti per radiotelecomunicazioni (radio, tv, telefoni cellulari, radar).

Gli indicatori, sette in totale, selezionati e popolati per il presente Annuario forniscono un buon quadro cono-

scitivo della situazione nazionale relativa ai campi elettromagnetici, per entrambe le sorgenti (ELF e RF). La scelta degli indicatori proposti è un compromesso tra esigenze informative (sono stati selezionati e popolati gli indicatori più rilevanti per caratterizzare le principali problematiche inerenti all'inquinamento elettromagnetico) e disponibilità dei dati, che devono rispondere a criteri di reperibilità, affidabilità e semplicità di lettura.

Le informazioni necessarie al popolamento degli indicatori provengono, in maggior parte, dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti attraverso l'Osservatorio NIR (*Non Ionising Radiation*) dell'APAT. Quest'ultimo è una banca dati aggiornata dalle ARPA tramite i singoli referenti regionali. Per il popolamento di alcuni indicatori è molto importante la collaborazione con i gestori degli impianti. Nel seguente quadro sono riportati, per ciascun indicatore, le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q16.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A07.001	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale	Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi RF	D/P	LQ 36/01
A07.002	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi ELF	D/P	LQ 36/01
A07.003	Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti di radiofrequenza (RTV e SRB) presenti sul territorio, rilevate dall'attività di controllo eseguita dalle ARPA/APPA, e lo stato dei risanamenti	S/R	DM 381/98 DPCM 08/07/03 LQ 36/01
A07.004	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento ^a	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti ELF sul territorio e le azioni di risanamento	S/R	LQ 36/01 DPCM 08/07/03
A07.005	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti a RF (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base per la telefonia mobile)	R	LQ 36/01 DM 381/98 D.Lgs. 159/03 DPCM 08/07/03
A07.006	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche, cabine di trasformazione)	R	LQ 36/01 DPCM 08/07/03
A07.007	Osservatorio normativa regionale	Valutare la risposta normativa alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti anche in riferimento al recepimento della Legge Quadro 36/01	R	DM 381/98 LQ 36/01

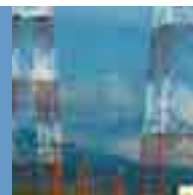
^a - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'annuario 2003, o perchè i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per le non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

BIBLIOGRAFIA

- ANPA - RTI CTN_AGF 1/2000, *Guida Tecnica CTN/ANPA-ARPA per la misura dei campi elettromagnetici compresi nell'intervallo di frequenza 100 kHz – 3 GHz in riferimento all'esposizione della popolazione.*
- ANPA - RTI CTN_AGF 1/2001, *Rassegna dei modelli per gli agenti fisici.*
- ANPA - RTI CTN_AGF 1/2002, *Criteri per la progettazione di reti nazionali di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici.*
- ANPA - RTI CTN_AGF 2/2000, *Rassegna degli effetti derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici.*
- ANPA - RTI CTN_AGF 4/2000, *Rassegna di indicatori e indici per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale.*
- ANPA - RTI CTN_AGF 4/2001, *Standard per la realizzazione delle banche dati delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico (alte e basse frequenze).*
- ANPA, 2000, *Il controllo dell'inquinamento elettromagnetico. Prima indagine sulle attività del sistema agenziale.*
- ANPA, *Il controllo dell'inquinamento elettromagnetico. Le attività del Sistema delle Agenzie ambientali e l'evoluzione normativa*, Serie Stato dell'Ambiente, 13/2000.
- CEI 211-10: 2002, *Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza.*
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003, GU 28 agosto 2003, n. 199, *Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.*
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003, GU 29 agosto 2003, n. 200, *Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.*
- Decreto Ministeriale 10 settembre 1998, n. 381, GU 3 novembre 1998, n. 257, *Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana.*
- Documento ANPA - CTN-AGF, 2001, *Standard per la realizzazione della banca dati delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico (elettrodotti).*
- Documento congiunto dell'ISS e dell'ISPESL sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici e a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.
- Istituto Superiore di Sanità, Rapporti Istisan 94/22, 1994, *Linee elettriche.*
- Istituto Superiore di Sanità, Rapporti Istisan, n. 95/29 e n. 98/31.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, GU 7 marzo 2001, n. 55, *Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.*
- Ministero dell'Ambiente, Ministero delle Comunicazioni, Ministero della Sanità, Roma, settembre 1999, *Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana - Linee guida applicative.*
- Ministero dell'ambiente, Relazione sullo Stato dell'Ambiente, 2001- Cap. *Le problematiche emergenti.*
- Norma CEI 211-6: 2001-01, *Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenze 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana.*
- Norma CEI 211-7: 2001-01, *Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenze 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana.*
- Norma CEI 211-10: 2001-01, *Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza.*

DENSITÀ IMPIANTI E SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE E POTENZA COMPLESSIVA SUL TERRITORIO NAZIONALE

INDICATORE - A07.001



DESCRIZIONE

L'indicatore riporta per ogni regione/provincia autonoma, il numero assoluto, il numero normalizzato (agli abitanti e alla superficie) e le potenze degli impianti radiotelevisivi (RTV) e degli impianti per Stazioni Radio Base della telefonia mobile (SRB); è specificato inoltre il numero di siti in cui sono installati gli impianti.

Per impianto s'intende l'installazione emittente alla specifica frequenza; per sito, la località o l'indirizzo in cui è installato l'impianto.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); kilowatt (kW); numero/chilometro quadrato (n./km²); numero/10.000 abitanti (n./10.000 abitanti).

FONTE dei DATI

Per gli impianti SRB: gestori di telefonia mobile: Vodafone S.p.A., TIM S.p.A., WIND Telecomunicazioni S.p.A., H3G S.p.A.; ISTAT.

Per gli impianti RTV: APAT; ARPA/APPA; ISTAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	3	2

La copertura temporale è limitata e quella spaziale presenta ancora numerose lacune.

Per questi motivi l'accuratezza del dato rivela massima riserva per ciò che riguarda la comparabilità dei dati. Difficoltà nel reperimento dei dati necessari per la costruzione dell'indicatore e disomogeneità degli stessi.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per i campi a radiofrequenza (RF).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge Quadro 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici prevede l'istituzione di un "catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente" e di catasti regionali realizzati in coordinamento con il catasto nazionale.

STATO e TREND

Non è possibile analizzare l'andamento temporale relativo agli impianti SRB, poiché la fonte dei dati è diversa da quella dello scorso anno (dati forniti dai gestori di telefonia mobile). Per gli RTV, si nota un leggero aumento della densità e della potenza complessiva, nonché una situazione stazionaria della densità dei siti. Pertanto non è possibile attribuire all'indicatore l'icona di *Chernoff*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nelle figure 16.1 e 16.2 sono rappresentate, rispettivamente, la distribuzione delle sorgenti sul territorio e la potenza complessiva, relative agli impianti RTV e SRB per le sole regioni aventi i dati completi (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Emilia Romagna, Umbria, Molise, Basilicata).

I dati relativi agli impianti RTV ricavati dall'Osservatorio NIR di APAT presentano, attualmente, molte incompletezze: le regioni Liguria, Toscana, Lazio, Abruzzo, Campania, Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna non hanno aggiornato il database; per le Marche non sono presenti le informazioni relative alla provincia di Macerata; infine, il Friuli Venezia Giulia ha fornito i dati per l'intera regione, ma incompleti (assente la potenza complessiva degli impianti). I dati relativi alle SRB richiesti direttamente ai gestori di telefonia mobile, sono completi per ogni regione. In figura 16.1 si osserva che gli impianti RTV e SRB presentano una densità sul territorio confrontabile (rispettivamente 0,12 e 0,15 impianti per km²), ma mentre i primi sono concentrati in un numero minore di siti (0,03 siti per km²), gli impianti per telefonia mobile (0,11 siti per km²) sono distribuiti in modo più uniforme sul territorio per garantire la copertura del servizio. Dalla figura 16.2 emerge chiaramente che la pressione più consistente prodotta dai campi elettromagnetici è esercitata dagli impianti radiotelevisivi; infatti, la potenza totale delle SRB (1.466 kW) rappresenta circa il 15% di quella degli RTV (9.504 kW), nonostante la densità degli impianti sia, come già evidenziato, quasi la stessa.

Tabella 16.1: Numero di impianti radiotelevisivi (RTV), numero di siti e potenza complessiva associata (2003)

Regione/Provincia autonoma	Siti	Impianti	Superficie	Abitanti	Impianti per unità di superficie	Impianti per 10.000 abitanti	Potenza
	n.	n.	km ²	n.	n./km ²	n./abitanti	kW
Piemonte	1.100	2.400	25.398,58	4.166.442	0,09	5,8	480
Valle d'Aosta	136	911	3.261,09	119.356	0,28	76,3	71
Lombardia	960	3.427	23.859,82	8.922.463	0,14	3,8	3.642
Trentino Alto Adige	636	3.181	13.597,97	937.107	0,23	33,9	307,8
<i> Bolzano-Bozen</i>	357	1.647	7.394,30	460.665	0,22	35,8	144,5
<i> Trento</i>	279	1.534	6.203,67	476.442	0,25	32,2	163,3
Veneto	494	2.039	18.393,01	4.490.586	0,11	4,5	1.872
Friuli Venezia Giulia ^a	302	927	7.853,13	1.180.375	0,12	7,9	-
Liguria	-	-	5.420,28	1.560.748	-	-	-
Emilia Romagna	512	2.486	22.123,21	3.960.549	0,11	6,3	1.952
Toscana	-	-	22.986,06	3.460.835	-	-	-
Umbria	187	808	8.457,61	815.588	0,10	9,9	562
Marche ^b	308	1.111	9.695,58	1.463.868	0,11	7,6	496
Lazio	-	-	17.206,39	4.976.184	-	-	-
Abruzzo	-	-	10.792,69	1.244.226	-	-	-
Molise	186	359	4.436,88	316.548	0,08	11,3	426
Campania	-	-	13.591,25	5.652.492	-	-	-
Puglia	-	-	19.365,58	3.983.487	-	-	-
Basilicata	63	289	9.991,99	595.727	0,03	4,9	191
Calabria	-	-	15.078,39	1.993.274	-	-	-
Sicilia	-	-	25.703,99	4.866.202	-	-	-
Sardegna	-	-	24.084,00	1.599.511	-	-	-
ITALIA	4.884	17.938	301.297,50	56.305.568			9.999

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA raccolti attraverso l'Osservatorio NIR di APAT, ISTAT

LEGENDA:

^a - Non è stato aggiornato il dato relativo alla potenza

^b - L'informazione fornita non copre tutta la regione

Tabella 16.2: Numero di impianti per Stazioni Radio Base (SRB), numero di siti e potenza complessiva associata (2003)

Regione/Provincia autonoma	Siti	Impianti	Superficie	Abitanti	Impianti per unità di superficie	Impianti per 10.000 abitanti	Potenza
	n.	n.	km ²	n.	n./km ²	n./abitanti	kW
Piemonte	2.601	3.525	25.398,58	4.166.442	0,14	8,5	282
Valle d'Aosta	175	242	3.261,09	119.356	0,07	20,3	19
Lombardia	4.391	6.265	23.859,82	8.922.463	0,26	7,0	555
Trentino Alto Adige	812	1.153	13.597,97	937.107	0,08	12,3	43
<i> Bolzano-Bozen</i>	-	-	7.394,30	460.665	-		-
<i> Trento</i>	-	-	6.203,67	476.442	-		-
Veneto	2.681	3.941	18.393,01	4.490.586	0,21	8,8	306
Friuli Venezia Giulia	817	1.111	7.853,13	1.180.375	0,14	9,4	62
Liguria	1.525	1.976	5.420,28	1.560.748	0,36	12,7	113
Emilia Romagna	2.387	3.425	22.123,21	3.960.549	0,15	8,6	191
Toscana	1.929	2.553	22.986,06	3.460.835	0,11	7,4	162
Umbria	492	676	8.457,61	815.588	0,08	8,3	42
Marche	640	868	9.695,58	1.463.868	0,09	5,9	60
Lazio	2.288	3.501	17.206,39	4.976.184	0,20	7,0	184
Abruzzo	780	1.088	10.792,69	1.244.226	0,10	8,7	26
Molise	155	188	4.436,88	316.548	0,04	5,9	6
Campania	1.799	2.594	13.591,25	5.652.492	0,19	4,6	123
Puglia	1.672	2.244	19.365,58	3.983.487	0,12	5,6	136
Basilicata	360	404	9.991,99	595.727	0,04	6,8	20
Calabria	1.193	1.570	15.078,39	1.993.274	0,10	7,9	115
Sicilia	2.155	2.862	25.703,99	4.866.202	0,11	5,9	203
Sardegna	1.175	1.615	24.084,00	1.599.511	0,07	10,1	99
ITALIA	30.027	41.801	301.297,50	56.305.568	0,14	7,4	2.74

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati Vodafone S.p.A., TIM S.p.A., WIND Telecomunicazioni S.p.A., H3G S.p.A., ISTAT

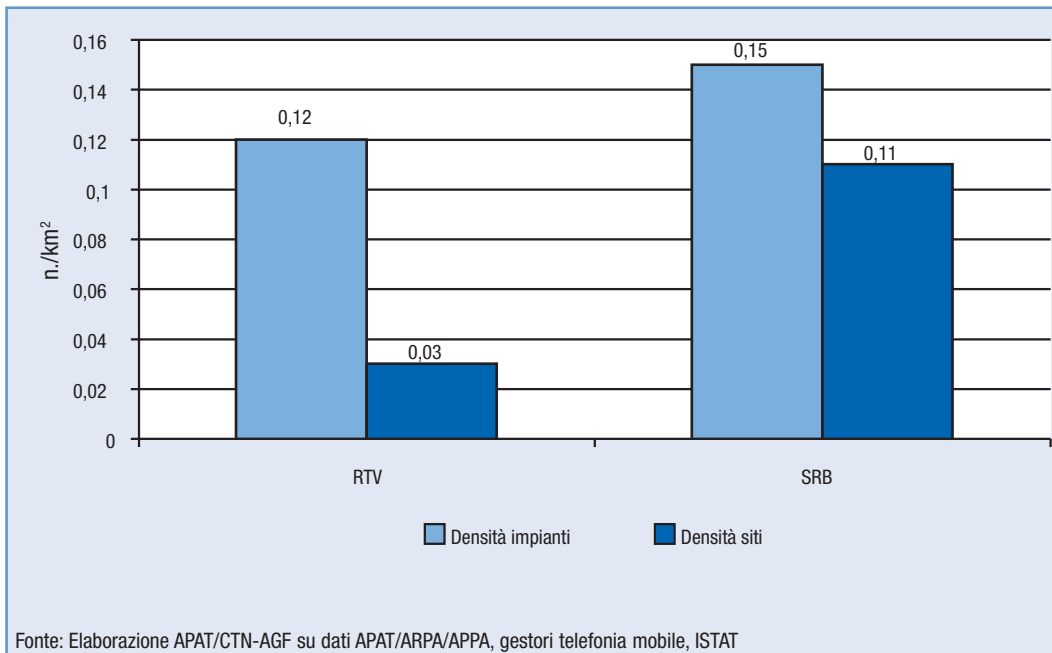


Figura 16.1: Densità di impianti e di siti, confronto tra RTV e SRB, relativamente alle regioni per le quali è disponibile il dato completo (2003)

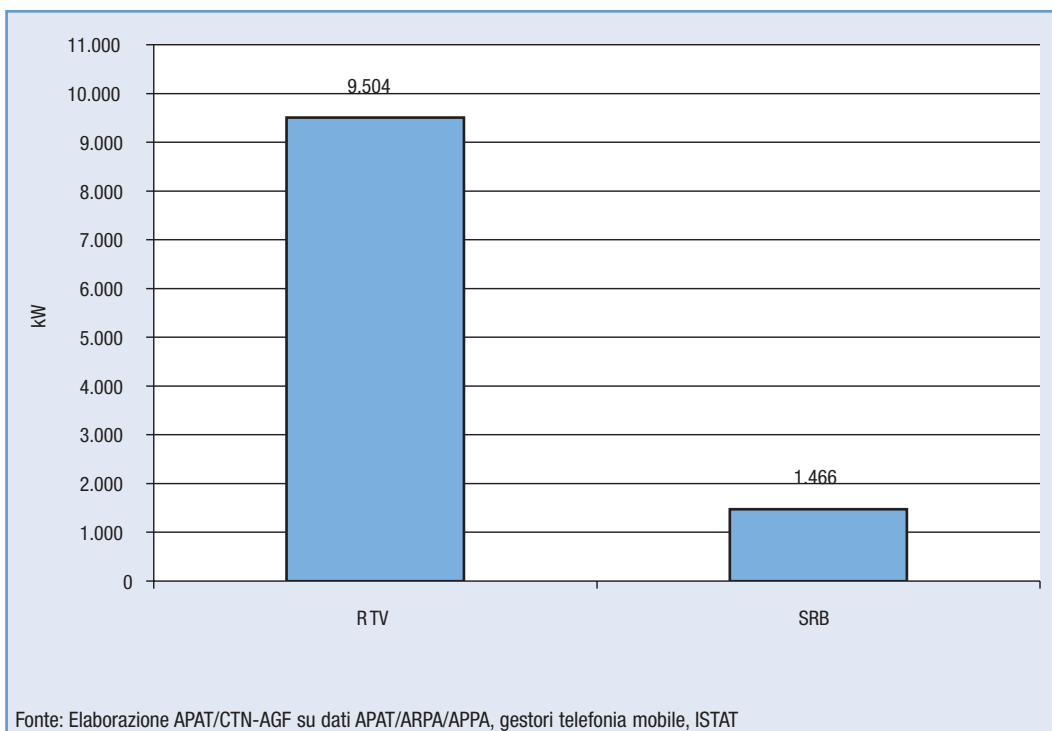


Figura 16.2: Potenza complessiva, confronto tra RTV e SRB, relativamente alle regioni per le quali è disponibile il dato completo (2003)



SVILUPPO IN CHILOMETRI DELLE LINEE ELETTRICHE, SUDDIVISE PER TENSIONE, E NUMERO DI STAZIONI DI TRASFORMAZIONE E CABINE PRIMARIE IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE

INDICATORE - A07.002

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta, per ciascuna regione/provincia autonoma e per i diversi livelli di tensione, i chilometri di linee elettriche esistenti, in valore assoluto e in rapporto alla superficie territoriale. Riporta, inoltre, il numero di stazioni di trasformazione e di cabine primarie.

UNITÀ di MISURA

kilometri (km); chilometri -1 (km⁻¹); numero (n.).

FONTE dei DATI

ENEL Terna; ENEL Distribuzione; DEVAL S.p.A.; ISTAT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'accuratezza dell'indicatore può essere migliorata completando la raccolta delle informazioni relative agli altri proprietari di linee telefoniche (Rete Ferroviaria Italiana, Edison, Aziende municipalizzate), possibilmente attraverso i dati raccolti dalle singole ARPA/APPA nell'ambito dell'Osservatorio NIR.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare le fonti principali di pressione sull'ambiente per quanto riguarda i campi a bassa frequenza (ELF).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge Quadro 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici prevede l'istituzione di un "catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente" e di catasti regionali realizzati in coordinamento con il catasto nazionale.

STATO e TREND

Relativamente ai dati sulla consistenza della rete elettrica nazionale, distinta per tensione, si dispone di una buona serie temporale e non si notano variazioni significative nel *trend* (soprattutto per le linee elettriche ad alta e altissima tensione).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Dall'analisi dei dati (tabella 16.3) è evidente che la maggior parte della rete italiana è costituita da linee a media e bassa tensione (< 40 kV), che rappresentano lo stato finale del processo di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e sono presenti, quindi, con una densità, sul territorio, nettamente maggiore rispetto alle linee a tensione più elevata (i chilometri di linee con tensione > 40 kV rappresentano circa il 5% del totale). È importante ricordare che, a parità di distanza dei conduttori, l'intensità del campo magnetico è proporzionale

alla corrente elettrica circolante nei conduttori che costituiscono la linea; di conseguenza i campi elettrici e magnetici generati da linee a tensione medio - bassa sono, in genere, di minore entità rispetto a quelli dovuti a linee a tensione più elevata. Le stazioni e le cabine di trasformazione presentano una differente distribuzione sul territorio (figura 16.4). Va ricordato che le stazioni primarie hanno la funzione di trasformare l'energia dalla tensione di trasporto (AAT: 380 kV o 220 kV) a quella delle reti di distribuzione (AT: 40-150 kV), e si trovano in genere in prossimità di centri o utenze importanti (grandi agglomerati urbani o grossi complessi industriali); le cabine primarie, invece, trasformano l'energia da alta tensione a media tensione di distribuzione e sono, quindi, in numero maggiore e distribuite in maniera più uniforme sull'intero territorio nazionale.

Tabella 16.3: Lunghezza (L) delle linee elettriche ENEL, diversificate per tensione e per regione, in valore assoluto e normalizzata alla superficie (S) regionale (2003)

Regione	L				L/S ^a			
	<40kV	40-150kV	220kV	380kV	<40kV	40-150kV	220kV	380kV
	km				km ⁻¹			
Piemonte	83.789	3.227	1.045	799	330	13	4	3
Valle d'Aosta	4.103	236	239	128	126	7	7	4
Lombardia	102.355	4.655	795	1.346	429	20	3	6
Trentino Alto Adige	14.250	752	828	0	105	6	6	0
Veneto	80.216	3.355	881	604	436	18	5	3
Friuli Venezia Giulia	19.718	965	245	162	251	12	3	2
Liguria	26.837	945	397	193	495	17	7	4
Emilia Romagna	87.606	2.801	268	936	396	13	1	4
Toscana	82.015	2.700	680	1.070	357	12	3	5
Umbria	25.855	902	170	87	306	11	2	1
Marche	37.556	1.261	100	215	387	13	1	2
Lazio	61.863	1.914	383	1.332	360	11	2	8
Abruzzo	33.373	1.056	319	237	309	10	3	2
Molise	11.114	416	46	46	250	9	1	1
Campania	77.957	1.804	670	571	574	13	5	4
Puglia	83.669	2.363	125	1.115	432	12	1	6
Basilicata	23.733	981	140	189	238	10	1	2
Calabria	54.570	1.965	142	399	362	13	1	3
Sicilia	105.193	3.141	1.530	248	409	12	6	1
Sardegna	47.260	2.239	1.152	301	196	9	5	1
ITALIA	1.063.032	37.678	10.155	9.978	353	13	3	3

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati di ENEL Terna, ENEL Distribuzione, DEVAL S.p.A., ISTAT

LEGENDA:

^a - km di linea per 100 km² di territorio

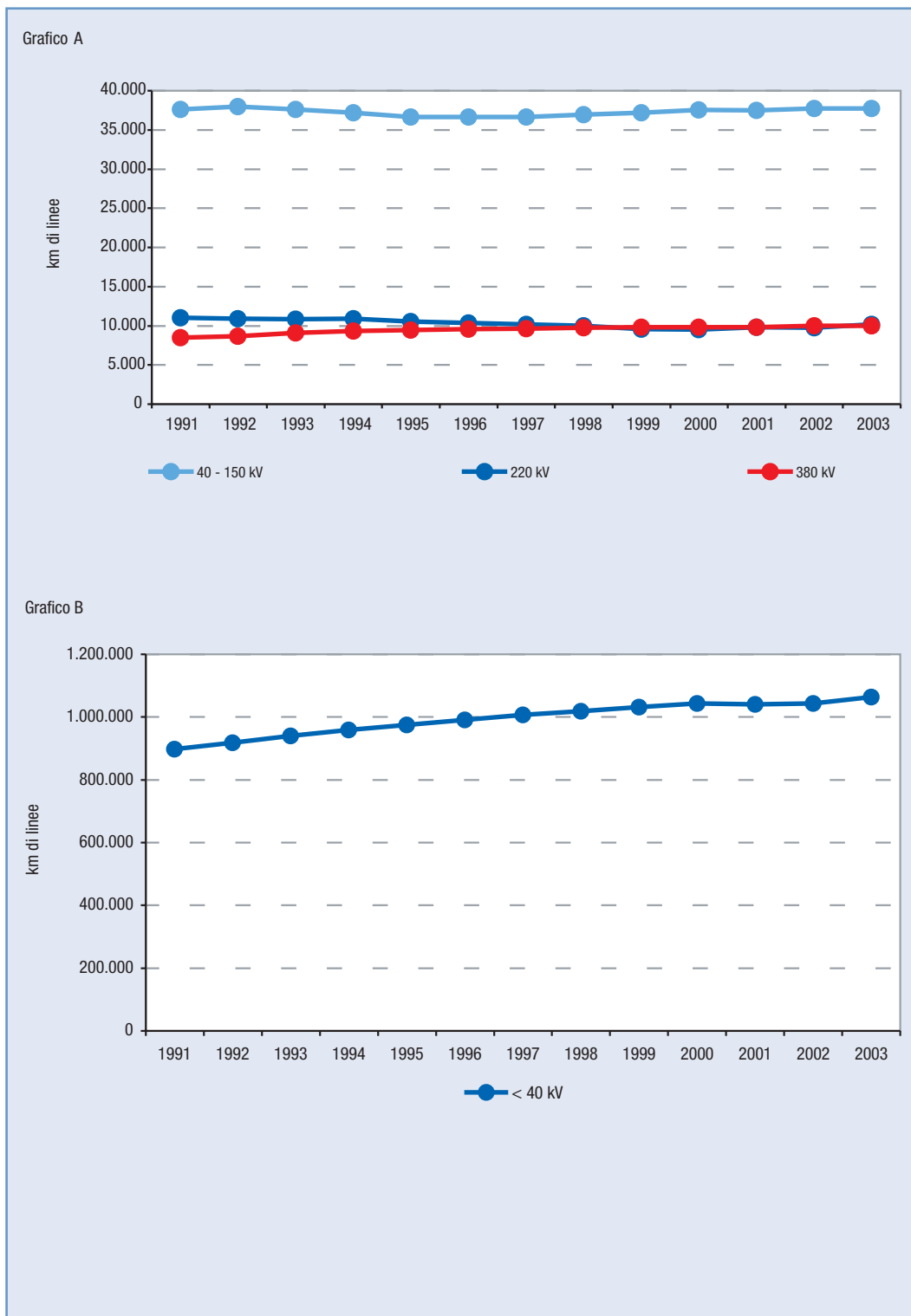


Figura 16.3: Lunghezza delle linee elettriche relative all'alta tensione e altissima tensione (grafico A) e alla media e bassa tensione (grafico B)

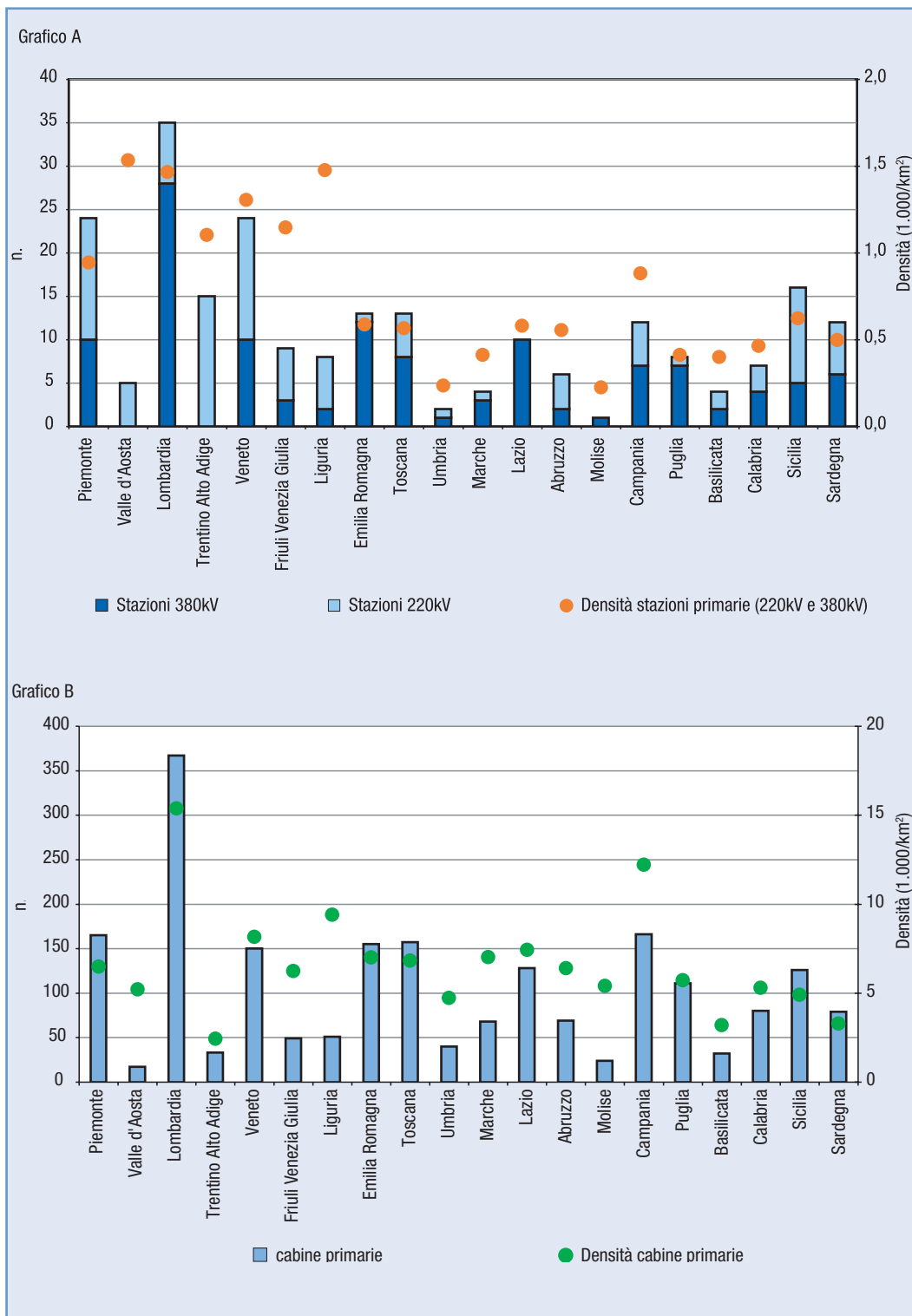


Figura 16.4: Numero e densità di stazioni primarie di trasformazione AAT-AT (grafico A) e di cabine primarie di trasformazione AT-MT (grafico B), dettaglio regionale (2003)

SUPERAMENTI DEI VALORI DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DA IMPIANTI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE, AZIONI DI RISANAMENTO

INDICATORE - A07.003



DESCRIZIONE

Sono riportati, per ogni regione/provincia autonoma, il numero di superamenti dei valori di riferimento normativi, distinti per impianti radiotelevisivi (RTV) e Stazioni Radio Base (SRB), e il numero dei casi di superamento per i quali risultano programmati, in corso o conclusi i risanamenti previsti per legge. Il superamento riguarda le situazioni nelle quali sono misurati livelli superiori al limite di esposizione o al valore di cautela o a entrambi.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT (Osservatorio NIR); ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	1

Il dato presenta ancora lacune relativamente alla copertura spaziale e disomogeneità nella compilazione, pertanto l'accuratezza del dato presente delle riserve.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare le situazioni di non conformità rilevate dall'attività di controllo svolta dalle ARPA/APPA sulle sorgenti di radiofrequenze (RF), presenti sul territorio (RTV e SRB) e lo stato dei risanamenti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DM 381/98 fissa limiti di esposizione che vanno da 20 a 60 V/m per il campo elettrico, da rispettare in qualunque situazione, e i valori di cautela, pari a 6 V/m, da rispettare nei luoghi in cui si prevede una permanenza superiore a 4 ore: valori confermati dal DPCM 08/07/03 con l'introduzione dell'obiettivo di qualità pari a 6 V/m, in attuazione della Legge 36/01. Il DM 381/98 prevede che, ove si verificano superamenti, debbano essere attuate azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti.

STATO e TREND

È necessario distinguere il *trend* per RTV e SRB. Essendo l'indicatore relativamente nuovo e la fonte dei dati piuttosto recente, l'analisi del *trend* si basa su una scarsa "profondità" temporale. Nonostante questo, per quanto è possibile verificare, effettuando un confronto tra le regioni di cui si dispone dei dati completi per gli anni 2002 e 2003, il *trend* è in leggero miglioramento per gli RTV, dal momento che, sebbene il numero dei superamenti dei limiti fissati dalla normativa sia aumentato nel 2003 di circa il 26,6% (passando da 233 a 295), le azioni di risanamento intraprese sono a loro volta aumentate del 39,9% (passando da 178 a 249). Per le SRB, invece, la situazione è quasi stazionaria, non essendoci variazioni significative rispetto al 2002. Alla luce di quanto sopra esposto, non è possibile assegnare l'icona di *Chernoff*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il nome dell'indicatore è stato modificato, rispetto alla precedente edizione, in una forma più appropriata per una migliore descrizione dei dati trattati.

In figura 16.5 si riporta la percentuale dei siti in cui è rilevato almeno un superamento, differenziata per impianti RTV e SRB. Sono considerate le sole regioni per le quali sono disponibili informazioni sia sui siti esistenti sia sui siti in cui si è verificato almeno un superamento, per entrambe le tipologie di sorgenti. In particolare le regioni sono: Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Umbria, Molise, Basilicata.

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR presentano attualmente alcune incompletezze: per le regioni Lazio, Abruzzo, Campania, Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna non si ha disponibilità di dati sia per gli RTV sia per le SRB; mentre per la Toscana non sono stati aggiornati i dati relativi ai superamenti nei siti con presenza di SRB.

Dalla figura 16.5 si può notare che, pur essendo bassa la percentuale dei siti nei quali si è riscontrato almeno un superamento dei limiti, gli impianti RTV presentano il numero più elevato di superamenti. In figura 16.6 è interessante notare le differenze tra le due tipologie di sorgenti riguardo i risanamenti conclusi e quelli in corso: per gli impianti SRB, la differenza tra la percentuale dei risanamenti conclusi e quella dei risanamenti in corso è notevolmente maggiore rispetto a quella relativa agli impianti RTV. Ciò è determinato dal fatto che, per gli RTV, l'azione di risanamento è tecnicamente più complessa, poiché coinvolge più impianti e spesso non consente di mantenere la stessa qualità del servizio di cui agli atti di concessione.

Tabella 16.4: Numero dei superamenti rilevati e stato dei risanamenti per gli impianti radiotelevisivi (RTV) (1998-2003)

Regione/Provincia autonoma	Superamenti rilevati	Risanamenti conclusi	Risanamenti in corso	Risanamenti programmati	Nessuna azione di risanamento
Piemonte	29	14	12	0	3
Valle d'Aosta	7	3	2	0	2
Lombardia	48	13	13	2	20
Trentino Alto Adige	2	2	0	0	0
<i>Bolzano-Bozen</i>	2	2	0	0	0
<i>Trento</i>	0	0	0	0	0
Veneto	54	28	18	1	7
Friuli Venezia Giulia	13	4	4	5	0
Liguria	23	20	3	0	0
Emilia Romagna	59	17	26	11	5
Toscana	28	13	13	2	0
Umbria	4	0	1	3	0
Marche	18	5	3	8	2
Lazio ^a	9	0	0	0	9
Abruzzo ^a	7	1	6	0	0
Molise	2	0	1	0	1
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ^{a b}	15	6	5	0	4
Basilicata	8	2	0	0	6
Calabria ^{a b}	0	0	0	0	0
Sicilia ^a	15	3	0	0	12
Sardegna ^a	9	5	0	0	4

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT/ARPA/APPa (Osservatorio NIR)

LEGENDA:

^a - Il dato non è aggiornato al 2003

^b - L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione

Tabella 16.5: Numero dei superamenti rilevati e stato dei risanamenti per le Stazioni Radio Base (SRB) (1998-2003)

Regione/Provincia autonoma	Superamenti rilevati	Risanamenti conclusi	Risanamenti in corso	Risanamenti programmati	Nessuna azione di risanamento
Piemonte	3	3	0	0	0
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0
Lombardia	1	1	0	0	0
Trentino Alto Adige	2	2	0	0	0
<i>Bolzano-Bozen</i>	2	2	0	0	0
<i>Trento</i>	0	0	0	0	0
Veneto	5	3	1	0	1
Friuli Venezia Giulia	0	0	0	0	0
Liguria	4	4	0	0	0
Emilia Romagna	6	5	0	1	0
Toscana ^a	2	2	0	0	0
Umbria	0	0	0	0	0
Marche	0	0	0	0	0
Lazio ^a	3	0	0	0	3
Abruzzo ^a	0	0	0	0	0
Molise	0	0	0	0	0
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ^{a b}	1	1	0	0	0
Basilicata	0	0	0	0	0
Calabria ^{a b}	0	0	0	0	0
Sicilia ^a	12	0	1	0	11
Sardegna ^a	1	1	0	0	0

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT/ARPA/APPA (Osservatorio NIR)

LEGENDA:

^a - Il dato non è aggiornato al 2003

^b - L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione

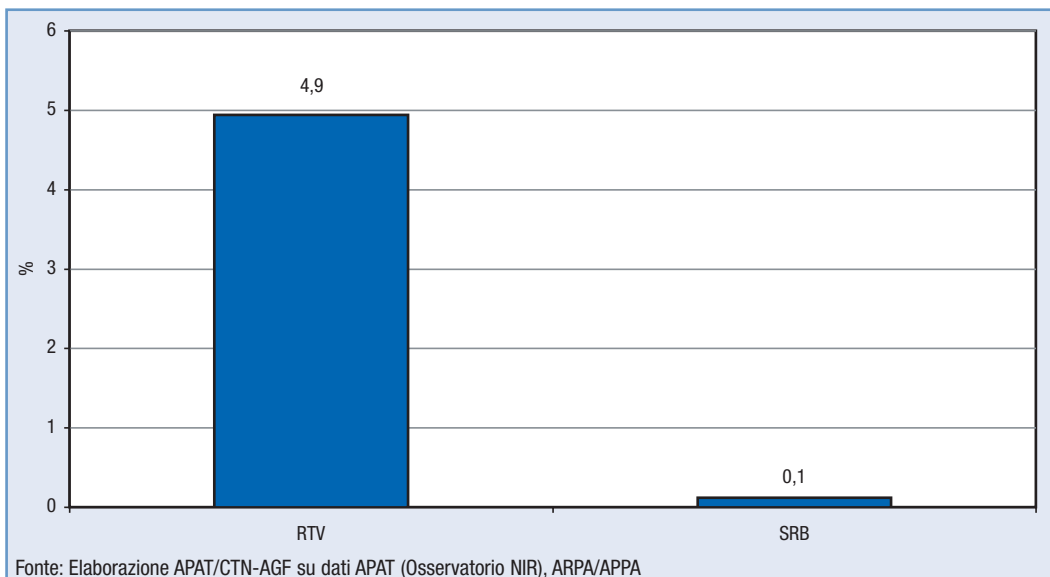


Figura 16.5: Percentuale dei siti nei quali è stato rilevato un superamento a causa di impianti RTV e SRB, nelle sole regioni per cui è disponibile il dato completo (2003)

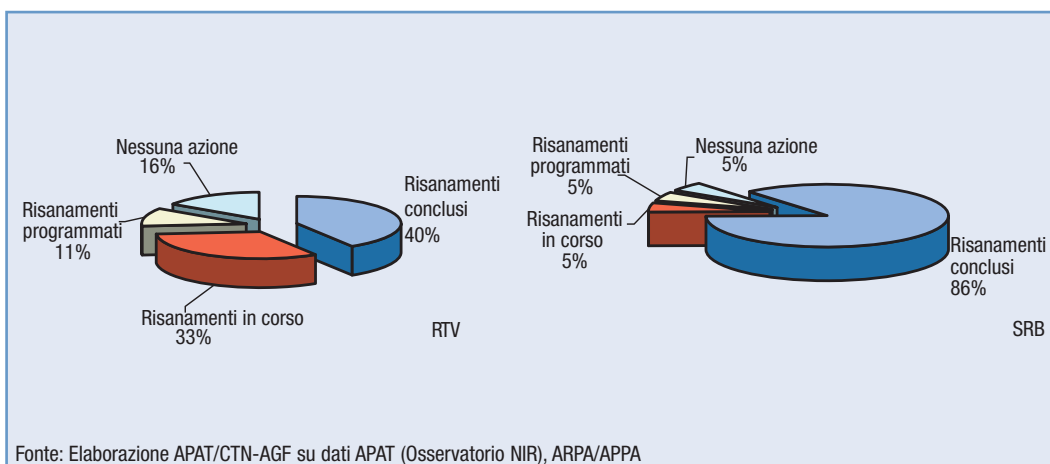


Figura 16.6: Stato delle azioni di risanamento nei siti in cui è stato rilevato un superamento a causa di impianti RTV e SRB (2003)



NUMERO DI PARERI PREVENTIVI E DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI RF

INDICATORE - A07.005

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli effettuati sia con modelli numerici sia con strumenti di misura, sulle sorgenti ad alta frequenza (RF), distinte tra impianti radiotelevisivi (RTV) e Stazioni Radio Base per la telefonia mobile (SRB).

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT (Osservatorio NIR); ARPA/APPA

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

Dai dati raccolti attraverso l'Osservatorio NIR risulta una discreta comparabilità spaziale, anche se, sono presenti ancora disomogeneità nell'intervallo dei quattro anni presi in considerazione.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti a radiofrequenza RF (RTV e SRB).

I dati sono disomogenei per le diverse unità territoriali poiché influenzati dalla disparità delle norme regionali di recepimento della normativa nazionale. Inoltre, la risposta alla normativa, in termini di controlli, non presenta una valutazione quantitativa che tenga conto anche dei valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico prodotti dalle sorgenti RF sul territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di controllo, in fase preventiva e di esercizio dell'impianto, è finalizzata al rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione definiti dal DPCM 08/07/03.

STATO e TREND

Sebbene i risultati, pur parziali, mostrino un miglioramento, non si può valutare il *trend* dell'indicatore, in quanto numerose regioni non hanno aggiornato i dati dell'Osservatorio NIR.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In figura 16.7 è riportato il numero totale di pareri e di controlli effettuati su impianti RF, distinti per tipologia di sorgente, dal 1999 al 2003, relativo alle regioni/province autonome per le quali si dispone della serie completa di dati. In particolare i dati si riferiscono a: Piemonte, Valle d'Aosta, Provincia autonoma di Bolzano, Provincia auto-

noma di Trento, Veneto, Emilia Romagna, Umbria, Marche e Basilicata.

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR presentano alcune incompletezze (non disponibilità dei dati, copertura parziale della regione, ecc.). La copertura regionale è pari al 65% (Lazio, Abruzzo, Campania, Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna non hanno fornito dati per il 2003). Analizzando i dati relativi ai controlli sperimentali per le SRB (tabella 16.6) si evince che la percentuale di quelli effettuati su richiesta varia da 0% a 100%; mentre per gli RTV (tabella 16.7) tale percentuale varia da 0% a 95%. Da evidenziare un aumento, pari al 28,4%, del numero dei pareri preventivi per gli impianti SRB, dovuto sia all'installazione di nuovi impianti sia all'emanazione di normativa nazionale specifica. Invece si nota una diminuzione, pari al 35,7%, del numero dei pareri preventivi per gli impianti RTV. Congiuntamente è in diminuzione anche il numero di controlli, sperimentali e con modelli, per SRB e RTV, rispettivamente di 20,2% e di 8,4%.

Tabella 16.6: Pareri e controlli per impianti SRB in Italia (2003)

Regione/Provincia autonoma	Pareri preventivi	Controlli con modelli	Controlli sperimentali ^a	TOTALE controlli	TOTALE controlli e pareri
	n.				
Piemonte	6.000	1.500	310 (160)	1.810	7.810
Valle d'Aosta	58	58	17 (0)	75	133
Lombardia	2.160	1.728	316 (291)	2.044	4.204
Trentino Alto Adige	234	53	31 (26)	84	318
<i>Bolzano-Bozen</i>	131	53	20 (18)	73	204
<i>Trento</i>	103	0	11 (8)	11	114
Veneto	1.090	699	281 (131)	980	2.070
Friuli Venezia Giulia	308	45	160 (30)	205	513
Liguria	323	0	143 (52)	143	466
Emilia Romagna	1.003	95	584 (265)	679	1.682
Toscana	780	44	273 (238)	317	1.097
Umbria	183	0	40 (36)	40	223
Marche	252	132	174 (64)	306	558
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	-	-	-	-	-
Molise	38	0	33 (17)	33	71
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-
Basilicata	76	76	201 (201)	277	353
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-
ITALIA	12.505	4.430	2.563 (1.511)	6.993	19.498
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA					
LEGENDA:					
^a - I valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile					

Tabella 16.7: Pareri e controlli per impianti RTV in Italia (2003)

Regione/Provincia autonoma	Pareri preventivi	Controlli con modelli	Controlli sperimentali ^a	TOTALE controlli	TOTALE controlli e pareri
	n.				
Piemonte	200	200	250 (30)	450	650
Valle d'Aosta	25	10	40 (0)	50	75
Lombardia	300	79	164 (49)	243	543
Trentino Alto Adige	16	0	7 (5)	7	23
<i>Bolzano-Bozen</i>	1	0	6 (5)	6	7
<i>Trento</i>	15	0	1 (0)	1	16
Veneto	110	44	119 (17)	163	273
Friuli Venezia Giulia	1	0	24 (6)	24	25
Liguria	13	0	65 (15)	65	78
Emilia Romagna	165	40	211 (39)	251	416
Toscana	14	0	21 (10)	21	35
Umbria	6	0	21 (20)	21	27
Marche	6	234	73 (36)	307	313
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	-	-	-	-	-
Molise	1	0	1 (1)	1	2
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-
Basilicata	3	3	17 (4)	20	23
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-
ITALIA	860	610	1.013 (232)	1.623	2.483

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA

LEGENDA:

^a - I valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile

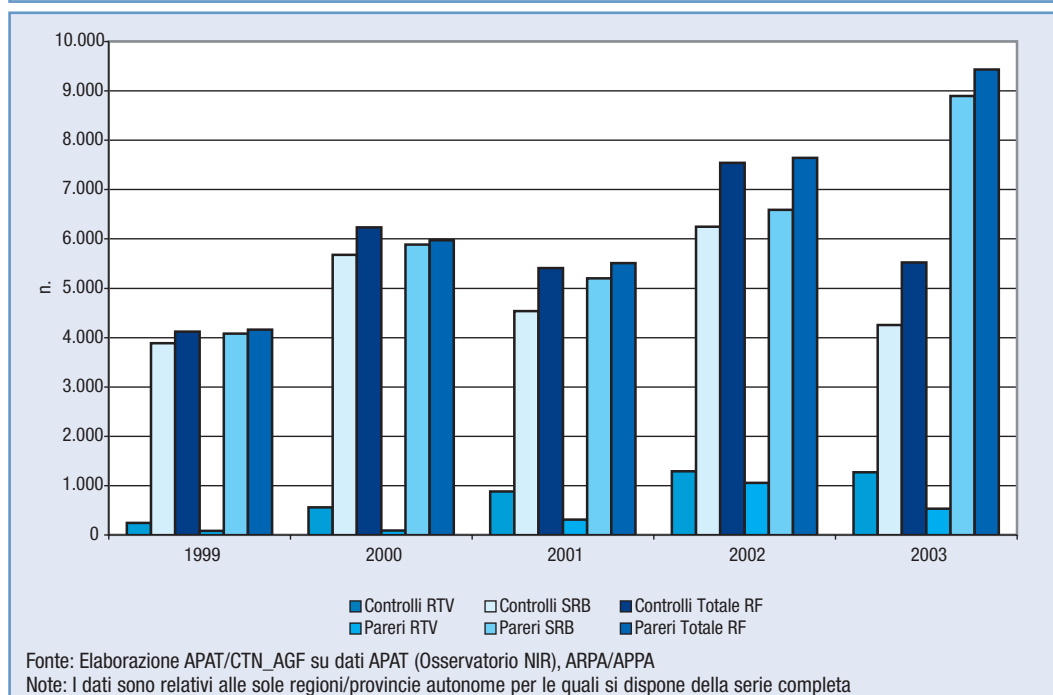


Figura 16.7: Pareri e controlli effettuati su impianti RF (radiofrequenza), distinti per tipologia di sorgente



NUMERO DI PARERI PREVENTIVI E DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI ELF

INDICATORE - A07.006

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA, in termini di pareri preventivi e di controlli, effettuati sia con modelli numerici, sia con strumentazione, sulle sorgenti a bassa frequenza (ELF).

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE DEI DATI

APAT (Osservatorio NIR); ARPA/APPA.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

Dai dati raccolti attraverso l'Osservatorio NIR risulta una buona comparabilità spaziale, anche se, sono presenti ancora alcune disomogeneità nell'intervallo dei quattro anni presi in considerazione.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche e cabine di trasformazione). I dati sono disomogenei nelle diverse unità territoriali poiché influenzati dalla disparità delle norme regionali di recepimento della normativa nazionale. Inoltre la risposta alla normativa, in termini di controlli, non presenta una valutazione quantitativa che tenga conto anche dei valori di campo elettrico e magnetico prodotti dalle sorgenti ELF sul territorio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di controllo, in fase preventiva e di esercizio dell'impianto, è finalizzata al rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione definiti dal DPCM 08/07/03. Detto decreto fissa anche i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto (ove non è consentita alcuna destinazione di edifici con una permanenza non inferiore a 4 ore) demandando ad APAT, sentite le ARPA, la definizione della metodologia di calcolo.

STATO e TREND

Sebbene i risultati, seppure parziali, mostrino un miglioramento, non si può valutare il *trend* dell'indicatore, in quanto numerose regioni non hanno aggiornato i dati dell'Osservatorio NIR.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati riportati in figura 16.8 sono relativi alle sole regioni/province autonome per le quali è disponibile la serie temporale completa, in particolare i dati si riferiscono a: Piemonte, Valle d'Aosta, Provincia autonoma di Bolzano, Provincia autonoma di Trento, Veneto, Emilia Romagna, Liguria, Umbria, Marche e Basilicata. I dati ricavati dall'Osservatorio NIR non sono completi in termini di disponibilità e copertura spaziale. La copertura regionale è pari al 65% (Lazio, Abruzzo, Campania, Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna non hanno fornito dati per il 2003). Dall'analisi dei dati relativi ai controlli sperimentali (tabella 16.8), si evince che la percentuale di quelli effettuati su richiesta varia da un minimo del 38% a un massimo del 100%. Dall'esame della figura 16.8 emerge che il numero massimo di pareri si registra nel 2002, mentre il numero dei controlli effettuati ha un andamento crescente fino al 2001. Dopo il calo rilevato nel 2002, il numero dei controlli presenta nel 2003 un aumento. Detto andamento può essere interpretato alla luce delle diverse strategie regionali di controllo e non alla presenza di nuovi impianti che, nel 2003, sono diminuiti. Da sottolineare la crescente attenzione riguardo alle problematiche inerenti le emissioni ELF e come il rispetto degli obblighi fissati dalla normativa rimanga un obiettivo prioritario.

Tabella 16.8: Pareri e controlli per sorgenti di campi ELF in Italia (2003)

Regione/Provincia autonoma	Pareri preventivi	Controlli con modelli	Controlli sperimentali ^a	TOTALE controlli	TOTALE controlli e pareri
	n.				
Piemonte	5	5	53 (38)	58	63
Valle d'Aosta	15	23	111 (111)	134	149
Lombardia	124	12	250 (185)	262	386
Trentino Alto Adige	6	0	29 (29)	29	35
<i>Bolzano-Bozen</i>	3	0	21 (21)	21	24
<i>Trento</i>	3	0	8 (8)	8	11
Veneto	128	58	251 (186)	309	437
Friuli Venezia Giulia	0	0	22 (22)	22	22
Liguria	84	0	77 (30)	77	161
Emilia Romagna	890	77	336 (127)	413	1303
Toscana	45	21	164 (142)	185	230
Umbria	4	0	39 (16)	39	43
Marche	9	1	88 (74)	89	98
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	-	-	-	-	-
Molise	3	0	3 (2)	3	6
Campania	-	-	-	-	-
Puglia	-	-	-	-	-
Basilicata	0	-	7 (7)	7	7
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-
ITALIA	1.313	197	1.430 (969)	1.627	2.933

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA

LEGENDA:

^a - I valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile

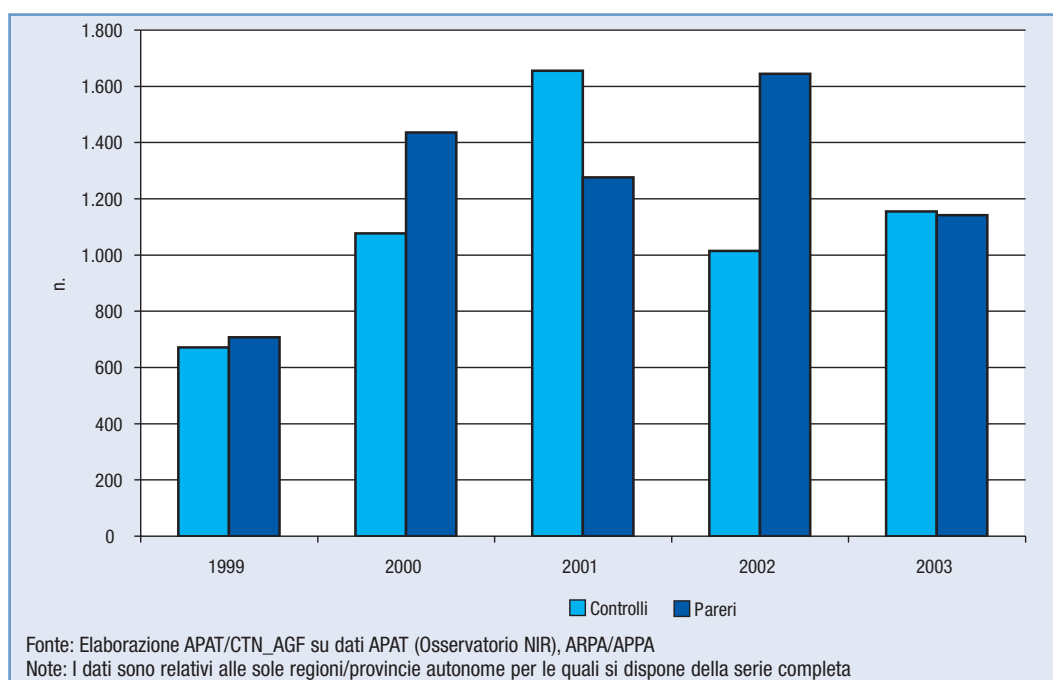


Figura 16.8: Pareri e controlli per impianti ELF in Italia



OSSERVATORIO NORMATIVA REGIONALE

INDICATORE - A07.007

DESCRIZIONE

L'indicatore valuta l'attenzione degli enti territoriali al fenomeno delle emissioni elettromagnetiche attraverso la verifica degli atti normativi emanati in riferimento alle prevalenti tipologie di sorgenti: ELF e RF. Con il DM 381/98 e successivamente con la Legge Quadro 36/01, si rinvia specificamente a leggi regionali per il recepimento delle disposizioni in esse contenute (per alcune regioni sono reperibili disposizioni normative fin dal 1988). L'indicatore fornisce un quadro della situazione, considerando la normativa regionale in vigore sulla base delle informazioni fornite dalle ARPA/APPA. Al fine di fornire informazioni importanti per il popolamento dell'indicatore, si effettua un'analisi dello stato di realizzazione dei catasti regionali delle sorgenti fisse e mobili di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, sempre in recepimento della L. 36/01.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT, ARPA/APPA; <http://camera.mac.ancitel.it>

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	1

I dati raccolti mostrano una tendenza all'adeguamento normativo di tutte le regioni e province autonome, sia per quanto riguarda le leggi regionali o provinciali applicative della LQ 36/01, sia riguardo all'istituzione dei catasti regionali, sempre in applicazione di quanto richiesto dalla LQ 36/01. L'accuratezza dei dati rivela massima riserva, vista la significativa disomogeneità fra le regioni e, soprattutto, fra i dati raccolti (a causa dell'esistenza di atti normativi piuttosto diversificati).

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti, anche in riferimento al recepimento della Legge Quadro 36/01.

L'indicatore presenta un basso livello di dettaglio dell'informazione fornita. La disomogeneità tipica della normativa regionale/provinciale non permette la valutazione dell'efficacia dell'applicazione, su scala locale, della normativa nazionale. I dati relativi allo stato di avanzamento dei catasti regionali sono parziali e non forniscono indicazioni sulla quantità/qualità del dato raccolto all'interno del singolo catasto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Legge Quadro 36/01 individua le competenze delle regioni e delle province autonome. In particolare l'individuazione dei siti degli impianti di telefonia mobile, radioelettrici e di radiodiffusione, nonché la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV, la realizzazione e la gestione di un catasto delle sorgenti fisse, l'individuazione degli strumenti e delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

STATO e TREND

Nel 2004 non si registrano significative modifiche relativamente all'emanazione di nuove norme regionali e provinciali, in attuazione della Legge Quadro 36/01. Anche lo stato di realizzazione del catasto regionale delle sorgenti non presenta variazioni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 16.9 la colonna "Argomento" è inserita allo scopo di evidenziare se la normativa riguarda il tema in generale o qualche applicazione specifica. Per ogni regione, la normativa è ordinata per anno ed è specificato il tipo di norma. In figura 16.9, per ciascun anno, si riporta la percentuale delle regioni e province autonome che hanno emanato una o più leggi in materia di radiazioni non ionizzanti, senza distinzione del campo di applicazione (RF e/o ELF), non si tiene conto, invece, delle regioni che hanno emanato altri tipi di atti. Lo stato di avanzamento dei catasti regionali (tabella 16.10) prende in considerazione anche quelli avviati in assenza di un atto ufficiale istitutivo.

Per quanto attiene alla normativa (tabella 16.9) da evidenziare una significativa disomogeneità tra le informazioni raccolte dovuta alla presenza di atti normativi piuttosto diversificati. Nel 2004, la situazione in merito alla normativa regionale è rimasta immutata, in quanto le regioni che non avevano norme specifiche in materia non si sono ancora adeguate. Relativamente al catasto delle sorgenti fisse e mobili, i dati riportati in tabella 16.10 mostrano che il 65% delle regioni e province autonome ha in programma o in corso di realizzazione il catasto regionale, mentre il 10% lo ha realizzato (Piemonte e Friuli Venezia Giulia).

Tabella 16.9: Normativa regionale in materia di radiazioni non ionizzanti (2004)

Regione/Provincia autonoma	Argomento	Tipo di atto
Piemonte	Nuova disciplina in materia di teleradiocomunicazioni	LR n. 6/89
	Regolamento regionale	DGR n. 1/00
Valle d'Aosta	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici RF (applicativa del DM 381/98)	LR n. 31/00
	Disciplina per l'installazione e l'esercizio di impianti di radiotelecomunicazioni	LR n. 31/02
Lombardia	Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione	LR n. 11/01
	Regolamento della Giunta regionale attuativo delle disposizioni previste dagli articoli 4, 6, 7, 10, della LR 11 maggio 2001, n. 11	DGR n. 6905/01
	Definizione dei criteri per l'individuazione delle aree nelle quali è consentita l'installazione degli impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione e per l'installazione dei medesimi, ai sensi dell'art. 4, comma 2, della legge regionale 11 maggio 2001, n. 11	DGR n. VII/7351/01
	Norme per l'attuazione della programmazione regionale e per la modifica e l'integrazione di disposizioni legislative	LR n. 4/02
	Differimento delle disposizioni in materia di installazione di impianti di telecomunicazioni e radiotelevisive di cui all'art. 3 comma 12, lett. a) della legge regionale 6 marzo 2002 n. 4	LR n. 12/02
	Proposta dei criteri per la predisposizione del programma annuale di controllo di cui all'articolo 11, comma 2, della legge regionale 11 maggio 2001, n. 11 e degli indirizzi per l'attività di controllo per l'anno 2003	DGR n. VII/11403/02
	Presa d'atto della comunicazione dell'Assessore alla qualità dell'ambiente	DGR n. 7/16752/04
Bolzano-Bozen	Istituzione di un catasto dell'inquinamento elettromagnetico dell'ambiente	Mozione n. 93/99
	Norme sulle comunicazioni e provvidenze in materia di radiodiffusione	LP n. 6/02
	Piano provinciale di settore per infrastrutture delle comunicazioni - Adozione della bozza della parte concettuale	DPGP n. 49/03
Trento	Individuazione dei siti per la localizzazione di impianti di radiodiffusione	LP n. 9/97
	Regolamento per l'attuazione della disciplina statale riguardante l'installazione e la modifica degli impianti di radiocomunicazione come stabilito dal DM n. 381/98	LP n. 10/98
	Modifiche alla LP n. 10/98	LP n. 3/00
	Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 LP del 11 settembre 1998, n. 10	DPGP 13-31/leg/00
	Modifica al DPGP del 29 giugno 2000, n. 13-31/leg.	DPGP n. 30-81/leg/01
	Modifica al DPGP del 29 giugno 2000, n. 13-31/leg.	DPGP n. 8-98/leg/02
Veneto	Prevenzione dei danni alla salute derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti	LR n. 27/93
	Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni	LR n. 29/93
	LR 9/7/1993, n. 29 "Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni" Recepimento decreto interministeriale n. 381 del 10/9/1998, avente per oggetto "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana"	DGR n. 5268/98
	LR 3/6/1993, n. 27 e successive modificazioni ed integrazioni: "Prevenzione dei danni alla salute derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti"	DGR n. 1526/00
	Integrazioni sulle distanze di rispetto per le terne sdoppiate-ottimizzate alla DGR 1526/00	DGR n. 3407/00
	Integrazione alle direttive della DGR 1526/2000 Deroga fasce di rispetto	DGR n. 1432/02
	Protocollo di misura degli ELF ai fini dell'applicazione della DGRV 1432/02	DGR n. 3617/03
Friuli Venezia Giulia	Disposizione collegata alla legge finanziaria del 2000 - all'art. 6 comma 23 stabilisce la procedura per l'autorizzazione all'installazione e alla modifica degli impianti fissi di telefonia mobile	LR n. 13/00
	Realizzazione e gestione da parte dell'ARPA del Catasto Regionale degli impianti radioelettrici	Decr. 672/00
	Tempi per l'emissione di pareri su sistemi UMTS	LR n. 13/02

Regione/Provincia autonoma	Argomento	Tipo di atto
Liguria	Integrazione della legge regionale 21 giugno 1999, n. 18 (adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia). Inserimento del capo VI bis - Tutela dall'inquinamento elettromagnetico	LR n. 41/99
	Modifiche al capo VI bis della legge regionale 21 giugno 1999, n. 18 (adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia) come integrata dalla legge regionale 20 dicembre 1999, n. 41	LR n. 11/00
	Modifiche LR 41/99	LR n. 39/00
Emilia Romagna	Norme in materia di opere relative a linee e impianti elettrici fino a 150 kV	LR n. 10/93
	Riforma del sistema regionale e locale art. 90 Modifiche alla LR n. 10/93	LR n. 3/99
	Direttiva per l'applicazione della LR n. 10/93 così come modificata dall'art. 90 della LR n. 3/99	DGR n. 1965/99
	Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico	LR n. 30/00
	Direttiva per l'applicazione della LR n. 30/2000	DGR n. 197/01
	Modifiche per l'inserimento di alcuni elementi di semplificazione alla DGR n. 197/2001	DGR n. 1449/01
	Modifica dell'art. 8 della LR 31 Ottobre 2000, n. 30	LR n. 34/01
	Norme concernenti la localizzazione di impianti fissi RTV e SRB	LR n. 30/02
Toscana	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici ELF	LR n. 51/99
	Normativa Regionale relativa ai campi elettromagnetici RF (applicativa del DM 381/98)	LR n. 54/00
	Norme di attuazione Legge regionale n. 51/1999	Regolamento Regionale 9/00
	Modalità relative alla presentazione da parte dei gestori degli impianti per telefonia mobile delle dichiarazioni ai sensi del comma 2, lettera e) dell'articolo 4 della Legge Regionale 6 aprile 2000 n. 54 "Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione" Catasto regionale degli impianti per telefonia mobile	DGR n. 795/03
	Catasto regionale degli impianti a esclusione di quelli rientranti nelle modalità DGR n. 795/03	DGR n. 518/04
Umbria	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici	DGR n. 268/99
	Radiazioni Non Ionizzanti (NIR) – Delibera di Giunta Regionale n 268/99 e 1267/99 – Adeguamento delle linee di indirizzo	DGR n. 588/00
	Verifica tecnica ai fini della protezione della popolazione dai rischi derivanti dai campi elettromagnetici	DGR n. 964/00
	Tutela sanitaria e ambientale dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	LR n. 9/02
Marche	Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici fino a 150.000 volt	LR n. 19/88
	Modificazioni della LR 6 giugno 1988, n. 19, concernente: "Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici fino a 150.000 volt"	LR n. 30/99
	Disciplina Regionale in materia di impianti fissi di radiocomunicazione al fine della tutela ambientale	LR n. 25/01
Lazio	-	nessuna normativa
Abruzzo	Disciplina delle funzioni regionali concernente linee ed impianti elettrici aventi tensione fino a 15000 volt	LR n. 83/88
	Normativa regionale in materia di prevenzione dell'inquinamento da onde elettromagnetiche	LR n. 20/91
	Modificazioni ed integrazioni alla LR 4/6/91, n. 20: Normativa regionale in materia di prevenzione dell'inquinamento da onde elettromagnetiche	LR n. 77/97
	Attuazione del D.M. n. 381/98 contenente il regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana	LR n. 27/99
	Modificazioni e integrazioni alla LR 10/05/99, n. 27	LR n. 42/99
	Modifiche e integrazioni alla LR n. 83 del 20/09/88: Disciplina delle funzioni regionali concernenti linee ed impianti elettrici aventi tensione fino a 150.000 volt	LR n. 132/99
	Modifiche e integrazioni alla LR n. 20 del 4/6/1991 (Inquinamento da onde elettromagnetiche)	LR n. 3/00
	Modifiche e integrazioni alla LR n. 20 del 4/6/1991 (Normativa regionale in materia di prevenzione dell'inquinamento da onde elettromagnetiche)	LR n. 56/00
	Norme di prima attuazione del disposto del comma 6, art. 8 della legge 22/2/2001, n. 36: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	LR n. 22/01

continua

segue

Regione/Provincia autonoma	Argomento	Tipo di atto
Molise	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici RF	LR n. 15/93
Campania	Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti	LR n. 13/01
	Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per teleradiocomunicazioni	LR n. 14/01
Puglia	Norme transitorie per la tutela dall'inquinamento elettromagnetico prodotto da sistemi di telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza fra 0 Hz e 300 GHz	LR n. 5/02
Basilicata	Normativa regionale in materia di prevenzione dell'inquinamento da campi elettromagnetici	LR n. 30/00
Calabria	Norme in materia di opere di concessione linee elettriche ed impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 volt. Delega alle Amministrazioni provinciali	LR n. 17/00
	Riordino delle funzioni amministrative regionali e locali.	LR n. 34/02
Sicilia	-	nessuna normativa
Sardegna	-	nessuna normativa

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA; <http://www.camera.mac.ancitel.it>

Tabella 16.10: Stato di avanzamento dei catasti regionali

Regione/Provincia autonoma	Anno	Atto istitutivo	Sede	Stato di avanzamento		
Piemonte	1999	-	ARPA - Dipartimento Ivrea	realizzato		
Valle d'Aosta	2000	LR n. 31/00	ARPA	in corso		
Lombardia	2001	LR n. 11/01	ARPA - Sede Centrale	in corso		
		<i>Bolzano-Bozen</i>	1999	Mozione n. 93/99	-	in corso
		<i>Trento</i>	2003	DPGR 13-31/leg/00	APPA	in corso
Veneto	2000	-	ARPA	in corso		
Friuli Venezia Giulia	2002	Decr. Dir. Reg. Amb n. 672/00	Dip. di Udine - Fisica Ambientale	realizzato		
Liguria	2001	LR n. 41/99	ARPA	in corso		
Emilia Romagna	2000	LR n. 30/00	Per SRB: Comune	in corso		
			Per elettrodotti: Provincia			
Toscana	2003	DGR n. 795/03	ARPA - Sede Centrale Firenze	in corso		
Umbria	2001	LR n. 9/02	ARPA	in corso		
Marche	-	-	-	-		
Lazio	2002	-	-	programmato		
Abruzzo	-	-	-	-		
Molise	2003	-	ARPA - Settore Fisico	programmato		
Campania	-	-	-	-		
Puglia	2002	LR n. 5/02	-	programmato		
Basilicata	2000	LR n. 30/00	Regione - Potenza	in corso		
Calabria	-	-	-	-		
Sicilia	2003	-	ARPA- Sede Centrale Palermo	programmato		
Sardegna	-	-	Regione - Assessorato Ambiente	-		

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati APAT (Osservatorio NIR), ARPA/APPA

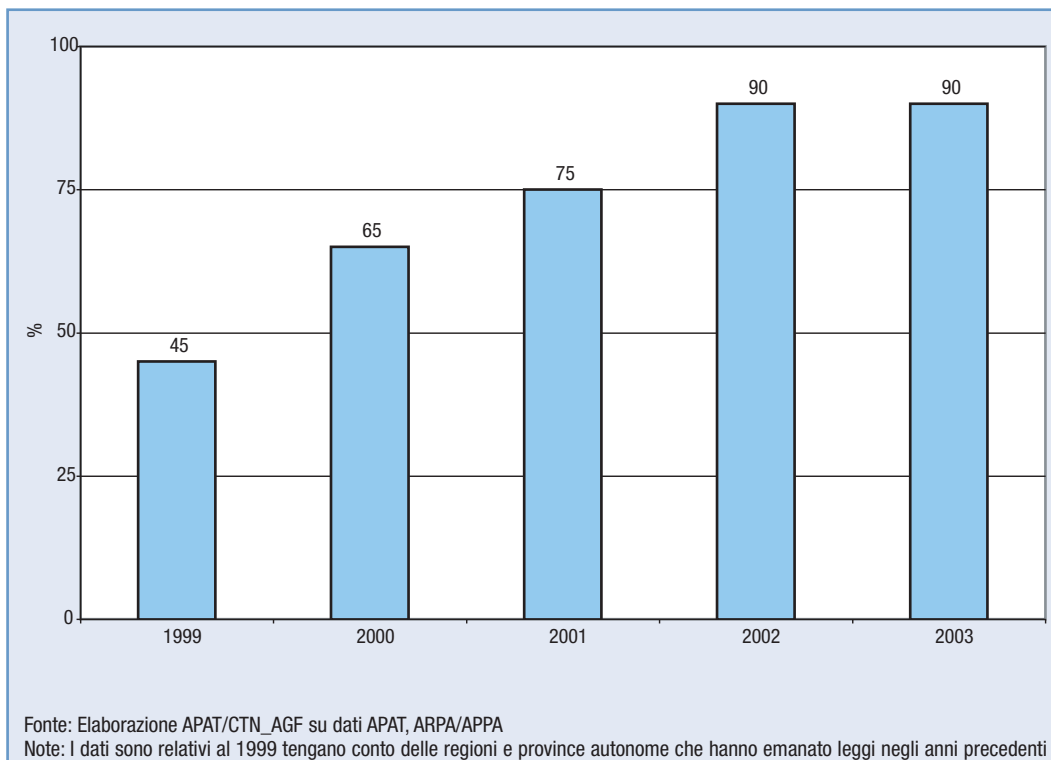


Figura 16.9: Percentuale di regioni e province autonome che hanno emanato una o più leggi in materia di NIR

16.2 RADIAZIONI LUMINOSE

L'inquinamento luminoso è un'alterazione della quantità naturale di luce diffusa nell'ambiente notturno, provocata dall'emissione di luce artificiale. La notte non è completamente buia a causa di molteplici sorgenti di luce naturale tra cui la luce delle stelle, la luce del sole riflessa dalle polveri interplanetarie, quella dovuta alla ricombinazione atomica negli strati alti dell'atmosfera, a cui si aggiunge la diffusione di luce artificiale che provoca un disturbo, a volte molto consistente, della visibilità del cielo notturno. L'inquinamento luminoso è riconosciuto dalla comunità scientifica internazionale come indicatore dell'alterazione della condizione naturale del cielo notturno con conseguenze non trascurabili per gli ecosistemi vegetali, animali nonché per la salute umana. In particolare, l'Unione Astronomica Internazionale (UAI) definisce quantitativamente il grado di inquinamento luminoso dell'ambiente notturno al fine della valutazione degli effetti sugli ecosistemi e del degrado della visibilità stellare: «L'incremento della luminosità del cielo notturno a 45° di elevazione dovuta alla diffusione di luce artificiale nel cielo pulito, dovrebbe non eccedere il 10% del livello naturale più basso in ogni parte dello spettro tra le lunghezze d'onda di 3.000 Å e 10.000 Å. Al di sopra di questo livello il cielo deve essere considerato "inquinato"». (Smith F.G., 1979, *Report on Astronomy*, IAU Trans., XVIIA, 218-222).

La Terza Conferenza delle Nazioni Unite sull'esplorazione e sull'uso pacifico dello spazio (UNISPACE III, Vienna 12-16 luglio 1999) invita gli Stati membri a "provvedere a ridurre l'inquinamento del cielo da luce e da altre cause, per realizzare un risparmio energetico e a beneficio dell'ambiente naturale".

All'origine del fenomeno vi è il flusso luminoso disperso verso il cielo proveniente dalle diverse attività di origine antropica a causa sia di apparati inefficienti sia di carenza di progettazione.

In media almeno il 25%-30% dell'energia elettrica degli impianti di illuminazione pubblica è diffusa verso il cielo, una quota ancora maggiore proviene da quelli a gestione privata. La riduzione dei consumi contribuirebbe al risparmio energetico (stima dell'Unione Astrofisici Italiana pari a 1,8 Gkwh) e alla diminuzione delle relative emissioni (stima dell'Unione Astrofisici Italiana pari a 1,4 Mt/a di CO₂).

L'introduzione nell'ambiente di radiazioni luminose di origine antropica provoca un'alterazione dell'ambiente notturno, che si manifesta sotto forma di inquinamento luminoso. Questo tipo di inquinamento rappresenta un'importante problematica ambientale, in particolare nelle aree urbane. Nonostante sia ritenuta meno rilevante rispetto ad altre forme di inquinamento, l'aumento di luminosità del cielo notturno provoca effetti negativi sulla qualità dell'ambiente e conseguentemente sulla vita dell'uomo. Studi recenti hanno chiarito che le alterazioni indotte da un eccesso di luminosità dell'ambiente nelle ore notturne portano ai seguenti effetti negativi:

- effetti sulla flora (la riduzione della fotosintesi clorofilliana) e sulla fauna (il disorientamento delle specie migratorie);
 - effetti ambientali, che comprendono le alterazioni delle abitudini di vita e di caccia degli animali, disturbi alla riproduzione e alla migrazione, alterazioni dei ritmi circadiani, squilibri ai processi fotosintetici delle piante e al fotoperiodismo;
 - effetti negativi per l'uomo, rappresentati dall'abbagliamento, da alterazioni alla miopia e da possibili squilibri ormonali potenzialmente teratogeni;
 - un danno per la ricerca astronomica e la perdita irrecuperabile, già per le attuali generazioni, del patrimonio comune dell'umanità, costituito dal cielo stellato, causa a sua volta di un danno socio-culturale incalcolabile poiché, da sempre, il cielo stellato rappresenta uno stimolo fondamentale alla cultura, sia umanistica sia scientifica, dell'uomo. "Il cielo è stato ed è una fonte d'ispirazione per tutta l'umanità. La sua contemplazione si è fatta tuttavia sempre più difficile e, come risultato, comincia oggi a essere sconosciuto alle nuove generazioni. Un elemento essenziale della nostra civiltà e cultura si sta perdendo rapidamente, e tale perdita colpirà tutti i paesi della Terra" (dalla Dichiarazione sulla Riduzione degli Impatti Ambientali Negativi sull'Astronomia, IAU/ICSU/UNESCO, Parigi, 2 luglio 1992).
- Attualmente in Italia solo l'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL) fornisce dati di brillantezza relativa del cielo notturno ottenuti da misure satellitari e mediante modelli matematici calibrati con misure fotometriche da terra.



RUMORE

CAPITOLO 17

Autori: Anna CALLEGARI⁽²⁾, Margherita CANTINI⁽²⁾, Filippo CONTINISIO⁽¹⁾, Sandro FABBRI⁽²⁾, Céline NDONG⁽¹⁾, Renzo TOMMASI⁽¹⁾

Curatore: Cristina FRIZZA⁽¹⁾

Referenti: Filippo CONTINISIO⁽¹⁾, Céline NDONG⁽¹⁾

1) APAT, 2) ARPA Emilia Romagna



L'inquinamento acustico, definito dalla Legge Quadro 447/95 come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o

disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi", costituisce un importante problema ambientale in grado di incidere anche pesantemente sulla qualità della vita della popolazione.

Il traffico stradale rappresenta la principale e più diffusa sorgente di rumore, soprattutto nelle aree urbane, e di sicura rilevanza nella determinazione dell'esposizione al rumore della popolazione sono anche il traffico ferroviario e il traffico aereo.

Altre possibili sorgenti di rumore sono le attività industriali, artigianali, agricole, commerciali (in particolare pubblici esercizi, circoli privati e discoteche), i cantieri e altre attività temporanee quali concerti, spettacoli, ecc. I dati attualmente disponibili, a livello nazionale, sull'esposizione al rumore della popolazione sono ancora scarsi e spesso poco confrontabili, a causa delle diverse tecniche di rilevamento e di analisi utilizzate.

La recente Direttiva comunitaria 2002/49/CE introduce un approccio comune finalizzato alla prevenzione e alla riduzione degli effetti nocivi derivanti dall'esposizione al rumore ambientale, quali ad esempio l'*annoyance* (o fastidio) e il disturbo del sonno, attraverso l'attuazione progressiva di diverse azioni:

- la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale con una mappatura acustica realizzata sulla base di metodi comuni agli Stati membri;
- l'informazione al pubblico relativamente al rumore e ai suoi effetti;
- l'adozione da parte degli Stati membri di piani d'azione, in base ai risultati della mappatura del rumore, per perseguire obiettivi di riduzione dell'inquinamento acustico e di conservazione della qualità acustica dell'ambiente qualora questa sia buona.

La direttiva è, inoltre, destinata a fornire una base per

lo sviluppo delle misure comunitarie di contenimento del rumore generato dalle principali sorgenti (in particolare mezzi di trasporto e relative infrastrutture, attrezzature utilizzate all'aperto, attrezzature industriali e macchinari mobili).

Anche il nostro Paese, come tutti gli Stati membri, dovrà confrontarsi con il nuovo approccio introdotto dalla direttiva e procedere, quindi, al recepimento della stessa, come del resto previsto dalla "Legge comunitaria 2003" - L 31/10/03 - che ha delegato il Governo ad adottare un decreto legislativo di riordino, coordinamento e integrazione delle disposizioni legislative in materia di tutela dall'inquinamento acustico per adeguare l'ordinamento interno alla Direttiva 2002/49/CE e dare, quindi, piena e coerente attuazione alla stessa. D'altro canto è importante sottolineare che la legislazione italiana, attualmente vigente in materia di acustica ambientale, presenta un quadro di riferimento molto articolato, con una molteplicità di descrittori utilizzati, limiti (differenziati per sorgente e per contesto urbano circostante), periodi temporali presi a riferimento, nonché metodiche di misura. Va altresì ricordata la rilevanza, ai fini della definizione del quadro normativo nazionale, dell'emanazione nel corso del 2004 del decreto che disciplina l'inquinamento acustico da traffico veicolare (DPR 142/04).

La L 447/95 prevede precise azioni, in capo a soggetti diversi (Regioni, Province, Comuni, imprese, ecc.), volte a prevenire e/o ridurre l'inquinamento da rumore, quali la classificazione acustica dei territori comunali, la predisposizione di valutazioni di impatto acustico e di clima acustico, la predisposizione e la conseguente attuazione di piani di risanamento dei comuni, delle imprese e degli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, fino alla definizione delle modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività rumorose temporanee.

Se è pur vero che la sinergia fra tutte le diverse azioni citate potrà certamente garantire un effettivo miglioramento dello stato acustico attuale e, contemporaneamente, un'efficace opera di prevenzione dell'inquinamento acustico, non si può non rilevare come tali strumenti di "risposta" siano stati, sino ad oggi, soltanto parzialmente attivati.

Q17: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Rumore	Numero e capacità delle infrastrutture aeroportuali	D	★★	I - R	2004	-	17.1	-
	Numero e capacità delle infrastrutture portuali	D	★★	I	2001	-	17.2	-
	Traffico aeroportuale	P	★★★	I - R	2001-2002	☺	17.3	17.1
	Traffico ferroviario	P	★★★	I - R	1998-2002	☺	17.4-17.6	-
	Traffico stradale	P	★★★	I - R	1990-2003	☹	17.7-17.8	-
	Popolazione esposta al rumore	S	★	C - 44/8101	1991-2003	☹	17.9-17.10	-
	Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti	S	★★★	R - 19/20	2000-2003	☺	17.11	17.2-17.4
	Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	R	★★	R - 19/20 C - 7692/8101	2003	☺	17.12-17.13	17.5-17.6
	Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale	R	★★	R - 19/20 C - 133/138	2003	☺	17.14	-
	Stato di approvazione dei piani comunali di risanamento acustico	R	★★	R - 19/20 C - 7628/8101	2003	☺	17.15	-
	Osservatorio normativa regionale	R	★★★	R	2003	☺	17.16	-

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
☺	-	-
☺	Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	Risulta ancora debole la risposta delle Amministrazioni a questo preciso adempimento richiesto dalla Legge Quadro; è auspicabile che la progressiva emanazione delle leggi regionali possa determinare un impulso concreto anche per ciò che concerne la predisposizione delle classificazioni acustiche.
☹	Popolazione esposta al rumore	I dati attualmente disponibili sull'esposizione al rumore della popolazione sono ancora relativamente scarsi e spesso poco confrontabili, a causa delle diverse tecniche di rilevamento e di analisi utilizzate; è comunque possibile osservare percentuali significative di popolazione esposta a livelli superiori a quelli presi a riferimento (65 dBA, Leq diurno; 55 dBA, Leq notturno).

17.1 RUMORE

Per la caratterizzazione dell'inquinamento acustico possono essere utilizzati diversi indicatori: all'interno della presente pubblicazione è stata operata una scelta sostanzialmente basata, oltre che sulla rappresentatività degli indicatori, anche sulla disponibilità di dati e di informazioni a livello nazionale.

Gli indicatori selezionati e popolati, nella loro articolazione fra le diverse categorie previste dal modello DPSIR, si ritiene possano costituire un compromesso accettabile fra esigenze conoscitive di dettaglio ed efficacia informativa.

In riferimento a quanto si è già sottolineato sulla rilevanza, rispetto ai problemi di inquinamento acustico, della presenza delle infrastrutture di trasporto e dell'entità all'entità del traffico, nella scelta degli indicatori che descrivono le cause primarie (*driving forces* o determinanti) si è fatto riferimento a:

- capacità ed estensione della rete di infrastrutture stradali e ferroviarie;
- numero e capacità delle infrastrutture aeroportuali;
- numero e capacità delle infrastrutture portuali;
- parco veicoli stradali;

mentre per ciò che riguarda gli indicatori di pressione, rappresentativi quindi di attività umane che costituiscono una fonte di pressione ambientale, si è optato per:

- traffico aeroportuale;
- traffico ferroviario;
- traffico stradale.

Gli indicatori di stato, che rappresentano la qualità

attuale dell'ambiente, scelti per la presente pubblicazione sono:

- popolazione esposta al rumore;
 - sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti.
- Infine, sono stati individuati alcuni indicatori di risposta che descrivono, in particolare, le misure assunte dalle Pubbliche Amministrazioni:
- stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale;
 - stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale;
 - stato di approvazione dei piani comunali di risanamento acustico;
 - Osservatorio normativa regionale.

Alcuni degli indicatori che non risultano avere caratteri di specificità per l'inquinamento acustico (quali capacità ed estensione della rete di infrastrutture stradali e ferroviarie e parco veicoli stradali), non sono trattati nel presente capitolo: i dati relativi a tali indicatori sono infatti riportati nel capitolo Trasporti.

Attualmente è in fase di studio l'implementazione di altri indicatori che, ad esempio, rappresentino lo stato di predisposizione e di attuazione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore per le infrastrutture di trasporto, previsti ai sensi del DM 29/11/00.

Nel seguente quadro Q17.1 sono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione rispetto al modello DPSIR e i principali riferimenti normativi a livello nazionale.

Q17.1 QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RUMORE

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A08.001	Numero e capacità delle infrastrutture aeroportuali	Valutare il numero e la consistenza delle infrastrutture aeroportuali	D	L 447/95 DM 31/10/97 DM 29/11/00
A08.002	Numero e capacità delle infrastrutture portuali	Valutare il numero e la consistenza delle infrastrutture portuali	D	L 447/95 DM 29/11/00
A08.003	Traffico aeroportuale	Valutare l'entità del traffico aeroportuale, in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico	P	L 447/95 DM 03/12/99 DM 29/11/00
A08.004	Traffico ferroviario	Valutare l'entità del traffico ferroviario, in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico	P	L 447/95 DM 29/11/00
A08.005	Traffico stradale	Valutare l'entità del traffico stradale, in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico	P	L 447/95 DM 29/11/00 D.Lgs. 285/92
A08.006	Popolazione esposta al rumore	Valutare la percentuale di popolazione esposta a livelli superiori a soglie prefissate	S	L 447/95 DPCM 14/11/97
A08.007	Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti	Valutare in termini qualitativi e quantitativi l'inquinamento acustico	S	L 447/95 DPCM 14/11/97 DM 31/10/97 DPR 18/11/98 DM 16/03/98
A08.008	Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore con riferimento all'attività delle amministrazioni comunali in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale	R	L 447/95
A08.009	Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale	Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore, con riferimento all'attività delle amministrazioni in materia di predisposizione della documentazione sullo stato acustico comunale	R	L 447/95
A08.010	Stato di approvazione dei piani comunali di risanamento acustico	Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore con riferimento all'attività delle amministrazioni in materia di pianificazione e programmazione delle opere di risanamento	R	L 447/95
A08.011	Osservatorio normativa regionale	Valutare la risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante l'inquinamento acustico, con riferimento all'attuazione della Legge Quadro 447/95	R	L 447/95

BIBLIOGRAFIA

- Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori, *Informazioni*, 3-4/2003, (<http://www.aiscat.it>), 2003.
- ANPA, 1998, *Linee guida per l'elaborazione dei piani comunali di risanamento acustico*, Serie Linee Guida 1/1998.
- ANPA, 1998, *Quaderno di informazione sulla legge quadro 447/95 e decreti attuativi*, Serie quaderni – 2/1998.
- ANPA, RTI AMB-SIAE 1/2000, *Rumore prodotto dalle infrastrutture portuali*.
- ANPA, RTI CTN_AGF 3/2000 *Rassegna degli effetti derivanti dall'esposizione al rumore*.
- ANPA, RTI CTN_AGF 4/2000 *Rassegna di indicatori ed indici per il rumore, le radiazioni non ionizzanti e la radioattività ambientale*.
- ANPA, RTI CTN_AGF 5/2000 *1° Rapporto sullo stato di attuazione della zonizzazione acustica dei Comuni italiani*.
- ANPA, RTI CTN_AGF 1/2001, *Rassegna dei modelli per il rumore, i campi elettromagnetici e la radioattività ambientale*.
- ANPA, RTI CTN_AGF 2/2001 *Linee guida per la rilevazione di dati utili per la stesura della relazione biennale sullo stato acustico del comune*.
- ANPA, RTI CTN_AGF 3/2001 *Linee guida per la progettazione di reti di monitoraggio e per il disegno di stazioni di rilevamento relativamente all'inquinamento acustico*.
- ANPA, 2001, *Linee guida applicative del DPCM n. 215 del 16 aprile 1999 – Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi*, Serie Linee Guida/Manuali 2001.
- ANPA, 2001, *Campagna di monitoraggio acustico nel territorio circostante l'aeroporto di Malpensa – Verifica sperimentale dello scenario di minimo impatto acustico*, Serie Rapporti n. 8/2001.
- APAT, RTI CTN_AGF 1/2004 *Rassegna, finalizzata alla applicazione della Direttiva Europea, delle metodologie in uso nei paesi europei per la raccolta di dati sul rumore da traffico veicolare urbano*.
- Bertoni D., Franchini A., e al., 1994, *Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione*, Pitagora.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 01/03/91, *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*, GU 08/03/91, serie g. n. 57.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*, G.U. 01/12/1997, serie g. n. 280.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 05/12/97, *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*, G.U. 22/12/97, serie g. n. 297.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16/04/99, *Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi*, G.U. 02/07/99, serie g. n. 153.
- Decreto del Presidente della Repubblica 18/11/98 n. 459, *Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario*, GU 04/01/99, serie g. n. 2.
- Decreto del Presidente della Repubblica 30/03/2004 n. 142, *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*, G.U. 01/06/2004, serie g. n. 127.
- Decreto Ministeriale 31/10/97, *Metodologia di misura del rumore aeroportuale*, GU 15/11/97, serie g. n. 267.
- Decreto Ministeriale 16/03/98, *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*, GU 01/04/98, serie g. n. 76.
- Decreto Ministeriale 03/12/99, *Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti*, GU 10/12/99, serie g. n. 289.
- Decreto Ministeriale 29/11/00, *Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore*, GU 06/12/00, serie g. n. 285.

Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/6/02 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, GU CE 18/7/02, L 189/12 (<http://europa.eu.int/eur-lex/>).

ENAC, *Annuario statistico 2002*, (<http://www.enac-italia.it>), 2002.

ENAV, *AIP – Aeronautical Information Publication*.

EU's *Future Noise Policy*, WG2 – *Dose/Effect, Position Paper on Dose Response Relationships between Transportation Noise and Annoyance*, 2002.

ISTAT, *14° Censimento Generale della popolazione e delle abitazioni 2001* (<http://www.istat.it>), 2002.

Legge 26/10/1995 n. 447, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*, G.U. 30/10/1995, serie g. n. 254, suppl. ordin. n.125.

Legge 31/10/2003 n. 306, *Disposizioni per l'adempimento di obblighi comunitari derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. Legge comunitaria 2003*, G.U. 15/11/2003, n. 266, suppl. ordin. n. 173.

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Direzione Generale per i Sistemi Informativi e Statistica, Sistema Statistico Nazionale, *Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti (CNIT) - Anno 2002*.

World Health Organization, Berglund B., Lindvall T., Schwela D.H., (eds.), *Guidelines for Community Noise*, 1999.



NUMERO E CAPACITÀ DELLE INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI

INDICATORE - A08.001

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive in termini quantitativi la presenza delle infrastrutture aeroportuali sul territorio delle diverse regioni italiane, attraverso il numero degli aeroporti, la superficie dei sedimi aeroportuali e il numero e la lunghezza delle piste.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); chilometri quadrati (km²); metri (m).

FONTE dei DATI

ENAC per i dati disponibili sulla superficie dei sedimi aeroportuali; ENAV (AIP - *Aeronautical Information Publication*) per l'elenco degli aeroporti, il numero e la lunghezza complessiva delle piste.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	3	1

L'indicatore ha una certa rilevanza nel descrivere una delle cause generatrici primarie dell'inquinamento acustico; la comparabilità spaziale e l'accuratezza sono buone, mentre la comparabilità temporale è limitata.

★★

SCOPO e LIMITI

Valutare il numero e la consistenza delle infrastrutture aeroportuali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore può essere indirettamente messo in relazione con il DM 31/10/97 che disciplina le procedure sia per la classificazione degli aeroporti¹ e del loro "intorno", sia per la definizione delle caratteristiche dei sistemi di monitoraggio da porre in essere. L'obiettivo è quello di contenere l'inquinamento acustico negli aeroporti civili e in quelli militari aperti al traffico civile. Nel DM è prevista, per ogni aeroporto aperto al traffico civile, l'istituzione di una commissione aeroportuale per la definizione di procedure antirumore. L'indicatore può essere indirettamente messo in relazione anche con gli obblighi che il DM 29/11/00 pone in capo alle società e agli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture con riferimento alla predisposizione di piani di intervento di contenimento e abbattimento del rumore.

STATO e TREND

I dati disponibili non consentono di formulare valutazioni specifiche sull'andamento temporale dell'indicatore.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

È stato riportato nella tabella 17.1, per ogni regione e provincia autonoma, l'elenco degli aeroporti, la superficie del sedime aeroportuale, nonché il numero e la lunghezza complessiva delle piste. I dati disponibili evidenziano una significativa presenza delle infrastrutture aeroportuali, con ben 97 aeroporti distribuiti sul territorio nazionale.

¹ Ai fini dell'applicazione del decreto si definisce: aeroporto: superficie delimitata di terreno o di acqua, inclusa ogni costruzione, installazione ed equipaggiamento, usata in tutto o in parte per l'arrivo, la partenza e il movimento di aeromobili; aeromobile: ogni macchina atta al trasporto per aria di persone o cose, da un luogo a un altro, a eccezione degli apparecchi utilizzati per il volo da diporto o sportivo, di cui alla L. 106 del 25/03/85, e al DPR 404 del 05/08/88.

Tabella 17.1: Aeroporti, superficie del sedime aeroportuale, numero e lunghezza complessiva delle piste per Regione/Provincia Autonoma (2004)

Regione /Provincia autonoma (n. aeroporti)	Aeroporti	Superficie del sedime aeroportuale	Piste	Lunghezza complessiva piste	
		km ²	n.	m	
Piemonte (8)	Torino Caselle ^a	3	1	3.300	
	Biella Cerrione ^a	0,5	1	1.320	
	Cuneo Levaldiga ^a	1,8	1	2.104	
	Alessandria	0,3	1	850	
	Casale Monferrato	0,4	1	1.100	
	Novi Ligure	0,4	1	1.050	
	Torino Aeritalia	0,7	2	1.800	
	Vercelli	0,2	1	790	
Valle d'Aosta (1)	Aosta	0,3	1	1.240	
Lombardia (12)	Milano Linate ^a	3,5	2	3.041	
	Milano Malpensa ^a	12,2	2	7.840	
	Bergamo Orio al Serio ^a	3,1	1	2.937	
	Montichiari (Brescia) ^a	0,2	1	2.990	
	Alzate Brianza	0,3	1	600	
	Calcinate del Pesce	0,2	1	600	
	Cremona Migliaro	0,1	1	650	
	Milano Bresso	0,6	1	1.080	
	Valbrembo	0,1	1	700	
	Varese Vengono	0,6	1	1.420	
	Vergiate	1,3	1	800	
	Voghera Rivanazzano	0,2	1	1.000	
	Trentino Alto Adige (2)	<i>Trento (1)</i>			
<i>Trento Mattarello</i>		0,2	1	982	
<i>Bolzano-Bozen (1)</i>					
	<i>Bolzano-Bozen^a</i>	0,8	1	1.275	
Veneto (11)	Venezia Tessera ^a	3,2	2	6.080	
	Treviso S. Angelo ^a	1,2	1	2.460	
	Verona Villafranca ^a	3	1	2.765	
	Vicenza	1,2	1	1.500	
	Padova	0,3	1	1.122	
	Asiago	0,5	1	1.120	
	Belluno	0,3	1	812	
	Legnago	0,1	1	610	
	Thiene	0,4	1	900	
	Venezia S. Nicolò	0,4	1	1.060	
	Verona Boscomantico	0,7	1	1.014	
	Friuli Venezia Giulia (3)	Trieste Ronchi dei Legionari ^a	2,6	1	3.000
		Gorizia	1	2	1.990
Udine Campoformido		0,2	1	730	
Liguria (3)	Genova Sestri ^a	1,7	1	2.925	
	Albenga ^a	1,7	1	1.429	
	Sarzana Luni	0,3	1	900	
Emilia Romagna (12)	Bologna Borgo Panigale ^a	2	1	2.450	
	Forlì ^a	2,1	1	2.410	
	Parma ^a	0,8	1	1.900	
	Rimini Miramare ^a	3,3	1	2.996	
	Carpi Budrione	0,2	1	850	
	Ferrara	0,2	2	1.700	
	Lugo di Romagna	0,4	1	800	
	Modena Marzaglia	0,2	1	800	
	Pavullo nel Frignano	0,4	1	800	
	Prati Vecchi di Aguscello	0,2	1	750	
	Ravenna	1,8	2	2.000	
	Reggio Emilia	0,9	1	1.400	

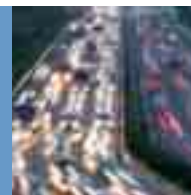
continua

segue

Regione /Provincia autonoma (n. aeroporti)	Aeroporti	Superficie del sedime aeroportuale	Piste	Lunghezza complessiva piste
		km ²	n.	m
Toscana (8)	Firenze Peretola ^a	1,2	1	1.717
	Pisa S. Giusto ^a	3,6	2	5.785
	Grosseto	3	1	2.994
	Siena Ampugnano	1,8	1	1.262
	Marina di Campo	0,1	1	1.115
	Arezzo	0,5	1	750
	Lucca Tassignano	0,2	1	910
	Massa Cinquale	0,2	1	720
Umbria (2)	Perugia S. Egidio ^a	1,8	1	1.696
	Foligno	1,4	1	1.600
Marche (2)	Ancona Falconara ^a	5	1	2.962
	Fano	1	1	1.350
Lazio (9)	Roma Fiumicino ^a	15,8	4	14.709
	Roma Ciampino ^a	2,2	1	2.196
	Roma Urbe	1,1	1	1.080
	Aquino	0,4	1	950
	Frosinone	-	1	1.431
	Guidonia	2,5	1	1.462
	Latina	2	1	1.700
	Rieti	0,9	2	1.660
	Viterbo	0,1	3	2.950
Abruzzo (2)	Pescara ^a	2,7	1	2.430
	L'Aquila Preturo	0,2	1	1.409
Molise (0)	n/a	n/a	n/a	n/a
Campania (3)	Napoli Capodichino ^a	2,8	1	2.628
	Capua	1,2	1	1.100
	Salerno Pontecagnano	0,8	1	1.395
Puglia (5)	Bari Palese ^a	2	1	2.440
	Brindisi Casale ^a	2,5	2	4.467
	Foggia Gino Lisa ^a	2,5	1	1.447
	Taranto Grottaglie	0,8	1	1.710
	Lecce Lepore	0,5	1	630
Basilicata (0)	n/a	n/a	n/a	n/a
Calabria (3)	Reggio Calabria ^a	1,5	2	3.954
	Lamezia Terme ^a	2,4	1	2.400
	Crotone	1,9	1	2.000
Sicilia (6)	Palermo Punta Raisi	4,5	2	5.420
	Catania Fontanarossa ^a	3	1	2.490
	Trapani Birgi ^a	1,3	1	2.687
	Pantelleria ^a	0,9	2	3.011
	Lampedusa	1	1	1.800
	Palermo Bocca di Falco	1	1	1.220
Sardegna (5)	Cagliari Elmas	2,3	1	2.805
	Alghero ^a	2,7	1	3.000
	Olbia Costa Smeralda ^a	1,8	1	2.446
	Tortoli/Arbatax	0,3	1	1.188
	Oristano Fenosu	1,6	1	749
TOTALE n. aeroporti	97			
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ENAV, ENAC				
LEGENDA:				
^a - Aeroporti principali secondo la classificazione AIP				

NUMERO E CAPACITÀ DELLE INFRASTRUTTURE PORTUALI

INDICATORE - A08.002



DESCRIZIONE

L'indicatore descrive in termini quantitativi la presenza delle infrastrutture portuali sul territorio nazionale, attraverso il numero di porti e di accosti e una serie di dati relativi alla capacità degli accosti (lunghezza complessiva, superficie dei piazzali per le merci, capacità dei magazzini frigoriferi, ecc.).

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); metri (m); metri quadrati (m²); metri cubi (m³).

FONTE dei DATI

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

L'indicatore ha una certa rilevanza nel descrivere le cause generatrici primarie dell'inquinamento acustico; la comparabilità spaziale, la comparabilità temporale e l'accuratezza sono medie.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare il numero e la consistenza delle infrastrutture portuali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore può essere indirettamente messo in relazione con gli obblighi che il DM 29/11/00 pone in capo alle società e agli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, con riferimento alla predisposizione di piani di intervento di contenimento e abbattimento del rumore.

STATO e TREND

I dati disponibili non consentono di formulare valutazioni specifiche sull'andamento temporale dell'indicatore.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 17.2 illustra, al 31 dicembre 2001, alcune tra le principali caratteristiche delle infrastrutture per la navigazione marittima sul territorio nazionale. Dall'analisi della tabella si può rilevare la presenza di 146 porti con 1.119 accosti, per una lunghezza complessiva di circa 280 chilometri.

I dati disponibili evidenziano una significativa presenza delle infrastrutture portuali sul territorio nazionale.

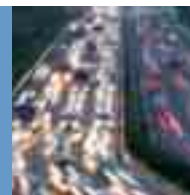
Tabella 17.2: Opere e infrastrutture portuali in Italia (2001)

Porti e servizi infrastrutturali		Media per accosto	Media per porto
Numero di porti	146		
Numero accosti	1.119		7,7
Lunghezza complessiva accosti (m)	282.305	252,3	1.933,6
Dati sulla capacità degli accosti			
Superficie dei piazzali per le merci (m ²)	15.146.291	13.536	103.742
Capacità magazzini frigoriferi (m ³)	3.657.044	3.268	25.048
Capacità altri magazzini (m ³)	4.653.959	4.159	31.876
Capacità silos (m ³)	1.748.206	1.562	11.974

Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

TRAFFICO AEROPORTUALE

INDICATORE - A08.003



DESCRIZIONE

L'indicatore descrive in termini quantitativi il traffico aeroportuale per i diversi aeroporti italiani, attraverso il numero di movimenti di aeromobili.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ENAC; Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'indicatore è importante nella descrizione delle fonti di pressioni che provocano l'inquinamento acustico; la comparabilità temporale e spaziale sono buone, l'accuratezza dell'informazione è media in quanto i dati disponibili sono relativi al solo traffico aereo commerciale. Non è computata, invece, la cosiddetta "aviazione generale", che comprende l'attività degli aeroclub, delle scuole di volo, di piccoli aerei privati e dei servizi di lavoro aereo (pubblicitari, aerofotografici e di rilevazione, ecc.).

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'entità del traffico aeroportuale in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DM 03/12/99 prevede che, per la definizione delle procedure antirumore e delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali, le curve isofoniche siano elaborate sulla base dei dati forniti da ENAC, ENAV e società di gestione, mediante l'uso di modelli matematici validati. L'indicatore può essere altresì messo in relazione con gli obblighi che il DM 29/11/00 pone in capo alle società e agli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, con riferimento alla predisposizione di piani di intervento di contenimento e abbattimento del rumore. Va, infine, ricordato che la Direttiva europea sul rumore ambientale 2002/49/CE prevede che gli Stati membri provvedano a elaborare per gli aeroporti principali (definiti come gli aeroporti civili, designati da ogni Stato membro, in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno) mappe acustiche strategiche e piani d'azione, con tempi prefissati e differenziati.

STATO e TREND

Dal 1992 fino al 2000 si può osservare un continuo aumento del traffico aereo commerciale italiano, mentre nel biennio 2001-2002 si nota un leggero calo, da porre in relazione attentati terroristici dell'11 settembre 2001.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I dati sono relativi al solo traffico aereo commerciale; con questo termine si intende, sulla base della suddivisione disposta in sede ICAO (*International Civil Aviation Organization*), il traffico effettuato per trasportare persone o cose dietro pagamento: esso comprende il traffico aereo di linea, quello *charter* e quello degli aerotaxi.

Nella tabella 17.3 sono riportati i dati relativi al traffico aereo commerciale (arrivi + partenze), per i servizi di linea e non di linea e per il traffico nazionale e internazionale, per ogni singolo aeroporto per gli anni 2001 e 2002. Nel medesimo periodo, si ravvisa una diminuzione del numero di movimenti di aeromobili per la maggior parte degli aeroporti italiani e lo stesso andamento si può notare a livello nazionale. Nella figura 17.1 sono riportati i dati del trasporto aereo commerciale italiano nel periodo 1992-2002, che comprendono i servizi di linea e non di linea relativamente al traffico nazionale e internazionale (arrivi + partenze): si nota un aumento progressivo del traffico aereo fino al 2000 e per gli anni successivi un lieve calo. Conseguentemente a ciò, nel biennio 2001-2002, la pressione sull'ambiente rappresentata da quest'indicatore si può ritenere in lieve diminuzione.

Tabella 17.3 - Trasporto aereo commerciale (arrivi + partenze) - servizi di linea e non di linea - traffico nazionale e internazionale

Regione /Provincia autonoma	Aeroporto	Movimenti aeromobili	
		2001	2002
		n.	
Piemonte	Torino Caselle	48.641	45.077
	Biella Cerrione	8	6
	Cuneo Levaldigi	645	629
Valle d'Aosta	Aosta	916	495
Lombardia	Milano Linate	90.815	86.588
	Milano Malpensa	236.147	212.210
	Bergamo Orio al Serio	33.730	29.144
	Montichiari Brescia	4.156	4.757
Trentino Alto Adige			
	<i>Trento</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
	<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>2.246</i>	<i>2.491</i>
Veneto	Venezia Tessera	60.285	62.717
	Treviso S. Angelo	7.265	8.428
	Verona Villafranca	36.482	31.600
	Vicenza	283	270
	Padova	-	-
	Friuli Venezia Giulia	Trieste Ronchi dei Legionari	10.736
Liguria	Genova Sestri	18.330	21.775
	Albenga	481	751
Emilia Romagna	Bologna Borgo Panigale	56.765	55.447
	Forlì	1.420	2.409
	Parma	6.735	3.710
	Rimini Miramare	4.704	5.262
Toscana	Firenze Peretola	33.473	29.540
	Pisa S. Giusto	24.066	24.653
	Grosseto	317	277
	Siena Ampugnano	n/a	327
	Marina di Campo	835	539
Umbria	Perugia S. Egidio	2.802	2.690
Marche	Ancona Falconara	13.846	13.703
Lazio	Roma Fiumicino	279.252	277.755
	Roma Ciampino	18.042	22.315
	Roma Urbe	-	-
Abruzzo	Pescara	2.890	6.141
Molise	n/a	n/a	n/a
Campania	Napoli Capodichino	54.983	57.155
Puglia	Bari Palese	18.220	18.427
	Brindisi Casale	7.218	7.309
	Foggia Gino Lisa	2.544	1.794
	Taranto Grottaglie	-	-
Basilicata	n/a	n/a	n/a
Calabria	Reggio Calabria	6.135	5.520
	Lamezia Terme	8.278	9.983
	Crotone	743	825
Sicilia	Palermo Punta Raisi	40.464	43.683
	Lampedusa	2.267	2.527
	Catania Fontanarossa	46.555	47.583
	Trapani Birgi	3.114	2.726
	Pantelleria	2.039	2.450
Sardegna	Cagliari Elmas	25.848	24.495
	Alghero	7.174	8.524
	Olbia Costa Smeralda	16.344	18.612
	Tortolì Arbatax	-	-
ITALIA		1.238.239	1.216.750

Fonte: Elaborazione Ministero delle infrastrutture e dei trasporti su dati ENAC

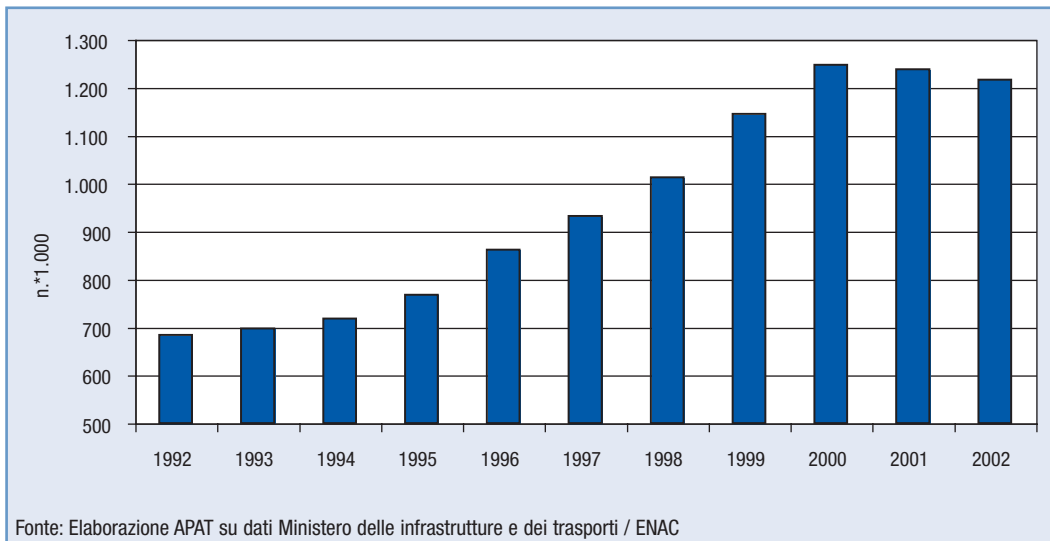
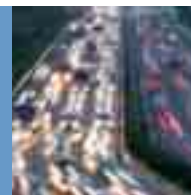


Figura 17.1: Serie storica 1992-2002 del trasporto aereo commerciale italiano - servizi di linea e non di linea - traffico internazionale e nazionale (arrivi + partenze)

TRAFFICO FERROVIARIO

INDICATORE - A08.004



DESCRIZIONE

L'indicatore descrive quantitativamente il traffico ferroviario misurato in termini di treni-km (chilometri complessivamente percorsi dai treni circolanti sul territorio nazionale), con distinzione per tipo di servizio.

UNITÀ di MISURA

Chilometro (km); Chilometri complessivamente percorsi dai treni circolanti sul territorio nazionale (treni-km).

FONTE dei DATI

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti; Ferrovie dello Stato.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'indicatore è rilevante nella descrizione delle fonti di pressione che provocano l'inquinamento acustico; i dati sono relativi solo alla rete ferroviaria gestita dalle Ferrovie dello Stato (sono escluse le ferrovie in concessione commissariale governativa); sono disponibili dati disaggregati per le diverse regioni e anche la copertura temporale è buona.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'entità del traffico ferroviario in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore può essere messo in relazione con gli obblighi che il DM 29/11/00 pone in capo alle società e agli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, con riferimento alla predisposizione di piani di intervento di contenimento e abbattimento del rumore. Va altresì ricordato che la Direttiva europea sul rumore ambientale 2002/49/CE prevede che gli Stati membri provvedano a elaborare per gli assi ferroviari principali (definiti come ferrovie, designati da ogni Stato membro, su cui transitano ogni anno più di 30.000 treni) mappe acustiche strategiche e piani d'azione, con tempi prefissati e differenziati.

STATO e TREND

Rispetto al 2001 si nota un leggero aumento del trasporto passeggeri, mentre si osserva una diminuzione per i treni merci e per quelli di servizio; complessivamente si può osservare un lieve calo del traffico ferroviario, a conferma del trend riscontrato negli ultimi anni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 17.4 sono riportate le percorrenze dei treni (Ferrovie dello Stato) per tipo di servizio, in migliaia di treni-km, per gli anni 1998-2002. In tale tabella si osserva che la situazione nel 2002, rispetto al 1998, per la percorrenza dei treni passeggeri, è pressoché stazionaria, mentre per i treni merci si evidenzia una diminuzione pari al 13,6% dovuta al miglioramento dell'utilizzo dei treni (aumento del carico medio per treno); per i treni di servizio si registra, invece, un forte decremento, pari al 61,5%, a causa della riorganizzazione di questo tipo di treni nel gruppo FS. Dall'analisi delle tabelle 17.5 e 17.6 si può notare il divario esistente fra il Nord e il resto del Paese, in termini di percorrenza: complessivamente si ha che il 47,4% del totale delle percorrenze dei treni copre il Nord Italia, il 25,8% il Centro e il 26,8% il Sud e le Isole.

Tabella 17.4: Percorrenze dei treni per tipo di servizio in migliaia di treni-km

Percorrenze dei treni	1998	1999 ^c	2000	2001	2002
Treni-km passeggeri	253.858	249.287	251.831	252.296	253.940
Treni-km merci ^a	66.459	58.026	58.193	57.899	57.388
Treni-km servizio ^b	20.372	22.570	18.878	14.846	7.837
TOTALE	340.689	329.883	328.902	325.041	319.165

Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Ferrovie dello Stato

LEGENDA:

^a - Comprende trasporti postali e militari
^b - Comprende le locomotive isolate
^c - I dati relativi all'anno 1999 differiscono rispetto all'edizione precedente dell'Annuario per variazioni alla fonte

Tabella 17.5: Percorrenze dei treni per area geografica e per tipo di servizio (2002)

Area geografica	Totale percorrenze	Treni-km passeggeri	Treni-km merci ^a	Treni-km servizio ^b
	km*1.000			
Nord	151.315	113.898	32.674	4.742
Centro	82.453	68.005	12.836	1.612
Sud e Isole	85.398	72.037	11.878	1.483
TOTALE	319.166	253.940	57.388	7.837

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_AGF su dati del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Ferrovie dello Stato

LEGENDA:

^a - Comprende trasporti postali e militari
^b - Comprende le locomotive isolate

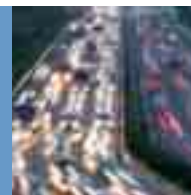
Tabella 17.6: Percorrenze dei treni per regione (1999)

Regione	Totale treni-km reali	
	km*1.000	%
Piemonte	34.360	10,4
Valle d'Aosta	1.119	0,3
Lombardia	36.695	11,1
Trentino Alto Adige	7.860	2,4
Veneto	24.994	7,6
Friuli Venezia Giulia	8.902	2,7
Liguria	14.711	4,5
Emilia Romagna	30.705	9,3
TOTALE NORD	159.346	48,3
Toscana	33.929	10,3
Umbria	5.038	1,5
Marche	9.928	3
Lazio	33.864	10,3
TOTALE CENTRO	82.759	25,1
Abruzzo	7.254	2,2
Molise	1.896	0,6
Campania	22.612	6,9
Puglia	14.514	4,4
Basilicata	3.167	1
Calabria	17.054	5,2
Sicilia	16.740	5,1
Sardegna	4.447	1,3
TOTALE SUD E ISOLE	87.684	26,6
ITALIA	329.789	100

Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Ferrovie dello Stato

TRAFFICO STRADALE

INDICATORE - A08.005



DESCRIZIONE

L'indicatore descrive in termini quantitativi il traffico su strada; dati raccolti in maniera regolare e sistematica su scala nazionale sono disponibili per i volumi di traffico registrati sulla rete autostradale.

UNITÀ di MISURA

Chilometro (km); chilometri complessivamente percorsi dai veicoli circolanti sul territorio nazionale (veicoli-km); numero (n.); veicoli teorici medi giornalieri².

FONTE dei DATI

Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori (AISCAT); Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

L'indicatore è rilevante per descrivere le fonti di pressioni che provocano l'inquinamento acustico; l'accuratezza è limitata in quanto i dati si riferiscono alla sola rete autostradale in concessione; la comparabilità nello spazio e la comparabilità temporale sono buone.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare l'entità del traffico stradale in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore può essere messo in relazione con gli obblighi che il DM 29/11/00 pone in capo alle società e agli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture con riferimento alla predisposizione di piani di intervento di contenimento e abbattimento del rumore. Va altresì ricordato che la direttiva europea sul rumore ambientale 2002/49/CE prevede che gli Stati membri provvedano a elaborare per gli assi stradali principali (definiti come le strade regionali, nazionali o internazionali, designate da ogni Stato membro, su cui transitano ogni anno più di tre milioni di veicoli) mappe acustiche strategiche e piani d'azione, con tempi prefissati e differenziati. Inoltre, vale la pena ricordare che il Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 285/92 e successive modifiche) ha previsto l'istituzione di un archivio nazionale delle strade, in cui dovrebbero essere raccolti fra gli altri anche i dati relativi al traffico veicolare, nonché i dati derivanti dal monitoraggio della circolazione e dell'inquinamento atmosferico e acustico. Il Codice stesso prevede, infatti, che gli enti proprietari delle strade siano tenuti a installare i dispositivi di monitoraggio per il rilevamento della circolazione nonché, ove sia ritenuto necessario, quelli per il rilevamento dell'inquinamento acustico e atmosferico.

² - I veicoli teorici sono le unità veicolari che idealmente, percorrendo l'intera autostrada, danno luogo nel complesso a percorrenze pari a quelle ottenute realmente (veicoli-km); il numero di tali veicoli è definito dal rapporto tra veicoli-km e la lunghezza dell'autostrada.

STATO e TREND

Dai dati disponibili è possibile osservare un continuo incremento dei volumi di traffico sulle autostrade; tale andamento è peraltro ipotizzabile anche per il traffico che interessa le altre tipologie di infrastrutture stradali. Dal punto di vista delle pressioni ambientali il fenomeno è pertanto in peggioramento.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 17.7, si nota negli anni un aumento continuo del volume di traffico sulle autostrade in concessione, sia per i veicoli leggeri sia per i veicoli pesanti; si registra, infatti, una variazione percentuale, tra il 1990 e il 2003, del 49% circa. Nella tabella 17.8 sono raccolti, per il 2003, distinti per singolo tronco autostradale e per tipologia di veicoli, i veicoli teorici medi giornalieri e i veicoli-km.

Ulteriori utili informazioni sui veicoli circolanti sono riportate nel capitolo Trasporti del presente Annuario.

Tabella 17.7: Dati di traffico su base nazionale relativi alle autostrade, in veicoli- km

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ^c	2003
	km* 10 ⁶									
Veicoli leggeri ^a	40.050	46.219	47.071	48.771	50.822	52.155	53.626	55.885	57.383	59.080
Veicoli pesanti ^b	11.886	13.507	13.729	14.428	15.161	15.974	16.768	17.254	17.838	18.356
TOTALE	51.936	59.726	60.800	63.199	65.983	68.129	70.394	73.139	75.221	77.436

Fonte: anni 1990-2000, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (dati riferiti alla rete autostradale in concessione: 5.388 km); anni 2001-2003, AISCAT (dati riferiti a un totale di km 5.387,9)

LEGENDA:

^a - I veicoli leggeri sono i motocicli e gli autoveicoli a due assi con altezza da terra, in corrispondenza dell'asse anteriore, inferiore a 1,30 m

^b - I veicoli pesanti sono sia gli autoveicoli a due assi con altezza da terra, in corrispondenza dell'asse anteriore, superiore a 1,30 m, sia tutti gli autoveicoli a tre o più assi

^c - I dati relativi all'anno 2002 differiscono rispetto all'edizione precedente dell'Annuario per variazioni alla fonte

Tabella 17.8: Traffico autostradale, veicoli teorici medi giornalieri e veicoli-km (2003)

Autostrade e Trafori	Lunghezza	Veicoli teorici medi giornalieri			Veicoli-km		
		Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
	km	n.			km*10 ⁶		
Trafo M. Bianco (tratta italiana)	5,8	3.132	1.112	4.244	5,0	1,8	6,7
Trafo G. S. Bernardo	12,8	1.485	238	1.723	7,0	1,1	8,1
Trafo Frejus	6,8	2.356	3.418	5.774	5,9	8,5	14,3
Sarre-Trafo M. Bianco (tratto Sarre-Morgex)	27	6.703	1.506	8.209	65,8	14,8	80,6
Torino-Bardonecchia	72,4	16.747	8.844	25.591	221,3	116,8	338,1
Quincinetto-Aosta	59,5	15.571	2.912	18.483	338,2	63,3	401,5
Torino-Ivrea-Quincinetto	51,2	16.824	2.985	19.809	337,8	59,9	397,7
Ivrea-Santhià	23,6	13.815	2.847	16.662	121,0	24,9	145,9
Torino-Savona	130,9	15.346	3.198	18.544	733,6	152,9	886,5
Voltri-GravellonaToce (trattoVoltri-Alessandria e racc. con A7)	84	27.058	7.469	34.527	826,6	228,2	1.054,8
Voltri-GravellonaToce (tratto Alessandria-Gravellona e coll.to con Santhià)	161,2	13.640	3.424	17.064	802,5	201,4	1.003,9
Milano-Varese e Lainate Como-Chiasso	77,7	65.299	12.266	77.565	1.851,9	347,9	2.199,8
Diramazione A8/A26	24	48.002	9.073	57.075	420,5	79,5	500,0
Milano-Serravalle	86,3	36.809	8.356	45.165	1.159,4	263,2	1.422,6
Genova-Serravalle	50	27.176	6.484	33.660	496,0	118,3	614,3
Milano-Bologna	192,1	57.165	21.551	78.716	4.008,2	1.511,1	5.519,3
Brennero-Modena (tratto Brennero-Verona)	224	26.673	10.474	37.147	2.180,8	856,4	3.037,2
Brennero-Modena (tratto Verona-Modena)	90	28.038	12.369	40.407	921,1	406,3	1.327,4
Trento-Vicenza-Rovigo (tratto Vicenza-Piovene - Rocchetta)	36,4	16.302	4.968	21.270	216,6	66,0	282,6
Parma-La Spezia	101	17.112	5.602	22.714	630,8	206,5	837,3
Bologna-Padova	127,3	29.018	10.752	39.770	1.348,3	499,6	1.847,9
Bologna-Ancona	236	45.639	16.239	61.878	3.931,3	1.398,9	5.330,2
Raccordo di Ravenna	29,3	13.279	3.599	16.878	142,0	38,5	180,5
Torino-Milano	127	34.830	12.025	46.855	1.614,5	557,4	2.171,9
Milano-Brescia	93,5	75.589	25.521	101.110	2.579,7	871,0	3.450,7
Brescia-Padova	146,1	61.395	24.389	85.784	3.274,0	1.300,6	4.574,6
Padova-Mestre	23,3	60.230	20.013	80.243	505,6	168,0	673,6
Mestre-Trieste (con dir. Palmanova-Udine e Portogruaro-Conegliano)	180,3	26.220	9.944	36.164	1.716,9	651,1	2.368,0
Mestre-Belluno (Pian di Vedoià)	82,2	16.887	3.518	20.405	506,6	105,5	612,1
Udine-Tarvisio	101,2	12.144	6.134	18.278	448,6	226,6	675,2
Torino-Piacenza	164,9	22.587	10.995	33.582	1.357,2	660,7	2.017,9
Piacenza-Brescia (e dir. per Fiorenzuola) ^a	88,6	20.362	10.596	30.958	557,4	290,0	847,4
Ventimiglia-Savona	113,3	24.132	6.579	30.711	998,0	272,0	1.270,0
Savona-Genova	45,5	45.007	9.414	54.421	747,5	156,3	903,8

continua

segue

Autostrade e Trafori	Lunghezza	Veicoli teorici medi giornalieri			Veicoli-km		
		Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
	km	n.			km*10 ⁶		
Genova-Sestri L.	48,7	43.589	8.309	51.898	774,8	147,7	922,5
Sestri L.-Livorno (con dir. per La Spezia)	133,4	27.833	7.826	35.659	1.355,2	381,1	1.736,3
Livorno-Civitavecchia (tratto Livorno-Rosignano M.)	36,6	14.293	3.601	17.894	190,9	48,1	239,0
Viareggio-Lucca	21,5	26.368	5.004	31.372	203,6	38,6	242,2
Bologna-Firenze	91,1	35.568	15.737	51.305	1.182,7	523,3	1.706,0
Firenze-Pisa N.	81,7	41.730	8.941	50.671	1.244,4	266,6	1.511,0
Firenze-Roma	273	36.267	13.107	49.374	3.613,8	1.306,0	4.919,8
Collegamento Firenze-Roma e Roma-Napoli	45,3	25.142	10.188	35.330	415,7	168,5	584,2
Roma-Civitavecchia	65,4	22.775	3.946	26.721	543,7	94,2	637,9
Roma-L'Aquila-Teramo e Roma-Pescara (tratto Roma-Torano) ^b	79,5	35.522	4.059	39.581	1.030,8	117,8	1.148,6
Roma-Pescara (tratto Torano-Pescara)	114,9	12.142	2.655	14.797	509,2	111,3	620,5
Roma-L'Aquila-Teramo (tratto Torano-Teramo)	87	10.474	1.655	12.129	332,6	52,6	385,2
Ancona-Pescara	133,8	30.059	11.193	41.252	1.468,0	546,6	2.014,6
Roma-Napoli	202	50.368	13.713	64.081	3.713,6	1.011,1	4.724,7
Caserta-Nola-Salerno	55,3	26.018	8.297	34.315	525,2	167,5	692,7
Napoli-Canosa	172,3	17.532	4.427	21.959	1.102,6	278,4	1.381,0
Pescara-Lanciano	49,7	25.750	8.974	34.724	467,1	162,8	629,9
Lanciano-Canosa	189,6	14.250	4.925	19.175	986,2	340,8	1.327,0
Canosa-Bari-Taranto	143	12.555	3.259	15.814	655,3	170,1	825,4
Tang. Ie di Napoli	20,2	127.034	11.498	138.532	936,7	84,7	1.021,4
Napoli-Salerno	51,6	72.497	8.515	81.012	1.369,1	160,8	1.529,9
Messina-Catania	76,8	25.088	4.576	29.664	716,8	130,7	847,5
Messina-Palermo (tratto Messina-Torrente Furiano)	114,8	11.892	1.916	13.808	548,2	88,3	636,5
Messina-Palermo (tratto Buonfornello-Castelbuono)	25,8	5.789	1.004	6.793	51,7	9,0	60,7
TOTALE GENERALE ^c	5.387,9	30.042	9.334	39.376	59.080,0	18.356,2	77.436,2

Fonte: AISCAT

LEGENDA:

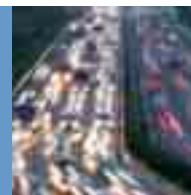
^a - Per l'autostrada Piacenza-Brescia e diramazione per Fiorenzuola, i veicoli teorici sono calcolati sulla base della percorrenza massima possibile, pari a 75 km

^b - Comprensivi dei veicoli-km del tratto di penetrazione urbana (km 7,2)

^c - Criteri seguiti per il conteggio dei totali: il totale dei veicoli teorici medi giornalieri è ottenuto rapportando la sommatoria dei veicoli-km alla sommatoria delle lunghezze dei tronchi autostradali e al numero dei giorni compresi nel periodo in esame; il totale generale dei veicoli-km è rappresentato dalla sommatoria dei veicoli-km registrati, nel periodo in esame, su tutti i tronchi autostradali in esercizio

POPOLAZIONE ESPOSTA AL RUMORE

INDICATORE - A08.006



DESCRIZIONE

L'indicatore valuta l'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, attraverso la stima della percentuale di popolazione esposta a livelli superiori a soglie prefissate.

Viene, inoltre, presentato un approfondimento relativo a un possibile "impatto" dell'inquinamento acustico sulla popolazione, ovvero al "*disturbo derivante dall'esposizione a rumore (annoyance)*".

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

I risultati presentati derivano da un questionario distribuito a tutte le Agenzie Regionali/Provinciali, e forniscono un quadro piuttosto ampio, anche se non esaustivo, di quanto esiste in materia sul territorio nazionale. In risposta al questionario sono pervenute, al CTN_AGF e ad APAT, informazioni dirette e riferimenti bibliografici ai seguenti rapporti/pubblicazioni:

Comune di Torino, "Bozza di Relazione Biennale sullo Stato Acustico dell'Ambiente della Città di Torino", 2004;
Elaborazioni ARPA Piemonte da dati dello studio "Risanamento Acustico delle Strade in gestione alla Provincia di Torino", Provincia di Torino, 2002;

Provincia di Torino - ARPA Piemonte, "Progetto di sperimentazione e applicazione dell'indicatore di sostenibilità Percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento acustico dannosi", 2003 (per i dati di Ciriè, Rivoli, Quincinetto);

Elaborazioni ARPA Valle d'Aosta su dati ARPA Valle d'Aosta e dei comuni della Regione Valle d'Aosta interessati, 1996-2002;

ARPA Valle d'Aosta, Regione Valle d'Aosta, "2° Relazione sullo Stato dell'Ambiente", 2003;

ARPA Lombardia, "Stato Acustico del territorio comunale di Monza", 1999;

ARPA Veneto, "Valutazione dell'esposizione al rumore urbano prodotto da infrastrutture di trasporto nella città di Verona", 2001;

ARPA Veneto, "Lo Stato dell'Ambiente di Vicenza", 2000;

I. Musi, E. Ramieri, V. Cogo, "Rapporto di ricerca Indicatori di sostenibilità: Uno strumento per l'Agenda 21 a Venezia", Fondazione Eni Enrico Mattei, 1998;

ARPA Veneto, "1° Rapporto sullo stato dell'ambiente nel Comune di Padova", 2002;

ARPA Liguria, "Indagine acustica nel Comune di Busalla", 2001;

ARPA Liguria - Comune di Genova "La Caratterizzazione Acustica del Comune: verifica della metodica in una circoscrizione del ponente", Convegno AIA 1998;

Comune di Bologna - ARPA Emilia Romagna, "Piano di risanamento acustico del territorio comunale", 1999;

Elaborazioni ARPA Emilia Romagna - Sez. di Ferrara su dati Arpa Emilia-Romagna/Comune di Ferrara, 2002;

Bertoni D. e al., "Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione", Pitagora ed., 1994 (per i dati di Modena 1991);

"3° Report di sostenibilità della Provincia di Modena. Indicatori socio-economico-ambientali di area vasta. Relazione di sintesi", Provincia di Modena, febbraio 2004 (per i dati di Modena 2000);

Note del Comune di Modena sul metodo utilizzato nel calcolo dell'indicatore europeo B8, 2004 (per i dati di Modena 2000);

ARPA Toscana, Documento di supporto alla Relazione di valutazione sullo stato acustico del Comune di Firenze, 2003;

M. Casini et al., "Inquinamento acustico" in "Segnali ambientali in Toscana 2001", Regione Toscana, EDIFIR - Edizioni Firenze, 2001;

M. Casini et al., "Inquinamento acustico" in "Segnali ambientali in Toscana 2002", Regione Toscana, EDIFIR - Edizioni Firenze, 2002;

G. Licitra et al., "Appendice statistica e cartografica - Inquinamento acustico", in "Segnali ambientali in Toscana 2003. Macroindicatori e analisi territoriale: quadri conoscitivi del Piano Regionale di Azione Ambientale", Regione Toscana, EDIFIR - Edizioni Firenze, 2004;

C. Fagotti, A. Poggi, "Il rumore a Firenze. Dieci anni di studio (1987 - 1996) del rumore urbano da traffico", edizione ARPAT, Firenze 1998;

A. Poggi et al., "Estimation of the percentage of population exposed to traffic noise levels exceeding quality thresholds in two Italian towns", 17th International Congress on Acoustics, Rome, September 2 - 7, 2001;

D. Casini et al., "L'inquinamento acustico in Toscana: stime su vasta scala dell'impatto prodotto dalle infrastrutture di trasporto", in Atti del 29° Convegno Nazionale AIA, Ferrara, 12-14 giugno 2002;

G. Licitra et al., "L'inquinamento acustico in Toscana da infrastrutture di trasporto: attività di ARPAT, dalla conoscenza delle criticità al risanamento acustico", in Rumore nei trasporti. Atti e documenti della III Giornata di studio sull'acustica ambientale, Firenze, 26 febbraio, 2004;

G. Licitra et al., "Una procedura operativa semplificata per il calcolo degli esposti al rumore", 7ª Conferenza Italiana Utenti ESRI, Roma, 9 - 10 aprile, 2004;

Elaborazioni e dati Università di Perugia - CIRIAF, 1995-1997 (per i dati di Perugia e Terni);

Comune di Pesaro - Arpa Marche, "Rilevazione dell'inquinamento acustico finalizzato alla ricostruzione di curve di rumore nel territorio del Comune di Pesaro e di consulenza alla realizzazione del P.R.G.", 1998.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

È prevista una raccolta dei dati annuale, a scala nazionale, al fine della raccolta/integrazione delle nuove informazioni che si rendono via via disponibili.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	3	3

L'indicatore è particolarmente rilevante nel descrivere lo stato dell'ambiente per ciò che riguarda l'inquinamento acustico; la copertura spaziale e la copertura temporale non sono ancora sufficienti, come pure l'accuratezza, per la limitata confrontabilità dei dati.



SCOPO e LIMITI

Stimare la quota di popolazione esposta a livelli continui equivalenti di rumore superiori a 55 dBA nel periodo notturno e 65 dBA in quello diurno, assunti come valori di riferimento, al di sopra dei quali si può ritenere che una percentuale significativa di popolazione risulti disturbata.

Le metodologie per la costruzione dell'indicatore, non essendo ancora completamente standardizzate, non consentono la perfetta comparabilità dei dati che, pertanto, hanno un carattere indicativo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DPCM 14/11/97 fissa, per le aree urbane in cui risulti presente anche una significativa vocazione d'uso residenziale, valori limite di immissione inferiori o uguali a 65 dBA in periodo diurno e a 55 dBA in periodo notturno. Gli stessi valori sono ritenuti un utile riferimento anche per il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali e ferroviarie.

rie, per le quali specifici regolamenti d'esecuzione fissano, nelle fasce di pertinenza, limiti differenziati per tipologia di infrastruttura, nonché di ricettore e sua collocazione.

La L. 447/95 prevede, per i Comuni con più di 50.000 abitanti, la predisposizione di una relazione biennale sullo stato acustico del territorio comunale: uno dei principali indicatori che possono essere individuati per tale relazione è la "popolazione esposta al rumore".

Peraltro tale indicatore viene indirettamente richiamato anche nel DM 29/11/2000: nell'ambito del piano di contenimento e abbattimento del rumore, la cui predisposizione è posta in capo ai gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, uno dei parametri rilevanti nella definizione del grado di priorità degli interventi di risanamento è il numero delle persone esposte.

La Direttiva europea 2002/49/CE prevede, con tempistiche differenziate, l'elaborazione di mappe acustiche strategiche per tutti gli "agglomerati", cioè le aree urbanizzate con popolazione superiore a 100.000 abitanti, oltre che per tutti gli aeroporti principali e gli assi stradali e ferroviari principali. I descrittori acustici previsti nella direttiva sono L_{den} (Livello giorno-sera-notte) e L_{night} (descrittore del rumore notturno). Fra i dati da trasmettere alla Commissione Europea è prevista anche l'indicazione del numero di persone che vivono in abitazioni esposte ai diversi intervalli di livelli, con distinzione fra il rumore prodotto dalle diverse sorgenti (traffico stradale, ferroviario, aereo e attività industriale).

STATO e TREND

I dati attualmente disponibili sull'esposizione al rumore della popolazione sono ancora scarsi e spesso poco confrontabili, a causa delle diverse tecniche di rilevamento e analisi utilizzate. Dai dati raccolti è comunque possibile osservare percentuali significative di popolazione esposta a livelli superiori a quelli presi a riferimento, in particolare nel periodo notturno.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 17.9 sono presentate, per alcuni comuni italiani, le percentuali di popolazione residente in aree in cui la rumorosità ambientale, in esterno, è maggiore di 55 dBA di notte e di 65 dBA di giorno, sul totale della popolazione studiata; la sorgente di rumore prevalente è il traffico veicolare. Analogamente, in tabella 17.10 vengono riportati i dati relativi alla popolazione esposta al rumore prodotto da alcune infrastrutture lineari di trasporto per cui sono stati realizzati studi specifici.

La lettura dei dati necessita di qualche cautela poiché le metodologie adottate, sia per la produzione dei dati acustici, sia per la relativa associazione delle quote di popolazione esposta, non sono omogenee. Inoltre, è probabile che, in alcune realtà, i livelli acustici risultino sovrastimati in quanto può non essere stato considerato l'effetto di "schermo acustico", determinato dall'azione degli edifici a bordo strada sugli edifici più interni o sui locali che non si affacciano direttamente sulla strada.

Tabella 17.9: Percentuale di popolazione residente in aree in cui la rumorosità ambientale ^a, in esterno, è maggiore di 65 dBA di giorno e di 55 dBA di notte, in alcuni comuni italiani

Comune	Popolazione totale residente nel comune	Popolazione considerata nello studio sul totale della popolazione residente	Popolazione residente in aree in cui LAeq diurno > 65 dBA rispetto alla popolazione considerata nello studio	Popolazione residente in aree in cui LAeq notturno > 55 dBA rispetto alla popolazione considerata nello studio	Sorgenti a cui è riferita l'esposizione della popolazione (anno di elaborazione dello studio) ^b	Metodologia di studio utilizzata ^c
	n.		%			
Torino	901.019	100	31	77	Infrastrutture stradali (2003)	A2
Ciriè (TO) ^d	19.004	100	19	36	Infrastrutture stradali (2001-2002)	A2
Quincinetto (TO) ^d	1.076	100	2	34	Infrastrutture stradali (2001-2002)	A2
Rivoli (TO) ^d	51.966	100	23	47	Infrastrutture stradali (2001-2002)	A2
Aosta	34.062	100	46	32	Rumore ambientale complessivo (traffico sorgente prevalente) (1997-1998)	A1-A2
Courmayeur (AO)	2.790	100	36	38	Rumore ambientale complessivo (traffico sorgente prevalente) (1996)	A1
Chatillon (AO)	4.712	100	52	72	Rumore ambientale complessivo (traffico sorgente prevalente) (2000)	A1
20 comuni rurali ^e (AO)	5.599	100	6	15	Rumore ambientale complessivo (traffico sorgente prevalente) (2002)	A1
Monza	119.421	100	15	27	Rumore ambientale complessivo (traffico sorgente prevalente) (1999)	-
Padova	209.527	100	11	33	Traffico stradale (2002)	A1
Mestre (Venezia)	177.000	100	29	-	Traffico stradale (1998)	A1
Verona	260.000	100	26	44	Traffico stradale (2001)	A1
Vicenza	109.445	71	37	-	Traffico stradale (2000)	A1
Busalla (GE)	6.000	100	30	-	Infrastrutture trasporto e industrie (2001)	-
Genova	600.000	23	31	-	Infrastrutture trasporto e industrie (1997)	-
Bologna	381.178	100	53 ^f	-	Infrastrutture di trasporto (1997)	A1
Ferrara	131.737	90	35	-	Traffico veicolare (1997)	A1
Modena	174.000	80	29	33	Traffico veicolare urbano (1991)	B
Modena	177.800	91	47 ^g	60 ^g	Traffico veicolare (2000)	A1
Arezzo ^h	91.729	80	42	45	Traffico stradale	A2

segue

Comune	Popolazione totale residente nel comune	Popolazione considerata nello studio sul totale della popolazione residente	Popolazione residente in aree in cui LAeq diurno > 65 dBA rispetto alla popolazione considerata nello studio	Popolazione residente in aree in cui LAeq notturno > 55 dBA rispetto alla popolazione considerata nello studio	Sorgenti a cui è riferita l'esposizione della popolazione (anno di elaborazione dello studio) ^b	Metodologia di studio utilizzata ^c
	n.	%				
Firenze	376.662	100	46	56	Traffico stradale (2003)	A2
Livorno ⁱ	161.673	25	85	94	Traffico stradale	A1
Pisa ⁱ	92.379	20	83	99	Traffico stradale	A1
Perugia	148.575	100	-	22	Infrastrutture di trasporto (1995-1996)	A1
Terni	103.964	100	-	10	Infrastrutture di trasporto (1995-1997)	A1
Pesaro	88.713	100	32	-	Traffico (1998)	-

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

LEGENDA:

a - Come indice di rumorosità si utilizza il Livello Continuo Equivalente ponderato A, valutato dalle ore 06.00 alle 22.00 (giorno) e dalle 22.00 alle 06.00 (notte)

b - Anno/periodo a cui sono riferibili i dati di esposizione al rumore della popolazione

c - Metodologia/e utilizzata/e:

A1) Stima della popolazione esposta a partire dai dati demografici e da mappature acustiche ottenute attraverso misure fonometriche e/o modelli di calcolo

A2) Stima della popolazione esposta a partire dai dati demografici e da mappature acustiche ottenute anche attraverso metodi di tipo statistico che prevedono una classificazione della rete viaria e misure fonometriche effettuate su un campione di strade opportunamente scelto

B) Campionamento statistico della popolazione e valutazione dell'esposizione a rumore del campione di popolazione scelto attraverso misure fonometriche ed eventuali applicazioni modellistiche

C) Altro

d - Sono disponibili anche i dati di esposizione della popolazione espressi nei descrittori acustici previsti dalla Direttiva 2002/49/CE, L_{den} e L_{night}

e - Allein, Bionaz, Chamois, Champorcher, Doues, Emares, Gressoney la Trinité, La Magdeleine, Ollomont, Oyace, Perloz, Pont Bozet, Rhemes Notre Dame, Rhemes St George, Roisan, St. Denis, St. Nicolas, St. Rhemy en Bosses, Valgrisenche, Valsavarenche

f - La percentuale di popolazione è stata calcolata con riferimento al Livello giorno/notte, che si ottiene penalizzando di 10 dB il rumore misurato nelle ore notturne

g - Le percentuali di popolazione sono riferite ai descrittori acustici L_{den} (> 65 dBA) e L_{night} (>55 dBA) (*day* = ore 06.00 - 18.00, *evening* = ore 18.00 - 22.00, *night* = ore 22.00 - 06.00)

h - Le percentuali di popolazione esposta sono riferibili al solo agglomerato urbano

i - I risultati sono relativi a un campione limitato di popolazione con prevalenza di residenti nelle strade principali

Tabella 17.10: Percentuale di popolazione residente in aree dove la rumorosità ambientale prodotta da infrastrutture lineari di trasporto, in esterno, è maggiore di 65 dBA di giorno e di 55 dBA di notte

Infrastruttura/e lineare/i	Lunghezza totale	Lunghezza totale della/e tratta/e studiata/e	Ampiezza fascia di studio per lato della/e tratta/e esaminata/e	Popolazione totale residente nella fascia di studio della/e tratta/e esaminata/e	Popolazione residente in aree in cui LAeq diurno (prodotto dalla tratta di infrastruttura studiata) > 65 dBA, sul totale della popolazione residente nella fascia studiata	Popolazione residente in aree in cui LAeq notturno (prodotto dalla tratta di infrastruttura studiata) > 55 dBA, sul totale della popolazione residente nella fascia studiata	Metodologia di studio utilizzata ^c (anno di elaborazione dello studio) ^b
	km		m	n.	%		
Strade provinciali (Provincia di Torino) ^d	887	887	100	85.961	10	18	B2 (2002-2003)
Strade statali (Provincia di Torino) ^e	203	203	100	20.145	27	42 (2002-2003)	B2
A21 (Comune di Asti)	8	8	250	730	10	15	B2 (2002)
Linee Ferroviarie FFSS (Comune di Modena)	23	9,8	300	10.800	52	89	A (2000)
A1 (tratto toscano) ^f	183	183	175	6.557	6	100	B1
A11 (tratto toscano) ^f	83	83	195	13.355	19	100	B1
A12 (tratto toscano) ^f	134	134	176	5.686	38	100	B1
Strada di grande comunicazione Firenze-Pisa-Livorno ^f	98	98	137	5.216	35	100	B1
Strade regionali (Provincia di Firenze) ^{f,g}	272	272	30	21.827	69	100	B1
Strade regionali (Provincia di Arezzo) ^{f,h}	157	157	37	10.848	61	100	B1
Strade regionali (Provincia di Grosseto) ^{f,i}	111	111	12	482	31	100	B1
Strade regionali (Provincia di Pisa) ^{f,l}	159	159	25	4.582	65	100	B1
Strade regionali (Provincia di Livorno) ^{f,m}	60	60	48	3.294	54	100	B1
Strade regionali (Provincia di Lucca) ^{f,n}	73	73	27	6.613	69	100	B1
Strade regionali (Provincia di Massa-Carrara) ^{f,o}	15	15	9	208	0	100	B1
Strade regionali (Provincia di Prato) ^{f,p}	34	34	43	6.091	78	100	B1
Strade regionali (Provincia di Pistoia) ^{f,q}	51	51	41	8.629	75	100	B1
Strade regionali (Provincia di)	175	175	24	4.041	64	100	B1

Infrastruttura/e lineare/i	Lunghezza totale	Lunghezza totale della/e tratta/e studiata/e	Ampiezza fascia di studio per lato della/e tratta/e esaminata/e	Popolazione totale residente nella fascia di studio della/e tratta/e esaminata/e	Popolazione residente in aree in cui LAeq diurno (prodotto dalla tratta di infrastruttura studiata) > 65 dBA, sul totale della popolazione residente nella fascia studiata	Popolazione residente in aree in cui LAeq notturno (prodotto dalla tratta di infrastruttura studiata) > 55 dBA, sul totale della popolazione residente nella fascia studiata	Metodologia di studio utilizzata ^c (anno di elaborazione dello studio) ^b
	km		m	n.	%		
Strade provinciali (Provincia di Firenze) ^{f,s}	ND	148	25	7.954	66	100	B1
Linea ferroviaria Firenze-Bologna ^{f,t}	45	45	210	30.850	22	100	B1
Attraversamento ferroviario di Firenze	13	13	250	83.530	3	18	B2
Linea ferroviaria Firenze-Roma (direttissima) ^{f,t}	113	113	89	2.785	91	100	B1
Linea ferroviaria Firenze-Arezzo-Chianciano ^{f,t}	156	156	198	47.695	10	100	B1
Linea ferroviaria Grosseto-Civitavecchia-Roma ^{f,u}	68	68	109	4.354	11	100	B1
Linea ferroviaria La Spezia-Sarzana-Livorno ^{f,u}	66	66	83	9.779	16	100	B1
Linea ferroviaria Livorno-Grosseto ^f	130	130	200	31.031	11	100	B1
Linea ferroviaria Livorno-Pisa-Empoli-Firenze ^f	121	121	119	16.623	23	100	B1

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

LEGENDA:

- a - Come indice di rumorosità si utilizza il Livello Continuo Equivalente ponderato A, valutato dalle ore 06.00 alle 22.00 (giorno) e dalle 22.00 alle 06.00 (notte)
- b - Anno/periodo a cui sono riferibili i dati di esposizione al rumore della popolazione
- c - Metodologia/e utilizzata/e:
A) Misure fonometriche
B1) Modelli di calcolo semplificati (che non tengono conto della presenza di edifici o ostacoli), con eventuali misure per la taratura del modello stesso
B2) Altri modelli di calcolo, con eventuali misure per la taratura del modello stesso
C1) Mista: misure fonometriche + modelli di calcolo semplificati (che non tengono conto della presenza di edifici o ostacoli)
C2) Mista: misure fonometriche + altri modelli di calcolo
D) Altro
- d - Codici delle singole strade analizzate: SP3, SP 17, SP34, SP36, tutte le SP dalla n. 40 alla n. 222, SP224, SP226, SP228, tutte le SP dalla n. 262 alla n.266
- e - Codici delle singole strade analizzate: SS11, SS31, SS228, SS338, SS419, SS458, SS460, SS565, SS590, SS595
- f - Tutti i valori della fascia di studio si riferiscono alla media pesata sulla popolazione delle ampiezze utilizzate per il gruppo di infrastrutture specificato nel campo "infrastruttura lineare"
- g - Codice delle singole strade analizzate: SR429, SR2, SR222, SR302, SR325, SR436, SR65, SR66, SR69, SR70. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- h - Codice delle singole strade analizzate: SR258, SR69, SR70, SR71. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- i - Codice delle singole strade analizzate: SR398, SR439, SR74. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- l - Codice delle singole strade analizzate: SR12, SR206, SR436, SR439, SR439bis, SR68. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- m - Codice delle singole strade analizzate: SR206, SR398, SR68. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- n - Codice delle singole strade analizzate: SR439, SR12, SR445. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- o - Codice delle singole strade analizzate: SR445. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- p - Codice delle singole strade analizzate: SR325, SR66. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- q - Codice delle singole strade analizzate: SR435, SR66, SR436. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- r - Codice delle singole strade analizzate: SR429, SR2, SR222, SR68. Nel calcolo della popolazione sono stati esclusi i centri abitati con più di 10.000 abitanti
- s - Codice delle singole strade analizzate: SP3, SP4, SP5, SP12, SP41, SP 53, SP54, SP67, SP69, SP70, SP71, SP72, SP73, SP92, SP98, SP101, SP118.
- t - Escluso il centro abitato di Firenze, fino al confine regionale
- u - La tratta è stata studiata fino al confine di regione

DISTURBO DERIVANTE DALL'ESPOSIZIONE A RUMORE (ANNOYANCE)

BOX DI APPROFONDIMENTO

L'*annoyance* viene comunemente definita come un sentimento di scontentezza associato a qualsiasi agente o condizione che l'individuo sa, o ritiene, possa agire su di lui in maniera negativa.

Per studiare tale effetto in relazione all'esposizione al rumore, e descrivere quindi uno dei possibili impatti dell'esposizione stessa sulla popolazione, viene in genere applicata la tecnica delle inchieste socioacustiche. Queste indagini, i cui primi esempi a livello europeo risalgono alla fine degli anni '60 (Francia, Regno Unito e Paesi Scandinavi), hanno come obiettivo l'analisi delle relazioni che esistono tra i livelli di rumore e la reazione soggettiva e comportamentale di campioni di popolazione esposta.

Un'indagine socioacustica è costituita da un insieme di interviste formulate con idonei questionari, rivolte a un campione significativo di popolazione esposta a rumore, e da una serie di misurazioni acustiche volte a caratterizzare il livello di esposizione in facciata degli edifici di residenza. L'integrazione delle informazioni desunte dalle due attività parallele, consente di studiare quale sia la "forza" della relazione che esiste tra la causa (il rumore) e l'effetto (le reazioni della collettività).

A livello internazionale sono state realizzate sintesi che hanno tentato di integrare i numerosi studi riguardanti la relazione esposizione-risposta. Sono state determinate curve che rappresentano la relazione fra l'*annoyance* sperimentata negli ambienti di vita e il rumore provocato dai sistemi di trasporto (aereo, stradale e ferroviario), misurato alla facciata maggiormente esposta dell'abitazione considerata, in situazioni stazionarie.

Nel corso degli ultimi anni anche in Italia si contano alcuni importanti *social-survey* sull'*annoyance* provocata dal rumore dei sistemi di trasporto, i cui risultati, oltre a caratterizzare le singole realtà specifiche, cominciano a costituire un'apprezzabile banca dati. Sono, in particolare, disponibili tre studi sull'esposizione a rumore, prevalentemente dovuto al traffico stradale, per i quali si possono ritenere abbastanza ben comparabili le metodologie utilizzate e, dunque, anche i risultati ottenuti:

- studio sulle reazioni della popolazione di Modena al rumore da traffico;
- studio sull'impatto del rumore della tangenziale di Torino sulle popolazioni residenti;
- indagine socioacustica su due quartieri della città di Trento;

complessivamente il campione degli intervistati ammonta a 1.528 soggetti (908 a Modena, 320 a Torino e 300 a Trento).

Confrontando le percentuali complessive di disturbati rilevate dallo studio di Modena e di Trento relativamente al periodo notturno, si osserva che tali percentuali, a finestre sia aperte sia chiuse, sono del tutto simili (figura 17.b); al contrario, nel periodo diurno e soprattutto a finestre aperte, i trentini paiono maggiormente disturbati dal rumore (figura 17.a).

Se si confrontano poi i risultati dei due studi precedentemente citati con quelli di Torino, che si differenzia per la peculiarità della sorgente sonora oggetto di studio (tangenziale) e anche per la non distinzione tra finestre aperte e chiuse nelle domande specifiche sul disturbo, si può rilevare quanto più netta sia la prevalenza della percentuale di disturbati sia di giorno sia di notte. Ciò si spiega, con buona probabilità, per il fatto che l'indagine torinese, come già sottolineato in precedenza, essendo mirata all'impatto da rumore del traffico di un grande asse viario, ha previsto una scelta costretta del campione, intendendo con ciò che gli intervalli di variabilità dei livelli sonori cui sono esposti gli edifici di residenti nelle adiacenze della grande infrastruttura si collocano all'interno di valori medio-alti e questo fa sì che diventi conseguente un maggior numero di segnalazioni di disturbo per il campione torinese.

DISTURBO DERIVANTE DALL'ESPOSIZIONE A RUMORE (ANNOYANCE)

BOX DI APPROFONDIMENTO

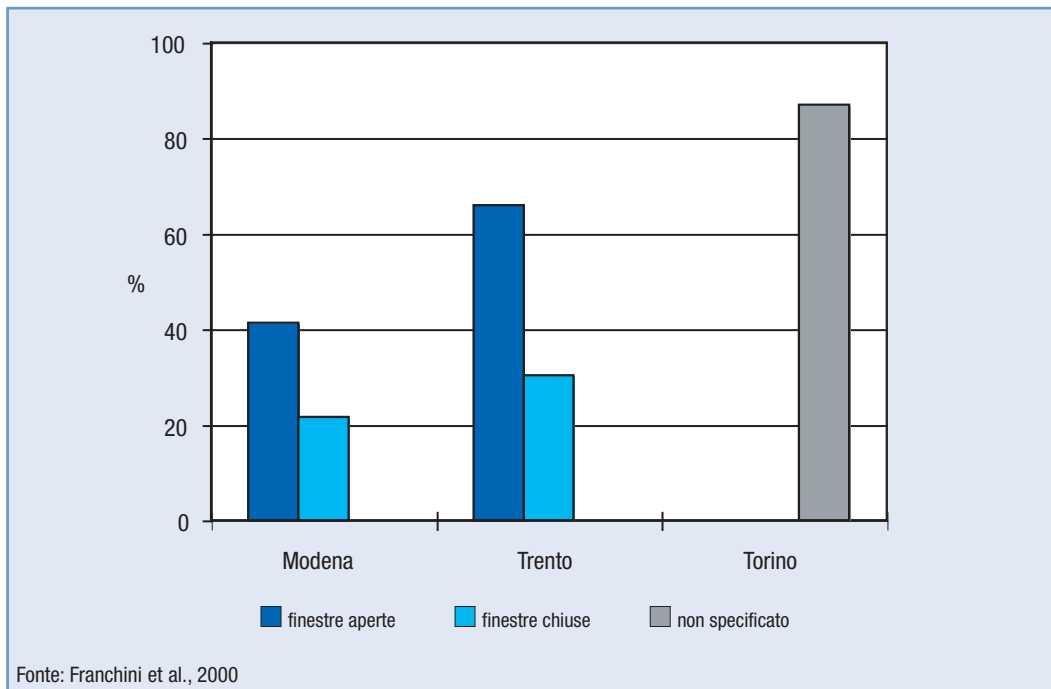


Figura 17.a: Confronto tra le percentuali di disturbati nei tre diversi studi (periodo diurno)

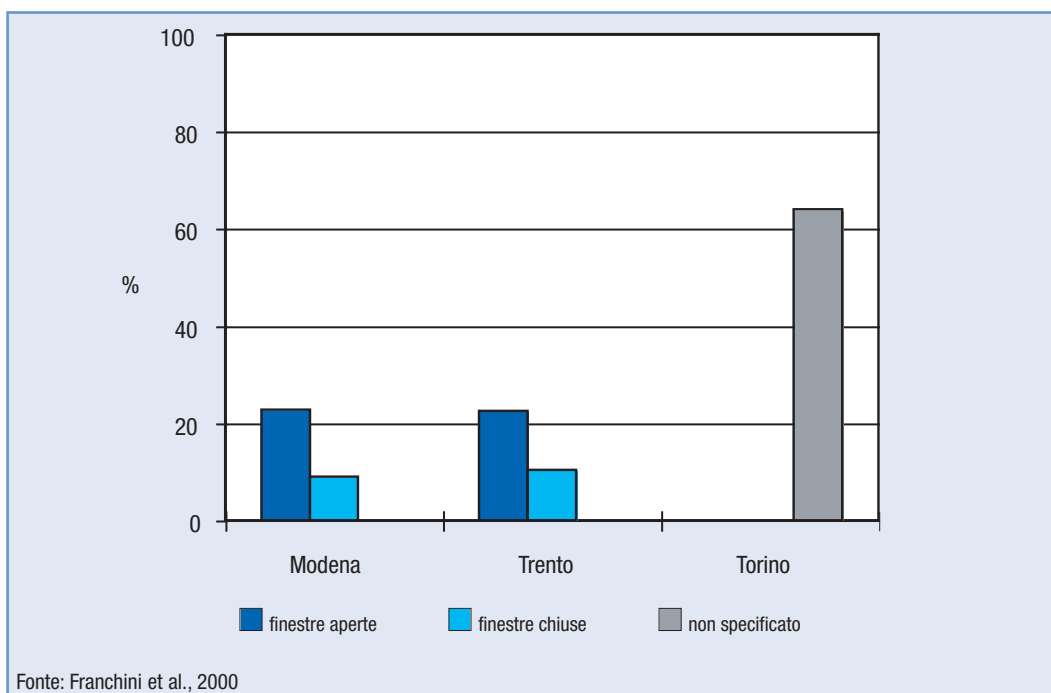


Figura 17.b: Confronto tra le percentuali di disturbati nei tre diversi studi (periodo notturno)

DISTURBO DERIVANTE DALL'ESPOSIZIONE A RUMORE (ANNOYANCE)

BOX DI APPROFONDIMENTO

Dall'analisi dei dati riportati, a titolo esemplificativo, in tabella 17.a (relativi alle percentuali di soggetti disturbati -“abbastanza” e “molto” disturbati- per livelli sonori esterni LAeq = 65 dBA, in periodo diurno, e LAeq = 55 dBA, in periodo notturno) si può, inoltre, sottolineare che la variabile sensibilità (così come altre importanti variabili non-acustiche) è elemento determinante nel dar luogo a reazioni di disturbo diverse, pur in presenza di analoghe condizioni di esposizione; detta sensibilità attiene al comportamento individuale, ma è osservabile anche nella media dei comportamenti di popolazioni residenti in contesti territoriali e geografici diversi fra loro, forse per ragioni legate a differenze socioculturali, climatiche, storiche, ecc. Considerando, peraltro, il contesto urbano nel suo insieme (Modena e Trento) si può osservare una buona concordanza dei risultati. Lo studio torinese (in cui, come già precisato, non viene operata la distinzione delle percentuali di disturbati nelle due condizioni di finestre aperte e chiuse), essendo riferito a una situazione espositiva molto specifica (grande asse di scorrimento stradale), ha messo invece in evidenza che, nel periodo notturno, la reazione di disturbo coinvolge un numero molto più elevato di persone a parità di livelli sonori.

Tabella 17.a: Percentuale di soggetti disturbati per LAeq = 65 dBA (periodo diurno) e LAeq = 55 dBA (periodo notturno)

	Periodo diurno		Periodo notturno	
	Finestre aperte	Finestre chiuse	Finestre aperte	Finestre chiuse
			%	
Modena	70	29	25	5
Trento	76	38	19	4
Torino	62		38	

Fonte:
 Modena: Bertoni D., Franchini, Lambert J., Magnoni M., Tartoni P.L., Vallet M. Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione, Pitagora ed., 1994
 Torino: Masoero M., Papi D., Sergi S., *Social/acoustic investigations into motorways and their noise pollution (ISAIA Project) Final report*, Politecnico di Torino, 1998
 Trento: Comune di Trento - Servizio Urbanistica, Indagine socio-acustica su un campione di abitanti dei quartieri “Cristo Re” e “Via Grazioli” della città di Trento, Rapporto interno, 1999

È necessario tuttavia sottolineare che i dati attualmente disponibili nel nostro Paese sono ancora insufficienti per consentire estrapolazioni dei risultati e, di conseguenza, valutazioni che possano avere valenza a livello nazionale. È altresì opportuno ricordare che la Direttiva europea 2002/49/CE prevede esplicitamente all'art. 6 ed all'Allegato III che gli effetti nocivi derivanti dall'esposizione a rumore possano essere determinati attraverso opportune relazioni dose-effetto, da introdurre nelle successive revisioni dell'allegato già richiamato; in particolar modo si fa riferimento a una relazione tra l'*annoyance* e L_{den} e a una relazione tra i disturbi del sonno e L_{night} . Nel corso del 2002 è stato pubblicato, a tale proposito, il *position paper* del WG2 – *Dose/Effect (Position Paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance, EU's Future Noise Policy, WG2 – Dose/Effect, 2002)*. Il WG2 è un gruppo di lavoro, istituito dalla Commissione Europea e composto da esperti internazionali, con il compito di fornire specifiche indicazioni in merito alle relazioni dose-effetto da utilizzare per la valutazione del numero di persone disturbate dal rumore. Nel documento citato vengono indicati i descrittori da utilizzare, sia per ciò che concerne l'*annoyance*, sia per quanto riguarda l'esposizione al rumore e vengono raccomandate specifiche relazioni per la stima dell'*annoyance* a partire dai livelli di esposizione delle abitazioni, differenziando per tipologia di sorgente (aerei, traffico stradale, ferrovie). Da tali relazioni (figura 17.c) si conferma, peraltro, quanto già emerso a livello internazionale e cioè che, a parità di livelli sonori, il rumore derivante dal traffico aereo è più disturbante del rumore dovuto al traffico stradale e che quest'ultimo è più disturbante del rumore da traffico ferroviario.

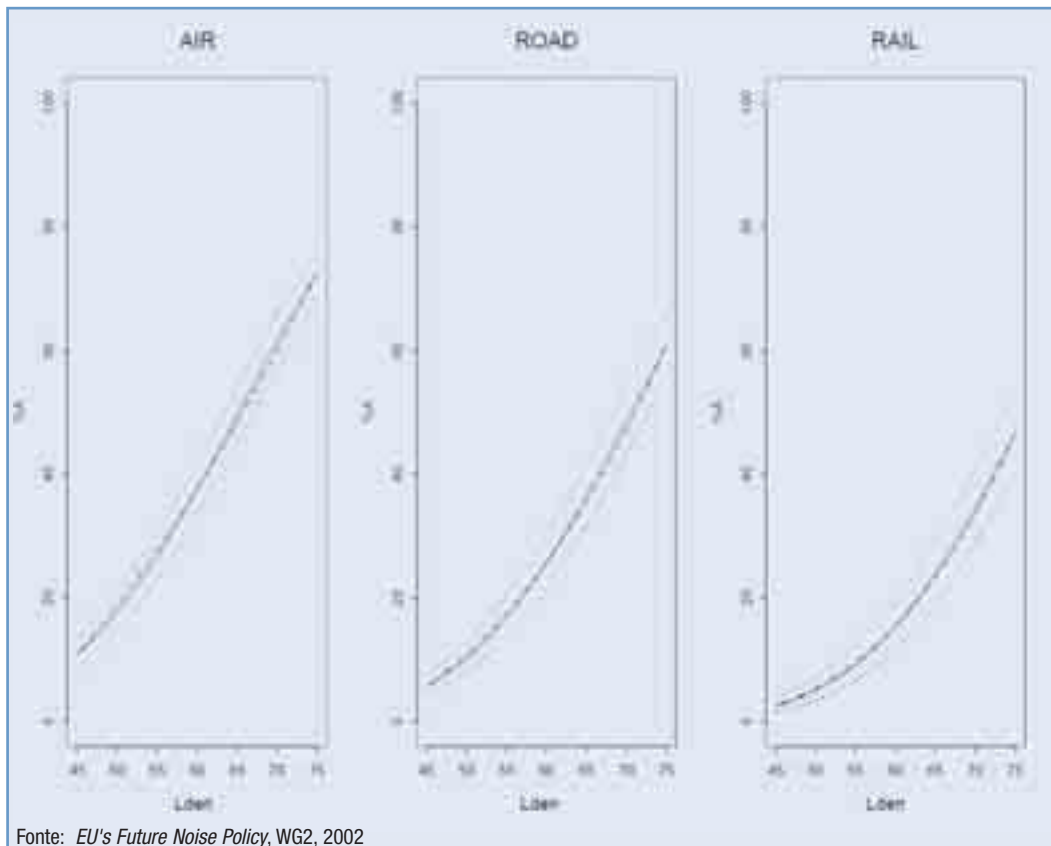


Figura 17.c: Percentuale di disturbati (*annoyed*, %A) in funzione dell'esposizione al rumore delle abitazioni (Lden)

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Bertoni D., Franchini, Lambert J., Magnoni M., Tartoni P.L., Vallet M., "Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione", Pitagora ed., 1994.

Comune di Trento - Servizio Urbanistica, "Indagine socio-acustica su un campione di abitanti dei quartieri "Cristo Re" e "Via Grazioli" della città di Trento", Rapporto interno, 1999.

EU's Future Noise Policy, WG2 – Dose/Effect, "Position Paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance", 2002.

Franchini A., Callegari A., Barchi A., "Impatto del rumore da traffico stradale sulla popolazione: effetti e reazioni", in Atti Convegno nazionale "Traffico e Ambiente", Trento, febbraio 2000.

Franchini A., Callegari A., "Esposizione al rumore ambientale ed effetti sulla popolazione in Italia, Atti Convegno nazionale "Dal monitoraggio degli agenti fisici sul territorio alla valutazione dell'esposizione ambientale", Torino 29-31/10/2003.

Masero M., Papi D., Sergi S., "Social/acoustic investigations into motorways and their noise pollution (ISAIA Project) Final report", Politecnico di Torino, 1998.



SORGENTI CONTROLLATE E PERCENTUALE DI QUESTE PER CUI SI È RISCONTRATO ALMENO UN SUPERAMENTO DEI LIMITI

INDICATORE - A08.007

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività di controllo con misurazioni del rispetto dei limiti vigenti (L 447/95) in ambiente esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi, esplicitata di norma da parte delle ARPA/APPA, con distinzione fra le diverse tipologie di sorgenti (attività produttive, attività di servizio e/o commerciali, cantieri, manifestazioni temporanee ricreative, strade, ferrovie, ecc.), e in particolare evidenzia le situazioni di non conformità attraverso la percentuale di sorgenti controllate per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti fissati dalla normativa.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale(%).

FONTE dei DATI

ARPA/APPA, mediante un questionario inviato da APAT/CTN_AGF.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	1

L'indicatore è rilevante nel descrivere lo stato dell'ambiente per ciò che riguarda l'inquinamento acustico; la comparabilità nello spazio è buona, la comparabilità nel tempo è media, come pure l'accuratezza. È talora riscontrabile una parziale disomogeneità dei dati raccolti, in quanto, in alcuni comuni, l'attività di controllo con misurazioni viene effettuata anche direttamente dalle Amministrazioni attraverso la Polizia Municipale. I dati raccolti sono di norma riferiti esclusivamente all'attività di controllo effettuata da ARPA/APPA, tranne che in alcuni casi particolari in cui è stata ricompresa anche l'attività effettuata direttamente dai comuni (ad esempio nei comuni di Trento, Bolzano, Messina).

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare in termini qualitativi e quantitativi l'inquinamento acustico.

L'indicatore ha una limitata rappresentatività rispetto all'insieme delle sorgenti di rumore presenti sul territorio e alla loro effettiva incidenza, in quanto i controlli vengono effettuati per lo più a seguito di segnalazione dei cittadini.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nella tabella A (tabella C del DPCM 14/11/97), in ottemperanza a quanto disposto dalla L 447/95, vengono determinati i valori limite delle sorgenti sonore in funzione delle sei classi di destinazione d'uso del territorio (I ÷ VI). I valori limite assoluti di immissione sono definiti come i livelli di rumore che possono essere immessi da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurati in prossimità dei ricettori. Nel decreto vengono altresì fissati i valori limite differenziali di immissione che si applicano all'interno degli ambienti abitativi. Il criterio differenziale impone, nel periodo diurno, il rispetto della differenza di 5 dB tra il rumore ambientale (rumore con presenza della specifica sorgente disturbante) e il rumore residuo (rumore in assenza della specifica sorgente disturbante), differenza che si riduce a 3 dB durante il periodo notturno. Tale criterio non si applica nelle aree classificate in classe VI e alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime, da attività o comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti a uso comune, limitatamente

al disturbo prodotto all'interno dello stesso. I valori limite di emissione, vale a dire i valori massimi di rumore che possono essere emessi da una sorgente sonora per le sorgenti sonore fisse, sono strutturati in modo del tutto simile a quelli di immissione, ma sono numericamente di 5 dB inferiori. Per le infrastrutture dei trasporti è previsto che i valori limite assoluti di immissione e di emissione, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, siano fissati con specifici decreti attuativi: al 31/12/03 sono stati emanati i decreti relativi al rumore aeroportuale (DM 31/10/97 e successivi decreti) e ferroviario (DPR 18/11/98 n. 459); all'esterno delle fasce citate le infrastrutture concorrono al raggiungimento dei valori limite assoluti di immissione di cui alla tabella di seguito riportata.

Tabella A - Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

	Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
		Diurno (6 - 22)	Notturmo (22 - 6)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Fonte: Tabella C del DPCM 14/11/97

STATO e TREND

Nel 2003 i controlli evidenziano, globalmente, un effettivo problema di inquinamento acustico per il 60% circa delle sorgenti controllate. Per questo indicatore non si notano, su scala nazionale, variazioni significative del *trend* nel limitato periodo temporale per cui sono disponibili i dati.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In figura 17.2 viene rappresentato per le diverse regioni/province autonome, il numero complessivo di sorgenti controllate³ nel periodo 2000 - 2003, mentre nella figura 17.3 viene mostrata la suddivisione, in termini percentuali, delle sorgenti controllate nel 2003 fra le diverse tipologie di attività/infrastrutture. Si può notare che le sorgenti controllate sono in prevalenza (75% del totale) attività produttive e attività di servizio e/o commerciali (in quest'ultima categoria risultano predominanti: pubblici esercizi, circoli privati e discoteche); le infrastrutture stradali rappresentano il 13% delle sorgenti controllate. Va peraltro sottolineato che al 31/12/03 non era ancora stato emanato lo specifico regolamento, previsto dalla L. 447/95, relativo al rumore prodotto dalle infrastrutture stradali (DPR 30/03/04, n. 142); inoltre, l'attività di controllo si esplica per lo più a seguito di segnalazioni dei cittadini (globalmente per l'83% circa delle sorgenti controllate, con percentuali variabili: per le attività di servizio e/o commerciali nel 94% circa dei casi, per le infrastrutture stradali nel 43% dei casi). Pur essendo il traffico veicolare la principale e più diffusa sorgente sonora nel contesto urbano, esso non costituisce, come già rilevato in diversi studi, il motivo più ricorrente nei casi di lamenti che spontaneamente vengono inoltrate alle amministrazioni locali. La figura 17.4 riporta, per le tre tipologie di sorgenti prevalentemente controllate, la percentuale di sorgenti per cui è stato rilevato almeno un superamento dei limiti (anno 2003). La tabella 17.11 riporta in dettaglio i dati relativi alle percentuali delle diverse sorgenti controllate per le quali, nel corso del 2003, è stato rilevato almeno un superamento dei limiti, con riferimento alle singole regioni/province autonome. Nel 2003 i controlli, effettuati per lo più a seguito di segnalazione dei cittadini, evidenziano, globalmente, un effettivo problema di inquinamento acustico (rilevazione di almeno un superamento dei limiti vigenti) per il 61% delle sorgenti controllate, confermando quanto riscontrato negli anni precedenti (in particolare, tale percentuale era pari al 58% nel 2002).

³ Una sorgente controllata in più occasioni nel corso dello stesso anno è stata conteggiata una sola volta; è stata conteggiata più volte qualora siano intervenuti cambiamenti tali da configurarla di fatto come una sorgente di rumore nuova e diversa (ad esempio: installazione di nuovi macchinari in un insediamento produttivo); non è stata pertanto conteggiata più volte una sorgente sottoposta a verifica effettuata a seguito di interventi di bonifica acustica successivi al riscontro del superamento dei limiti. Per le infrastrutture stradali e ferroviarie, la stessa infrastruttura è stata conteggiata più volte qualora i controlli si riferiscano ad aree territoriali distinte o a tratti diversi della stessa infrastruttura.

Tabella 17.11: Percentuale di sorgenti controllate per le quali si è riscontrato almeno un superamento dei limiti (2003)

Regione/Provincia autonoma	Attività produttive	Attività di servizio e/o commerciali	Cantieri, manifest. temporanee ricreative, privati, altro	Infrastrutture stradali ^a	Infrastrutture ferroviarie	Infrastrutture aeroportuali	Infrastrutture portuali ^a
%							
Piemonte	33	58	38	27	83	38	^e
Valle d'Aosta	67	57	100	100	0	^e	^e
Lombardia	90	91	9	18	0	-	^e
Trentino Alto Adige	46	38	52	19	38	0	^e
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>43^b</i>	<i>31^b</i>	<i>56^b</i>	<i>19^b</i>	<i>38</i>	<i>0</i>	<i>^e</i>
<i>Trento</i>	<i>58</i>	<i>71</i>	<i>0</i>	<i>^e</i>	<i>^e</i>	<i>^e</i>	<i>^e</i>
Veneto	70	69	68	-	-	^e	^e
Friuli Venezia Giulia	69	56	9	40	^e	^e	^e
Liguria	50	67	54	^e	100	^e	^e
Emilia Romagna	70	56	60	83	0	0	0
Toscana	59	69	43	-	93	-	^e
Umbria	33	81	75	67	^e	^e	^e
Marche	68	82	73	^e	0	0	0
Lazio	51	69	46	93	^e	0	^e
Abruzzo	65	70	^e	100	^e	^e	^e
Molise	0	0	0	^e	^e	^e	^e
Campania	36	63	76	100	^e	^e	^e
Puglia ^d	39	68	6	73	0	^e	^e
Basilicata	88	80	^e	83	^e	^e	^e
Calabria ^d	24	73	0	^e	^e	^e	^e
Sicilia	35	42	24	100	^e	100	^e
Sardegna	-	-	-	-	-	-	-
ITALIA	57	70	38	41^c	61^c	27^c	0

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

LEGENDA:

^a - Per il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali e portuali, in assenza degli specifici regolamenti previsti dalla L 447/95, si è fatto riferimento ai limiti della classificazione acustica vigente (provvisoria o definitiva)

^b - Ai sensi della normativa provinciale (LP 66/78), che non prevede limiti per le attività agricole e per le attività quali manifestazioni temporanee e cantieri

^c - I valori sono calcolati in riferimento alle sole regioni per cui è disponibile l'informazione sui superamenti

^d - Regioni con copertura geografica dei dati parziale (per la Puglia sono disponibili i dati per le province di Brindisi e Lecce, per la Calabria sono disponibili i dati per le province di Reggio Calabria e Cosenza)

^e - Non sono stati effettuati controlli delle sorgenti in esame

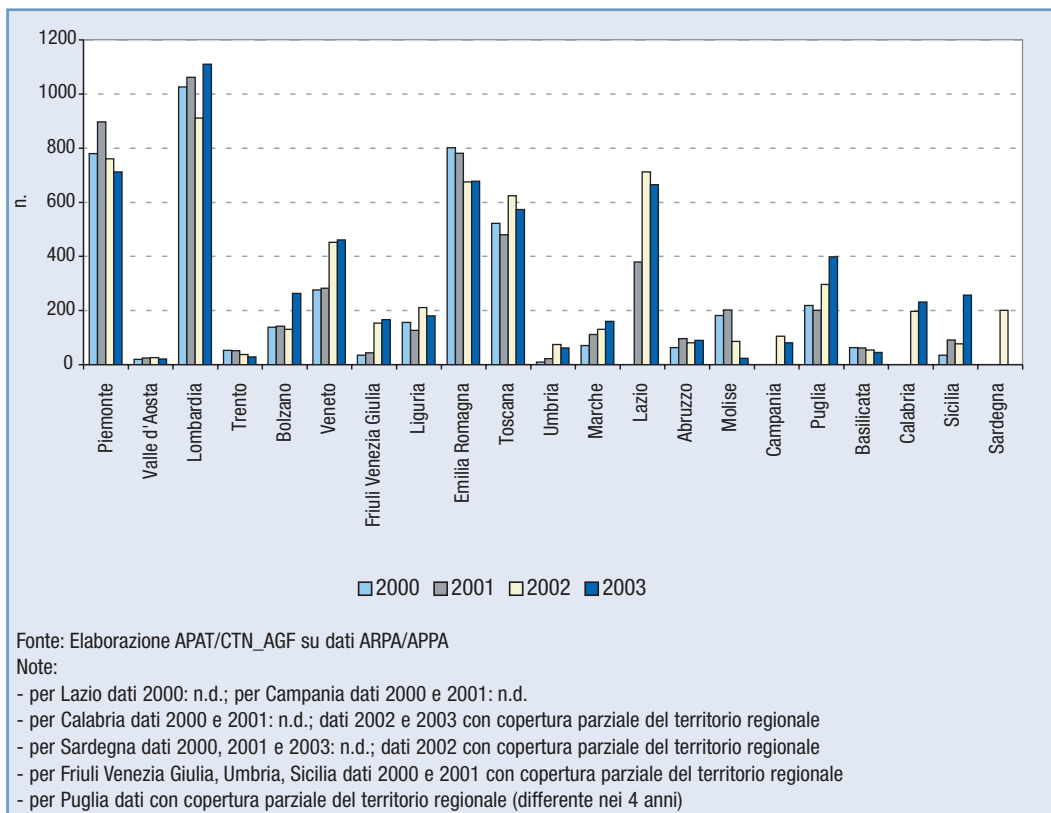


Figura 17.2: Numero di sorgenti controllate per le diverse regioni/province autonome

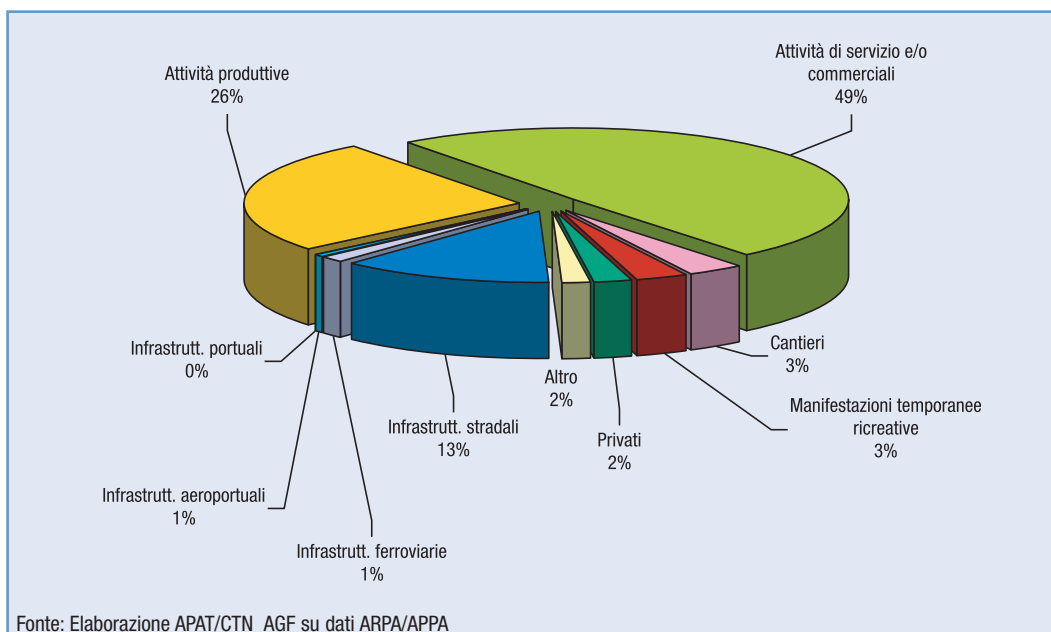


Figura 17.3: Distribuzione delle sorgenti controllate nelle diverse tipologie di attività/infrastrutture - n. totale sorgenti controllate 6.195 - (2003)

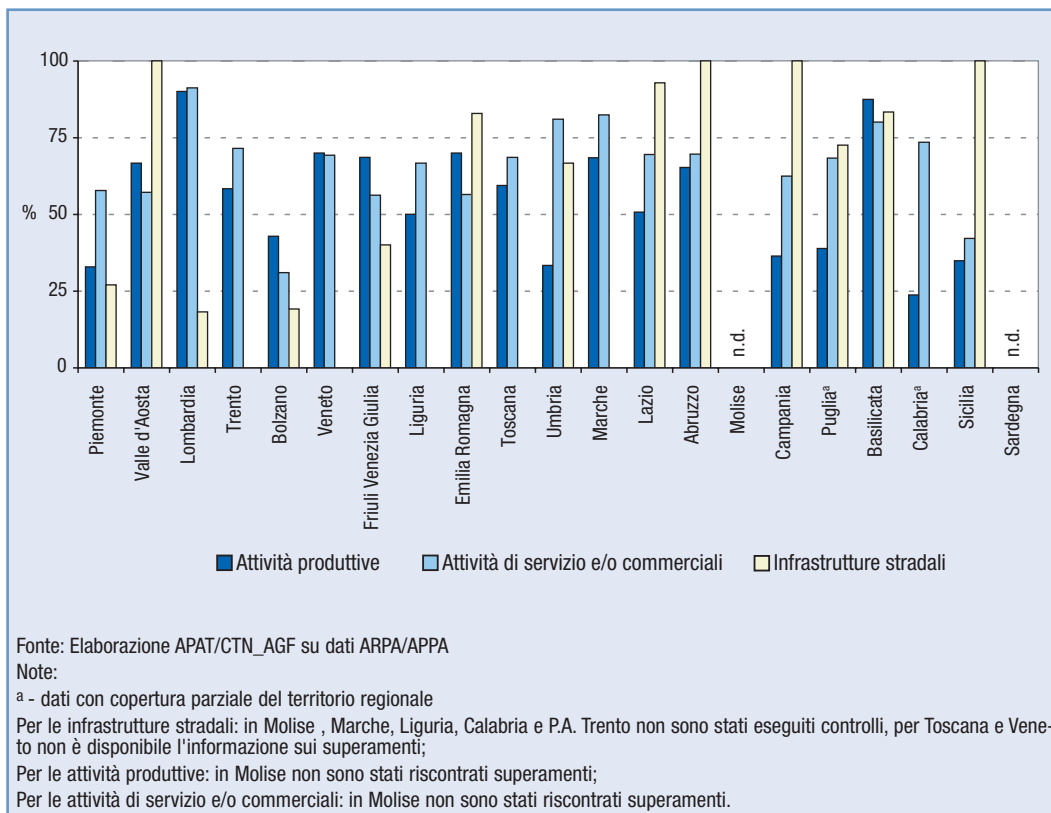
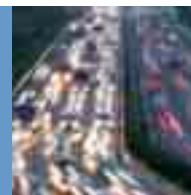


Figura 17.4: Percentuale delle sorgenti controllate per cui è stato rilevato almeno un superamento dei limiti (2003)

STATO DI ATTUAZIONE DEI PIANI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

INDICATORE - A08.008



DESCRIZIONE

L'indicatore valuta il numero di comuni che hanno approvato la classificazione acustica, rapportato al numero complessivo dei comuni delle varie regioni/province autonome. Inoltre viene effettuata la medesima valutazione, a livello regionale, in termini di percentuale di territorio classificato sul totale e di popolazione classificata sul totale della popolazione residente.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

I dati presentati, raccolti da APAT/CTN_AGF mediante un questionario inviato alle ARPA/APPA, potrebbero essere parziali in quanto le fonti primarie dell'informazione sono le amministrazioni comunali.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

L'indicatore è particolarmente rilevante nel descrivere la risposta delle amministrazioni al problema dell'inquinamento acustico; l'accuratezza, la comparabilità spaziale e temporale non sono ottimali in quanto l'informazione non è stata raccolta direttamente presso la fonte primaria, vale a dire le amministrazioni comunali.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore con riferimento all'attività delle amministrazioni comunali in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La L 447/95 prevede l'obbligo per i comuni, peraltro già introdotto dal DPCM 01/03/91, di procedere alla classificazione acustica del territorio di competenza, vale a dire all'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio di una delle sei classi indicate dalla normativa, sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso (zonizzazione acustica). La stessa L 447/95, inoltre, ha assegnato alle regioni il compito di definire i criteri con cui i comuni procedono alla classificazione acustica del proprio territorio.

STATO e TREND

Risulta ancora debole la risposta delle amministrazioni comunali per ciò che concerne la predisposizione delle classificazioni acustiche, adempimento richiesto dalla L 447/95. È auspicabile che la progressiva emanazione delle leggi regionali possa determinare un impulso concreto per la definizione di tali piani.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 17.12 è riportato, per ogni regione/provincia autonoma, il numero dei comuni "zonizzati" e la per-

centuale di questi sul totale dei comuni, oltre che la percentuale di territorio/popolazione zonizzato rispetto al totale regionale. In tabella 17.13 è riportato l'elenco dei comuni con classificazione acustica approvata al 31/12/03. Nella figura 17.5 viene rappresentata, per ogni regione/provincia autonoma, la percentuale di comuni che hanno approvato la classificazione acustica del territorio comunale sul numero totale di comuni, mentre nella figura 17.6 è riportata la percentuale di popolazione residente in comuni che hanno approvato la classificazione acustica, rispetto al totale dei residenti in ogni regione/provincia autonoma (per la popolazione residente: dati ISTAT, 2001). Dall'indagine risulta che, a livello nazionale, al 31/12/03 ha approvato la classificazione acustica solo il 17% circa dei comuni per cui si ha la disponibilità del dato (per 19 delle 20 regioni -7692 comuni-, e in taluni casi con aggiornamento a date antecedenti il 31/12/03). Tale percentuale risultava pari al 8% circa nel 2000 e al 12,5 % al 31/12/02. Al 31/12/03 la percentuale di popolazione residente in comuni zonizzati è il 31 % circa della popolazione italiana (Calabria esclusa).

Tabella 17.12: Comuni che hanno approvato la classificazione acustica (nelle 6 classi I - VI) ^a per le diverse regioni/province autonome

Regione/Provincia autonoma	Comuni che hanno approvato la classificazione acustica		Popolazione zonizzata	Superficie zonizzata
	n.		%	
Piemonte	71	5,9	17,4	7,7
Valle d'Aosta	2	2,7	30,7	1,5
Lombardia	372	24,1	32,6	19,5
Trentino Alto Adige	79	23,3	26,9	17,2
<i>Bolzano-Bozen</i>	1	0,9	0,7	0,5
<i>Trento</i>	78	35,0	52,3	37,0
Veneto	290	49,9	57,2	46,0
Friuli Venezia Giulia	5	2,3	3,8	1,9
Liguria	164	69,8	80,4	67,8
Emilia Romagna	62	18,2	39,9	20,6
Toscana	55	19,2	28,9	17,8
Umbria	0	0	0	0
Marche	2	0,8	9,9	1,5
Lazio	41	10,8	55,3	15,8
Abruzzo	2	0,7	1,0	0,3
Molise	0	0	0	0
Campania ^b	173	31,4	47,3	30,9
Puglia ^c	10	3,9	10,1	6,1
Basilicata	1	0,8	9,7	3,9
Calabria ^d	-	-	-	-
Sicilia	5	1,3	7,6	3,2
Sardegna ^e	1	0,3	10,1	0,4
ITALIA (Calabria esclusa)	1.335	17,4	31,2	13,8

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA (2003), ISTAT (2001)

LEGENDA:

^a - Classe I: Aree particolarmente protette, Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale, Classe III: Aree di tipo misto, Classe IV: Aree di intensa attività umana, Classe V: Aree prevalentemente industriali, Classe VI: Aree esclusivamente industriali

^b - Dati aggiornati al 04/06/2003

^c - Dati aggiornati al 2000 per la provincia di Foggia e al 2002 per le province di Bari e Taranto

^d - Le uniche informazioni disponibili relativamente ai Comuni della Calabria sono quelle relative all'avvenuta classificazione acustica dei Comuni di Catanzaro e Rossano (copertura spaziale dell'informazione: comunale, 2/409)

^e - Dati aggiornati al 2002

Tabella 17.13: Elenco, per regione/provincia autonoma, dei Comuni italiani che hanno approvato la classificazione acustica ai sensi della L 447/95 o del DPCM 01/03/91 - Aggiornato al 31/12/2003

PIEMONTE	
ACQUI TERME	MEZZOMERICO
ALESSANDRIA	MOLINO DEI TORTI
ALPIGNANO	MONTIGLIO MONFERRATO
ALZANO SCRIVIA	MORANO SUL PO
ANDEZENO	NOVI LIGURE
ARONA	OLEGGIO
BALZOLA	OMEGNA
BEINETTE	OSASCO
BELLINZAGO NOVARESE	OVADA
BIELLA	OZZEGNA
BORGO SAN DALMAZZO	PISCINA
BORGARO TORINESE	POMBIA
BRUSNENGO	RACCONIGI
BURIASCO	RIVA PRESSO CHIERI
CAMERI	RIVAROLO CANAVESE
CASALBELTRAME	ROBASSOMERO
CASALE MONFERRATO	ROMENTINO
CASELLE TORINESE	SAN DAMIANO D'ASTI
CASSANO SPINOLA	SAN GILLIO
CASTELLETTO D'ORBA	SAN MAURO TORINESE
CASTELLETTO SOPRA TICINO	SANDIGLIANO
CASTELLO DI ANNONE	SAVIGLIANO
CENTALLO	SOLONGHELLO
CERESETO	TAGLIOLO MONFERRATO
CHIERI	TASSAROLO
DUSINO SAN MICHELE	TIGLIOLE
FORNO CANAVESE	TORTONA
FRASCARO	TRECATE
FUBINE	VALDUGGIA
GOZZANO	VARALLO POMBIA
GRUGLIASCO	VERBANIA
ISOLA D'ASTI	VERCELLI
ISOLA SANT'ANTONIO	VIGLIANO BIELLESE
IVREA	VILLANOVA MONFERRATO
LOMBARDORE	VINOVO
MEINA	
VALLE D'AOSTA	
AOSTA	SAINT PIERRE
LOMBARDIA	
ABBIATEGRASSO	LALLIO
AGNOSINE	LAVENO MOMBELLO
AGRATE BRIANZA	LEFFE
AICURZIO	LENTATE SUL SEVESO
ALBANO SANT'ALESSANDRO	LEVATE
ALBIATE	LIMBIATE
ALBINO	LIMIDO COMASCO
ALBIZZATE	LODRINO
ALBOSAGGIA	LOMAZZO
ALZATE BRIANZA	LONATO
AMBIVERE	LURANO
ARDENNO	MACCAGNO

ARESE	MADONE
ARLUNO	MAGENTA
ARSAGO SEPRIO	MALGRATE
AZZANO SAN PAOLO	MALNATE
AZZATE	MANDELLO DEL LARIO
BAGNOLO MELLA	MANERBIO
BARASSO	MAPELLO
BARBARIGA	MARNATE
BARDELLO	MARONE
BAREGGIO	MARTIGNANA DI PO
BARIANO	MARUDO
BARLASSINA	MASATE
BASIANO	MASCIAGO PRIMO
BEDERO VALCUVIA	MAZZANO
BELLUSCO	MEDOLAGO
BERGAMO	MELEGNANO
BERNAREGGIO	MELZO
BERTONICO	MERONE
BESANA IN BRIANZA	MESE
BESNATE	MESERO
BIANDRONNO	MISANO DI GERA D'ADDA
BOLGARE	MISINTO
BOLLATE	MOLTENO
BONATE SOPRA	MONTE CREMASCO
BORGOSATOLLO	MONTE MARENZO
BOSSICO	MONTICHIARI
BOTTICINO	MONTIRONE
BOVEZZO	MORAZZONE
BREMBATE	MORNAGO
BREMBATE DI SOPRA	MOZZANICA
BREMBILLA	MOZZATE
BRENNA	NAVE
BRENTA	NEMBRO
BRIGNANO GERA D'ADDA	NERVIANO
BRISSAGO-VALTRAVAGLIA	NOVEDRATE
BRUNELLO	ODOLO
BRUSAPORTO	OGGIONA CON SANTO STEFANO
BUCCINASCO	OGGIONO
BULCIAGO	OLGIATE MOLGORA
BUSNAGO	OLGIATE OLONA
BUSSERO	OLGINATE
BUSTO GAROLFO	OLIVETO LARIO
CALCINATE	OME
CALOLZIOCORTE	ONETA
CALVENZANO	ONORE
CANONICA D'ADDA	ORIGGIO
CAPIAGO INTIMIANO	ORIO AL SERIO
CARAVAGGIO	ORSENIKO
CARAVATE	ORZINUOVI
CARBONATE	OSIO SOPRA
CAROBBO DEGLI ANGELI	OSMATE
CARPENEDOLO	OSPITALETTO

continua

segue

CASALE CREMASCO-VIDOLASCO	PADERNO D'ADDA
CASALE LITTA	PADERNO FRANCIACORTA
CASALETTO VAPRIO	PALADINA
CASALMAGGIORE	PALAZZAGO
CASALROMANO	PALAZZOLO SULL'OGLIO
CASAZZA	PARATICO
CASCIAGO	PAULLO
CASNATE CON BERNATE	PAVIA
CASORATE SEMPIONE	PEDRENGO
CASOREZZO	PERO
CASSAGO BRIANZA	PESCHIERA BORROMEO
CASSINA RIZZARDI	PESSANO CON BORNAGO
CASSINA VALSASSINA	PIANICO
CASTEGGIO	PIARIO
CASTEGNATO	PIEVE DI CORIANO
CASTEL MELLA	PIEVE EMANUELE
CASTELCOVATI	PIEVE FISSIRAGA
CASTELLANZA	PISOGNE
CASTELLI CALEPIO	POGNANO
CASTELLO DELL'ACQUA	POLAVENO
CASTENEDOLO	PONTE IN VALTELLINA
CASTIGLIONE OLONA	PONTE SAN PIETRO
CASTO	POZZUOLO MARTESANA
CASTREZZATO	PREDORE
CASTRO	PREGNANA MILANESE
CASTRONNO	PRESEZZO
CAVARIA CON PREMEZZO	PROVAGLIO D'ISEO
CAVENAGO D'ADDA	PUSIANO
CAVENAGO DI BRIANZA	QUINGTOLE
CAVERNAGO	RANCIO VALCUVIA
CAZZAGO SAN MARTINO	REMEDELLO
CEDRASCO	RESCALDINA
CELLATICA	REZZATO
CENATE SOPRA	RHO
CERNUSCO SUL NAVIGLIO	RICENGO
CERRO MAGGIORE	RIVAROLO MANTOVANO
CESANO MADERNO	RIVOLTA D'ADDA
CHIARI	ROÈ VOLCIANO
CHIAVENNA	ROGENO
CIRIMIDO	RONCADELLE
CISERANO	RONCO BRIANTINO
CISLAGO	ROVELLO PORRO
CITTIGLIO	ROVETTA
COCCAGLIO	ROZZANO
COLLE BRIANZA	RUDIANO
COLOGNE	SAN BENEDETTO PO
COLOGNO AL SERIO	SAN COLOMBANO AL LAMBRO
COLOGNO MONZESE	SAN DONATO MILANESE
COMERIO	SAN FERMO DELLA BATTAGLIA
COMEZZANO-CIZZAGO	SAN GIACOMO DELLE SEGNATE
CONCOREZZO	SAN GIORGIO DI MANTOVA
CORBETTA	SAN PAOLO
CORMANO	SAN PAOLO D'ARGON
CORNAREDO	SAN ZENO NAVIGLIO

CORNATE D'ADDA	SANNAZZARO DE'BURGONDI
CORSICO	SAREZZO
CORTE FRANCA	SCANDOLARA RAVARA
CORTENUOVA	SCANZOROSCIATE
COSTA DI MEZZATE	SEDRINA
COSTA MASNAGA	SELVINO
COSTA VOLPINO	SENAGO
CREDARO	SENNA COMASCO
CREMA	SERiate
CREMELLA	SERMIDE
CREMONA	SESTO CALENDE
CROSIO DELLA VALLE	SESTO SAN GIOVANNI
CUCCIAGO	SETTIMO MILANESE
CUGLIATE FABIASCO	SIRMIONE
CUSAGO	SIRONE
CUSANO MILANINO	SOIANO DEL LAGO
CUVIO	SOLBIATE ARNO
DALMINE	SOLZA
DAVERIO	SOMAGLIA
DELEBIO	SONGAVAZZO
DELLO	SONICO
DERVIO	SPIRANO
DESIO	STezzANO
DOLZAGO	SUISIO
DONGO	SUMIRAGO
DUBINO	TAINO
ERBA	TALAMONA
ERBUSCO	TAVAZZANO CON VILLAVESCO
EUPILIO	TAVERNERIO
FAGNANO OLONA	TAVERNOLA BERGAMASCA
FARA GERA D'ADDA	TERNO D'ISOLA
FENEGRO'	TORBOLE CASAGLIA
FERRERA DI VARESE	TORRE BOLDONE
FIGINO SERENZA	TRADATE
FILAGO	TRAVAGLIATO
FINO DEL MONTE	TRENZANO
FIORANO AL SERIO	TRESCORE BALNEARIO
FOMBIO	TREZZO SULL'ADDA
FONTANELLA	TRIUGGIO
FOPPOLO	TRUCCAZZANO
FORESTO SPARSO	UBOLDO
FORNOVO SAN GIOVANNI	URAGO D'OGGIO
GALBIATE	URGNANO
GANDOSSO	USMATE VELATE
GARBAGNATE MILANESE	VALGOGGIO
GARBAGNATE MONASTERO	VALGREGHENTINO
GARDONE VAL TROMPIA	VARANO BORGHI
GARLASCO	VAREDO
GAVIRATE	VEDANO OLONA
GEMONIO	VENEGONO SUPERIORE
GERRE DE'CAPRIOLI	VERDELLINO
GHISALBA	VERDERIO INFERIORE
GORDONA	VERGIATE
GORGONZOLA	VEROLAVECCHIA

continua

segue

GORLA MAGGIORE	VIGEVANO
GORLAGO	VIGNATE
GORLE	VILLA CORTESE
GOTTOLENGO	VILLA D'ADDA
GRASSOBBIO	VILLA DI SERIO
GREZZAGO	VILLA D'OGNA
GRUMELLO DEL MONTE	VILLANUOVA SUL CLISI
GUANZATE	VIMERCATE
GUARDAMIGLIO	VIZZOLA TICINO
IMBERSAGO	VIZZOLO PREDABISSI
INZAGO	VOBARNO
JERAGO CON ORAGO	ZANDOBBIO
LAINATE	ZANICA
LAINO	ZIBIDO SAN GIACOMO
PROVINCIA autonoma di TRENTO	
AVIO	MOENA
BIENO	MORI
BORGO VALSUGANA	NANNO
BOSENTINO	NAVE SAN ROCCO
CAGNÒ	OSPEDALETTO
CALAVINO	PALÙ DEL FERSINA
CALCERANICA AL LAGO	PEIO
CALDES	PIEVE TESINO
CALDONAZZO	REVÒ
CAMPODENNO	RIVA DEL GARDA
CANAL SAN BOVO	RONCEGNO
CANAZEI	RONCHI VALSUGANA
CAPRIANA	ROVERETO
CASTELFONDO	SAGRON MIS
CASTELLO TESINO	SANT'ORSOLA TERME
CAVEDAGO	SARNONICO
CAVEDINE	SEGONZANO
CAVIZZANA	SFRUZ
CENTA SAN NICOLÒ	SIROR
CINTE TESINO	SMARANO
CIS	SOVER
CIVEZZANO	SPERA
CLOZ	SPORMINORE
COREDO	STORO
CUNEVO	TASSULLO
DAIANO	TERLAGO
DENNO	TERZOLAS
FIERA DI PRIMIERO	TIARNO DI SOPRA
FIEROZZO	TON
FORNACE	TONADICO
FRASSILONGO	TORCEGNO
GRAUNO	TRANSACQUA
GRIGNO	TRENTO
GRUMES	TRES
IMER	VARENA
LASINO	VERVÒ
LONA-LASES	VEZZANO
MALOSCO	VIGNOLA-FALESINA
MEZZANO	VIGOLO VATTARO

PROVINCIA autonoma di BOLZANO-BOZEN	
CORNEDO ALL'ISARCO	
VENETO	
ADRIA	MONTAGNANA
AGNA	MONTE DI MALO
AGORDO	MONTEBELLO VICENTINO
ALANO DI PIAVE	MONTEBELLUNA
ALBAREDO D'ADIGE	MONTEFORTE D'ALPONE
ALBETTONE	MONTEGALDELLA
ALBIGNASEGO	MONTEGROTTO TERME
ALONTE	MONTICELLO CONTE OTTO
ANGIARI	MONTORSO VICENTINO
ANGUILLARA	MORGANO
ARCOLE	MOSSANO
ARZERGRANDE	MOTTA DI LIVENZA
ARZIGNANO	MOZZECANE
ASIAGO	MUSILE DI PIAVE
ASIGLIANO VENETO	MUSSOLENTE
ASOLO	NANTO
BADIA CALAVENA	NOGARA
BADIA POLESINE	NOGAROLE ROCCA
BAGNOLO DI PO	NOVENTA VICENTINA
BELFIORE	ODERZO
BERGANTINO	OPPEANO
BEVILACQUA	ORMELLE
BOARA PISANI	ORSAGO
BOLZANO VICENTINO	OSPITALE DI CADORE
BOSARO	PADOVA
BOSCHI SANT'ANNA	PAPOZZE
BOVOLONE	PEDEMONTE
BREDA DI PIAVE	PEDEROBBA
BREGANZE	PETTORAZZA GRIMANI
BRENTINO BELLUNO	PIACENZA D'ADIGE
BRUGINE	PIEVE DI SOLIGO
BUSSOLENGO	PINCARA
CADONEGHE	PIOMBINO DESE
CAERANO S. MARCO	PIOVENE ROCCHETTE
CALDOGNO	POJANA MAGGIORE
CALTO	POLESELLA
CALTRANO	PONTE NELLE ALPI
CAMPIGLIA DEI BERICI	PONTE SAN NICOLÒ
CAMPO SAN MARTINO	PONTECCHIO POLESINE
CAMPODARSEGO	PONTELONGO
CAMPODORO	PONZANO VENETO
CAMPONOGARA	PORTOGRUARO
CAMPOSAMPIERO	POSINA
CANDA	POVEGLIANO
CAORLE	POZZOLEONE
CAPPELLA MAGGIORE	PRAMAGGIORE
CARBONERA	QUARTO D'ALTINO
CARMIGNANO DI BRENTA	QUERO
CARRÈ	QUINTO DI TREVISO
CARTIGLIANO	QUINTO VICENTINO
CASALE DI SCODOSIA	RECOARO TERME

continua

segue

CASALE SUL SILE	REFRONTOLO
CASALEONE	RESANA
CASIER	REVINE LAGO
CASSOLA	RIESE PIO X
CASTEGNERO	RIVOLI VERONESE
CASTEL D'AZZANO	RONCADE
CASTELCUCCO	RONCO ALL'ADIGE
CASTELFRANCO VENETO	ROSÀ
CASTELGUGLIELMO	ROSOLINA
CASTELLAVAZZO	ROSSANO VENETO
CASTELLO DI GODEGO	ROVERCHIARA
CASTELMASSA	ROVIGO
CASTELNOVO BARIANO	ROVOLON
CASTELNUOVO DEL GARDA	SALARA
CAZZANO DI TRAMIGNA	SALIZZOLE
CENESELLI	SAN BELLINO
CEREGNANO	SAN BIAGIO DI CALLALTA
CERVARESE SANTA CROCE	SAN DONÀ DI PIAVE
CHIOGGIA	SAN FIOR
CHIUPPANO	SAN GERMANO DEI BERICI
CINTO EUGANEO	SAN GIORGIO DELLE PERTICHE
CITTADELLA	SAN GIOVANNI LUPATOTO
CODOGNÈ	SAN MARTINO BUON ALBERGO
COGOLLO DEL CENGIO	SAN MARTINO DI LUPARI
COLLE UMBERTO	SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO
COLOGNOLA AI COLLI	SAN NAZARIO
CONCAMARISE	SAN PIETRO DI FELETTO
CONEGLIANO	SAN PIETRO IN CARIANO
CONSELVE	SAN PIETRO IN GÙ
CORBOLA	SAN POLO DI PIAVE
CORDIGNANO	SAN VITO DI LEGUZZANO
CORTINA D'AMPEZZO	SAN ZENONE DEGLI EZZELINI
COSTA DI ROVIGO	SANDRIGO
COSTABISSARA	SANGUINETTO
COSTERMANO	SANTA GIUSTINA
CREAZZO	SANTA GIUSTINA IN COLLE
CRESPINO	SANTA MARGHERITA D'ADIGE
CURTAROLO	SARMEDE
DOLCE'	SCHIAVON
DOLO	SCHIO
DUEVILLE	SEGUSINO
FALCADE	SELVAZZANO DENTRO
FARA VICENTINO	SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA
FARRA DI SOLIGO	SILEA
FELTRE	SOLAGNA
FICAROLO	SOLESINO
FIESSO UMBERTIANO	SOMMACAMPAGNA
FOLLINA	SONA
FRATTA POLESINE	SOSSANO
GAIARINE	SOVIZZO
GAIBA	SPINEA
GALLIERA	SPRESIANO
GAMBUGLIANO	SUSEGANA
GIACCIANO CON BARUCHELLA	TAGLIO DI PO

GIAVERA DEL MONTELLO	TEGLIO VENETO
GODEGA DI SANT'URBANO	TERRASSA PADOVANA
GRANCONA	TEZZE SUL BRENTA
GRANZE	TORREGLIA
GRISIGNANO DI ZOCCO	TORRI DEL BENACO
GUARDA VENETA	TORRI DI QUARTESOLO
ILLASI	TRECENTA
ISOLA RIZZA	TREVENZUOLO
ISOLA VICENTINA	TREVIGNANO
ISTRANA	TREVISO
LAGHI	URBANA
LAMON	VALDAGNO
LASTEBASSE	VALDOBBIADENE
LEGNAGO	VALSTAGNA
LENDINARA	VAZZOLA
LENTIAI	VEGGIANO
LIMANA	VELO D'ASTICO
LIMENA	VERONA
LONGARE	VESCOVANA
LONGARONE	VESTENANOVA
LONIGO	VIDOR
LOREO	VIGASIO
LORIA	VIGONOVO
LUSIA	VIGONZA
MARANO DI VALPOLICELLA	VILLA ESTENSE
MARCON	VILLAFRANCA DI VERONA
MARENO DI PIAVE	VILLAFRANCA PADOVANA
MARTELLAGO	VILLAGA
MASI	VILLAMARZANA
MASON VICENTINO	VILLANOVA DEL GHEBBO
MASSANZAGO	VILLANOVA DI CAMPOSAMPIERO
MEGLIADINO S. FIDENZIO	VILLANOVA MARCHESANA
MEL	VILLAVERLA
MELARA	VITTORIO VENETO
MEOLO	VOLPAGO DEL MONTELLO
MERLARA	ZANÈ
MESTRINO	ZERMEGHEDO
MOGLIANO VENETO	ZERO BRANCO
MOLVENA	ZOVENCEDO
MONSELICE	ZUGLIANO
FRIULI VENEZIA GIULIA	
GRADISCA D'ISONZO	SAN GIORGIO DI NOGARO
POZZUOLO DEL FRIULI	SAN VITO AL TAGLIAMENTO
RONCHI DEI LEGIONARI	
LIGURIA	
ALASSIO	MELE
ALBENGA	MEZZANEGO
ALTARE	MIGNANEGO
ANDORA	MILLESIMO
APRICALE	MIOGLIA
ARENZANO	MOCONESI
ARMO	MONEGLIA
ARNASCO	MONTALTO LIGURE
AVEGNO	MONTOGGIO

continua

segue

BADALUCCO	MURIALDO
BAJARDO	NASINO
BALESTRINO	NE
BARDINETO	NEIRONE
BARGAGLI	NOLI
BERGEGGI	ONZO
BOGLIASCO	ORCO FEGLINO
BOISSANO	ORERO
BONASSOLA	ORTONOVO
BORGHETTO SANTO SPIRITO	ORTOVERO
BORGIO VEREZZI	OSIGLIA
BORMIDA	OSPEDALETTI
BORZONASCA	PALLARE
BUSALLA	PERINALDO
CAIRO MONTENOTTE	PIANA CRIXIA
CALICE AL CORNOVIGLIO	PIETRA LIGURE
CALICE LIGURE	PIEVE DI TECO
CALIZZANO	PIEVE LIGURE
CAMOGLI	PIGNA
CAMPO LIGURE	PLODIO
CAMPOMORONE	POMPEIANA
CAMPOROSSO	PONTEDESSIO
CARASCO	PONTINVREA
CARCARE	PORTOFINO
CARRO	PROPATA
CASANOVA LERRONE	QUILIANO
CASARZA LIGURE	RECCO
CASELLA	REZZO
CASTEL VITTORIO	RIALTO
CASTELBIANCO	RIVA LIGURE
CASTELVECCHIO DI ROCCA BARBENA	ROCCAVERGINE
CELLE LIGURE	ROCCHETTA DI VARA
CENGIO	ROCCHETTA NERVINA
CERANESI	RONCO SCRIVIA
CERIALE	RONDANINA
CERIANA	ROSSIGLIONE
CERVO	SAN BARTOLOMEO AL MARE
CHIAVARI	SAN BIAGIO DELLA CIMA
CICAGNA	SAN COLOMBANO CERTENOLI
CIPRESSA	SAN LORENZO AL MARE
CISANO SUL NEVA	SAN REMO
CIVEZZA	SANTA MARGHERITA LIGURE
COGOLETO	SANTO STEFANO AL MARE
COGORNO	SANTO STEFANO D'AVETO
COREGLIA LIGURE	SANTO STEFANO DI MAGRA
COSSERIA	SAVIGNONE
DAVAGNA	SEBORGIA
DEGO	SESTRI LEVANTE
DEIVA MARINA	SOLDANO
ERLI	SORI
FASCIA	SPOTORNO
FAVALE DI MALVARO	STELLA
FINALE LIGURE	STELLANELLO
GARLEDA	TAGGIA

GENOVA	TERZORIO
GIUSTENICE	TESTICO
GIUSVALLA	TIGLIETO
GORRETO	TOIRANO
ISOLA DEL CANTONE	TORRIGLIA
ISOLABONA	TOVO SAN GIACOMO
LA SPEZIA	TRIBOGNA
LAIQUEGLIA	TRIORA
LAVAGNA	URBE
LEVI	VADO LIGURE
LERICI	VALLEBONA
LEVANTO	VALLECROSA
LOANO	VARAZZE
LORSICA	VENDONE
LUMARZO	VEZZANO LIGURE
MAGLIOLO	VEZZI PORTIO
MALLARE	VILLANOVA D'ALBENGA
MASONE	VOBBIA
MASSIMINO	ZUCCARELLO
EMILIA ROMAGNA	
ANZOLA DELL'EMILIA	LANGHIRANO
BAGNARA DI ROMAGNA	MIGLIARINO
BERCETO	MIGLIARO
BOLOGNA	MIRABELLO
BONDENO	MISANO ADRIATICO
CAMPAGNOLA EMILIA	MODENA
CAMPEGINE	MODIGLIANA
CAMPOSANTO	MOLINELLA
CARPI	NOVELLARA
CASALECCHIO DI RENO	OZZANO DELL'EMILIA
CASTEL GUELFO DI BOLOGNA	PARMA
CASTEL MAGGIORE	POGGIO RENATICO
CASTELNOVO DI SOTTO	QUATTRO CASTELLA
CASTELNOVO NE' MONTI	RAVENNA
CASTELNUOVO RANGONE	RUBIERA
CASTENASO	RUSSI
CAVEZZO	SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO
CERVIA	SAN CESARIO SUL PANARO
CESENA	SAN FELICE SUL PANARO
COPPARO	SAN MARTINO IN RIO
CORREGGIO	SAN PROSPERO
FABBRICO	SANT'AGATA SUL SANTERNO
FIORANO MODENESE	SANT'AGOSTINO
FONTANELLATO	SAVIGNANO SUL PANARO
FORLÌ	SAVIGNANO SUL RUBICONE
FORMIGNANA	SOLIERA
GAGGIO MONTANO	TORRILE
GATTATICO	VERGATO
GUALTIERI	VERNASCA
GUASTALLA	VIGARANO MAINARDA
GUIGLIA	VOGHIERA
TOSCANA	
AGLIANA	MONTECARLO
BAGNO A RIPOLI	MONTEMURLO

continua

segue

BARBERINO VAL D'ELSA	MONTERIGGIONI
BORGO SAN LORENZO	MONTIGNOSO
BUGGIANO	PELAGO
CALENZANO	PIEVE A NIEVOLE
CAMPIGLIA MARITTIMA	PIOMBINO
CAPRAIA E LIMITE	PISTOIA
CARRARA	PONTE BUGGIANESE
CASTAGNETO CARDUCCI	PRATO
CASTELL'AZZARA	QUARRATA
CASTIGLIONE DELLA PESCAIA	REGGELLO
CECINA	RIGNANO SULL'ARNO
CERTALDO	SAN PIERO A SIEVE
CHIESINA UZZANESE	SCANDICCI
COLLE DI VAL D'ELSA	SCARLINO
COLLESALVETTI	SCARPERIA
CUTIGLIANO	SERAVEZZA
FIGLINE VAL D'ARNO	SESTO FIORENTINO
FORTE DEI MARMI	SIENA
GALLICANO	SIGNA
GAVORRANO	SINALUNGA
IMPRUNETA	SUVERETO
LORO CIUFFENNA	VAIANO
MANCIANO	VECCHIANO
MARCIANO DELLA CHIANA	VICCHIO
MONTECATINI TERME	VICOPISSANO
MONSUMMANO TERME	
MARCHE	
ANCONA	SAN BENEDETTO DEL TRONTO
LAZIO	
ACQUAFONDATA	PASTENA
AFFILE	PERCILE
ALVITO	PESCOSOLIDO
ATINA	PICINISCO
BELMONTE CASTELLO	PICO
CAMPOLI APPENNINO	POMEZIA
CASALATTICO	PONTECORVO
CASALVIERI	POSTA FIBRENO
CASAPE	ROMA
CERRETO LAZIALE	SAN GIORGIO A LIRI
CIAMPINO	SAMBUCI
CICILIANO	SAN BIAGIO SARACINISCO
CIVITAVECCHIA	SAN DONATO VAL DI COMINO
FALVATERRA	SAN GIOVANNI INCARICO
FIUMICINO	SANTA MARINELLA
FONTECHIARI	SETTEFRATI
GALLINARO	VALLEROTONDA
LABICO	VICALVI
LICENZA	VILLA LATINA
MANZIANA	VITICUSO
MONTE SAN GIOVANNI CAMPANO	
ABRUZZO	
FARA FILIORUM PETRI	SAN GIOVANNI TEATINO
CAMPANIA^a	
AGEROLA	MONTEFALCIONE

AILANO	MONTEFALCONE DI VAL FORTORE
AIROLA	MONTEFORTE IRPINO
ALVIGNANO	MONTEMARANO
AMOROSI	MONTESARCHIO
ANGRI	NAPOLI
APOLLOSA	OLIVETO CITRA
AQUARA	ORRIA
ATRANI	ORTA DI ATELLA
ATRIPALDA	OSPEDALETTO D'ALPINOLO
AVELLINO	PADULA
AVERSA	PADULI
BAIA E LATINA	PAGANI
BAIANO	PAGO VEIANO
BARONISSI	PAOLISI
BELLONA	PARETE
BISACCIA	PAROLISE
BONITO	PASTORANO
BOSCOREALE	PERDIFUMO
BRUSCIANO	PERITO
CAGGIANO	PERTOSA
CAIANELLO	PETRURRO IRPINO
CAIAZZO	PIANA DI MONTE VERNA
CAIVANO	PIEDIMONTE MATESE
CALABRITTO	PIETRAVAIRANO
CAMEROTA	PIETRELCINA
CAMPOSANO	PIGNATARO MAGGIORE
CAPACCIO	POGGIOMARINO
CAPODRISE	PONTE
CAPRIGLIA IRPINA	PORTICI
CARDITO	PORTICO DI CASERTA
CARIFE	PUGLIANELLO
CASAL DI PRINCIPE	QUADRELLE
CASALBUONO	QUALIANO
CASALETTO SPARTANO	RAVELLO
CASALNUOVO DI NAPOLI	RECALE
CASALUCE	RICIGLIANO
CASAMARCIANO	ROCCADASPIDE
CASANDRINO	SALA CONSILINA
CASAPESENNA	SALERNO
CASAPULLA	SALVITELLE
CASERTA	SAN CIPRIANO D'AVERSA
CASORIA	SAN GIORGIO A CREMANO
CASSANO IRPINO	SAN LORENZO MAGGIORE
CASTEL CAMPAGNANO	SAN MANGO SUL CALORE
CASTEL MORRONE	SAN MARCO EVANGELISTA
CASTELNUOVO CILENTO	SAN MARTINO SANNITA
CASTELVENERE	SAN NAZZARO
CASTELVETERE IN VAL FORTORE	SAN NICOLA LA STRADA
CAUTANO	SAN PAOLO BEL SITO
CELLE DI BULGHERIA	SAN PIETRO INFINE
CENTOLA	SAN POTTITO ULTRA
CEPPALONI	SAN RUFO
CERCOLA	SANTA CROCE DEL SANNIO
CERRETO SANNITA	SANTA MARIA A VICO

continua

segue

CERVINO	SANTA MARIA LA FOSSA
CESA	SANT'AGNELLO
COLLIANO	SANT'ANGELO A SCALA
CONCA DEI MARINI	SANT'ANTIMO
CONTRADA	SANT'ANTONIO ABATE
CONTRONE	SANT'ARPINO
CONTURSI TERME	SANTO STEFANO DEL SOLE
DRAGONI	SANTOMENNA
DUGENTA	SANZA
DURAZZANO	SCALA
EBOLI	SCISCIANO
FISCIANO	SESSA AURUNCA
GALLUCCIO	SORBO SERPICO
GIFFONI SEI CASALI	SPARANISE
GIFFONI VALLE PIANA	STURNO
GIOIA SANNITICA	TAURASI
GIUNGANO	TEANO
GROTTAMINARDA	TEGGIANO
LIVERI	TELESE TERME
LUSCIANO	TORRE LE NOCELLE
MACERATA CAMPANIA	TORRE ORSAIA
MAIORI	TORRIONI
MARCIANISE	VAIRANO PATENORA
MARZANO APPIO	VALLE AGRICOLA
MARZANO DI NOLA	VALLO DELLA LUCANIA
MERCOGLIANO	VICO EQUENSE
META	VIETRI SUL MARE
MOIANO	VILLA DI BRIANO
MOLINARA	VILLA LITERNO
MONDRAGONE	VILLAMAINA
MONTANO ANTILIA	VITULAZIO
MONTECORICE	
PUGLIA^b	
CEGLIE MESSAPICA	OSTUNI
CISTERNINO	SAN MICHELE SALENTINO
CONVERSANO	SAN VITO DEI NORMANNI
FASANO	TARANTO
NARDÒ	VALENZANO
BASILICATA	
MATERA	
CALABRIA^c	
CATANZARO	ROSSANO
SICILIA	
ALCAMO	PACE DEL MELA
CALTANISSETTA	PRIOLO
MESSINA	
SARDEGNA^d	
CAGLIARI	
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA	
LEGENDA	
a - Dati aggiornati al 04/06/2003	
b - Dati aggiornati al 2000 per la provincia di Foggia e al 2002 per le province di Bari e Taranto	
c - Le uniche informazioni disponibili relativamente ai Comuni della Calabria sono quelle relative all'avvenuta classificazione acustica dei due Comuni in elenco (copertura spaziale dell'informazione: comunale, 2/409)	
d - Dati aggiornati al 2002	

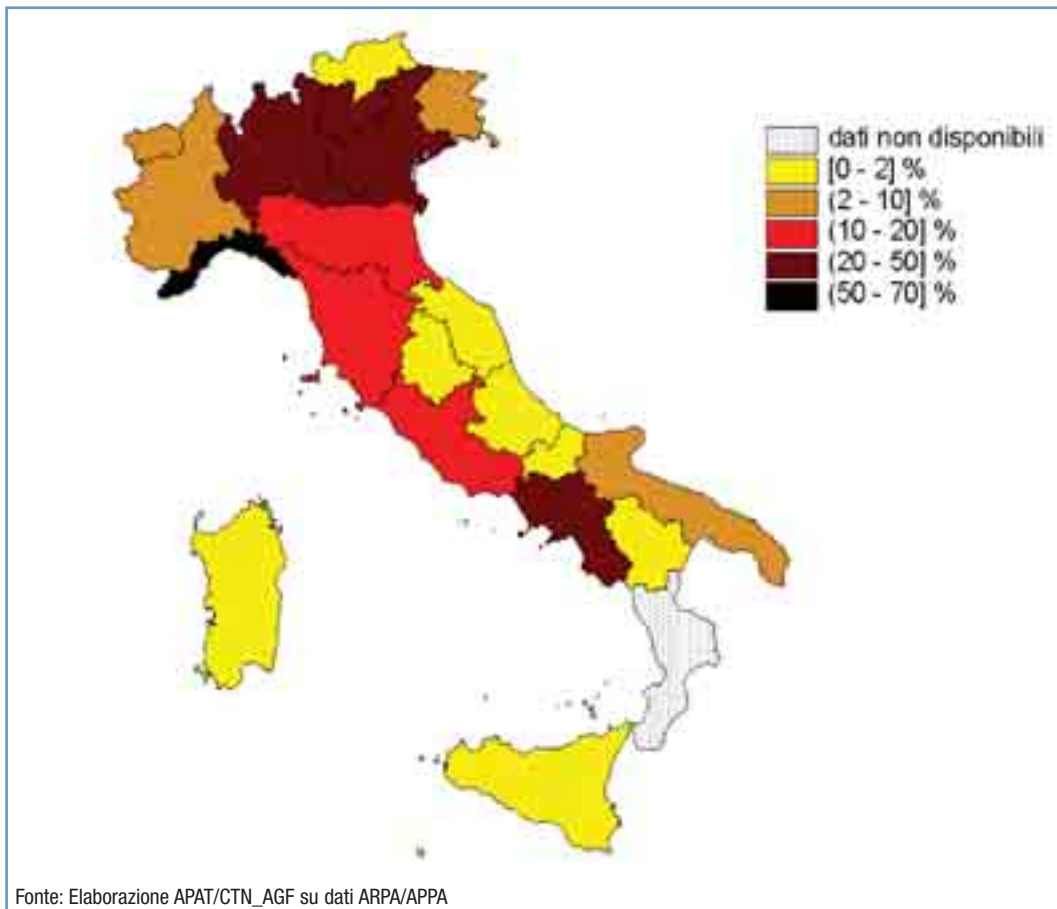


Figura 17.5: Percentuale di comuni che hanno approvato la classificazione acustica sul numero totale di comuni di ogni regione/provincia autonoma (2003)

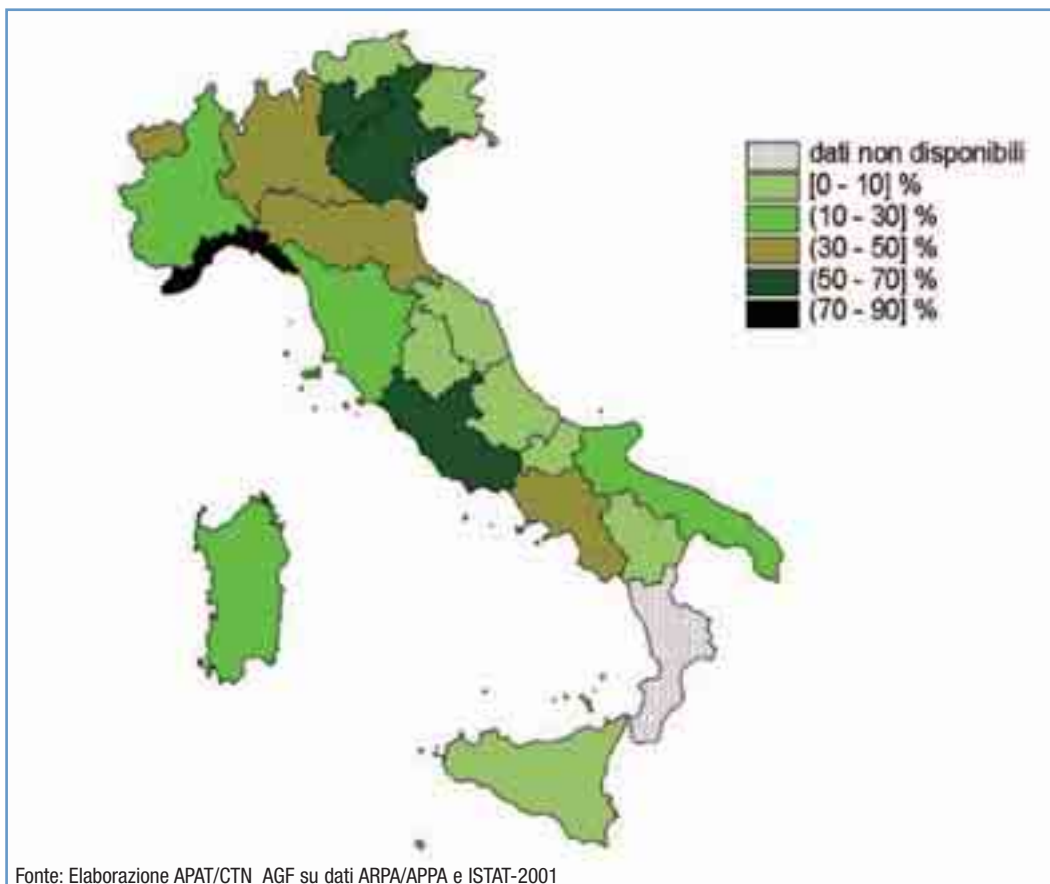
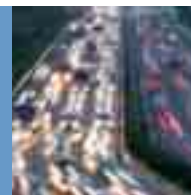


Figura 17.6: Percentuale di popolazione residente in comuni che hanno approvato la classificazione acustica sul totale della popolazione di ogni regione/provincia autonoma (2003)

STATO DI ATTUAZIONE DELLE RELAZIONI SULLO STATO ACUSTICO COMUNALE

INDICATORE - A08.009



DESCRIZIONE

L'indicatore determina il numero di comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti che hanno approvato una relazione sullo stato acustico comunale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

I dati presentati, raccolti da APAT/CTN_AGF mediante un questionario inviato alle ARPA/APPA, potrebbero essere parziali in quanto le fonti primarie dell'informazione sono le amministrazioni comunali.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

L'indicatore è particolarmente rilevante nel descrivere la risposta delle amministrazioni al problema dell'inquinamento acustico; l'accuratezza, la comparabilità spaziale e temporale non sono ottimali in quanto l'informazione non è stata raccolta direttamente presso la fonte primaria, vale a dire le amministrazioni comunali.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore, con riferimento all'attività delle amministrazioni in materia di predisposizione della documentazione sullo stato acustico comunale. Questa si configura sia come un atto che attribuisce valenza politico-amministrativa ai problemi connessi all'inquinamento acustico, sia come strumento di verifica oggettiva di tali problematiche e di come esse vengono affrontate.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'articolo 7 della 447/95 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico) prevede l'obbligo, da parte dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti, di redigere una relazione biennale sullo stato acustico comunale.

STATO e TREND

Risulta ancora debole la risposta delle amministrazioni comunali per ciò che concerne la predisposizione delle relazioni sullo stato acustico, adempimento richiesto dalla Legge Quadro; è auspicabile che l'emanazione delle leggi regionali e la progressiva classificazione acustica dei comuni determinino un impulso per la loro redazione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 17.14 è riportato, suddiviso per regione, il numero totale di comuni con più di 50.000 abitanti (dati ISTAT, 2001), che quindi hanno l'obbligo di redigere una relazione biennale sullo stato acustico, e il numero e l'elenco dei comuni che al 31/12/2003 hanno ottemperato, almeno una volta, a tale prescrizione.

Dall'indagine risultano aver approvato una relazione il 15% dei 133 comuni per cui si ha la disponibilità del dato (per 19 delle 20 regioni, e in alcuni casi con aggiornamento delle informazioni a una data antecedente il 31/12/03; i comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti sono in totale 138 – anno 2001).

Tabella 17.14: Comuni, suddivisi per regione, che hanno approvato una relazione sullo stato acustico comunale - Aggiornato al 31/12/2003

Regione/Provincia autonoma	Comuni > 50.000 abitanti	Comuni che hanno approvato una relazione sullo stato acustico	Comune (anno)
	n.		
Piemonte	6	0	
Valle d'Aosta	0	0	
Lombardia	14	4	Milano (1999) Monza Rho Vigevano
Trentino Alto Adige	2	0	
<i> Bolzano-Bozen</i>	1	0	
<i> Trento</i>	1	0	
Veneto	7	1	Padova (2002)
Friuli Venezia Giulia	2	0	
Liguria	4	0	
Emilia Romagna	13	4	Bologna (2000) Modena (1999) Forlì (2001) Ferrara (2000)
Toscana	13	9	Firenze (2000) Scandicci (2001) Viareggio (2001) Pistoia (2000) Carrara (2000) Arezzo (2001) Siena (2000) Livorno (2000) Pisa (2000)
Umbria	3	1	Perugia (2000)
Marche	4	0	
Lazio	7	0	
Abruzzo	4	0	
Molise	1	0	
Campania	18	0 ^a	
Puglia	15	1 ^b	Foggia
Basilicata	2	0	
Calabria	5	-	-
Sicilia	15	0	
Sardegna	3	0 ^c	
ITALIA	138	20	

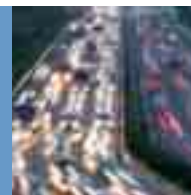
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA (2003), ISTAT(2001)

LEGENDA:

^a - Dato rivisto, aggiornato al 2002
^b - Per la provincia di Foggia dati aggiornati al 2000; per le province di Bari e Taranto dati aggiornati al 2002
^c - Dato aggiornato al 2002

STATO DI APPROVAZIONE DEI PIANI COMUNALI DI RISANAMENTO ACUSTICO

INDICATORE - A08.010



DESCRIZIONE

L'indicatore descrive il numero di comuni che hanno provveduto all'approvazione di un piano di risanamento acustico, sul totale dei comuni che hanno approvato la classificazione acustica.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

I dati presentati raccolti da APAT/CTN_AGF mediante un questionario inviato alle ARPA/APPA, potrebbero essere parziali in quanto le fonti primarie dell'informazione sono le amministrazioni comunali.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

L'indicatore è particolarmente rilevante nel descrivere la risposta delle amministrazioni al problema dell'inquinamento acustico; l'accuratezza, la comparabilità spaziale e temporale non sono ottimali in quanto l'informazione non è stata raccolta direttamente presso la fonte primaria, vale a dire le amministrazioni comunali.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore con riferimento all'attività delle amministrazioni in materia di pianificazione e programmazione delle opere di risanamento.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa nazionale (L. 447/95) prevede che i comuni provvedano all'adozione e all'approvazione di un piano di risanamento acustico qualora risultino superati i valori di attenzione (valori di rumore, relativi al tempo a lungo termine, che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) di cui al DPCM 14/11/97 oppure in caso di contatto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori si discostino in misura superiore a 5 dBA.

STATO e TREND

Risulta ancora debole la risposta delle amministrazioni per ciò che concerne la predisposizione dei piani comunali di risanamento acustico, nonché la loro effettiva attuazione. Questo preciso adempimento, richiesto dalla Legge quadro, tarda a essere realizzato anche in conseguenza del ritardo nella predisposizione delle normative regionali e ancor più delle classificazioni acustiche dei territori comunali.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 17.15 è riportato per ogni regione il numero di comuni che hanno approvato la classificazione acustica; è altresì riportato il numero dei comuni che hanno approvato un piano comunale di risanamento acustico e l'elenco degli stessi. Dai dati disponibili (per 19 delle 20 regioni, e in alcuni casi con aggiornamento al 2002 e/o con copertura parziale del territorio regionale) risulta che soltanto 10 comuni hanno approvato, al 31/12/03, un piano di risanamento acustico: vale a dire circa l'1% dei comuni che alla stessa data risultano zonizzati.

**Tabella 17:15: Comuni, suddivisi per regione, che hanno approvato il piano di risanamento acustico
Aggiornato al 31/12/2003**

Regione/Provincia autonoma	Comuni che hanno approvato la classificazione acustica	Piani di risanamento comunali approvati	Comuni
	n.		
Piemonte	71	0	
Valle d'Aosta	2	1	Aosta
Lombardia	372	0	
Trentino Alto Adige	79	1	
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	
<i>Trento</i>	<i>78</i>	<i>1</i>	<i>Trento</i>
Veneto	290	2	Cortina d'Ampezzo Padova
Friuli Venezia Giulia	5	0	
Liguria	164	1	La Spezia
Emilia Romagna	62	2	Bologna Modena
Toscana	55	2	Siena Reggello
Umbria	0	0	
Marche	2	1	Ancona
Lazio	41	0	
Abruzzo	2	0	
Molise	0	0	
Campania	173	0 ^a	
Puglia	10	0 ^b	
Basilicata	1	0	
Calabria	-	-	
Sicilia	5	0	
Sardegna	1	0 ^a	
ITALIA	1.335	10	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

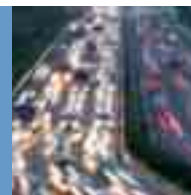
LEGENDA:

^a - Dati aggiornati al 2002

^b - Copertura parziale del territorio regionale (mancano i dati relativi alla provincia di Foggia); per le province di Bari e Taranto dati aggiornati al 2002

OSSERVATORIO NORMATIVA REGIONALE

INDICATORE - A08.011



DESCRIZIONE

L'indicatore valuta l'attenzione delle regioni/province autonome al problema dell'inquinamento acustico, attraverso la verifica degli atti normativi emanati ai sensi della L 447/95. Quest'ultima prevede, infatti, che le regioni definiscano con legge una serie di criteri, modalità, procedure necessarie ai fini della piena attuazione della legge nazionale. L'indicatore fornisce un quadro della situazione, considerando la normativa regionale, emanata ai sensi della L 447/95 e vigente al 31/12/03, sulla base delle informazioni fornite dalle Agenzie Regionali e Provinciali.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

ARPA/APPA, mediante un questionario inviato da APAT/CTN_AGF; le informazioni derivano dall'analisi delle normative regionali/provinciali pubblicate sui Bollettini Ufficiali.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è particolarmente rilevante nel descrivere la risposta delle regioni al problema dell'inquinamento acustico; l'accuratezza e la comparabilità spaziale sono buone, come anche la comparabilità temporale, in quanto sono disponibili tutti i riferimenti cronologici relativi ai provvedimenti emanati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante l'inquinamento acustico, in riferimento all'attuazione della Legge Quadro 447/95.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La L 447/95 prevede, all'art. 4 c.1, che, entro un anno dall'entrata in vigore della stessa, le regioni provvedano all'emanazione di una propria normativa che definisca i criteri per la classificazione acustica comunale, le modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali allo svolgimento delle attività temporanee rumorose e i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione di clima acustico, oltre a una serie di altri criteri e modalità di applicazione della legge stessa.

STATO e TREND

Al 31/12/03, risulta ancora debole la risposta delle regioni/province autonome in termini di emanazione di regolamenti, come richiesto dalla Legge Quadro.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 17.16 è riportata per ogni regione/provincia autonoma la normativa regionale emanata ai sensi della L. 447/95 con i relativi riferimenti, nonché le eventuali deliberazioni previste dalle normative regionali stesse. Al 31/12/03 sono state emanate 11 Leggi Regionali/Provinciali, ai sensi dell'art. 4 della L. 447/1995 e pertanto soltanto il 50% circa delle regioni/province autonome ha adempiuto, a tale data, all'obbligo fissato dalla Legge Quadro. Risultano, infatti, ancora mancanti le normative delle regioni Valle d'Aosta, Friuli Venezia Giulia, Abruzzo, Molise, Basilicata, Calabria, Sicilia, Campania e Sardegna (in queste ultime due regioni è stato emanato esclusivamente un atto relativo ai criteri per la classificazione acustica) e della provincia autonoma di Bolzano; in diversi casi, inoltre, le normative già emanate devono ancora essere completate, ai fini della loro piena attuazione, da direttive applicative già previste dal testo delle normative stesse. Va sottolineato che, ai sensi della normativa nazionale, le leggi regionali costituiscono un importante punto di riferimento e di avvio per le principali azioni di prevenzione e risanamento, prima fra tutte la classificazione acustica dei territori comunali.

Tabella 17.16: Normativa regionale in materia di Rumore (2003)

Regione/Provincia autonoma	Leggi Regionali ed eventuali direttive applicative emanate o previste	Riferimenti
Piemonte	Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico	LR 52 del 20/10/00 (BUR n. 43 del 25/10/00)
	Linee guida per la classificazione acustica del territorio	DGR 85/3802 del 06/08/01 (BUR n. 33 del 14/08/01)
	Modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento delle attività in deroga	b
	Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico	b
	Criteri per la redazione della documentazione di valutazione di clima acustico	b
	Criteri finalizzati alla realizzazione dei sistemi di monitoraggio e controllo dell'inquinamento acustico per il coordinamento delle informazioni e dei dati relativamente ai sistemi informativi SIRA e SINA	b
Lombardia	Norme in materia di inquinamento acustico	LR 13 del 10/08/01 (BURL 1 suppl.ord. n.33 del 13/08/01)
	Criteri di redazione dei piani di risanamento acustico delle imprese	DGR n.VII/6906 del 16/11/01 (BURL n.50 del 10/12/01)
	Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione del clima acustico	DGR n.VII/8313 del 08/03/02 (BURL n.12 del 18/03/02)
	Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale	DGR n.VII/9776 del 12/07/02 (BURL n.29 del 15/07/02)
	Linee guida per la redazione biennale sullo stato acustico del comune	DGR n.VII/11582 del 13/12/02 (BURL n.53 del 30/12/02)
Trento	Misure collegate con l'asestamento del bilancio per l'anno 1998: Capo XV Disposizioni in materia di ambiente, art. 60 Norme regolamentari di attuazione del capo XV della LP 11/09/1998, n. 10 e altre disposizioni in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinanti	LP 10 del 11/09/98 (BUR n. 38 del 15/09/98) e DPGP n. 38-110/Leg. del 26/11/1998 (BUR n. 39-111/Leg. del 02/02/1999)
	Criteri e modalità di corrispondenza e di adeguamento delle classificazioni in aree, approvate ai sensi dell'articolo 4, comma 4, della legge provinciale 18 marzo 1991, n. 6 alle zonizzazioni acustiche di cui alla legge quadro sull'inquinamento acustico	DGP n. 14002 del 11/12/98 (BUR n. 5/I-II del 26/01/99)
	Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per le attività temporanee	DGP n. 390 del 25/02/00 e s.m.
	Criteri per la programmazione degli interventi di realizzazione delle barriere antirumore lungo le strade provinciali	DGP n. 99 del 19/01/01
Veneto	Norme in materia di inquinamento acustico	LR 21 del 10/05/99
	Aggiornamento delle linee guida per la classificazione acustica (adottate con la DGR 4313 del 21/09/93) al DPCM 14/11/97	b
	Modalità di riconoscimento della figura di tecnico competente	b
	Modalità per la predisposizione del piano regionale triennale di intervento per la bonifica acustica	b
	Criteri per la predisposizione della documentazione di impatto acustico per le opere previste all'art. 8 della L 447/95	b
	Criteri e condizioni per l'individuazione, da parte dei comuni, di valori inferiori a quelli previsti per le classi acustiche definite al DPCM 14/11/97	b
	Procedure e criteri, oltre quelli previsti dall'art. 7 della L 447/95, per l'adozione dei piani di risanamento acustico comunale	b
	Approvazione del Piano Regionale triennale per il risanamento acustico	b
	Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 Sezione VII - Tutela dall'inquinamento acustico, luminoso, atmosferico ed elettromagnetico, art. 81 - Funzioni dell'ARPAV	LR 11 del 13/04/01 (BUR n. 35/01)
Liguria	Disposizioni in materia di inquinamento acustico	LR 12 del 20/03/98 (BURL n. 6 del 15/04/98)
	Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente in acustica ambientale e criteri per l'esame delle stesse	DGR n. 238 del 09/02/96 (BURL n. del 24/04/96) DGR n. 1754 del 19/06/98 (BURL n. 27 del 08/07/98)
	Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee	DGR n. 2510 del 18/12/98 (BURL n. 1 del 07/01/99)
	Criteri per la redazione della documentazione per l'impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico	DGR n. 534 del 28/05/99 (BURL n. 224 del 16/06/99)
	Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico	DGR n. 1585 del 23/12/99 (BURL n. 8 del 12/01/00)
	Approvazione scheda di rilevamento inquinamento acustico	DDG n. 18 del 13/1/00 (BURL n. 5 del 02/02/00)
	Criteri e condizioni per l'individuazione, da parte dei comuni il cui territorio presenti un rilevante interesse paesaggistico-ambientale e turistico, di valori inferiori a quelli previsti per le classi acustiche definite al DPCM 14/11/97	b
	Modalità di controllo rispetto normativa all'atto del rilascio delle concessioni edilizie, ecc.	b

continua

segue

Regione/Provincia autonoma	Leggi Regionali ed eventuali direttive applicative emanate o previste	Riferimenti
Emilia Romagna	Disposizioni in materia di inquinamento acustico	LR 15 del 09/05/01 (BUR n. 62 del 11/5/01)
	Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del c.3 dell'art.2 della LR 15/01	DGR n. 2053 del 09/10/01 (BUR n. 155 del 31/10/01)
	Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività (attività temporanee rumorose) ai sensi dell'art.11 c. 1 della LR 15/01	DGR n. 45 del 21/01/02 (BUR n. 30 del 20/02/02)
	Per le infrastrutture di tipo lineare di interesse regionale e locale, criteri per la predisposizione dei piani di interventi di contenimento e abbattimento del rumore (DM 29/11/00) e l'individuazione dei tempi e delle modalità utili al raggiungimento degli obiettivi di risanamento	b
	Criteri per la predisposizione della documentazione di impatto/clima acustico	b
Toscana	Norme in materia di inquinamento acustico	LR 89 del 01/12/98 (BURT n. 42, del 10/12/98)
	Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali, ai sensi dell'art. 2 della LR 89/1998 - Norme in materia di inquinamento acustico	DCR n. 77/00 (BURT n. 12, del 22/03/00)
	Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico, ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della LR 89/98	DGR n. 788/99 (BURT n. 32, del 11/08/99)
Umbria	Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico	LR 8 del 06/06/02 (BUR n. 27 del 19/06/02)
	Criteri e modalità per la redazione dei piani di classificazione acustica	b
	Modalità per la predisposizione e la presentazione dei piani di risanamento delle imprese	b
	Criteri per l'organizzazione nell'ambito del territorio dei servizi di controllo previsti dall'articolo 14 della legge n. 447/95	b
Marche	Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche	LR 28 del 14/11/01 (BUR n. 137 del 29/11/2001)
	a) Principi e criteri direttivi per la classificazione acustica	DGR n. 896 AM/TAM del 24/06/03 (BURTn. 62 del 11/07/03)
	b) Criteri per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale di clima acustico, modalità di controllo all'atto del rilascio di concessioni edilizie di licenze di autorizzazioni all'esercizio di attività	
	c) Criteri per la redazione di piani di risanamento acustico	
	d) Elementi minimi di valutazione ai fini dell'approvazione di piani di risanamento acustico volontario da parte delle imprese	
	e) Criteri e condizioni per l'individuazione da parte dei Comuni di aree con rilevante interesse storico, culturale, ambientale, turistico, paesaggistico	
	f) Criteri e condizioni per definire da parte dei Comuni eventuali limiti inferiori a quelli previsti dall'art. 3 c. 1 lett. a della L. 447/95	
g) Criteri per la determinazione da parte dei Comuni di priorità temporali per gli interventi di bonifica acustica		
h) Disposizioni per l'impiego di strumenti pubblici di intervento e promozione per la produzione di materiali atti a contenere l'inquinamento acustico	b	
i) Interventi atti a ridurre i livelli di inquinamento acustico soggetti a contributo, le modalità per ottenere i contributi e i relativi metodi di controllo	b	
l) Criteri per le deroghe		
	Criteri per la predisposizione dei piani di abbattimento e di contenimento del rumore e l'individuazione dei tempi e delle modalità utili al raggiungimento degli obiettivi di risanamento, per le infrastrutture di trasporto di interesse regionale e locale	
	Requisiti dei progetti per la messa in opera e l'esercizio di edifici, impianti e infrastrutture al fine del rilascio di un certificato acustico rilasciato da tecnico competente in acustica	b
Lazio	Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione e il risanamento del territorio - modifiche alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14	LR 18 del 03/08/01 (BUR n. 22 del 10/08/01, SO n. 5)
	Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo - Sezione V Inquinamento acustico	LR n. 14 del 06/08/99 (BUR n. 24 del 30/08/99, SO n. 2)
Campania	Classificazione acustica dei territori comunali. Aggiornamento linee guida regionali	DGR n. 2436 del 01/08/03 (BUR n. 41 del 15/09/03)
Puglia	Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico	LR 3 del 12/02/02 (BURP n. 25 del 20/02/02)
Sardegna ^a	Linee guida per la predisposizione dei piani di classificazione acustica dei territori comunali	DGR n. 34/71 del 29/10/02
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA		
LEGENDA:		
a - Dati aggiornati al 2002		
b - Deliberazione prevista dalla LR, non ancora pubblicata al 31/12/03		



RISCHIO NATURALE

CAPITOLO 18

Autori: Federico ARANEO⁽¹⁾, Domenico BERTI⁽¹⁾, Paolo BERTOLINI⁽³⁾, Annamaria BLUMETTI⁽¹⁾, Luciano BONCI⁽¹⁾, Elisa BRUSTIA⁽¹⁾, Stefano CALCATERRA⁽¹⁾, Domenico CHIAROLLA⁽³⁾, Valerio COMERCI⁽¹⁾, Elena FABBRO⁽²⁾, Pierina GAMBINO⁽¹⁾, Paola GIACOMICH⁽²⁾, Barbara LASTORIA⁽¹⁾, Gian Marco LUBERTI⁽¹⁾, Sandro MAZZOTTA⁽³⁾, Gianni MENCHINI⁽²⁾, Giuseppina MONACELLI⁽¹⁾, Stefania NISIO⁽¹⁾, Fabio PASCARELLA⁽¹⁾, Maria PIETROBELLI⁽¹⁾, Maria Rosa SIMONETTI⁽¹⁾, Giampaolo TAMPONI⁽³⁾, Francesco TRAVERSA⁽¹⁾, Alessandro TRIGILA⁽¹⁾, Franco VALLI⁽¹⁾, Eutizio VITTORI⁽¹⁾, Giorgio VIZZINI⁽¹⁾

Curatore: Alessandra GALOSI⁽¹⁾

Referenti: Giorgio VIZZINI⁽¹⁾, Maria Rosa SIMONETTI⁽¹⁾ (alluvioni)

1) APAT, 2) ARPA Friuli Venezia Giulia, 3) RID



INTRODUZIONE

Le forme caratteristiche del paesaggio, quali valli, pianure e rilievi, sono originate dall'azione, spesso combinata, di processi endogeni ed esogeni.

I processi endogeni derivano da forze che si sviluppano all'interno del Pianeta, e sono rappresentati dall'attività vulcanica, sismica, orogenetica (formazione delle catene montuose). I processi esogeni operano, invece, sulla superficie terrestre e tendono a livellare il paesaggio modificandone l'aspetto attraverso l'erosione e la sedimentazione.

L'espressione più spettacolare dei fenomeni endogeni è data dai terremoti e dalle eruzioni vulcaniche, eventi naturali catastrofici che si sviluppano con grande violenza e in tempi brevi (da poche decine di secondi, a giorni o settimane). Anche i fenomeni di natura geologico-idraulica quali alluvioni, frane, valanghe, quasi sempre indotti da fenomeni meteorologici estremi e talora anche dagli stessi eventi sismici, avvengono in tempi brevi e con forti intensità.

Al contrario, fenomeni quali la subsidenza (generata dalla diagenesi dei sedimenti, sia naturale sia indotta da processi di natura antropica), l'eustasia (variazione del livello del mare causata dalle oscillazioni climatiche) e i movimenti verticali della crosta (i cosiddetti moti isostatici), si manifestano in tempi molto lunghi, tanto che le loro variazioni solo raramente possono essere apprezzate a scala annuale.

Le manifestazioni di tutti questi processi, di tipo geologico, atmosferico, idrogeologico, possono, a causa della loro localizzazione, gravità e frequenza, nuocere alla vita e all'attività umana: si introduce in tale caso la nozione di rischio naturale.

È altresì necessario precisare che la possibilità che si verifichi un evento naturale quale un terremoto o un'eruzione vulcanica, in un'area del tutto spopolata,

non implica in alcun modo la nozione di rischio naturale: quest'ultimo è, infatti, funzione della probabilità di accadimento di un evento di data intensità in un determinato intervallo di tempo (pericolosità) e della vulnerabilità a quell'evento dell'area colpita, intesa come potenziale danneggiamento in relazione al numero di persone colpite, alla distruzione delle infrastrutture, ai danni al patrimonio edilizio, ambientale e culturale. Il nostro Paese, a causa della sua particolare collocazione geodinamica e in considerazione della sua alta densità demografica, è interessato nella quasi totalità del suo territorio da situazioni di rischio naturale: allo scopo di evidenziarne gli aspetti salienti sono stati in questa sede elaborati opportuni indicatori, che, pur utili a livello descrittivo, non possono identificare precisi *trend* di miglioramento o peggioramento in termini ambientali, in quanto rappresentativi di fenomeni e processi naturali la cui origine non è di regola in alcun modo controllabile dall'uomo (fatta eccezione per la subsidenza indotta).

La definizione di un *trend* evolutivo per quanto riguarda i fenomeni alluvionali e/o di crisi idrogeologica non è a oggi possibile; gli indicatori descritti nell'apposita sezione sono stati dunque scelti non allo scopo di rappresentare una variazione dello stato dell'ambiente, ma per fornire indicazioni mirate a orientare eventuali pianificazioni territoriali. In un prossimo futuro, tuttavia, in funzione della disponibilità di un'adeguata mole di dati statisticamente significativi e distribuiti su un lungo intervallo di tempo, il confronto con serie storiche recenti potrà consentire l'identificazione di tendenze significative a livello ambientale. Per quanto attiene alla sezione relativa agli interventi di salvaguardia dal dissesto idrogeologico, è possibile apprezzare, invece, un relativo miglioramento dell'indicatore, valutabile sulla base della realizzazione di opere mirate alla riduzione della vulnerabilità e, dunque, alla mitigazione del rischio.

Q18: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Rischio tettonico e vulcanico	Fagliazione superficiale (Faglie capaci)	S	★★	I	2003-2004	-	-	18.1-18.3
	Eventi sismici	S	★★★	I	2003	-	18.1	18.4-18.5
	Classificazione sismica	R	★★★	R	1984-2004	😊	18.2-18.3	18.6-18.8
	Eruzioni vulcaniche	S	★★★	R	2003	-	18.4-18.5	18.9-18.11
Rischio idrogeologico	Eventi alluvionali	I/P	★★	R	1951-2003	-	18.6-18.8	18.12-18.14
	Stato di attuazione dei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	R	★★★	I Bacini	2004	😐	18.9	-
	Stato di avanzamento degli interventi per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i.	R	★★★	R	2000-2004	😐	18.10-18.14	18.15-18.18
	Stato di avanzamento degli interventi urgenti in aree percorse da incendi, ex art.3 - O.M.3073/00	R	★★★	R 9/9 P 19/19	2003-2004	😐	18.15	18.19-18.21
	Progetto IFFI: Inventario dei Fenomeni Fransi d'Italia	S	★★★	R 17/20	2004	-	18.16	18.22-18.26
	Aree soggette ai sinkholes	S	★★	I	2003	-	-	18.27-18.32
	Comuni interessati da subsidenza	S	★★	C 632/632	2003	-	18.17	18.33
	Invasi artificiali	S/R	★★	R	2004	-	18.18-18.19	18.34

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
😊	Classificazione sismica	L'indicatore descrive la suddivisione dei comuni italiani in zone sismiche caratterizzate da pericolosità sismica decrescente. Nel 2003 è stata istituita una nuova classificazione sismica del territorio nazionale a seguito dell'OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003, che deriva dall'integrazione tra la vecchia classificazione del 1984 e la proposta di riclassificazione formulata nel 1998 dal Gruppo di Lavoro disposto dalla Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi.
😐	Stato di attuazione dei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	L'indicatore rappresenta lo stato di attuazione dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) da parte delle Autorità di Bacino competenti. Anche quest'anno si conferma un ulteriore avanzamento dell'iter realizzativo dei PAI, con l'aumento del numero dei progetti di piano e PAI, in corso di realizzazione, in adozione e in approvazione. Non è comunque possibile attribuire all'indicatore un trend positivo in quanto, pur essendo nella direzione dell'obiettivo, l'iter attuativo dei PAI non è stato conseguito nei tempi fissati dalla normativa di riferimento.
😞	-	-

18.1 RISCHIO TETTONICO E VULCANICO

Il termine “tettonica attiva” si riferisce ai processi di tipo endogeno che producono movimenti e deformazioni della crosta terrestre su una scala temporale significativa in relazione alla vita e alle attività umane. Alla tettonica attiva sono associati i terremoti e l'attività vulcanica. I terremoti sono vibrazioni del suolo prodotte dal brusco rilascio di energia elastica. Le rocce della crosta terrestre, sottoposte a sforzo, inizialmente accumulano energia sotto forma di deformazione elastica. Con l'incremento progressivo degli sforzi applicati si raggiunge il limite di rottura della roccia o, più comunemente, il limite di resistenza per attrito lungo preesistenti piani di discontinuità nella crosta terrestre (faglie), in corrispondenza dei quali si verifica uno scorrimento relativo con la conseguente liberazione, sotto forma di vibrazioni, dell'energia immagazzinata. Gli effetti dello scuotimento sono spesso catastrofici sia per l'ambiente naturale sia per i manufatti. Eventi sismici con sorgente in mare possono generare onde di *tsunami*, anch'esse talora disastrose (es. Asia sud orientale 2005).

L'attività vulcanica si articola in una serie di manifestazioni eruttive di entità e impatto sull'ambiente estremamente variabili. Le principali fonti di pericolosità associate all'attività vulcanica sono rappresentate dal lancio e caduta di proietti magmatici e ceneri dal cratere, dall'emissione di colate laviche, dallo scorrimento di flussi piroclastici (nubi ardenti) e colate di fango

(*lahars*) lungo i fianchi del vulcano, dalla fuoriuscita di gas, e infine da terremoti e maremoti (*tsunami*) indotti da collassi nell'edificio vulcanico.

Quali indicatori degli effetti dell'attività tettonica attiva, e in particolare della pericolosità a essa associata, sono stati individuati la fagliazione superficiale, gli eventi sismici, la classificazione sismica e le eruzioni vulcaniche.

L'indicatore fagliazione superficiale si riferisce alla localizzazione di zone del territorio interessate da faglie dette sismogenetiche, in grado cioè di causare eventi sismici. Il catalogo ITHACA (*Italy Hazard from Capable faults*) realizzato da APAT e periodicamente aggiornato e ampliato, fornisce una cartografia tematica di dettaglio sulla distribuzione areale delle faglie capaci di produrre effetti significativi in superficie (in termini di fagliazione superficiale e terremoti distruttivi), alla quale si associa un *database* contenente i principali parametri caratteristici di tali faglie. In continuità con le precedenti edizioni, gli indicatori eventi sismici ed eruzioni vulcaniche, descrivono rispettivamente la sismicità del territorio, con un elenco degli eventi avvertiti dalla popolazione nel 2003, e l'attività vulcanica significativa nel corso del 2003. L'indicatore classificazione sismica illustra l'evoluzione della classificazione sismica del territorio italiano che ha portato, nel 2003, alla realizzazione di una nuova suddivisione del nostro Paese in classi sismiche.

Q18.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RISCHIO TETTONICO E VULCANICO

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A11.001	Fagliazione superficiale (Faglie capaci)	Individuare le aree a più elevata pericolosità sismica, offrendo pertanto elementi conoscitivi essenziali per la pianificazione territoriale	S	-
A11.002	Eventi sismici	Definire la sismicità nel territorio italiano in termini di magnitudo massima attesa, tempi di ritorno, effetti locali, informazioni utili per una corretta pianificazione territoriale	S	-
A11.003	Classificazione sismica	Fornire un quadro aggiornato sulla suddivisione del territorio italiano in zone caratterizzate da differente pericolosità sismica, alle quali corrispondono adeguate norme antisismiche relative alla costruzione di edifici e altre opere pubbliche	R	OPCM del 20 marzo 2003, n. 3274
A11.004	Eruzioni vulcaniche	Definire il rischio ambientale nel territorio italiano indotto dall'attività vulcanica	S	-

BIBLIOGRAFIA

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Servizio Sismico Nazionale, *Atlante della classificazione sismica nazionale*, 1984.
 Servizio Sismico Nazionale, *Proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale*, 1998.

<http://www.ingv.it>

<http://www.protezionecivile.it>

http://www.serviziosismico.it/PROG/2003/classificazione_2003/Riclassificazione2003_file/frame.htm

<http://zonesismiche.mi.ingv.it>



FAGLIAZIONE SUPERFICIALE (FAGLIE CAPACI)

INDICATORE - A11.001

DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce un quadro sull'ubicazione e le caratteristiche di quelle faglie, dette capaci, che richiedono particolare attenzione in quanto attive e in grado di produrre spostamenti significativi in superficie. La loro riattivazione, generalmente associata a terremoti di forte magnitudo, può produrre conseguenze gravi sugli insediamenti, sia per effetto dello scuotimento sismico sia per lo spostamento differenziale del terreno. Le informazioni relative a queste faglie, tra cui giacitura, geometria, cinematica, terremoti riferibili e tasso di deformazione medio, sono state raccolte nel catalogo ITHACA, costituito da un *database* e dalla cartografia gestita in ambiente GIS. Nel corso del 2003 è stato avviato un processo di revisione del catalogo ITHACA, che prevede di ultimare, entro il 2005, sia l'aggiornamento della banca sia l'implementazione del GIS, che sarà reso disponibile e interrogabile via *Internet*.

UNITÀ di MISURA

Chilometri (km); metri (m); millimetri per anno (mm/a).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

Il valore attribuito alla rilevanza è dovuto all'elevata necessità di informazione riguardo la specifica problematica di rischio ambientale, relativo alla fagliazione superficiale e al forte terremoto a essa comunemente associato. Il valore assegnato all'accuratezza scaturisce dalla ancora modesta qualità del dato, mentre i punti assegnati alla comparabilità nel tempo dell'indicatore sono dovuti all'incompletezza delle conoscenze storiche. Infine, il valore attribuito alla comparabilità nello spazio scaturisce dalla disomogenea distribuzione areale degli studi e, quindi, delle conoscenze.

★ ★

SCOPO e LIMITI

L'indicatore ha lo scopo di fornire, attraverso il catalogo ITHACA realizzato dall'APAT e periodicamente aggiornato e ampliato, lo stato delle conoscenze sulla distribuzione nel territorio e le caratteristiche delle faglie capaci, al fine di individuare le aree a più elevata pericolosità sismica, offrendo pertanto elementi conoscitivi essenziali per la pianificazione territoriale.

Un limite di tale indicatore è rappresentato dalla difficoltà di rappresentare in modo omogeneo i dati a causa della assenza di studi di pari dettaglio e qualità.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esiste una normativa di riferimento. Numerose ricerche sono in corso per studiare il fenomeno, ma non vi sono iniziative specifiche mirate a ridurre la vulnerabilità sulla base delle informazioni acquisite.

STATO e TREND

Lo stato attuale delle conoscenze è buono, ma è necessario un lungo periodo di studi per giungere al dettaglio necessario per una ponderata valutazione della pericolosità e per la pianificazione territoriale. L'indicatore è legato a un fenomeno naturale di origine endogena sul quale l'uomo non ha alcun controllo. È pertanto sulla vulnerabilità del territorio che l'attenzione deve concentrarsi e concretizzarsi in scelte di pianificazione responsabili e di utilizzo di tecniche costruttive antisismiche.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le figure 18.1 e 18.2 mostrano la versione, aggiornata all'inizio del 2004, della Carta delle Faglie capaci e della relativa maschera di ricerca dati per l'Italia settentrionale. Per il 2003 non si segnalano eventi sismici significativi da porre in relazione con la riattivazione di faglie capaci. Nel corso dell'attività eruttiva dell'Etna protrattasi fino al febbraio 2003, e anche successivamente, si è assistito alla riattivazione per *creep* di alcune faglie capaci del versante orientale (Santa Venerina, Santa Tecla, Pernicana), con lesioni a strade e altri manufatti (figura 18.3).

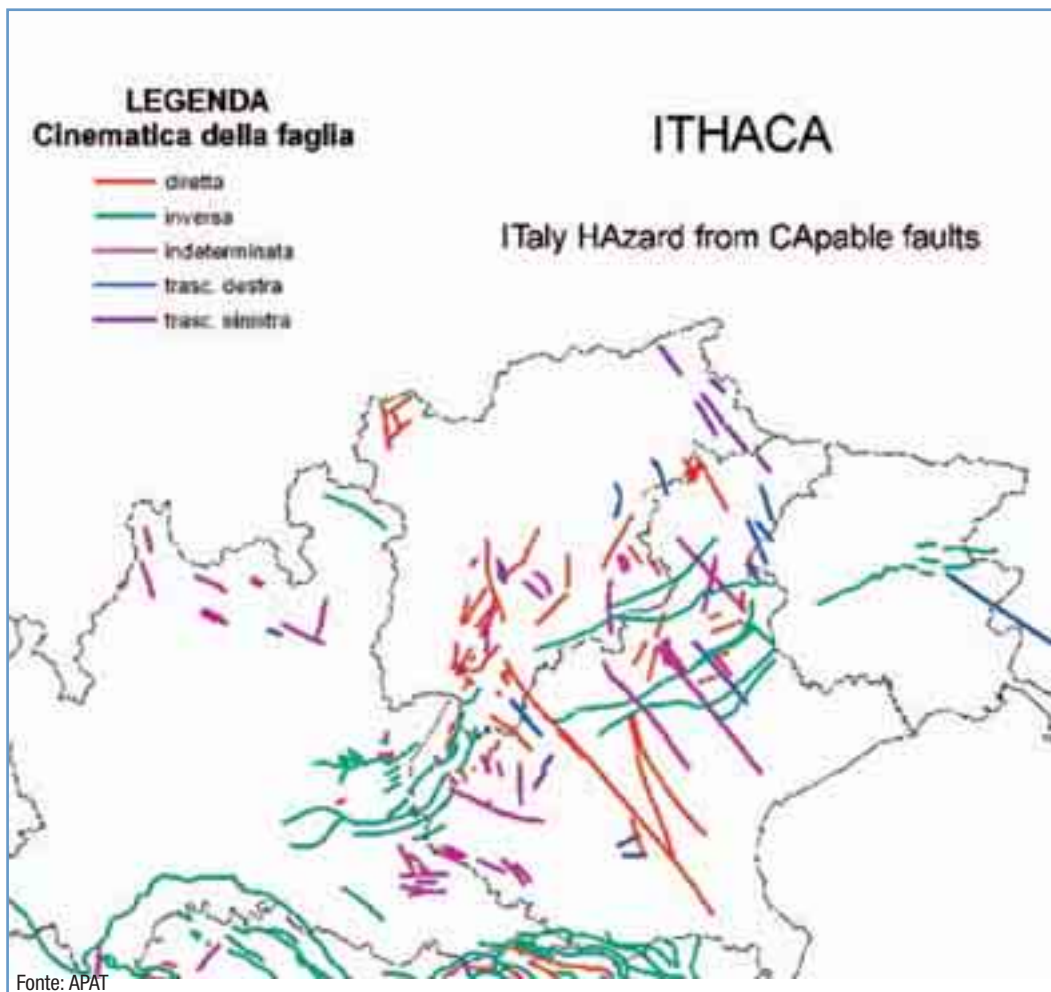


Figura 18.1: Faglie capaci in Italia settentrionale estratte dal *database* ITHACA (gennaio 2004)



EVENTI SISMICI

INDICATORE - A11.002

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta gli eventi sismici significativi ai fini del rischio.

UNITÀ di MISURA

Magnitudo (M)

FONTE dei DATI

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV); Gruppo Nazionale di Difesa dai Terremoti (GNDT).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Il monitoraggio e gli studi eseguiti da vari organismi ed enti di ricerca garantiscono un'alta qualità dell'informazione con elevata comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Definire la sismicità nel territorio italiano in termini di magnitudo massima attesa, tempi di ritorno, effetti locali. Le informazioni relative all'indicatore possono essere utili per una corretta pianificazione territoriale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono riferimenti normativi collegati direttamente all'indicatore. Esiste, invece, un insieme di norme relative alle costruzioni in zona sismica, inclusa la classificazione sismica dei comuni.

STATO e TREND

La sismicità strumentale registrata nel corso del 2003 è confrontabile con quella del 2002, in termini di frequenza e distribuzione, mentre confrontando i dati della sismicità di rilievo ($I > V-VI$ MCS) è emersa una diminuzione degli eventi. Trattandosi di eventi naturali non è possibile definire un *trend*; l'indicatore in esame, essendo collegato a un fenomeno naturale, non è suscettibile di miglioramento o peggioramento.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In figura 18.4 viene mostrata la distribuzione della sismicità relativa al 2003, che la rete sismica dell'INGV, come per gli anni precedenti, ha registrato sull'intero territorio nazionale. Di seguito viene riportata la descrizione degli eventi di maggior rilievo (con magnitudo maggiore o uguale a 4,2), indicati nella figura 18.5 e descritti con maggior dettaglio nella tabella 18.1.

FORLIVESE

Gli eventi principali (MI 4,3), verificatisi rispettivamente alle ore 19.57 GMT e alle ore 20.15 GMT (dati rete Med-Net) del 26 gennaio, hanno avuto il massimo risentimento nell'area compresa fra i comuni di Santa Sofia e Bagno

di Romagna (FC), e sono stati avvertiti in un'area molto vasta fino a Firenze, nel bolognese e nel ravennate, provocando una certa apprensione in tutta la Romagna, la Toscana, nel Mugello, e nell'Appennino faentino. Nell'area epicentrale, l'evento più forte, preceduto da una scossa, alle 19.40, di MI 3,5 che già aveva fatto uscire la popolazione all'aperto, ha prodotto forte panico, caduta generalizzata di oggetti, isolati crolli di tegole e camini. Le intensità maggiori (VI-VII grado scala Mercalli) sono state registrate nel piccolo insediamento storico di Spinello (Santa Sofia, FC) e nell'abitato di Santa Sofia (FC), dove numerose abitazioni hanno subito lesioni modeste corrispondenti al VI grado.

APPENNINO LIGURE

L'area interessata dal terremoto (Intensità VI, magnitudo 4,6) è caratterizzata da una sismicità storica moderata. L'epicentro del terremoto ricade in un'area dove, nel 1541, è avvenuto un evento di entità abbastanza elevata (magnitudo stimata 5,2), che ha prodotto danni rilevanti a Stazzano, Novi Ligure e Serravalle Scrivia. Nelle vicinanze sono avvenuti anche un evento nel 1680 (Gavi; magnitudo stimata 4,8) e nel 1913 (magnitudo stimata 4,1). Nel complesso, gli effetti del terremoto dell'11 aprile 2003 sono rimasti, quindi, al di sotto delle intensità massime sperimentate nell'ultimo millennio.

APPENNINO BOLOGNESE

Il terremoto che ha colpito l'Appennino Bolognese il 14 Settembre 2003 è stato localizzato 30 km a sud della città di Bologna, in un'area compresa fra i comuni di Loiano e Monghidoro (BO). L'evento è stato avvertito in un'area molto vasta, dalla Toscana alle Marche in tutta l'Emilia Romagna, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia. L'andamento della sequenza è stato caratterizzato da una scossa principale (magnitudo 5,0), seguita da numerose repliche di magnitudo minore. Le maggiori repliche non hanno superato la magnitudo 3,3. La profondità ipocentrale sembra essere moderatamente elevata (15-20 km). L'evento rientra nel quadro dell'attività sismica caratteristica di questa zona. Storicamente, nella regione sono avvenuti terremoti di modesta intensità, il più importante dei quali è quello del 1725, con epicentro circa 15-20 km a est della localizzazione dell'evento del 2003. Altri eventi importanti che hanno interessato zone limitrofe sono quelli del 1781 (circa 30 km a est), con risentimenti del IX e X grado MCS. 25-30 km più a sud, inoltre, sono presenti le strutture sismogenetiche del Mugello, responsabili di due eventi storici importanti: nel 1542 (intensità IX) e nel 1919 (intensità X). I risentimenti maggiori del sisma si sono registrati in due piccole frazioni del comune di Monghidoro, mentre effetti di lieve danneggiamento hanno interessato in modo sporadico gli altri comuni dell'area. I danni maggiori sono stati riscontrati nella località Zaccarlina. Con l'introduzione dell'OPCM n. 3274 del 20/03/2003, che ha adottato una nuova mappa di classificazione sismica, tutta l'area colpita dal terremoto è stata classificata in zona sismica, una parte in terza e le altre in seconda categoria.

ADRIATICO CENTRALE

In Adriatico centrale (Croazia) si è verificata una sequenza sismica, di cui l'evento del 29 marzo rappresenta la scossa principale (magnitudo 5,4), che non ha comunque provocato risentimenti significativi a terra.

DAUNIA

Il 1 giugno l'area subappenninica dauna è stata colpita da un evento di magnitudo 4,2, presumibilmente collegato alla sequenza sismica iniziata nel 2002. Il sisma non ha provocato particolari risentimenti.

PENISOLA SORRENTINA

Il 14 novembre, nell'area di mare antistante la penisola sorrentina, si è verificato un sisma di magnitudo pari a 4,4. L'ipocentro risulta essere molto profondo e non si sono riscontrati risentimenti a terra.

Tabella 18.1: Principali eventi sismici registrati

n.	Periodo	Area epicentrale	Latitudine	Longitudine	Intensità max	Magnitudo
1	26 gennaio 2003	Forlivese	43,89 N	11,93 E	VI-VII	4,3
2	11 aprile 2003	Appennino ligure	44,78 N	8,88 E	VI	4,6
3	14 settembre 2003	Appennino bolognese	44,22 N	11,36 E	VI-VII	5
4	29 marzo 2003	Adriatico centrale	43,11 N	15,46 E	-	5,4
5	1 giugno 2003	Daunia	41,68 N	14,8 E	-	4,2
6	14 novembre 2003	Penisola sorrentina	40,40 N	14,54 E	-	4,4

Fonte: INGV; GNDT

LEGENDA:
 Intensità max: Scala Mercalli;
 Magnitudo: Scala Richter

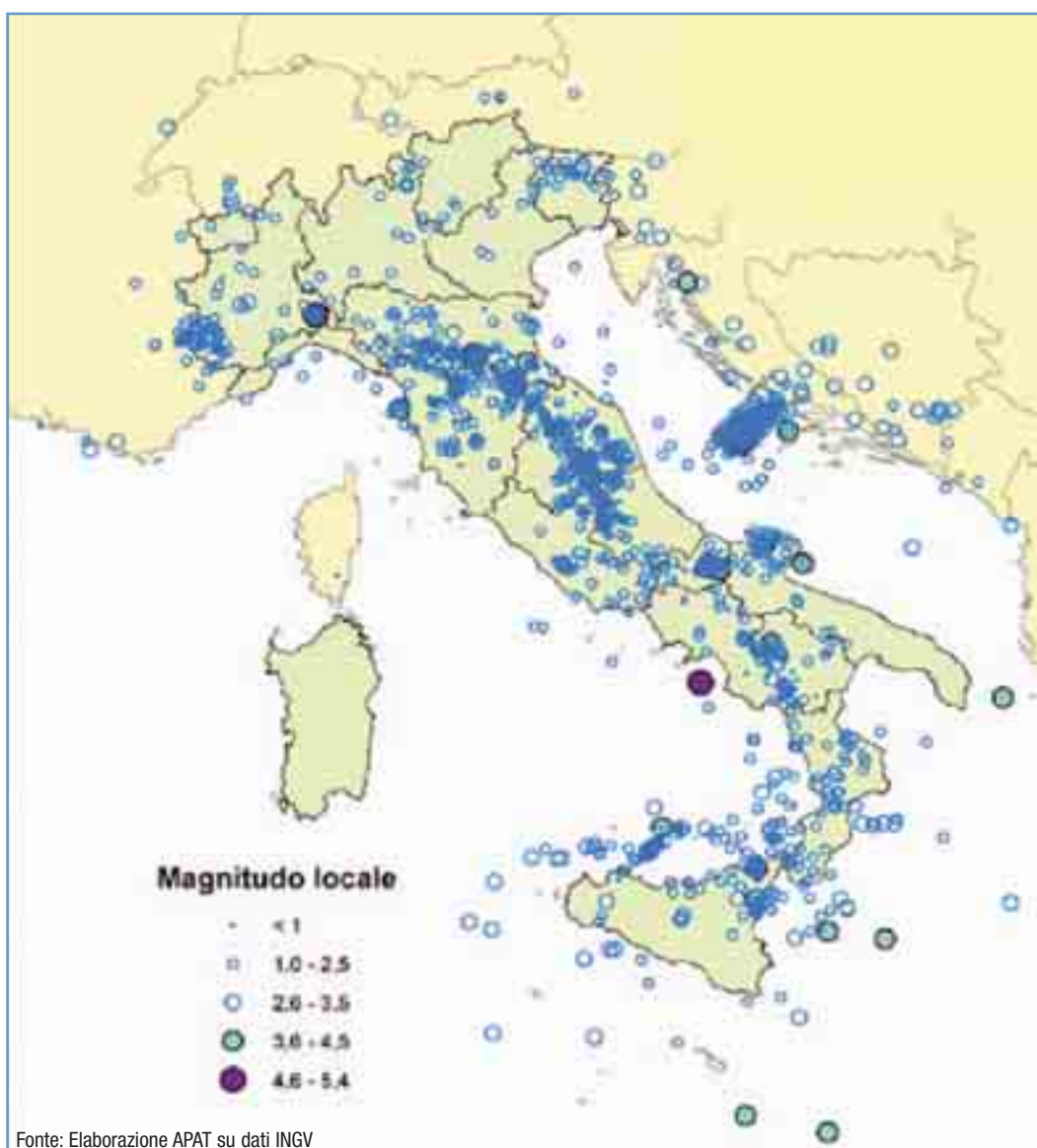


Figura 18.4: Carta della sismicità italiana registrata dalla rete INGV



Figura 18.5: Principali eventi sismici registrati



CLASSIFICAZIONE SISMICA

INDICATORE - A11.003

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive la suddivisione dei comuni italiani in 4 zone sismiche, caratterizzate da pericolosità sismica decrescente; tali zone sono individuate da 4 classi di accelerazione massima del suolo con probabilità di accadimento del 10% in 50 anni. Nel 2003, a seguito dell'OPCM del 20 marzo 2003, n. 3274, è stata avviata la realizzazione di una nuova classificazione sismica del territorio nazionale, derivante dall'integrazione tra la vecchia classificazione del 1984 (Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Servizio Sismico Nazionale, 1984) e la proposta di riclassificazione formulata nel 1998 dal Gruppo di Lavoro disposto dalla Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi (Servizio Sismico Nazionale, 1998). Nella nuova mappa di pericolosità sismica, realizzata dall'INGV e approvata nell'aprile 2004, è scomparsa la categoria "non classificato" (prevista nella proposta del 1998), e tutto il Paese è considerato soggetto a pericolo di terremoti, sia pure con sensibili variazioni tra le differenti zone della Penisola.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%); ettaro (ha).

FONTE dei DATI

INGV, Ufficio Servizio Sismico Nazionale del Dipartimento della Protezione Civile, ISTAT; Consiglio Superiore dei lavori pubblici e Regioni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Il valore attribuito alla rilevanza è dovuto all'elevata necessità di informazione relativo alla classificazione sismica del territorio nazionale, mentre quello assegnato all'accuratezza scaturisce dalla elevata qualità dei dati riportati, dovuta alla loro recente elaborazione da parte dell'intera comunità scientifica che si occupa di pericolosità sismica e zonazione sismica del territorio nazionale. La comparabilità nel tempo dell'indicatore è maggiore di 5 anni e la comparabilità nello spazio riguarda l'intero territorio nazionale.

★★★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo è quello di fornire un quadro aggiornato sulla suddivisione del territorio italiano in zone caratterizzate da differente pericolosità sismica, alle quali corrispondono adeguate norme antisismiche relative alla costruzione di edifici e altre opere pubbliche.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Alla luce dell'OPCM del 20 marzo 2003, n. 3274 le prime tre zone della nuova classificazione corrispondono, dal punto di vista degli adempimenti previsti dalla Legge 64/74, alle zone di sismicità alta, media e bassa, mentre per la zona 4, di nuova introduzione, viene data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica.

STATO e *TREND*

La classificazione sismica ha registrato importanti modificazioni nel 2003, con la realizzazione della nuova mappa e l'introduzione delle quattro zone di pericolosità sismica.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'OPCM del 20 marzo 2003, n. 3274 recepisce la proposta di riclassificazione formulata nel 1998 dal Gruppo di Lavoro disposto dalla Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi. Tale proposta è il frutto del lavoro di alcuni anni svolto dalla comunità scientifica che si occupa di pericolosità sismica (funzionari e ricercatori afferenti al allora Servizio Sismico Nazionale, all'Istituto Nazionale di Geofisica e al Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti). Essa si basa, dunque, su quanto di più avanzato ci fosse, nel 1998, in materia di pericolosità sismica.

Tabella 18.2: Distribuzione regionale dei comuni classificati secondo l'OPCM n. 3274/03 e il corrispondente recepimento regionale (2004)

Regione	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	TOTALE
	n.				
Piemonte	0	41	168	996	1.205
Valle d'Aosta	0	0	3	71	74
Lombardia	0	41	238	1.268	1.547
Trentino Alto Adige	0	0	124	215	339
Veneto	0	89	327	165	581
Friuli Venezia Giulia	59	87	51	22	219
Liguria	0	32	114	89	235
Emilia Romagna	0	105	214	22	341
Toscana	0	186	77	24	287
Umbria	18	51	23	0	92
Marche	6	228	12	0	246
Lazio	36	256	80	6	378
Abruzzo	91	158	56	0	305
Molise	26	95	15	0	136
Campania	131	365	55	0	551
Puglia	10	58	47	143	258
Basilicata	45	81	5	0	131
Calabria	261	148	0	0	409
Sicilia	27	329	5	29	390
Sardegna	0	0	0	377	377
ITALIA	710	2.350	1.614	3.427	8.101

Fonte: Elaborazione APAT e ARPA Friuli Venezia Giulia su dati INGV, ISTAT, Ufficio Servizio Sismico Nazionale del Dipartimento della Protezione Civile, Consiglio Superiore dei lavori pubblici e regioni

Tabella 18.3: Distribuzione dei comuni nelle zone previste dalla classificazione sismica del 2003 (OPCM n. 3274/03) e corrispondente recepimento regionale

Zona	Comuni		Abitanti		Superficie	
	n.	%	n.	%	ha	%
Zona 1	710	8,76	2.945.841	5,17	2.764.701	9,18
Zona 2	2.350	29,01	20.373.207	35,75	11.176.642	37,09
Zona 3	1.614	19,92	14.544.673	25,52	6.574.420	21,82
Zona 4	3.427	42,30	19.132.023	33,57	9.617.082	31,92
ITALIA	8.101	100,00	56.995.744	100,00	30.132.845	100,00

Fonte: Elaborazione APAT e ARPA Friuli Venezia Giulia su dati INGV, ISTAT, Ufficio Servizio Sismico Nazionale del Dipartimento della Protezione Civile e Consiglio Superiore dei lavori pubblici

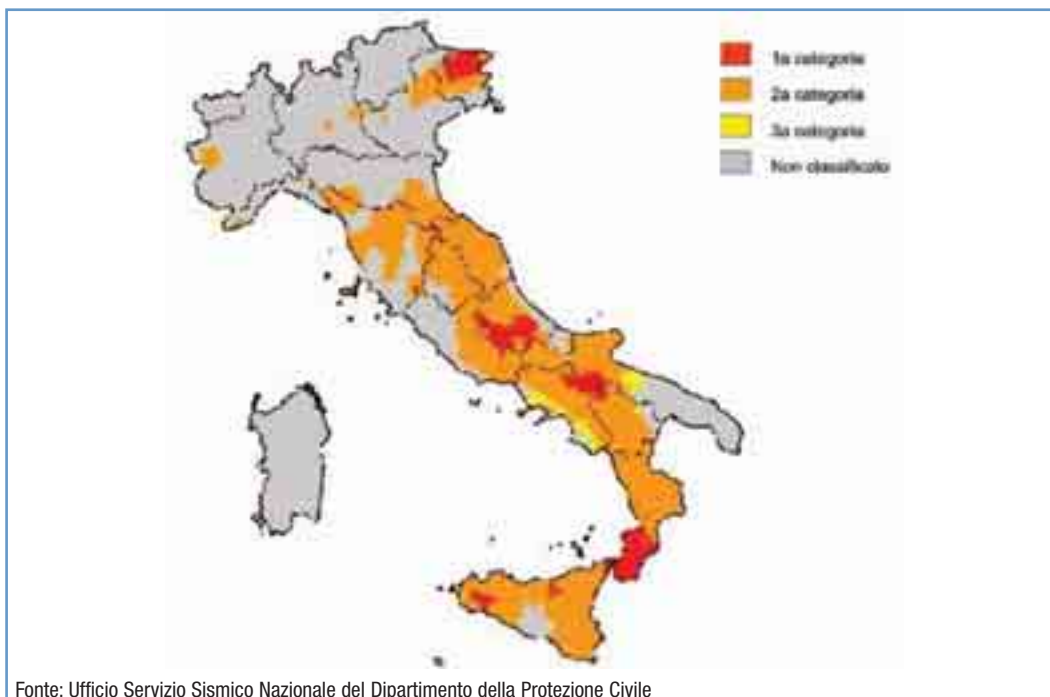


Figura 18.6: Carta della classificazione sismica vigente fino al 2002

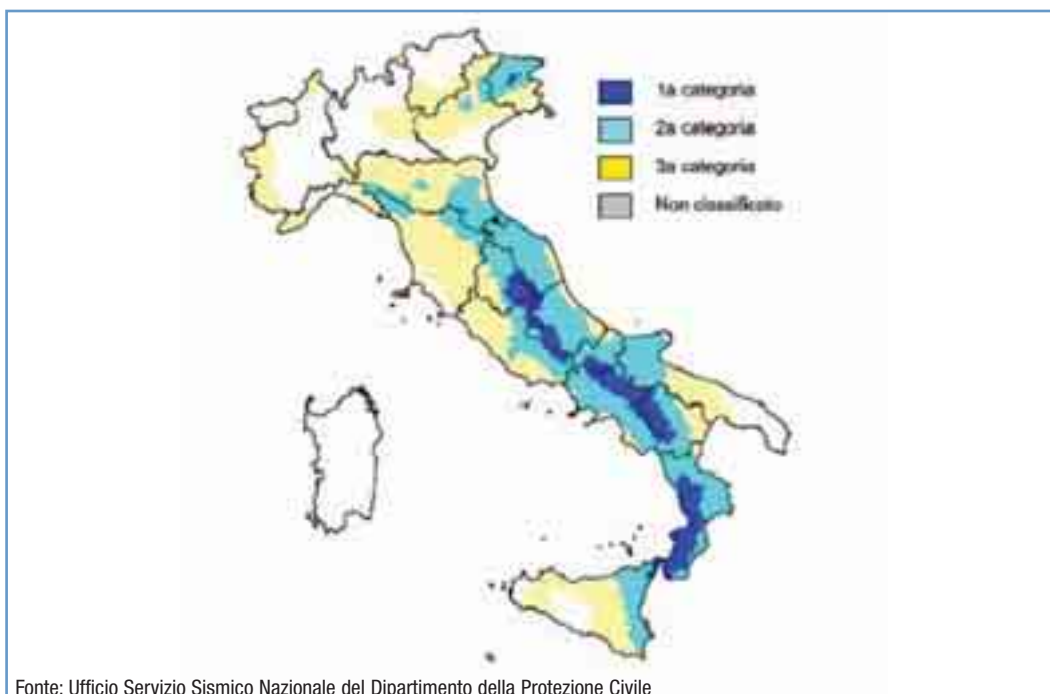


Figura 18.7: Carta della classificazione sismica proposta con la riclassificazione formulata nel 1998 dal Gruppo di Lavoro: Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi

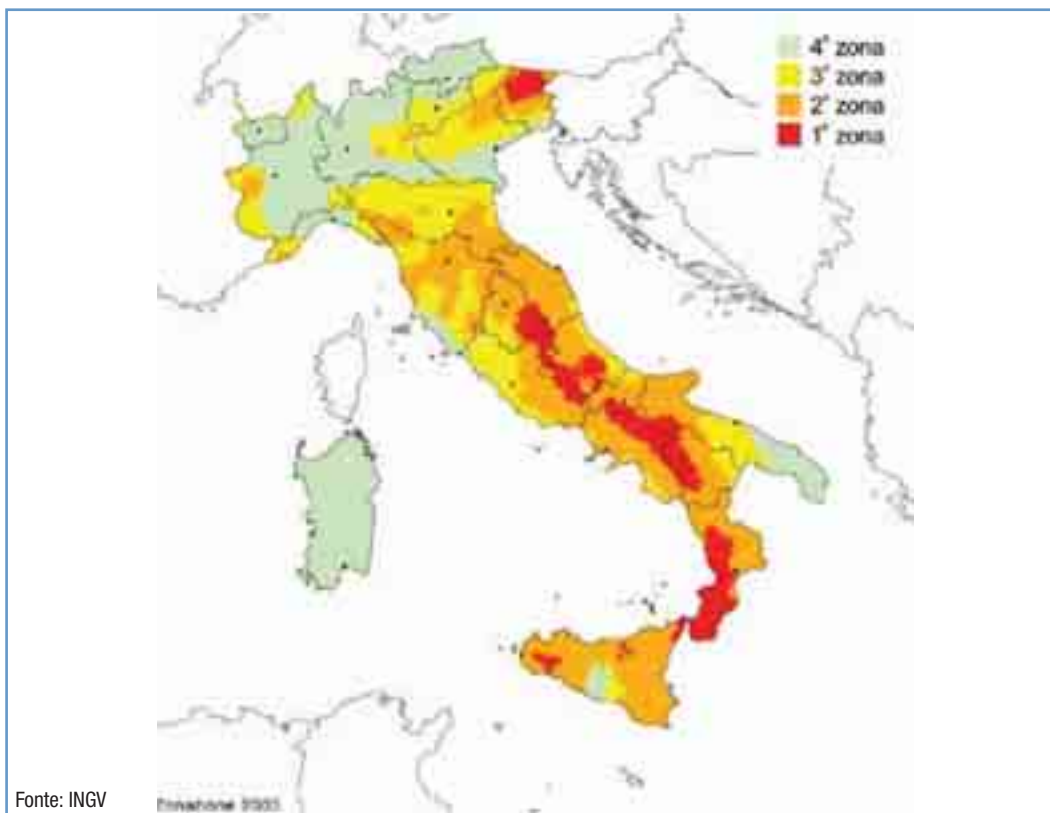


Figura 18.8: Carta della classificazione sismica derivante dalla nuova classificazione del 2003, come approvata nell'aprile 2004 con il relativo recepimento da parte delle regioni

ERUZIONI VULCANICHE

INDICATORE - A11.004



DESCRIZIONE

L'indicatore è costituito dal numero di eruzioni vulcaniche che si sono verificate nel territorio italiano nel corso del 2003. I dati sono stati reperiti mediante una ricerca bibliografica *on-line* sui siti della Protezione Civile e dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT; INGV; Protezione Civile.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	3	1

Il valore attribuito alla rilevanza è dovuto all'elevata aderenza dell'indicatore rispetto alla domanda di informazione riguardo la problematica ambientale, mentre quello assegnato all'accuratezza scaturisce dall'elevata qualità del dato.

I punti assegnati alla comparabilità nel tempo dell'indicatore sono dovuti al breve periodo preso in esame, infatti, i dati sono riferiti al solo anno 2003; mentre l'elevato valore attribuito alla comparabilità nello spazio scaturisce dalla totalità delle regioni rappresentate, dall'uso, da parte di queste, di metodologie uguali o simili, unitamente all'affidabilità dei dati all'interno della stessa regione.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Definire il rischio ambientale nel territorio italiano indotto dall'attività vulcanica.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le analisi di vulnerabilità ambientale legate a eruzioni vulcaniche non prevedono, per il momento, obiettivi di legge.

STATO e TREND

Non è possibile stimare un trend dell'indicatore, in quanto rappresenta un fenomeno naturale, sull'origine del quale non esiste alcun controllo da parte dell'uomo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il 2003 è stato caratterizzato da un'attività vulcanica concentrata prevalentemente a Stromboli e in misura minore e limitato esclusivamente alle prime settimane dell'anno, sull'Etna, la cui attività, iniziata nell'ottobre 2002 si andava ormai esaurendo. Ai fini della definizione e riduzione del rischio indotto su persone e infrastrutture, dall'attività vulcanica, la via che si sta seguendo è rappresentata principalmente dal monitoraggio strumentale costante dei vulcani attivi italiani (tabella 18.4); inoltre, sarebbe auspicabile un'adeguata pianificazione territoriale.

Tabella 18.4: Reti di monitoraggio dei vulcani attivi italiani

Apparato vulcanico	Ente gestore	Regione	Nome rete	n. stazioni	Riferimento
Vesuvio	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza sismica	17	http://www.ov.ingv.it/retives.htm
Vesuvio	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza gravimetrica	-	http://www.ov.ingv.it/retives.htm
Vesuvio	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza delle deformazioni del suolo	284 (15 circuiti)	http://www.ov.ingv.it/retives.htm
Vesuvio	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza geochimica	-	http://www.ov.ingv.it/retives.htm
Campi Flegrei	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza sismica	5	http://www.ov.ingv.it/reticf.htm
Campi Flegrei	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza gravimetrica	18	http://www.ov.ingv.it/reticf.htm
Campi Flegrei	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza delle deformazioni del suolo	300 (11 circuiti)	http://www.ov.ingv.it/reticf.htm
Campi Flegrei	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza geochimica	-	http://www.ov.ingv.it/reticf.htm
Ischia	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza sismica	3	http://www.ov.ingv.it/retis.htm
Ischia	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza gravimetrica	25	http://www.ov.ingv.it/retis.htm
Ischia	INGV-O.V.	Campania	Sistema per la sorveglianza delle deformazioni del suolo	250 (7 circuiti)	http://www.ov.ingv.it/retis.htm
Area vulcanica napoletana	INGV-O.V.	Campania	Rete sismica regionale	6	http://www.ov.ingv.it/retereg.htm
Etna	INGV-O.V.	Sicilia	Rete altimetrica	150 (3 linee)	http://www.ov.ingv.it/retietna.htm
Pantelleria	INGV - O.V.	Sicilia	Rete altimetrica	-	http://www.ov.ingv.it/reti.htm
Pantelleria	INGV - O.V.	Sicilia	Rete gravimetrica	-	http://www.ov.ingv.it/reti.htm
Vulcano	INGV - O.V.	Sicilia	Rete altimetrica	90	http://www.ov.ingv.it/reti.htm
Vulcano	INGV - O.V.	Sicilia	Rete gravimetrica	26	http://www.ov.ingv.it/reti.htm
Etna	INGV-Sezione Catania	Sicilia	Rete sismica	-	http://www.ct.ingv.it
Etna	INGV-Sezione Catania	Sicilia	Rete G.P.S.	> 90	http://www.ct.ingv.it
Etna	INGV-Sezione Catania	Sicilia	Rete gravimetrica	3	http://www.ct.ingv.it
Etna	INGV-Sezione Catania	Sicilia	Rete magnetica	4	http://www.ct.ingv.it
Stromboli	INGV-Sezione Catania	Sicilia	Rete clinometrica	3	http://www.ct.ingv.it
Vulcano	INGV-Sezione Catania	Sicilia	Rete clinometrica	6	http://www.ct.ingv.it
Vulcano	INGV-Sezione Catania	Sicilia	Rete G.P.S.	4	http://www.ct.ingv.it
Stromboli	INGV-O.V.	Sicilia	Rete Sismica a Larga Banda	13	http://www.ov.ingv.it/strombolweb/italian/stazioni/stromboli/stazioni.htm

Fonte: Elaborazione APAT su dati INGV

Tabella 18.5: Attività vulcanica con effetti ambientali nel corso del 2003

Apparato vulcanico	Località	Periodo attività	Tipo di attività	Danni
Stromboli	Isole Eolie	28 Dicembre 2002 - 20 Luglio 2003	Effusiva con emissioni gassose; frane	Persone ed edifici
Etna	Sicilia sud-orientale	Ottobre 2002 - Gennaio 2003	Esplosiva ed effusiva	Persone, edifici e infrastrutture

Fonte: Elaborazione APAT su dati INGV e Protezione Civile



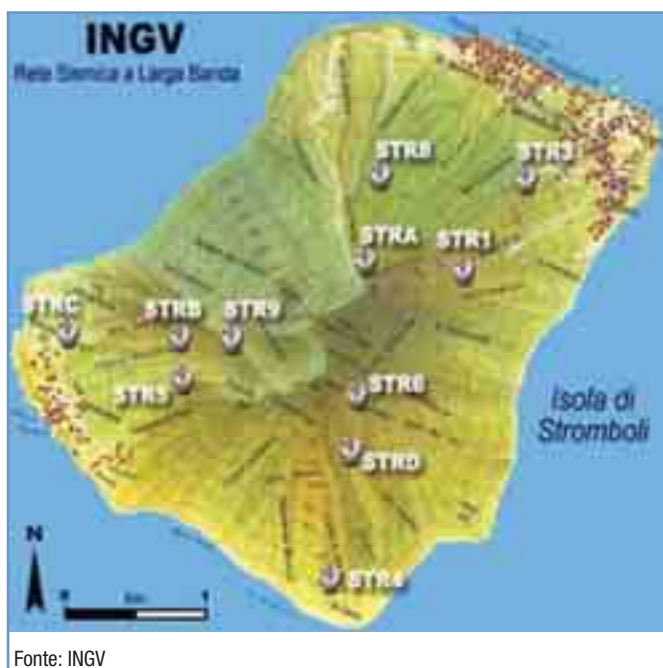
Fonte: APAT

Figura 18.9: Eruzione a Stromboli (2003)



Fonte: APAT

Figura 18.10: Fine dell'attività eruttiva dell'Etna (gennaio 2003)



Fonte: INGV

Figura 18.11: Distribuzione delle stazioni della rete sismica a larga banda sull'isola di Stromboli (2003)

18.2 RISCHIO IDROGEOLOGICO

Le ricorrenti catastrofi idrogeologiche che colpiscono l'Italia sono dovute sia alla continua evoluzione geomorfologica del nostro Paese, sia a una scarsa gestione e controllo del territorio e delle sue risorse. Fra i comportamenti indirizzati a provocare il dissesto idrogeologico si può citare una pianificazione territoriale insufficiente, tale da permettere un'espansione urbanistica attuata talvolta senza porre la necessaria attenzione a tutti i parametri ambientali, e un abbandono di vasti territori in precedenza coltivati, che ha comportato una diminuzione dell'ordinaria manutenzione dei versanti e il conseguente aumento della pericolosità dovuta ai fenomeni geomorfologici. Alcuni dei più recenti eventi disastrosi hanno colpito zone nelle quali l'insediamento antropico era arrivato a occupare aree pedemontane ad alta pericolosità idrogeologica. In questo paragrafo vengono illustrati alcuni indicatori che descrivono la situazione del territorio italiano, in termini di risposta o di stato, nei riguardi del dissesto idrogeologico. Sono stati scelti i seguenti indicatori, alcuni dei quali già presenti nelle scorse edizioni: eventi alluvionali, stato di attuazione dei Piani stralcio per

l'Assetto Idrogeologico e stato d'avanzamento degli interventi per la valutazione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i., in quanto ritenuti i più rappresentativi del quadro normativo e delle attuali conoscenze sulla difesa del suolo in Italia, sulla base della documentazione disponibile e degli studi svolti direttamente dall'APAT.

I nuovi indicatori introdotti nella presente edizione dell'Annuario riguardano: *lo stato di avanzamento degli interventi urgenti in aree percorse da incendi, ex art.3 – O.M. 3073/00*, nella scorsa edizione illustrato assieme agli interventi finanziati dal Decreto "Sarno"; la distribuzione delle aree soggette ai *sinkholes*, relative agli sprofondamenti del suolo più significativi in Italia; la distribuzione dei comuni il cui territorio è del tutto o in parte soggetto a fenomeni di subsidenza, localizzati per lo più nelle pianure costiere e nella pianura padano-veneta; la distribuzione degli invasi artificiali, rilevanti in questo capitolo per i rischi connessi al potenziale collasso della diga e a possibili tracimazioni indotte da collassi gravitativi di versante all'interno dell'invaso (analogamente a quanto avvenuto nel 1963 alla diga del Vajont).

Q18.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RISCHIO IDROGEOLOGICO

Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A11.005	Eventi alluvionali	Fornire, nell'ambito dei dissesti idrogeologici a scala nazionale, un archivio aggiornato del numero di eventi alluvionali, determinati principalmente da fenomeni meteorici intensi	I/P	L 183/89 DL 180/98 (convertito in L 267/98)
A11.006	Stato di attuazione dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico	Verificare la presenza di Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) per l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia	R	DL 180/98 (art. 1, comma 1) e smi
A11.007	Stato di avanzamento degli interventi per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i.	Mostrare lo stato di avanzamento degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico	R	DL 180/98 (art. 1, comma 2)
A11.008	Stato di avanzamento degli interventi urgenti in aree percorse da incendi, ex art.3 - O.M. 3073/00	Mostrare lo stato d'avanzamento degli interventi urgenti in aree percorse da incendi	R	OM 3073/00 (art.3) DL 180/98

Q18.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RISCHIO IDROGEOLOGICO				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A11.009	Progetto IFFI: Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia	Fornire un quadro completo ed omogeneo della distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio nazionale	S	-
A11.010	Aree soggette ai <i>sinkholes</i>	Definire un contesto geologico-strutturale e idrogeologico suscettibile allo sprofondamento	S	-
A11.011	Comuni interessati da subsidenza	Fornire un quadro generale del fenomeno della subsidenza e del suo impatto sul territorio nazionale	S	-
A11.012	Invasi artificiali	Fornire un archivio aggiornato del numero di invasi artificiali e del loro stato di esercizio nonché della loro distribuzione sul territorio nazionale	S/R	DPR 1363/59 DM LL.PP.del 24/03/82 L 584/94 Dir. PCM 23/02/04

BIBLIOGRAFIA

APAT, *L'evento alluvionale del 23-27 gennaio 2003 nella Regione Molise. Analisi degli effetti nei riguardi del rischio geomorfologico e idraulico*, Relazione tecnica RT/TEC-DIF 43/2003, 2003.

APAT, *Rapporto sugli eventi alluvionali nella Regione Puglia (08/09/2003) e nella Regione Sicilia (17/09/2003)*, Relazione tecnica RT/SUO-IST 111/2003, 2003.

Berti G., Canuti P., & Casagli N., *Voragini e sprofondamenti nel territorio nazionale: analisi morfometrica di alcuni casi caratteristici in aree appenniniche*. In: *Le voragini catastrofiche, un nuovo problema per la Toscana*. Atti Convegno del 31 marzo 2000, GR. Regione Toscana, pp. 71-81, 2002 a.

Bollettino di Geodesia e scienze affini.

Campobasso C., Graciotti R., Nisio S. & Vita L., *Il progetto sinkhole: le attività svolte dal Dipartimento Difesa del Suolo dell'APAT*, Atti del Convegno: "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio, Roma, 20-21 maggio 2004", pp. 171-188, 2004.

Caramanna G., Nisio S. & Vita L., *Fenomeni di annegamento dei sinkholes: casi di studio su alcuni laghetti di origine incerta*, Atti del Convegno "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio, Roma, 20-21 maggio 2004", pp. 229-248., 2004.

Centro studi per la flora mediterranea-Borgo Val di Taro (Parma), *L'alluvione del fiume Taro nel novembre 1982*, Atti del Convegno sul dissesto territoriale del novembre 1982 nelle valli del Taro e del Ceno, Cause-interventi-proposte, 1984.

CNR-GNDICI, *Archivio Progetto AVI*, 2000.

CNR-GNDICI, SICI (Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche), *Eventi idrogeologici catastrofici nel dopoguerra in Italia*.

CNR-MURST, *Atlante delle spiagge italiane (scala 1:100.000): Dinamismo-tendenza evolutiva-opere umane*, 1997.

CONACEM (Coordinamento nazionale per la tutela dai campi elettromagnetici) *Territorio, ambiente, beni culturali* (13a), 204a, atti della seduta (pomeridiana) di mercoledì 26 marzo 2003.

Corriere della Sera, *Maltempo: due morti in Carnia*, 29/8/2003.

Dipartimento della protezione Civile, Comunicato stampa alluvione in provincia di Massa Carrara.

EM-DAT, *The OFDA/CRED International Disaster Database*, Université Catholique de Louvain - Brussels - Belgium, 2003.

FlaNET (Fondazione Lombardia per l'Ambiente), *Archivio Storico Eventi Ambientali*.

Gisotti G. & Benedini M., *Il dissesto idrogeologico*, Carocci Editore, Roma 2000.

Giunta regionale Abruzzo, Direzione OO.PP. e Protezione civile, Servizio idrografico e mareografico Pescara, *Evento di piena dei giorni 24-26/01/03*, Relazione tecnica, 2003.

ISTAT, *I conti economici nazionali dell'Italia: nuova serie: anni 1951-1968*, 1970.

ISTAT, *I conti economici nazionali dell'Italia: nuova serie: anni 1970-2003*, 2004.

ISTAT, *Popolazione residente al 1° gennaio 2001, per età, sesso e stato civile*, 2003.

Istituto geografico De Agostini, *Grande atlante geografico De Agostini*, 1993.

Messaggero Veneto, *Alluvione Pontebba, Canal del Ferro*, 31/8/2003.

Ministero dei lavori pubblici e Ministero dell'agricoltura e delle foreste, Commissione Interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo (Art.14 della Legge 27/7/1967 n.632), *L'evento alluvionale del novembre 1966*, Istituto Poligrafico dello Stato, 1969.

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, *Pianificazione territoriale e rischio idrogeologico*, Previsione e tutela, Report aprile 2003.

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, *Relazione sullo stato dell'ambiente*, 2001.

Nisio S. & Salvati R. *Fenomeni di sprofondamento catastrofico - Proposta di classificazione applicata alla casistica italiana*, Atti del Convegno "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio, Roma, 20-21 maggio 2004", pp. 573-584, 2004.

Nisio S., *I fenomeni di sprofondamento: stato delle conoscenze ed alcuni esempi in Italia Centrale*, Il Quaternario, 16 (1) 2003, pp. 121-132.

Nisio S., Graciotti R. & Vita L. *I fenomeni di sinkhole in Italia: terminologia, meccanismi genetici e problematiche aperte*, Atti del Convegno "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio, Roma, 20-21 maggio 2004", pp. 557-572, 2004.

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 marzo 2003, *Primi interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti gli eventi meteorologici verificatisi nei giorni 23, 24 e 25 gennaio 2003 nel territorio della Regione Molise*.

Proceeding of International Symposium on Land Subsidence.

Proceeding of SURVAS, June 2000.

Rapporti/ documenti del RID e delle Regioni.

Regione Lombardia, *Approvazione del II piano di interventi urgenti conseguenti agli eventi atmosferici del mese di novembre 2002*, Boll. Uff. della Regione Lombardia, 2003.

Regione Puglia, Assessorato LL.PP., Ufficio difesa del suolo, Genio civile di Foggia, *Tabulato riepilogativo dei danni delle alluvioni di agosto 2002 e gennaio 2003 e della loro quantificazione*, 2003.

Regione Puglia, Commissario Delegato per gli eventi meteorologici verificatisi nella provincia di Taranto, *Tabulato riepilogativo dei danni prodotti dall'evento alluvionale dell'1 8/09/2003*, 2004.

Scienza e Tecnica, 2003, ANNO LXVI - N. 393 Toscanaeuropa, Associazione per lo sviluppo dell'integrazione europea. Regione, sostegno alle imprese di Massa Carrara.

Servizio Idrografico e Mareografico Pisa, *Rapporto sull'evento del 4 settembre 2002*, 2002.

<http://demo.istat.it>

<http://www.arpat.toscana.it>

<http://www.itcold.it>

<http://www.protezione.civile.it>

<http://www.toscanaeuropa.it>

EVENTI ALLUVIONALI

INDICATORE - A11.005



DESCRIZIONE

L'indicatore analizza gli effetti di tipo socio-economico indotti dagli eventi alluvionali. Esso nasce dall'elaborazione di dati inerenti i principali eventi alluvionali che hanno riguardato il territorio nazionale dal 1951 al 2003. Le informazioni sono tratte da rapporti tecnici e/o archivi redatti dalla stessa APAT, ARPA, da Enti pubblici, Istituti vari, Uffici ministeriali e fonti di cronaca, e riguardano, per gli anni compresi fra il 1951 e il 2001, il numero di vittime e l'entità delle risorse necessarie al ripristino ambientale e/o mitigazione del rischio. Per gli anni 2002 - 2003, in cui l'APAT ha cominciato a effettuare il monitoraggio sistematico degli eventi, vengono fornite informazioni anche sui dati pluviometrici degli eventi, la tipologia dei fenomeni di dissesto, il numero di persone coinvolte e i provvedimenti d'urgenza per fronteggiare l'evento.

UNITÀ di MISURA

Millimetro (mm); ora (h); giorno (d); Euro (€); numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT; ARPA; CNR; ISTAT; INPS; Autorità di Bacino; Regioni; Province; Testate giornalistiche.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	1	1

L'acquisizione di ulteriori dati riguardanti gli eventi principali compresi nel periodo 1951- 2001 ha permesso di migliorare sensibilmente la comparabilità nel tempo. Alla luce di tali informazioni, la rilevanza dell'indicatore è, in parte, ridotta, poiché esso esamina solo una parte dei danni nei confronti dell'uomo, delle infrastrutture e delle attività produttive, oltretutto senza esaminarne direttamente le cause. Anche l'accuratezza risulta ancora parzialmente limitata dall'incompletezza o dalla disomogeneità dei dati. La comparabilità nello spazio è elevata; i dati disponibili coprono l'intero territorio nazionale, anche se, naturalmente, i fenomeni descritti riguardano, per la loro natura, solo aree ben delimitate.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire, nell'ambito dei dissesti idrogeologici a scala nazionale, un archivio aggiornato del numero di eventi alluvionali, determinati principalmente da fenomeni meteorici intensi, in modo da evidenziare il loro impatto sul territorio in termini di danni economici e alle persone.

La significatività dell'indicatore è limitata all'impatto socio-economico del fenomeno "alluvioni", poiché non vengono analizzate in questa sede le cause che lo determinano. Tale parametro potrebbe essere qualitativamente incrementato disponendo di indicazioni parallele per le cause del fenomeno o per l'influenza esercitata dal fattore antropico sui danni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa è finalizzata alla mitigazione dell'impatto delle alluvioni sul territorio. I principali riferimenti norma-

tivi in materia di alluvioni sono la L 183/89 e il DL 180/98 (convertito in L 267/98). Al verificarsi di un evento, inoltre, viene dichiarato lo stato d'emergenza con DPCM cui seguono eventuali ordinanze per lo stanziamento dei fondi di prima urgenza.

STATO e TREND

Dall'esame dei dati, a parte l'evento del maggio 1998 che ha colpito Sarno, le cui vittime sono più da correlare al fenomeno franoso piuttosto che a quello alluvionale, si nota una generale diminuzione nel tempo delle vittime e dei danni prodotti dalle alluvioni. Tuttavia, non può definirsi un *trend* in quanto i dati non sono omogenei, ovvero, per effettuare una stima significativa, è necessario confrontare danni e vittime di eventi di paritetica intensità che hanno colpito le medesime aree.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La raccolta dei dati storici ha riguardato il periodo successivo al dopoguerra (1951-2003). Ciò per le evidenti difficoltà di reperire dati sufficientemente attendibili e completi riguardanti il periodo precedente. Nel periodo analizzato si è constatato che circa il 50% degli eventi alluvionali esaminati ha causato più di 5 vittime e circa il 10% più di 100 vittime; è da rilevare, dunque, il notevole impatto sociale che tali fenomeni hanno avuto in campo nazionale. Va sottolineato, tuttavia, che tale impatto, che manifesta l'entità degli effetti delle alluvioni, non è sempre correlabile con l'intensità degli eventi idrometeorologici. L'entità oggettiva dell'evento infatti è valutabile in funzione di fattori totalmente naturali (durata, intensità delle piogge, portate dei corsi d'acqua ecc); l'entità degli effetti e dei danni è legata a fattori quali l'utilizzo del territorio, la dinamica dei processi e la presenza, efficacia e funzionalità delle opere di difesa. Certamente, in via del tutto generale, può affermarsi che maggiore è la diffusione di strutture e manufatti sul territorio e maggiori saranno, a parità di evento naturale, i danni prodotti. D'altro canto, una maggiore attenzione alla difesa del territorio e il miglioramento dei sistemi di monitoraggio e di allerta comporta che, a parità di intensità di evento, le vittime diminuiscono, ovvero, le infrastrutture vengono meglio salvaguardate. Relazionare direttamente l'entità di un'alluvione, in termini di danni prodotti, con l'intensità dell'evento meteorico non è pertanto sempre possibile o corretto. Per tale motivo non può del tutto affermarsi che il *trend* positivo manifestato dai grafici (escludendo il caso Sarno), sia principalmente dovuto a un miglioramento dei sistemi di difesa del territorio nel tempo, o piuttosto derivi da una naturale diminuzione dell'entità dei fenomeni.

Tabella 18.6: Elenco delle principali alluvioni in Italia (1951-2003)

Periodo evento	Regione	Perdita vite umane	Danno complessivo stimato	Danno complessivo stimato/PIL
		n.	milioni di €	%
16-22 ottobre 1951	Calabria Sicilia Sardegna	110	15,49	0,2791
8-12 novembre 1951	Piemonte Lombardia Veneto Liguria Emilia Romagna	100	206,58	3,7216
21 ottobre 1953	Calabria	100	-	-
26 ottobre 1954	Campania	318	23,24	0,3295
12-15 giugno 1957	Piemonte	3	1,55	0,0170
2 settembre 1965	Friuli Venezia Giulia	11	-	-
15-17 agosto 1966	Trentino Alto Adige	13	-	-
15-16 ottobre 1966	Piemonte	2	-	-
3-5 novembre 1966	Piemonte Lombardia Trentino Alto Adige Veneto Friuli Venezia Giulia Liguria Toscana Lazio Sardegna	118	516,46	2,5107
2-4 novembre 1968	Piemonte	74	154,94	0,6418
7-9 ottobre 1970	Liguria	35	67,14	0,1931
20 dicembre 1972 - 2 gennaio 1973	Marche Abruzzo Molise Campania Basilicata Calabria Sicilia	20	464,81	1,1218
5 novembre 1976	Sicilia	18	51,65	0,0571
18-20 maggio 1977	Piemonte	7	5,16	0,0047
6-11 ottobre 1977	Piemonte	8	52,68	0,0480
6-10 agosto 1978	Piemonte	18	51,65	0,0400
2-3 ottobre 1981	Lazio	5	51,65	0,0217
14 novembre 1982	Emilia Romagna Toscana	1	39,25	0,0140
3-11 settembre 1983	Piemonte Lombardia Friuli Venezia Giulia	6	154,94	0,0474
23-24 agosto 1984	Liguria	1	5,16	0,0014
dicembre 1984 - gennaio 1985	Basilicata Calabria Sicilia	3	51,65	0,0138
1-3 febbraio 1986	Umbria Lazio	0	20,66	0,0044
giugno 1986	Trentino Alto Adige	-	5,16	0,0011
13 ottobre 1986	Sardegna	3	103,29	0,0222
18 luglio- 28 agosto 1987	Lombardia	53	1.549,37	0,3047
29-30 ottobre 1987	Lazio	0	51,65	0,0102

continua

segue

Periodo evento	Regione	Perdita	Danno complessivo	Danno complessivo
		vite umane	stimato	stimato/PIL
		n.	milioni di €	%
8 giugno 1990	Lombardia	1	5,16	0,0008
12 ottobre 1991	Toscana - Sicilia	12	77,47	0,0104
19 ottobre 1991	Lazio	3	-	-
27 settembre 1992	Liguria	5	366,68	0,0468
31 ottobre 1992	Toscana	3	516,46	0,0659
24 settembre 1993	Liguria	4	516,46	0,0640
3-6 novembre 1994	Piemonte	64	2.840,51	0,3326
13 marzo 1995	Puglia Calabria Sicilia	5	82,63	0,0090
18-19 giugno 1996	Toscana	21	200,00	0,0204
14 ottobre 1996	Calabria	6	113,62	0,0116
4-6 maggio 1998	Campania	160	550,00	0,0513
27 settembre 1998	Sicilia	4	-	-
23-24 ottobre 1999	Liguria	0	103,29	0,0093
13 novembre 1999	Sardegna	2	20,66	0,0019
15-16 dicembre 1999	Centro-Sud	6	50,00	0,0045
10 settembre 2000	Calabria	12	15,49	0,0013
14-16 ottobre 2000	Piemonte Valle d'Aosta Lombardia Liguria	37	2.582,28	0,2214
20 novembre 2000	Lombardia Trentino Alto Adige Liguria Toscana	8	51,65	0,0044
13-16 settembre 2001	Campania	2	165,27	0,0136
4 settembre 2002	Toscana	1	90,00	0,0071
14 novembre - 7 dicembre 2002	Piemonte Lombardia Veneto Friuli Venezia Giulia Liguria Emilia Romagna	2	850,00	0,0674
23-26 gennaio 2003	Abruzzo Molise Campania Puglia	1	810,00	0,0623
29-30 agosto 2003	Friuli Venezia Giulia	2	522,00	0,0401
8 settembre 2003	Puglia	2	313,00	0,0241
9 settembre 2003	Campania	1	10,00	0,0008
17-18 settembre 2003	Sicilia	0	100,00	0,0077
23-24 settembre 2003	Toscana	1	200,00	0,0154
15-18 ottobre 2003	Sicilia	1	121,40	0,0093
11-13 dicembre 2003	Calabria	1	107,76	0,0083

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT; CNR-GNDCI *Progetto AVI*; ARPA Piemonte; SICI, *Eventi idrogeologici catastrofici nel dopoguerra in Italia*; Benedini & Gisotti *Il dissesto idrogeologico*; FlaNET (Fondazione Lombardia per l'Ambiente), *Archivio Storico Eventi Ambientali*; Nimbusweb, EM-DAT: *The OFDA/CRED International Disaster Database*; Scienza e Tecnica, ANNO LXVI - N. 393 - maggio 2003; Centro studi per la flora mediterranea-Borgo Val di Taro (Parma), *L'alluvione del fiume Taro nel novembre 1982*; Commissione Interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo, *L'evento alluvionale del novembre 1966*; CONACEM

Tabella 18.7: Caratteri generali degli eventi alluvionali

Periodo evento	Regione	Provincia	Bacino idrografico	Durata complessiva precipitazioni		Massima precipitazione cumulata 24 h	Pluviometro Nome Località
				h	mm		
Dal 23 al 26 gennaio 2003	Molise	CB, IS	Trigno, Biferno, Fortore ^a	84	188	Casacalenda	
Dal 23 al 26 gennaio 2003	Abruzzo	PE, CH	Pescara, Sangro, Trigno	72	354	Provincia di Chieti	
Dal 24 al 26 gennaio 2003	Puglia	FG	Cervaro, Samaro, Calone, Candelaro, Triolo, Carapellotto, Fortore	-	-	-	
Dal 24 al 26 gennaio 2003	Campania	AV, BN	Calore, Miscano, Uffa, Volturmo	108	78	Rotondi	
Dal 29 al 30 agosto 2003	Friuli Venezia Giulia	UD	Fella (Tagliamento)	21	396	Pontebba	
8 settembre 2003	Puglia	TA	Tara, Lato	9	244	Castellaneta	
9 settembre 2003	Campania	NA	Sarno, Irno	4	87	Capodimonte	
Dal 17 al 18 settembre 2003	Sicilia	SR, CT	Anapo	120	234	Mellilli-Siracusa	
Dal 23 al 24 settembre 2003	Toscana	MC	Carrione	20	398	Siracusa	
Dal 15 al 18 ottobre 2003	Sicilia	EN, CL, CT	Salso	-	333	Orto di Donna	
Dal 11 al 13 dicembre 2003	Calabria	RC, VV, KR	Ancinale, Petrace, Messina	36	109	Aidone	
					320	Gambarie	

Fonte: Elaborazione APAT su dati Regione Abruzzo - Servizio Idrografico; APAT (dati in telemisura); Regione Puglia-Servizio Idrografico; Prefettura di Taranto; Campania-Servizio Idrografico; Regione Siciliana - Servizio Tecnico Idrografico Regionale; SIAS (Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano); ARPA Calabria-Servizio Idrografico

LEGENDA:

^a - Gli allagamenti sono conseguenti oltre che all'ingrossamento dei fiumi, all'apertura dell'invaso artificiale del Liscione

Tabella 18.8: Effetti degli eventi alluvionali

Periodo evento	Regione	Tipo di dissesto ^a	Persone coinvolte	Perdita manufatti	Ordinanze di sgombero abitazioni	Perdita vite umane	Risorse necessarie al ripristino	Provvedimenti legislativi	Pubblicazione Provvedimenti legislativi	Fondi stanziati con Ordinanza
Dal 23 al 26 gennaio 2003	Molise	I, F	190.000 ^f	Si	Si	1	140.000 ^b	DPCM Emergenza del 31/01/03 DPCM Emergenza del 05/03/04 Ord. 3288 del 12/03/03	GU n. 31 del 07/02/03 GU n. 63 del 16/03/04 GU n. 69 del 24/03/03	-
Dal 23 al 26 gennaio 2003	Abruzzo	I, F	40.000 ^f	Si	Si	0	130.000 ^b	DPCM Emergenza del 31/01/03 DPCM Emergenza del 05/03/04 Ord. 3281 del 18/04/03	GU n. 31 del 07/02/03 GU n. 63 del 16/03/04 G.U. n. 98 del 29/04/03	-
Dal 24 al 26 gennaio 2003	Puglia	I, F	40.000 ^f	Si	-	0	450.000 ^b	DPCM Emergenza del 31/01/03 DPCM Emergenza del 05/03/04 Ord. 3280 del 18/04/03	GU n. 31 del 07/02/03 GU n. 63 del 16/03/04 G.U. n. 97 del 28/04/04	-
Dal 24 al 26 gennaio 2003	Campania	I, F	-	Si	-	0	90.000 ^b	DPCM Emergenza del 31/01/03 DPCM Emergenza del 05/03/04 Ord. 3322 del 23/10/03	GU n. 31 del 07/02/03 GU n. 63 del 16/03/04 GU n. 253 del 30/10/03	-
Dal 29 al 30 agosto 2003	Friuli Venezia Giulia	I, F	5.000 ^f	Si	Si	2	522.000 ^c	DPCM Emergenza del 05/09/03 Ord. 3309 del 11/09/03 Ord. 3339 del 20/02/04	GU n. 212 del 12/09/03 GU n. 217 del 18/09/03 GU n. 54 del 05/03/04	40.000
8 settembre 2003	Puglia	I	4.900 ^g	Si	Si	2	313.000 ^g	DPCM Emergenza del 12/09/03 Ord. 3323 del 05/11/03	GU n. 217 del 18/09/03 GU n. 264 del 13/11/03	10.000
9 settembre 2003	Campania	I	-	-	Si	1	10.000 ^c	DPCM Emergenza del 03/10/03	GU n. 235 del 09/10/03	-
Dal 17 al 18 settembre 2003	Sicilia	I, F	30.000 ^f	Si	Si	0	100.000 ^c	DPCM Emergenza del 19/09/03 Ord. 3320 del 23/10/03	GU n. 222 del 24/09/03 GU n. 252 del 29/10/03	13.000
Dal 23 al 24 settembre 2003	Toscana	I, F	10.000 ^h	No	Si	1	200.000 ^e	DPCM Emergenza del 29/09/03 Ord. 3325 del 07/11/03	GU n. 232 del 06/10/03 GU n. 267 del 17/11/03	10.000
Dal 15 al 18 ottobre 2003	Sicilia	I, F	-	Si	-	1	121.400 ^g	DPCM Emergenza del 07/11/03 Ord. 3340 del 20/02/04	GU n. 267 del 17/11/03 GU n. 50 del 01/03/04	-
Dal 11 al 13 dicembre 2003	Calabria	I, F, C	-	Si	Si	1	107.760 ^d	DPCM Emergenza del 25/03/04	GU n. 77 del 01/04/04	-

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT; Regione Abruzzo; Regione Puglia; Prefettura di Taranto; Regione Campania; Regione Calabria - ABR; Provincia di Massa Carrara; CONACEM; <http://www.protezionecivile.it>

LEGENDA:
a - I = idraulico; F = frana; C = costiero
b - fonte: CONACEM; dati aggiornati rispetto a quelli riportati in Annuario dei dati ambientali 2003
c - fonti giornalistiche
d - richieste Autorità di bacino regionale
e - atti parlamentari
f - dato ISTAT
g - dato Regione
h - dato Provincia

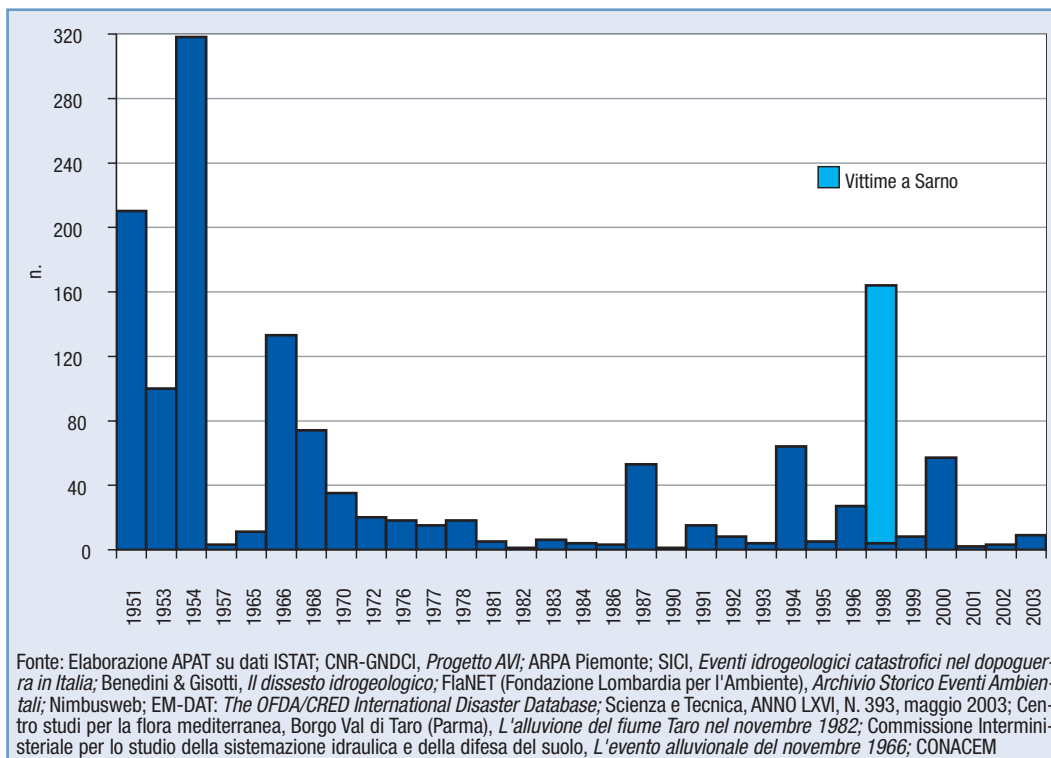


Figura 18.12: Vittime delle principali alluvioni in Italia

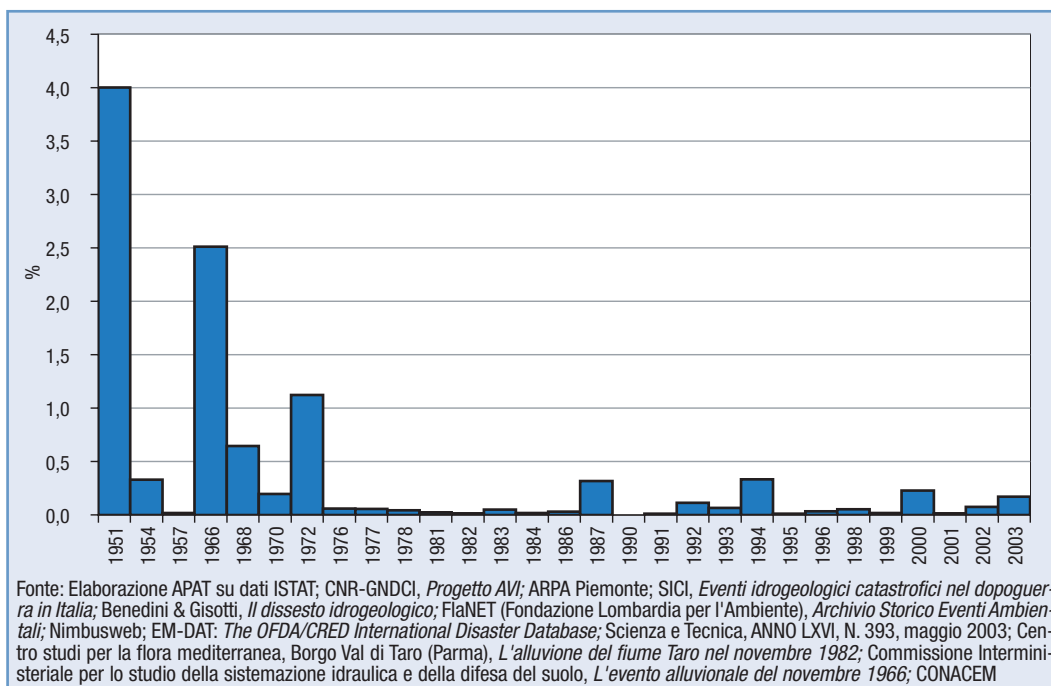


Figura 18.13: Stima del danno complessivo rispetto al PIL delle principali alluvioni in Italia

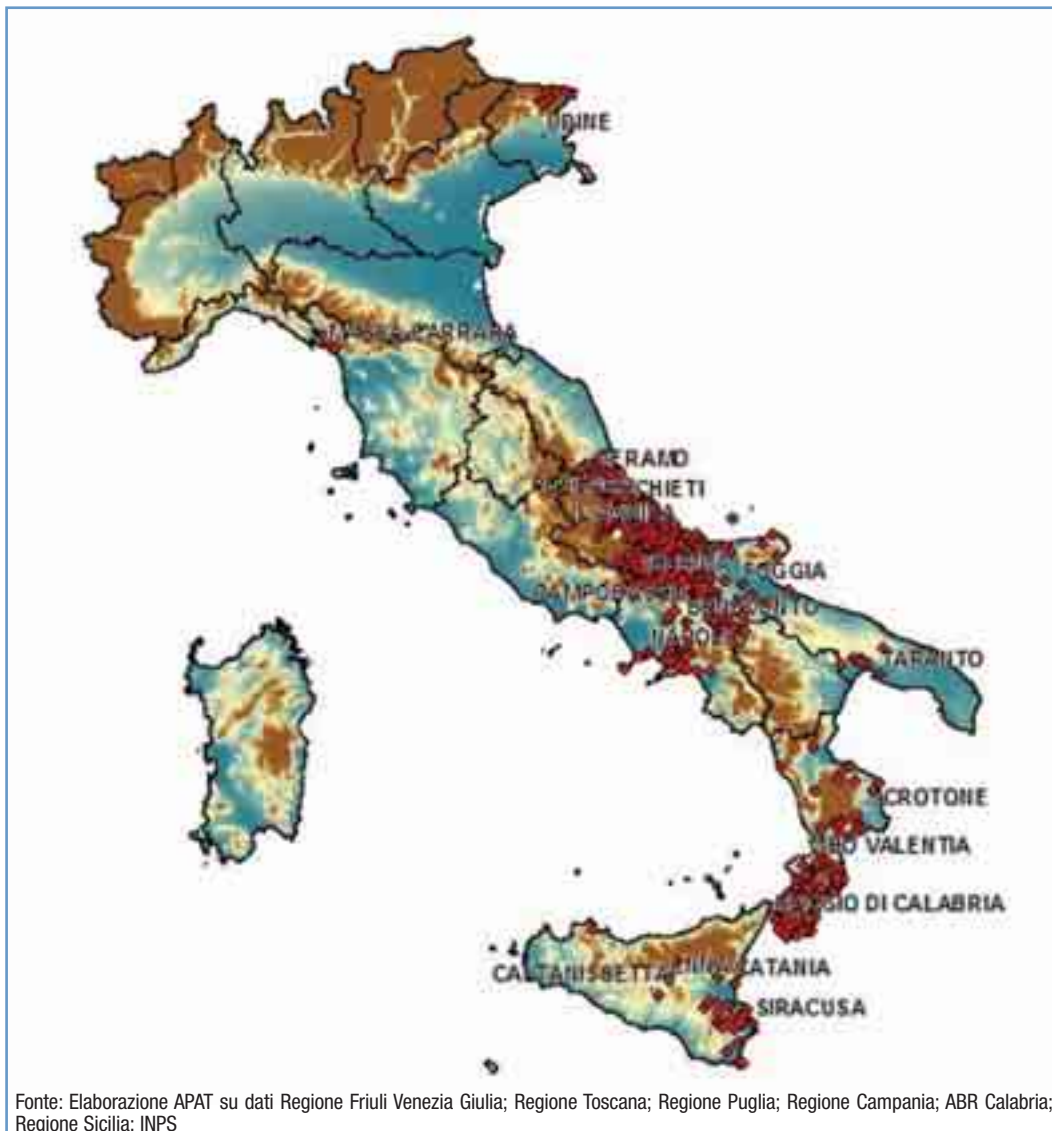


Figura 18.14: Comuni interessati da eventi alluvionali (2003)

STATO DI ATTUAZIONE DEI PIANI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

INDICATORE - A11.006



DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta lo stato di attuazione dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) da parte delle Autorità di Bacino competenti, in termini di elaborazione, adozione e approvazione, prima dei Progetti di piano e poi dei PAI stessi.

UNITÀ di MISURA

Presenza/assenza

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; Autorità di Bacino.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore si riferisce a un problematica ambientale di grande rilievo che ha presentato nell'ultimo decennio una crescita della domanda d'informazione. I dati, pubblicati dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, si riferiscono a informazioni acquisite da tutte le Autorità di Bacino di rilevanza nazionale, interregionale e regionale, che operano in un quadro di riferimento standard sia spaziale sia temporale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'indicatore è quello di mostrare lo stato di attuazione dei Piani stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), previsti dall'art.1 comma 1 del DL 180/98.

Un parziale limite dell'indicatore deriva dagli *iter* approvativi dei PAI, che spesso non giungono a compimento, nei tempi previsti, a causa della loro complessità.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nel DL 180/98 (art. 1, comma 1) e smi, è stato previsto che tutte le Autorità di Bacino adottino i Piani stralcio di Assetto Idrogeologico entro il 30 ottobre 2001.

STATO e TREND

Si conferma anche quest'anno un ulteriore avanzamento dell'*iter* realizzativo dei PAI, con l'aumento del numero dei Progetti di piano e PAI, in corso di realizzazione, in adozione e in approvazione. Il *trend* dell'indicatore è nella direzione dell'obiettivo ma non sufficiente a farlo conseguire nei tempi fissati dalla normativa di riferimento.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 18.9 mostra lo stato di attuazione del disposto normativo (art. 1 comma 1 DL 180/98) a luglio 2004. La copertura spaziale di riferimento è quella relativa al territorio amministrato dalle Autorità di Bacino di competenza nazionale, interregionale e regionale. Per una migliore lettura dei dati presentati, viene di seguito riportato, in maniera semplificata, l'*iter* burocratico dell'approvazione dei PAI. Dopo l'elaborazione e conseguente adozione del Progetto di piano, il PAI viene pubblicato e le varie regioni provvedono a convocare le conferenze programmatiche con le Amministrazioni locali interessate, al fine di concertare eventuali modifiche. Avvenuta la definitiva elaborazione del PAI da parte delle Autorità di Bacino, si giunge così alla sua adozione, da parte del Comitato Istituzionale e, infine, alla sua approvazione che avviene con DPCM se si tratta di bacini nazionali, ovvero con delibere regionali, se trattasi di bacini regionali o interregionali. Dalla data del DPCM o della delibera, il PAI è in vigore a tutti gli effetti. L'analisi dei dati presentati evidenzia un aumento dell'adozione/approvazione dei PAI, testimone di una maggiore attenzione sulla tematica della difesa del suolo, sempre più pressante, in risposta all'aumento dei fenomeni di dissesto idrogeologico.

Tabella 18.9: Stato di attuazione dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (Luglio 2004)

Autorità di Bacino	Elaborazione non avviata	Progetti di piano predisposti e/o in elaborazione	Progetti di piano adottati	PAI adottati	PAI approvati
NAZIONALE					
Po					Si
Adige			Si		
Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (Alto Adriatico)		Si			
Arno			Si		
Tevere			Si		
Liri-Garigliano e Volturno			Si		
Serchio (pilota)			Si		
INTERREGIONALE					
Fissero Tartaro Canalbianco			Si		
Lemene			Si		
Magra			Si		
Reno					Si
Conca e Marecchia			Si		
Fiora			Si		
Tronto				Si	
Sangro		Si			
Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore		Si			
Bacini interregionali della Puglia		Si			
Sele				Si	
Bacini della Basilicata					Si
Lao					Si
REGIONALE E PROVINCIA AUTONOMA					
<i> Bolzano-Bozen</i>		Si			
<i> Trento</i>		Si			
Veneto-Sile e pianura tra Piave e Livenza			Si		
Veneto bacino scolante in Laguna di Venezia		Si			
Friuli Venezia Giulia		Si			
Liguria					Si
Bacini Romagnoli					Si
Toscana			Si		
Marche					Si
Lazio			Si		
Abruzzo		Si			
Campania Nord Occidentale					Si
Campania Sarno					Si
Campania destra Sele					Si
Campania sinistra Sele					Si
Calabria					Si
Sicilia		Si			
Sardegna					Si

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

STATO DI AVANZAMENTO DEGLI INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO, FINANZIATI AI SENSI DEL DL 180/98 E S.M.I.

INDICATORE - A11.007



DESCRIZIONE

L'indicatore è costituito dallo stato di avanzamento dei soli interventi finanziati per la difesa dal rischio idrogeologico, ai sensi del DL 180/98 e smi. Tra gli oggetti di questo decreto è presente anche la definizione dei "programmi d'interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico nelle zone per le quali la vulnerabilità del territorio si lega alla maggiore pericolosità dell'evento nei confronti delle persone e del patrimonio ambientale, con priorità per quelli relativi alle aree per le quali è stato dichiarato lo stato d'emergenza".

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); Euro (€); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT; Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Trimestrale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

L'indicatore è aderente alla domanda di informazione riguardante le problematiche relative alla difesa del suolo. Esso illustra l'azione di contrasto ai fenomeni di dissesto geologico-idraulico, svolta dalla Amministrazione Pubblica. Le informazioni mostrate nel presente Annuario si riferiscono al diretto e continuo lavoro che l'APAT svolge dal 2000 per il monitoraggio degli interventi finanziati dal Decreto Legge "Sarno". La copertura spaziale dell'indicatore è relativa a tutte le regioni italiane.

★★★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo dell'indicatore è quello di mostrare lo stato di avanzamento degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi. Esso risulta idoneo a rappresentare l'utilizzo dei finanziamenti stanziati, mostrandone l'evoluzione nel tempo su scala nazionale; tuttavia, non fornisce dati sull'efficacia dei finanziamenti erogati per la riduzione del rischio nelle aree in cui gli interventi vengono realizzati.

Il limite che presenta tale indicatore è dovuto alla tempistica di esecuzione delle opere. Essa è condizionata sia da fattori amministrativi sia tecnici, quali la complessità delle procedure attuative (tipi diversi di gare d'appalto, di affidamento lavori ecc.) e le tipologie di opere, spesso anche molto articolate o di natura sperimentale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DL 180/98 introduce nel sistema giuridico della difesa del suolo, già oggetto della L 183/89, le misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico. In particolare, il decreto prevede, all' art. 1 comma 2, la definizione dei programmi di interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico nelle zone più a rischio; gli interventi contenuti nei programmi si riferiscono ad aree comprese nei Piani Straordinari. Il presente decreto non prevede che gli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico siano, comunque, effettuati entro un termine definito.

STATO e TREND

Il *trend* dell'indicatore è nella direzione dell'obiettivo, ma non sufficiente a farlo conseguire nei tempi fissati in quanto, pur non essendo prevista alcuna tempistica di riferimento fissata dalla normativa, e tenendo conto dei tempi necessari alla realizzazione delle opere, lo stato d'attuazione delle stesse non risponde al requisito d'urgenza previsto dal decreto per gli interventi oggetto di finanziamento.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nelle seguenti tabelle e figure sono riportati i dati relativi agli interventi finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, aggiornati a marzo 2004. Si ricorda che le annualità illustrate fanno sempre riferimento a dati aggiornati nel mese di marzo di ciascun anno. Nella tabella 18.10 è riportata la distribuzione dei fondi relativi agli interventi finanziati; i dati presentati sono stati estratti dai vari provvedimenti normativi di programmazione degli interventi e suddivisi per anno di emissione del provvedimento. Nel conteggio dei fondi non sono stati presi in considerazione i finanziamenti relativi agli interventi revocati, successivamente sostituiti (senza variazione d'importo totale) da nuovi interventi. In particolare, si sottolinea che nella figura 18.17 non sono stati conteggiati gli 11 interventi, dell'annualità 1999/2000, revocati con i seguenti provvedimenti normativi: DPCM 15/03/01, DPCM 27/12/02 e DPCM 28/01/04.

Per una migliore comprensione dell'indicatore si riportano di seguito i provvedimenti normativi di programmazione degli interventi finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi. Il DPCM 12/01/99 si riferisce agli interventi dell'annualità 1998; i DPCM 21/12/99, DPCM 28/07/00, DPCM 15/03/01, DPCM 27/12/02 e DPCM 28/01/04 a quelli dell'annualità 1999-2000 e alle loro successive modifiche e integrazioni. Con il DPCM 27/12/02 e il DPCM 28/01/04 sono stati definiti gli interventi relativi ai "Programmi integrativi" per l'annualità 1999-2000. Infine, con i Decreti Ministeriali: DEC/DT/2002/0242 dell'11/11/02, DEC/DT/2002/0282 del 04/12/02, DEC/DT/2002/0281 del 04/12/02, DEC/DT/2002/0297 del 23/12/02, DEC/DT/2002/0303 del 23/12/02, DEC/DT/2002/0304 del 23/12/02, DT/2003/00190 del 29/04/03, DEC/DT/2003/00350 del 02/07/03, sono stati finanziati gli interventi relativi ai "Programmi stralcio" ex art. 16 L 179/02 (I-VIII stralcio). Dal gennaio 1999 fino a marzo 2004 sono stati finanziati in totale 1.272 interventi, per una spesa di circa 916 milioni di euro, suddivisi nel *database* APAT, nei seguenti gruppi di riferimento: annualità 1998; annualità 1999-2000; modifiche e integrazioni all'annualità 1999-2000; programmi integrativi all'annualità 1999-2000; programmi stralcio (I-VIII) ex art. 16 L 179/02.

Tabella 18.10: Distribuzione dei fondi relativi agli interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi

Regione	Finanziamenti per gli interventi programmati nell'anno 1999	Finanziamenti per gli interventi programmati nell'anno 2000	Finanziamenti per gli interventi programmati nell'anno 2001	Finanziamenti per gli interventi programmati nell'anno 2002	Finanziamenti per gli interventi programmati nell'anno 2003	Finanziamenti per gli interventi programmati nell'anno 2004	Totale importi finanziati	Totale importi programmati	
	a, b, c	b	b	d, e	d	d		n.	
	milioni di €								
Piemonte	34,93	0,00	0,00	11,63	11,30	0,00	57,86	44	
Valle d'Aosta	2,84	0,00	0,00	3,27	0,00	0,00	6,11	9	
Lombardia	51,77	0,00	0,00	43,19	0,00	0,00	94,96	143	
Trentino Alto Adige	11,67	2,37	0,65	0,00	5,28	0,00	19,97	41	
Veneto	32,01	0,00	0,00	24,57	0,00	0,00	56,58	51	
Friuli Venezia Giulia	13,33	0,00	0,00	10,40	4,00	0,00	27,73	11	
Liguria	13,59	0,00	0,00	23,23	0,00	0,00	36,82	46	
Emilia Romagna	32,22	0,00	0,00	26,29	0,00	0,00	58,52	112	
Toscana	32,13	0,00	0,00	50,07	0,00	0,00	82,20	182	
Umbria	11,93	0,00	0,00	11,55	0,00	0,00	23,47	31	
Marche	14,55	0,00	0,00	18,30	0,00	0,00	32,85	91	
Lazio	33,96	0,00	0,00	31,41	0,00	0,00	65,37	89	
Abruzzo	15,39	0,00	0,00	16,11	0,00	0,00	31,50	59	
Molise	5,22	0,00	0,94	8,00	0,00	1,59	15,75	20	
Campania	5,42	29,40	0,00	28,44	0,00	9,32	72,58	112	
Puglia	30,08	0,00	0,00	17,41	0,00	3,25	50,75	54	
Basilicata	12,71	0,00	0,00	12,82	0,00	1,51	27,03	44	
Calabria	2,58	18,63	0,00	10,80	5,00	0,00	37,01	41	
Sicilia	37,30	0,00	0,00	33,01	0,00	10,54	80,86	59	
Sardegna	2,40	22,95	0,00	0,00	12,67	0,00	38,02	33	
ITALIA	396,03	73,36	1,59	380,50	38,26	26,21	915,95	1.272	

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

LEGENDA:
a - annualità 1998
b - annualità 1999-2000
c - non sono stati considerati gli importi degli interventi revocati per le regioni Valle d'Aosta, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Marche, Molise e Sicilia
d - programmi integrativi annualità 1999-2000
e - programmi stralcio ex art. 16 L 179/02

Tabella 18.11: Interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, connessi ai livelli di rischio generati dagli eventi alluvionali (marzo 2004)

Regione	Interventi finanziati	Importo del finanziamento
	n.	milioni di €
Piemonte	19	23,12
Valle d'Aosta ^a	1	0,00
Lombardia	54	44,27
Veneto	26	28,89
Friuli Venezia Giulia	7	22,77
Liguria	18	26,74
Emilia Romagna	24	23,97
Toscana	88	42,69
Umbria	16	15,23
Marche	39	15,63
Lazio	14	21,43
Abruzzo	13	10,55
Campania	29	19,44
Basilicata	1	0,25
Calabria	6	9,03
Sicilia	20	34,94
Sardegna	23	30,72
ITALIA	398	369,67

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

LEGENDA:

^a - In Valle d'Aosta l'intervento è stato revocato

Tabella 18.12: Interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, connessi ai livelli di rischio generati dai movimenti franosi (marzo 2004)

Regione	Interventi finanziati	Importo del finanziamento
	n.	milioni di €
Piemonte	15	10,78
Valle d'Aosta	6	3,44
Lombardia	75	42,95
Trentino Alto Adige	35	12,23
Veneto	21	26,08
Friuli Venezia Giulia	4	4,96
Liguria	28	10,08
Emilia Romagna	86	33,43
Toscana	90	19,19
Umbria	15	8,25
Marche	48	16,37
Lazio	75	43,94
Abruzzo	46	20,95
Molise	20	15,75
Campania	77	48,61
Puglia	54	50,75
Basilicata	43	26,78
Calabria	35	27,98
Sicilia	36	43,01
Sardegna	8	5,66
ITALIA	817	471,19

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Tabella 18.13: Interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, connessi ai livelli di rischio generati dai fenomeni misti (marzo 2004)

Regione	Interventi finanziati		Importo del finanziamento milioni di €
	n.		
Piemonte	8		20,59
Valle d'Aosta	1		0,60
Lombardia	1		0,26
Trentino Alto Adige	1		1,80
Veneto	2		1,29
Emilia Romagna	2		1,12
Toscana	4		20,32
Campania	6		4,54
Sicilia	3		2,90
Sardegna	2		1,65
ITALIA	30		55,07

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Tabella 18.14: Interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, connessi ai livelli di rischio generati dai fenomeni valanghivi (marzo 2004)

Regione	Interventi finanziati		Importo del finanziamento milioni di €
	n.		
Piemonte	2		3,38
Valle d'Aosta	1		2,07
Lombardia	13		7,49
Trentino Alto Adige	5		5,94
Veneto	2		0,31
Marche	4		0,84
ITALIA	27		20,02

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

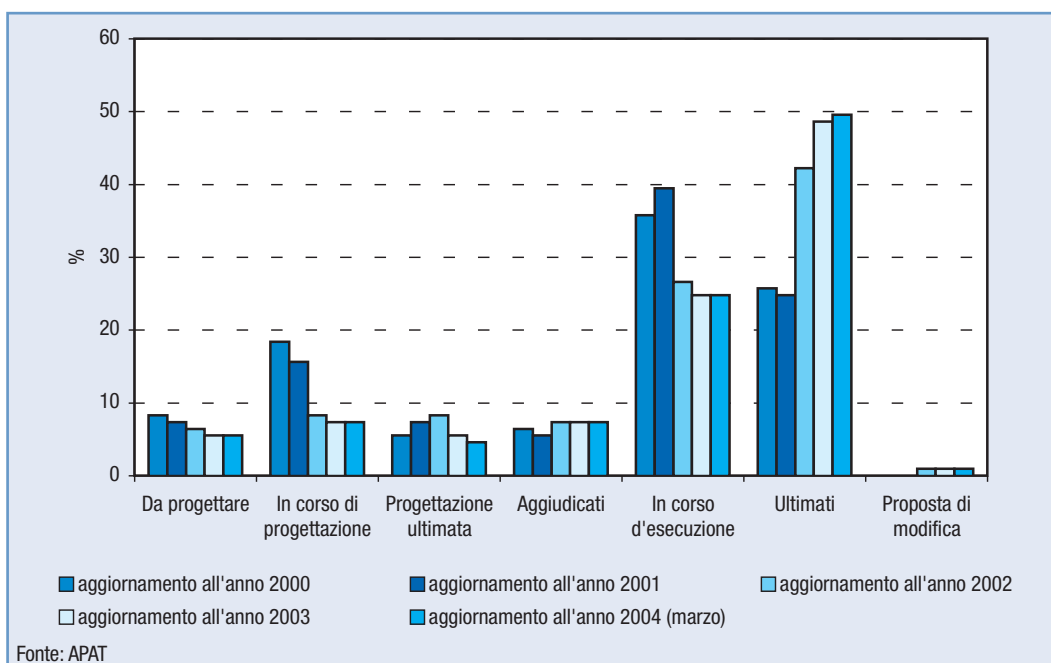


Figura 18.15: Stato d'avanzamento lavori degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico (annualità 1998)

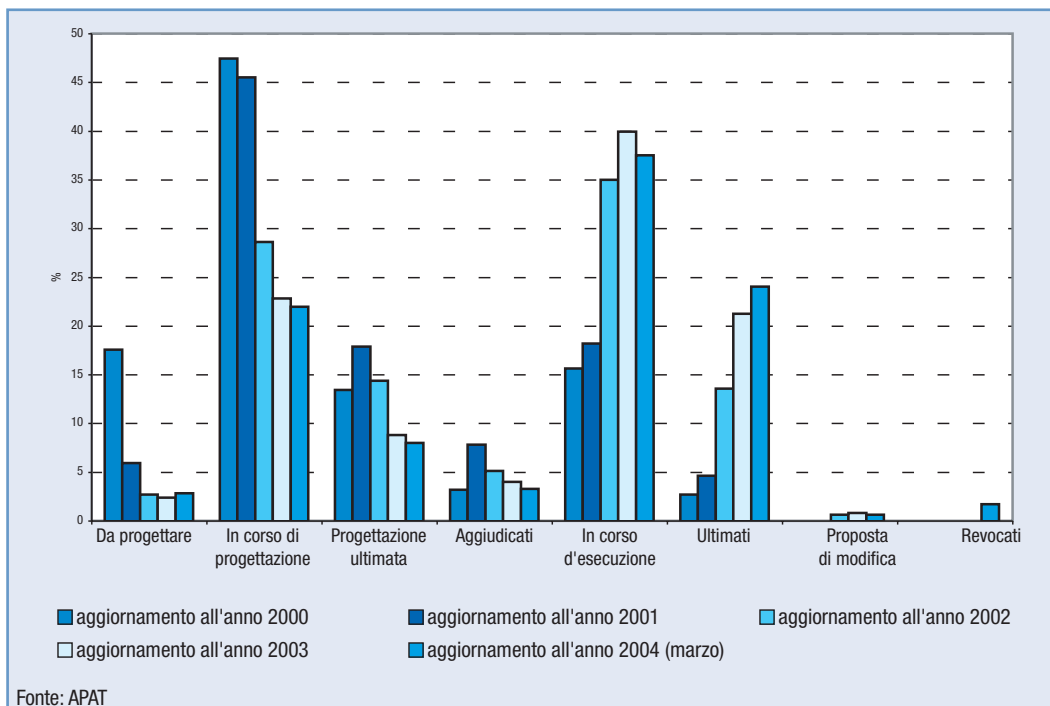


Figura 18.16: Stato d'avanzamento lavori degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico (annualità 1999-2000)

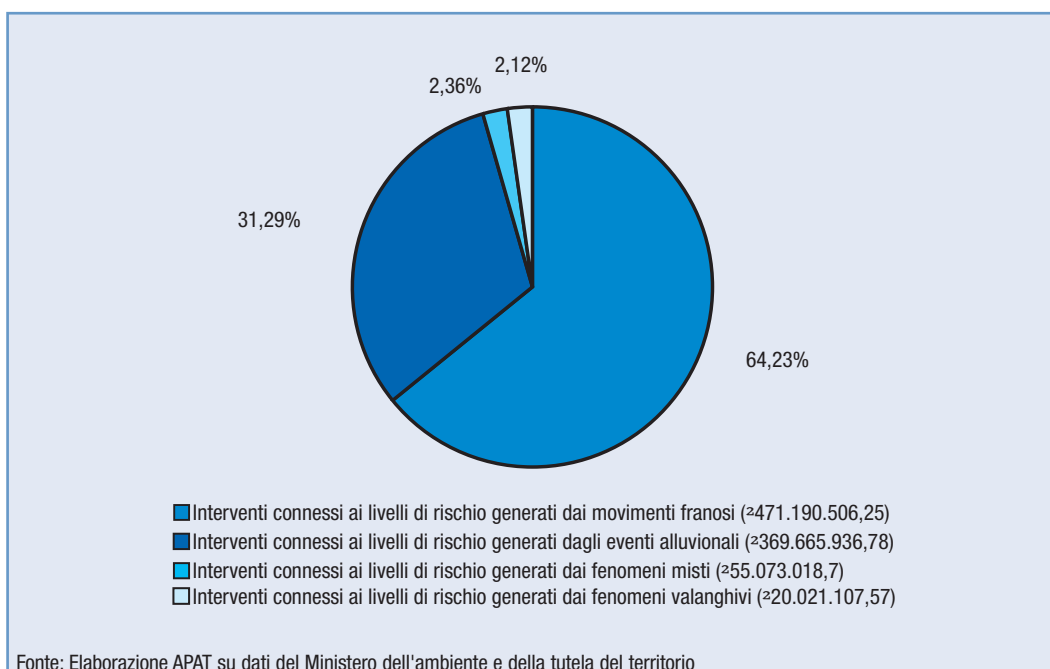


Figura 18.17: Distribuzione percentuale degli interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i. in base alla tipologia di dissesto (marzo 2004)

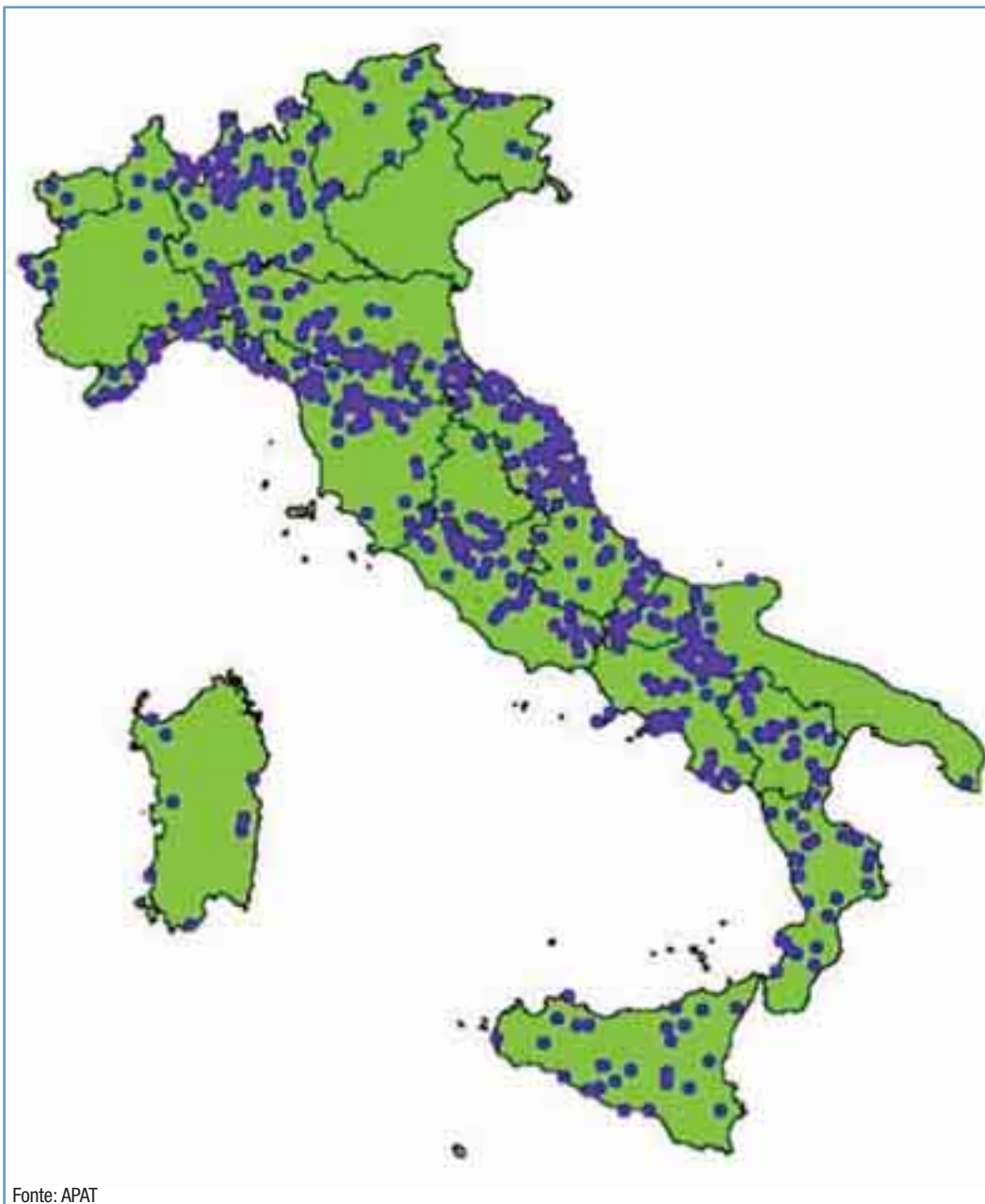


Figura 18.18: Distribuzione, sul territorio nazionale, degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi (marzo 2004)



STATO DI AVANZAMENTO DEGLI INTERVENTI URGENTI IN AREE PERCORSE DA INCENDI, EX ART.3 - O.M. 3073/00

INDICATORE - A11.008

DESCRIZIONE

L'indicatore illustra lo stato d'avanzamento degli interventi urgenti per il ripristino ambientale e idrogeologico dei versanti soggetti a erosione e instabilità a seguito degli incendi verificatisi in zone collinari e montuose. Permette, inoltre, di valutare come questi siano distribuiti sul territorio nazionale e il tipo di dissesto creato dagli incendi che hanno percorso le aree oggetto d'intervento.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); Euro (€); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

L'indicatore mostra un'alta rilevanza poiché descrive interventi volti alla mitigazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico presenti in aree percorse da incendi. L'elevata accuratezza è la conseguenza del monitoraggio svolto da APAT tramite continui contatti con gli Enti attuatori e periodici sopralluoghi nelle aree d'intervento. La comparabilità nel tempo risulta media poiché riferibile a un intervallo temporale minore di cinque anni. La copertura spaziale dell'indicatore è maggiore del 70%.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Mostrare lo stato d'avanzamento degli interventi urgenti in aree percorse da incendi, ex art 3 – OM 3073/00, finanziati con fondi derivanti dal DL180/98.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Ripristinare l'assetto ambientale e idrogeologico di versanti soggetti a intensa erosione e instabilità in seguito alla distruzione della copertura vegetale causata da incendi. Per il raggiungimento di tale obiettivo, per ogni intervento finanziato, viene stabilita una tempistica ben definita e una serie di adempimenti ai quali gli Enti responsabili dell'attuazione degli interventi devono far fronte al fine di consentire il monitoraggio degli stessi.

STATO e TREND

I lavori risultano, in parte, in fase di realizzazione. Da un confronto con l'anno precedente si evidenzia un progressivo miglioramento poiché molti interventi risultano ultimati e quelli in corso sono per lo più in via d'ultimazione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Da quanto esposto nella figura 18.19 è possibile osservare che i lavori tendono a essere ultimati. I ritardi accumulati nella realizzazione dei lavori in molti casi sono imputabili a sospensioni legate alla stagionalità di alcune lavorazioni quali, ad esempio, gli interventi di rimboschimento.

Tabella 18.15: Distribuzione dei fondi relativi agli interventi urgenti finanziati ai sensi della OM 3073/00

Regione	Provincia	Comune	Località	Importo €
Liguria	SP	Levanto	Vallesanta	644.021,75
Liguria	SP	Bonassola e Levanto	Punta Levanto	1.043.242,94
Liguria	GE	Sestri Levante	S. Anna	351.190,69
Liguria	SV	Noli e Spotorno	Voze - Tosse	500.963,19
Toscana	LU	Capannori	Monte Sette Venti	51.645,69
Toscana	LU	Capannori	Monte Cocco	206.582,76
Toscana	LU	Capannori	Monte Pianello	87.797,67
Toscana	LI	Campo nell'Elba	Secchetto	206.582,76
Toscana	LI	Livorno	Poggio alle Monachine	154.937,07
Toscana	PT	Pescia	Monte Verruca	103.291,38
Toscana	GR	Monte Argentario	Poggio Fornacelle	216.911,90
Marche	AN	Fabriano, Genga	Parco Regionale della Gola Rossa e di Frasassi	1.030.847,97
Marche	PU	Cagli, Urbania, Fossombrone	Riserva Naturale Gola del Furlo	810.320,87
Abruzzo	PE	Popoli	Castello	468.294,04
Abruzzo	PE	Popoli	Castello	564.619,76
Abruzzo	AQ	Pizzoli	Monte S. Lorenzo	1.032.913,80
Abruzzo	CH	S. Giovanni Lipioni	Margine orientale dell'abitato	464.811,21
Campania	AV	Montoro Inferiore	Monte Salto	464.811,21
Campania	SA	Cetara, Positano, Tramonti	Monte Falerio - Lucina	209.681,50
Campania	NA	Piano di Sorrento	Monte Vico Alvano	41.316,55
Puglia	FG	Vieste	Pozzillo - Perazzetta	748.862,50
Puglia	FG	Monte S. Angelo	Manganera	320.203,28
Puglia	FG	Cagnano Varano	Costa Trombetta	361.003,37
Basilicata	PZ	Armento	Rione S. Rocco	324.334,93
Calabria	VV	Joppolo	Valle Fiumara	826.331,04
Sicilia	PA	Cefalù	S. Elia - Pizzo S. Angelo	1.549.370,70

Fonte: APAT

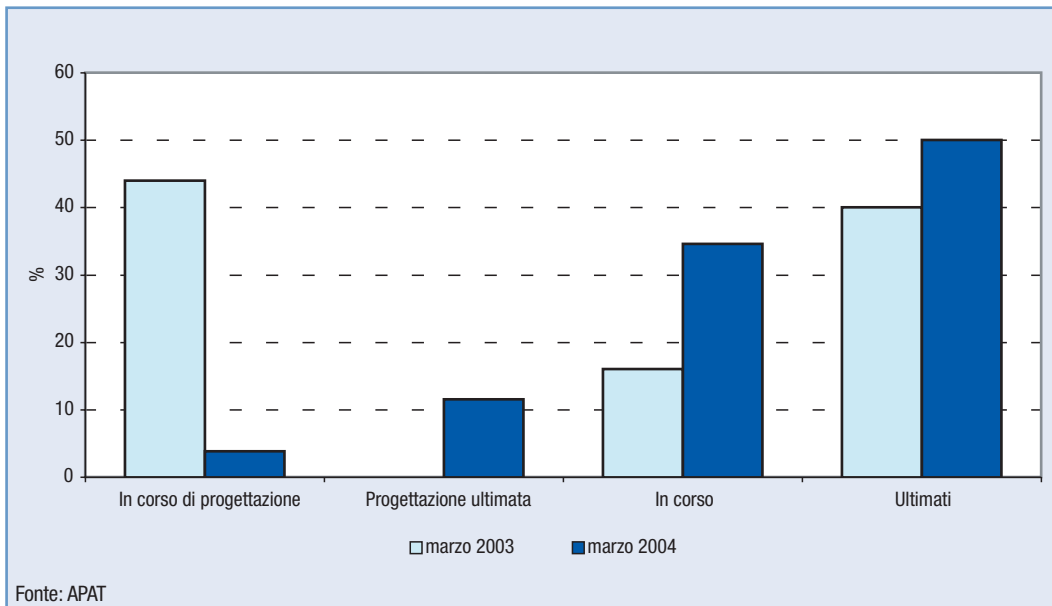


Figura 18.19: Stato d'avanzamento lavori degli interventi urgenti per il ripristino dell'assetto ambientale e idrogeologico di aree colpite da incendi

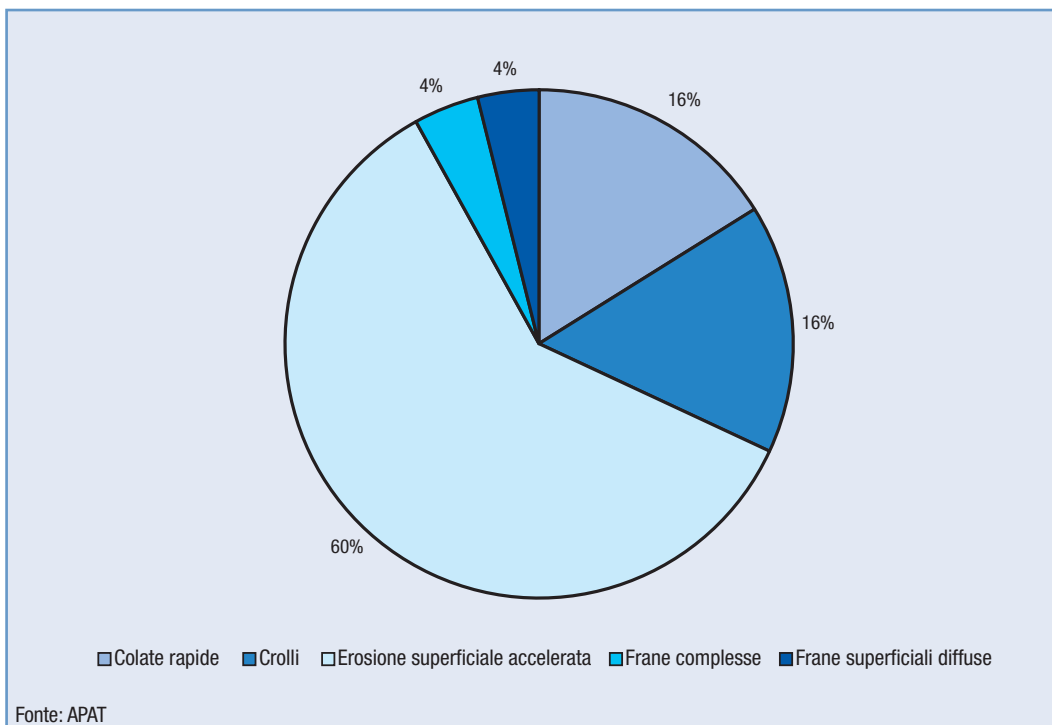


Figura 18.20: Distribuzione percentuale degli interventi in funzione della tipologia di dissesto



Figura 18.21: Ubicazione degli interventi urgenti finanziati ai sensi della OM. 3073/00



PROGETTO IFFI: INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI D'ITALIA

INDICATORE - A11.009

DESCRIZIONE

Tale indicatore fornisce informazioni sul numero, densità e grado di conoscenza dei fenomeni franosi in Italia. Il progetto IFFI prevede l'identificazione e la mappatura dei movimenti franosi a partire dai dati già noti alle regioni e una loro integrazione nelle porzioni di territorio in cui essi siano mancanti o insufficienti. La banca dati è costituita da dati alfanumerici (Scheda frane) e da dati cartografici. La scheda frane è strutturata su tre livelli di approfondimento per poter tenere conto del diverso grado di conoscenza sui singoli fenomeni franosi. Il primo livello contiene le informazioni di base e deve essere compilato obbligatoriamente per ogni frana; il secondo livello presenta un maggiore approfondimento della conoscenza ed è obbligatorio per le frane perimetrate ai sensi della L. 267/98; il terzo livello è facoltativo e contiene dettagliate informazioni sui danni e sugli interventi di sistemazione. Ogni fenomeno franoso, georeferenziato e cartografato alla scala 1:25.000 viene rappresentato attraverso tre livelli informativi fondamentali: il livello IFFI contenente i PIFF (Punto Identificativo Fenomeno Franoso) che rappresentano l'ubicazione della frana nel punto più alto del coronamento; il livello FRANE contenente i poligoni delle frane con area maggiore di 10.000 m²; il livello DIREZIONE che indica la direzione e il verso del movimento.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); numero per chilometro quadrato (n./km²); percentuale (%); chilometro quadrato (km²).

FONTE dei DATI

APAT; Regioni; Province autonome.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non ancora definita

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	3	1

Il valore attribuito alla rilevanza scaturisce dal fatto che i dati riportati nell'Annuario sono di elevato dettaglio, aggiornati al 2004 e aderenti alla domanda di informazione riguardante le problematiche legate ai fenomeni franosi. Per quanto riguarda l'accuratezza, è stato attribuito un valore elevato in quanto i dati relativi ai fenomeni franosi sono stati ottenuti utilizzando diverse metodologie, standardizzate, per tutto il territorio nazionale: aerofotointerpretazione, rilievi di campagna, ricerca storica negli archivi. La comparabilità nel tempo è stata valutata bassa in quanto il Progetto IFFI è in fase conclusiva e il primo aggiornamento dei dati è previsto per dicembre 2005. Alla comparabilità nello spazio è stato, invece, attribuito un valore elevato in quanto sono stati riportati nell'Annuario i dati finali del Progetto per 17 regioni, mentre per 3 regioni sono disponibili i dati intermedi.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro completo e omogeneo della distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio nazionale. Il Progetto IFFI rappresenta un utile strumento conoscitivo per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e, in generale, come supporto alle decisioni da operare in ambito territoriale.

Un limite attuale di questo indicatore è rappresentato dall'impossibilità nell'individuare un *trend* in quanto i dati del progetto sono di "prima generazione".

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Non è stato possibile definire un *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il Progetto IFFI che si avvia alla conclusione ha prodotto un inventario dei fenomeni franosi in Italia che per dimensioni (383.831 frane), qualità e omogeneità del dato e copertura del territorio, rappresenta un caso di eccellenza nel panorama delle banche dati ambientali in ambito nazionale. Attualmente non sono disponibili i dati relativi alle regioni Abruzzo, Basilicata e Sardegna, perché è tuttora in corso il rilevamento dei fenomeni franosi e ciò non permette, ancora, la fornitura di dati attendibili. Per tale motivo, nella figura 18.22 non è stato possibile attribuire il numero, la densità di frane e l'indice di franosità regionale per le regioni menzionate.

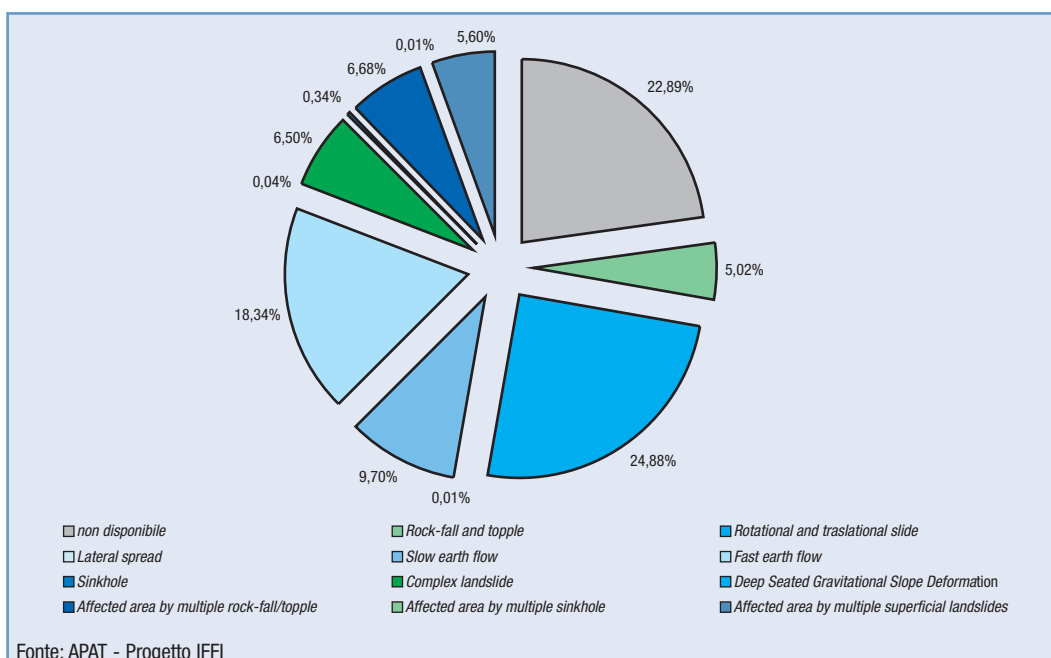
Tabella 18.16: Parametri principali -Progetto IFFI (luglio 2004)

Regione/Provincia autonoma	Numero dei fenomeni franosi	Densità dei fenomeni franosi	Area interessata da fenomeni franosi	Indice di franosità ^a
	n.	n./100 km ²	km ²	%
Piemonte	33.972	134	2.373	9,3
Valle d'Aosta	2.922	90	512	15,7
Lombardia	118.076	495	2.166	9,1
Trentino Alto Adige				
<i>Bolzano-Bozen</i>	1.246	17	454	6,1
<i>Trento</i>	7.970	128	752	12,1
Veneto	7.779	42	167	0,9
Friuli Venezia Giulia	4.323	55	521	6,6
Liguria	6.003	111	372	6,9
Emilia Romagna	32.397	146	2.166	9,8
Toscana	29.257	127	1.034	4,5
Umbria	34.650	409	571	6,7
Marche	42.887	441	1.824	18,7
Lazio	6.426	37	245	1,4
Abruzzo	-	-	-	-
Molise	21.508	482	414	9,3
Campania	21.698	159	909	6,6
Puglia	334	2	53	0,3
Basilicata	-	-	-	-
Calabria	8.723	57	647	4,3
Sicilia	3.660	14	500	1,9
Sardegna	-	-	-	-

Fonte: Progetto IFFI - APAT

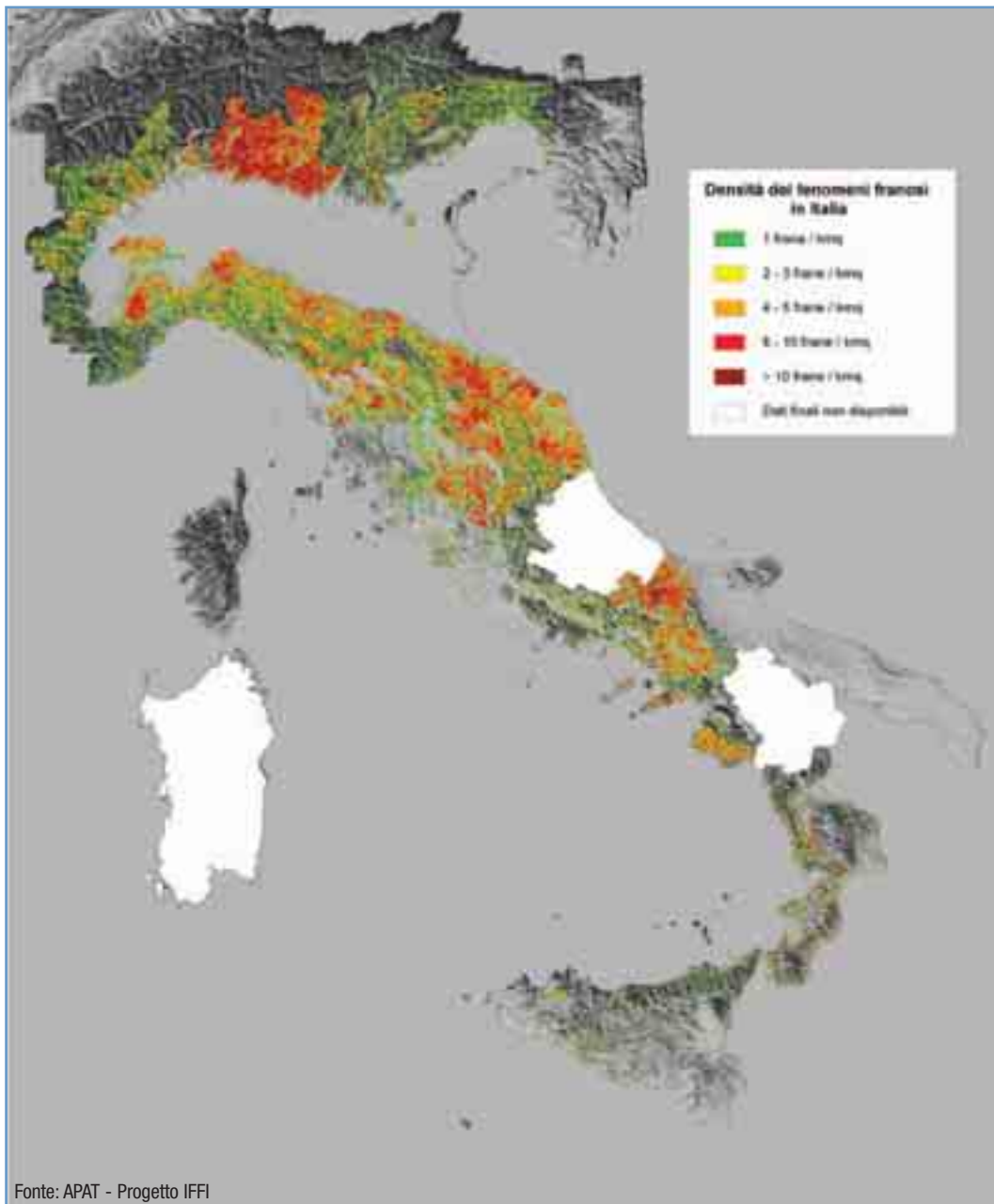
LEGENDA:

^a - L'indice di franosità esprime il rapporto tra l'area in frana e l'area totale



Fonte: APAT - Progetto IFFI

Figura 18.22: Distribuzione delle tipologie di movimento dei fenomeni franosi espressa come percentuale di PIFF (2004)



Fonte: APAT - Progetto IFFI

Figura 18.23: Densità dei fenomeni franosi espressa come numero di frane (PIFF) su chilometro quadrato (2004)

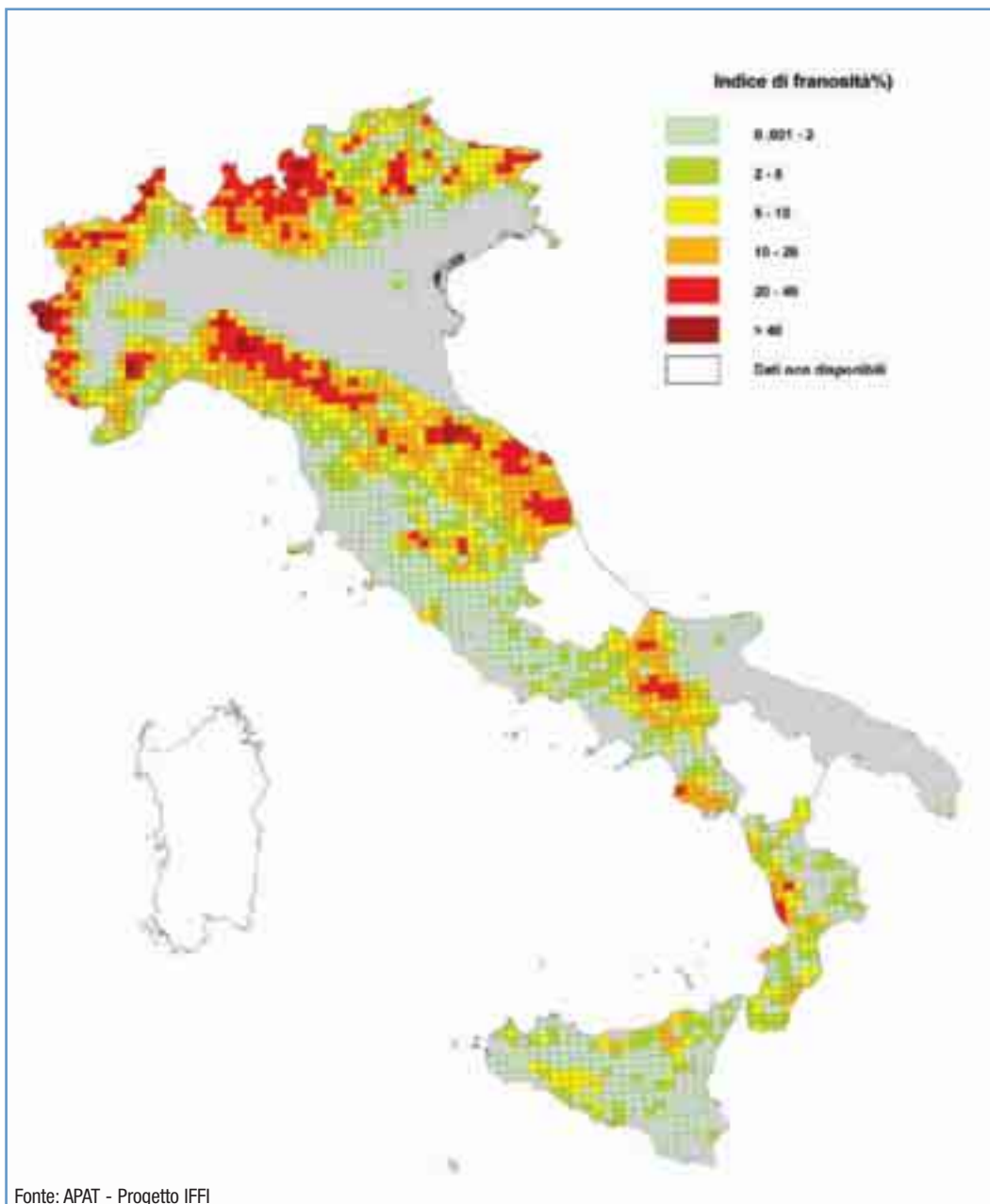


Figura 18.24: Indice di franosità (2004)

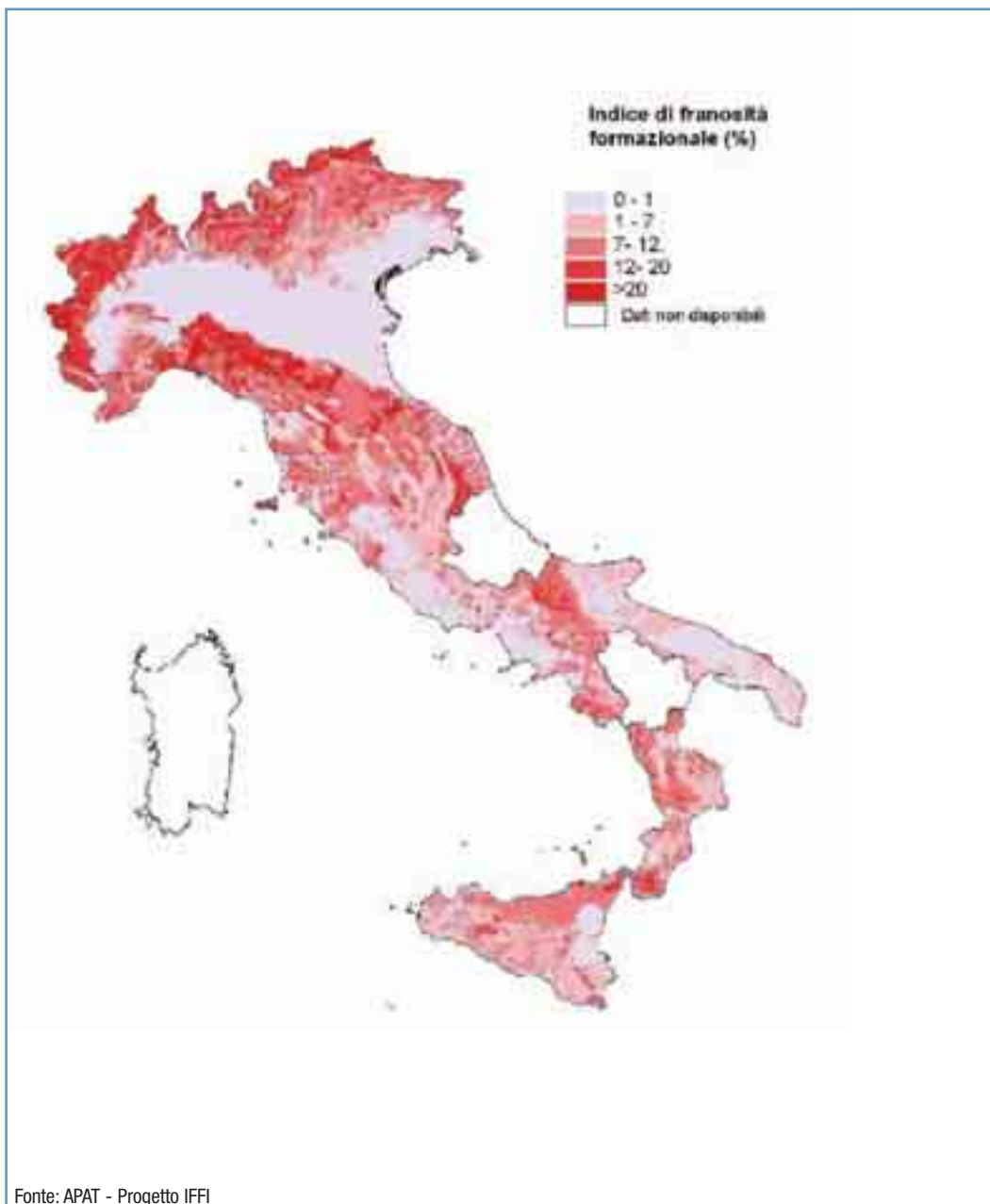
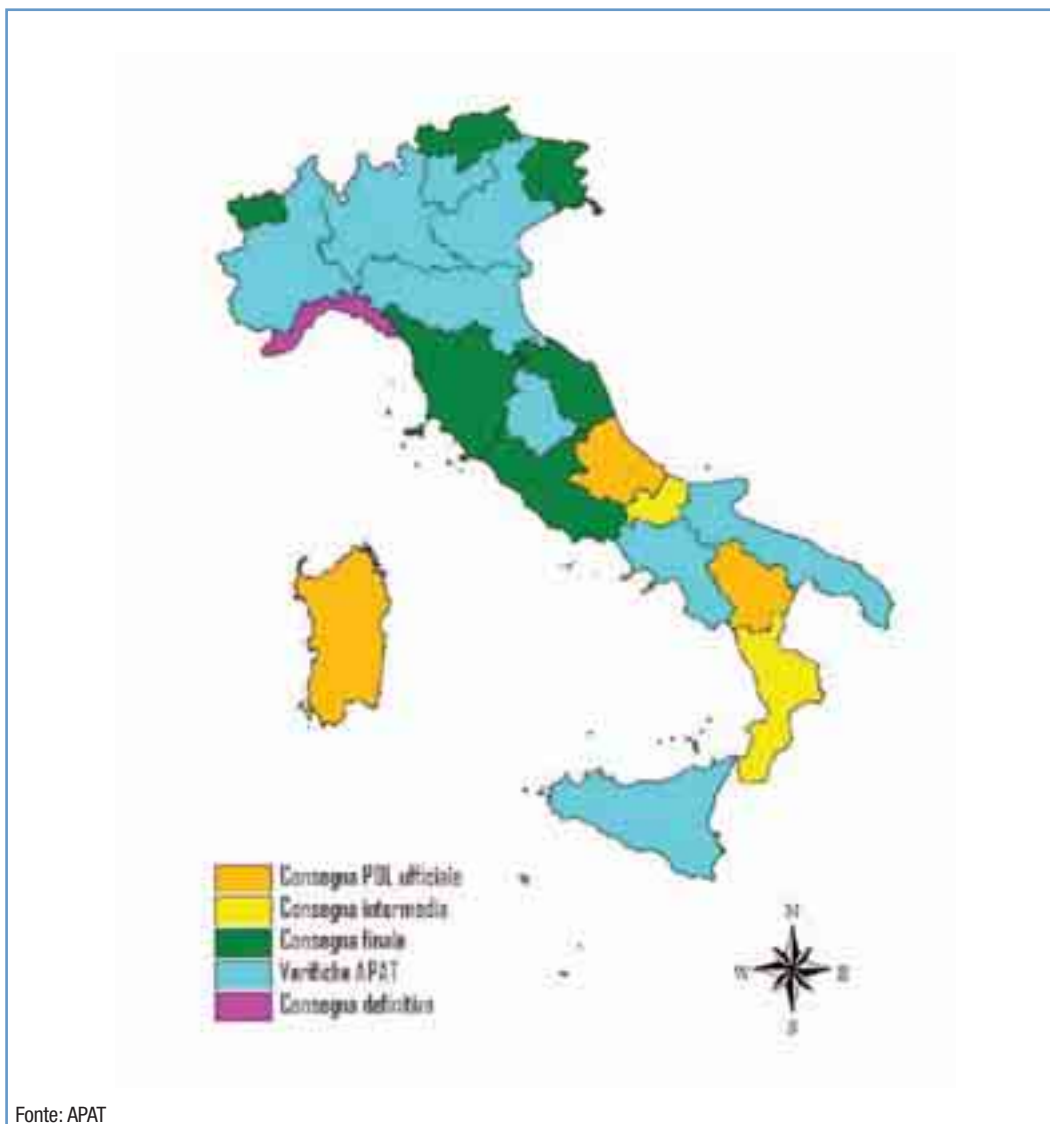


Figura 18.25: Indice di franosità formazionale (2004)



Fonte: APAT

Figura 18.26: Stato di avanzamento del progetto (luglio 2004)

AREE SOGGETTE AI SINKHOLES

INDICATORE - A11.010



DESCRIZIONE

I *sinkholes* sono voragini catastrofiche di forma sub-circolare, con diametro e profondità variabili da pochi metri a centinaia di metri, che si aprono rapidamente nei terreni, nell'arco di poche ore (6-24 ore). I processi che innescano questi fenomeni non sono riconducibili alla sola gravità e/o alla dissoluzione carsica, ma entrano in gioco una serie di cause predisponenti e innescanti (substrato carsificabile posto anche a notevole profondità, copertura costituita da terreni a granulometria variabile, presenza di lineamenti tettonici, faglie o fratture, risalita di fluidi aggressivi (CO₂ e H₂S), eventi sismici, eventi pluviometrici importanti, attività antropica (emungimenti, estrazioni, scavi ecc.). I *sinkholes* possono essere colmati di acqua: accade spesso, infatti, che dopo la formazione di uno sprofondamento, l'acqua di falda o l'acqua di risalita dall'acquifero profondo si riversi nella cavità, dando a questa la fisionomia di un piccolo lago.

UNITÀ di MISURA

Metro (m); metro quadrato (m²); metro cubo (m³); litro per secondo (l/s); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	3

L'indicatore è perfettamente aderente alla domanda di informazione riguardante le problematiche ambientali, poiché rappresenta un fenomeno a elevato rischio. Allo stato attuale dell'arte ci sono ancora alcuni problemi riguardanti il reperimento di dati per ottenere una maggiore copertura dell'indicatore, ed è ancora in *progress* la raccolta di dati in sito e la valutazione dell'affidabilità delle fonti di dati tratte da letteratura. Non tutte le serie temporali sono complete e le informazioni illustrate nel presente Annuario sono relative solo a una copertura territoriale pari al 40% del territorio nazionale; attualmente sono in itinere sopralluoghi e raccolta dati sulla restante porzione del territorio nazionale.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Definire un contesto geologico-strutturale e idrogeologico suscettibile allo sprofondamento. I limiti di tale indicatore sono dovuti dalla difficoltà nel reperimento di sondaggi geognostici profondi e di documentazione storica per risalire alla data di formazione dell'evento.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Non è stato possibile definire un *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I risultati finora raggiunti, su più di cento fenomeni analizzati, hanno permesso di individuare con estrema precisione il contesto geologico-strutturale e idrogeologico delle aree a rischio *sinkhole*. Per quanto concerne l'Italia centrale i fenomeni interessano prevalentemente la fascia tirrenica, in particolare le regioni Lazio, Toscana, il confine Lazio-Campania e, in misura minore, alcune aree interne dell'Appennino. Altri casi si sono verificati in Liguria e nelle Isole. Per la Sicilia, il contesto geologico al contorno appare differente dagli altri casi, le litologie interessate sono prevalentemente coperture permeabili al tetto di successioni evaporitiche. L'area adriatica non sembra, invece, interessata da tali fenomenologie, in base ai dati sinora raccolti; unica segnalazione è relativa alla Puglia (Provincia di Foggia). La situazione geologico-strutturale, geomorfologica e idrogeologica, nelle aree interessate dai *sinkholes*, ha mostrato caratteristiche ricorrenti, in particolare i fenomeni più peculiari si manifestano in pianure alluvionali di origine tettonica, con potenti spessori di depositi continentali (oltre 150 m di alternanze argille-limi sabbie-ghiaie), comprese tra dorsali carbonatiche, con abbondante circolazione idrica, relativa a imponenti acquiferi all'interno delle dorsali, con sovrapposizione di falde di diversa natura (imprigionati e/o liberi), con presenza di lineamenti tettonici di importanza regionale (strutture sismogenetiche attive), e con risalita di fluidi termomineralizzati. Inoltre, sono state individuate una serie di cause innescanti, quali sismi, eventi alluvionali, attività antropiche che permettono la formazione della cavità in superficie. Le verifiche sinora effettuate hanno permesso di individuare, per una buona percentuale (16%) dei casi analizzati, una corrispondenza tra la data di formazione dello sprofondamento e un evento sismico avvenuto qualche giorno prima. Le misure effettuate in campagna e i dati raccolti in letteratura hanno mostrato una grande variabilità nelle dimensioni dei diametri dei *sinkholes* (da pochi metri a più di 200 m) e delle profondità (da qualche metro a 50 m), anche se le dimensioni più frequenti sono relative a piccole cavità poco profonde, generalmente colmate da acque. Le litologie dei sedimenti di copertura, nella maggior parte dei casi, sono compatibili con depositi alluvionali a granulometria mista con intercalazioni di lenti di travertino. La profondità del substrato carbonatico è risultata, a differenza di quanto avviene in Europa e negli Stati Uniti, molto elevata (superiore ai 100 m). Lo studio dei primi 100 casi ha permesso di proporre alcune ipotesi sul meccanismo genetico di propagazione e di innesco dei fenomeni ed è stato possibile realizzare una prima proposta di classificazione. I problemi incontrati nell'analisi di questo indicatore riguardano la disomogeneità dei dati relativi a diverse unità territoriali o alla differente qualità dei dati. Inoltre, molti dei fenomeni censiti si sono originati nei secoli passati (le prime notizie storiche risalgono al 1300); si è resa pertanto necessaria una raccolta di documentazione storica di difficile reperibilità. Ciò nonostante si auspica di conseguire i risultati prefissati, cioè il censimento completo su tutto il territorio nazionale, entro i tempi previsti (3 anni).

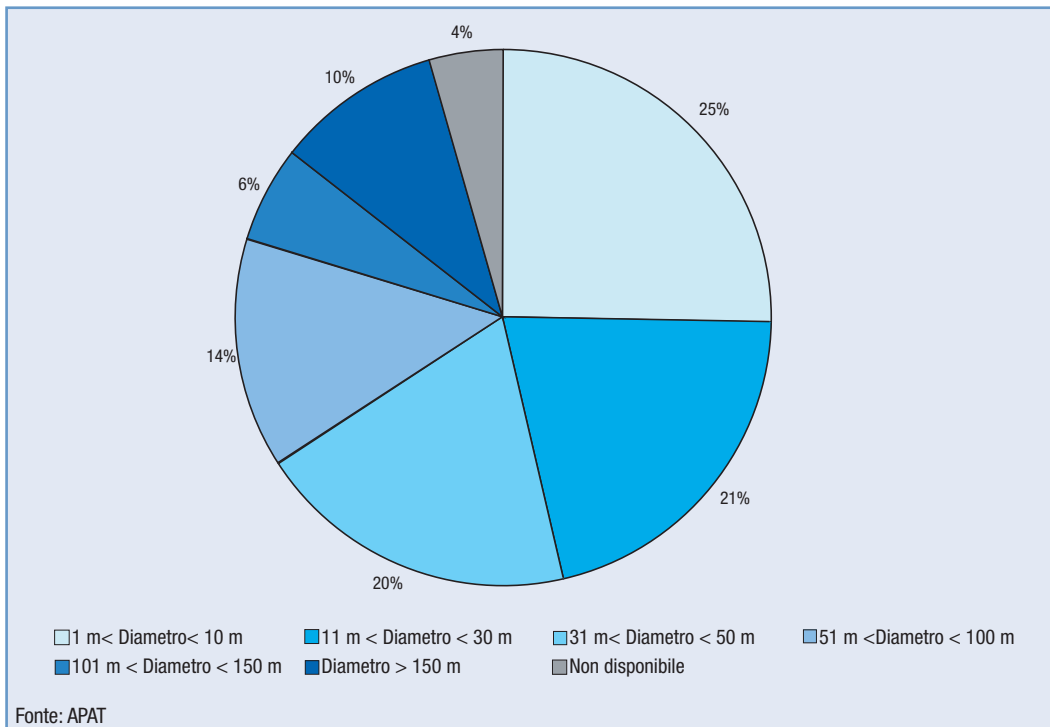


Figura 18.27: Distribuzione dei diametri di *sinkholes*

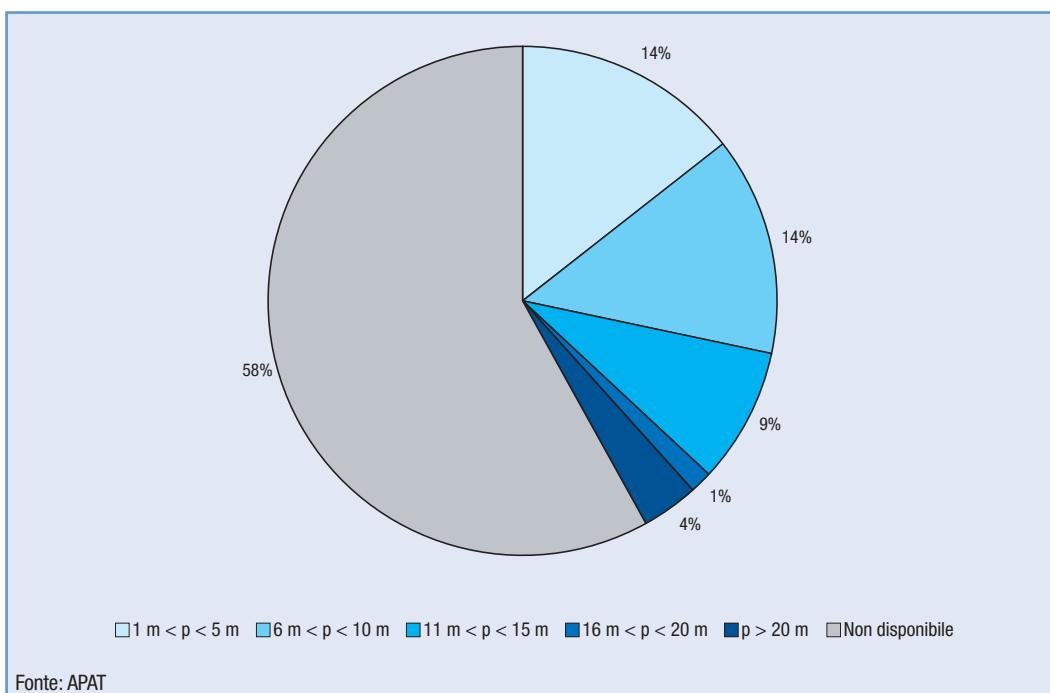


Figura 18.28: Distribuzione delle profondità dei *sinkholes*

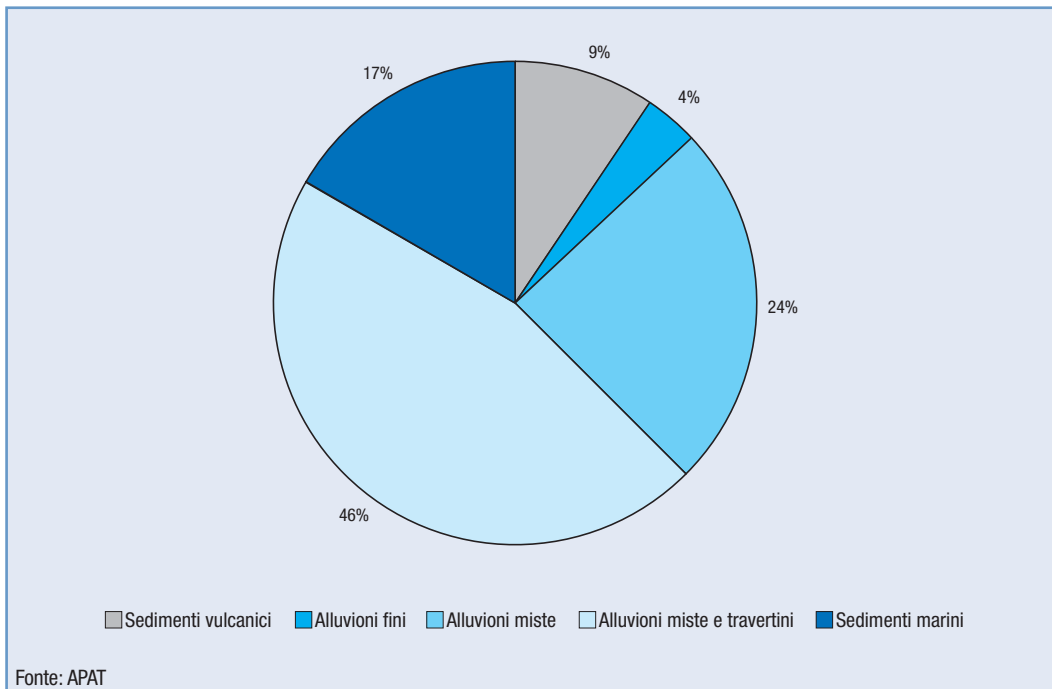


Figura 18.29: Tipologia dei sedimenti di copertura

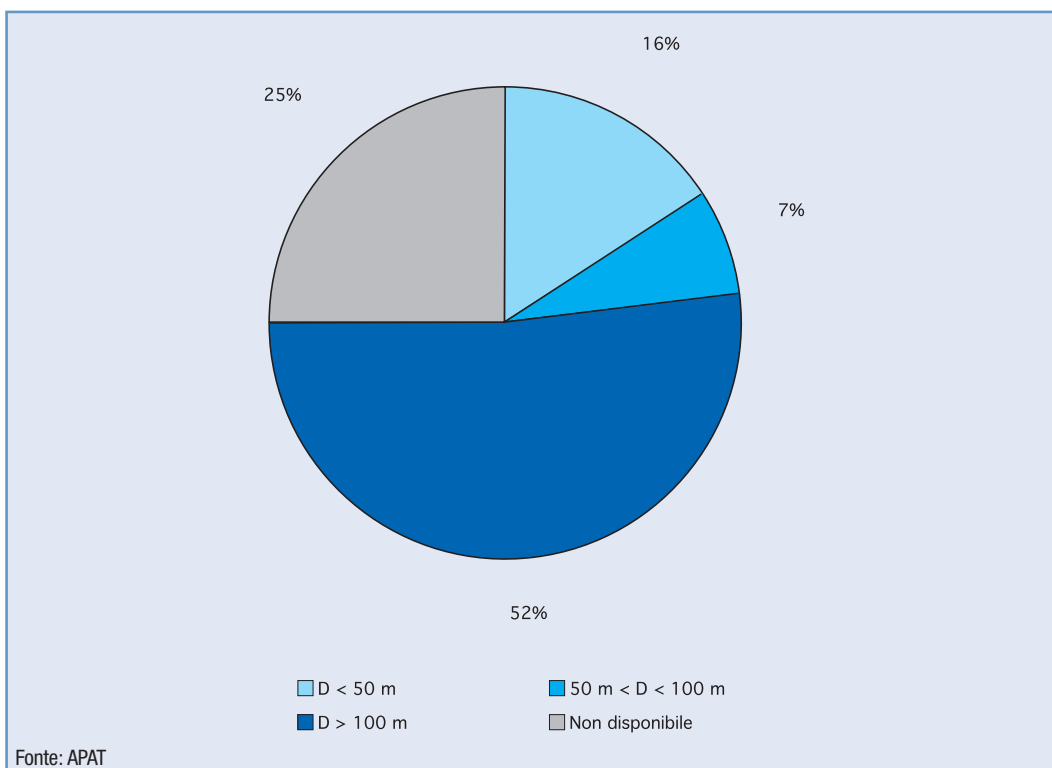


Figura 18.30: Profondità del substrato

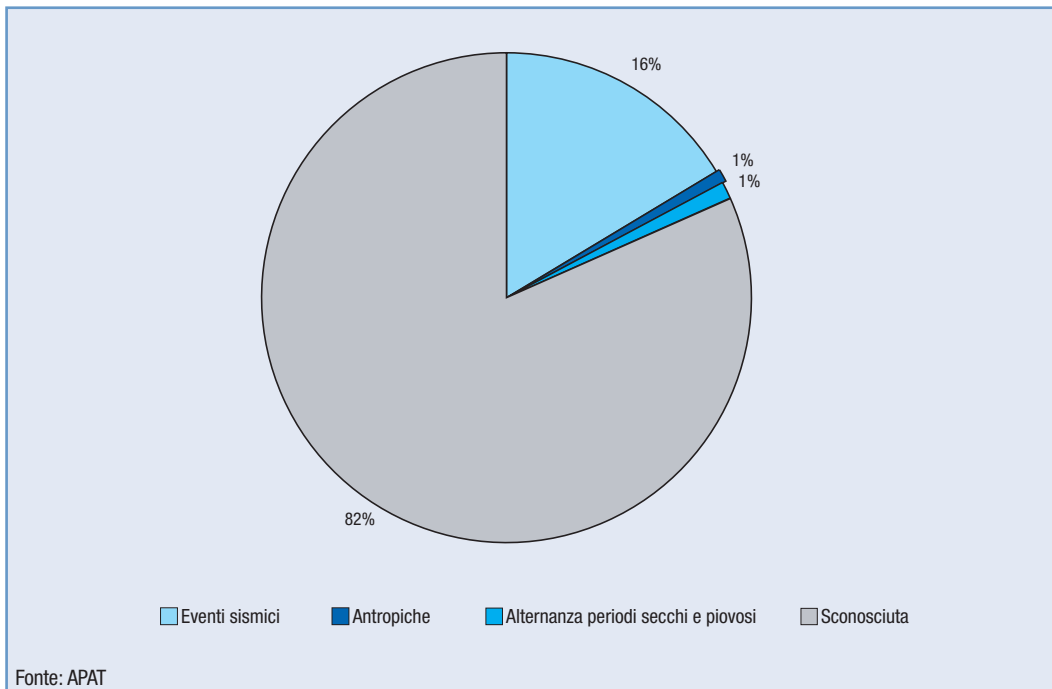


Figura 18.31: Cause innescanti la formazione dei *sinkholes*



Fonte: APAT

Figura 18.32: Distribuzione delle aree interessate dai fenomeni di *sinkholes* sul territorio nazionale

COMUNI INTERESSATI DA SUBSIDENZA

INDICATORE - A11.011



DESCRIZIONE

L'indicatore riporta i comuni del territorio nazionale interessati da fenomeni di subsidenza. Il fenomeno subsidenza viene rappresentato sulla base delle informazioni desunte da ricerche bibliografiche. L'indicatore ha come unità di rappresentazione l'entità amministrativa comunale. L'informazione ottenibile è se il fenomeno interessa, o ha interessato, il singolo comune. Per poter ricavare le informazioni relative all'entità del fenomeno, sia per quanto riguarda il tasso di subsidenza attuale, sia la percentuale di aree coinvolte, è necessario realizzare un inventario nazionale del fenomeno che coinvolga gli Enti/istituzioni locali.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

APAT; ARPA; regione regioni; province province; comuni comuni; istituti scientifici.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	3	2

La qualità dell'informazione fornita dall'indicatore è media a causa della complessità della rilevazione del dato.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro generale del fenomeno della subsidenza e del suo impatto sul territorio nazionale, interessato da fenomeni di subsidenza imputabili alla tettonica, alla naturale compattazione dei sedimenti e/o a fattori antropici quali estrazione di fluidi e gas dal sottosuolo. Si tratta di un importante fattore di rischio ambientale specialmente nelle aree fortemente urbanizzate, nelle aree prospicienti la linea di costa o che si trovano sotto il livello del mare.

L'indicatore non fornisce l'effettiva estensione areale del fenomeno e l'entità della subsidenza, a causa della disomogeneità dei dati reperibili e per la complessità della rilevazione del dato.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esiste una normativa di riferimento. Sono in corso numerosi studi per la valutazione del fenomeno, e nel caso di subsidenza antropica sono possibili azioni di riduzione dello stesso.

STATO e TREND

Per questo indicatore la disponibilità parziale dei dati e la complessità di ottenere una valutazione quantitativa del fenomeno non permette attualmente di definire un *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il *database*, realizzato sulla base di ricerche bibliografiche e studi svolti direttamente da APAT, copre l'intero ter-

ritorio nazionale, ma necessita di un ulteriore approfondimento per i fenomeni meno documentati. Sulla base dei dati ad oggi raccolti il numero dei comuni interessati da subsidenza è di 632 con una concentrazione massima nelle regioni Veneto, Emilia Romagna e Lombardia.

Il fenomeno di subsidenza rientra nei processi di dissesto lento che affliggono molte aree costiere e di pianura, nonché città d'arte quali, ad esempio, Venezia e Ravenna. L'interazione di processi naturali e antropici rende complesso lo studio di tale fenomeno e la sua mitigazione. Pertanto appare rilevante la quantificazione e l'analisi temporale del fenomeno attraverso indagini specifiche. A tale scopo diverse regioni/comuni hanno implementato reti di monitoraggio del fenomeno attraverso varie metodologie (livellazioni geometriche di alta precisione, reti GPS, tecniche interferometriche differenziali). Ad esempio, sono in corso da parte APAT rilievi topografici (livellazioni geometriche di alta precisione) nella città di Como supportate da studi geologici e analisi storiche del fenomeno.

Tabella 18.17: Distribuzione regionale dei comuni interessati da subsidenza (2003)

Regione	Comuni	Comuni interessati da subsidenza
	n.	n.
Piemonte	1.206	0
Valle d'Aosta	74	0
Lombardia	1.546	137
Trentino Alto Adige	339	0
Veneto	581	239
Friuli Venezia Giulia	219	1
Liguria	235	5
Emilia Romagna	341	168
Toscana	287	24
Umbria	92	0
Marche	246	0
Lazio	378	8
Abruzzo	305	1
Molise	136	0
Campania	551	5
Puglia	258	1
Basilicata	131	0
Calabria	409	39
Sicilia	390	3
Sardegna	377	1
ITALIA	8.101	632

Fonte: Elaborazione APAT su dati bibliografici



Figura 18.33: Comuni interessati da subsidenza (2003)

INVASI ARTIFICIALI

INDICATORE - A11.012



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce, per regione, il numero di invasi artificiali distribuiti sul territorio nazionale in relazione al volume invasabile. L'informazione deve comprendere, oltre al censimento delle grandi dighe di competenza del Registro Italiano Dighe (RID), anche gli invasi collinari e montani per i quali il coinvolgimento delle regioni è necessario al fine dell'integrazione delle informazioni.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

Registro Italiano Dighe (RID); regioni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

L'informazione fornita dall'indicatore è, nel suo insieme, di qualità media per l'incompletezza dei dati sui piccoli invasi e per la complessità della valutazione del rischio.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Lo scopo è la fornitura di un archivio aggiornato del numero di invasi artificiali e del loro stato di esercizio, nonché della loro distribuzione sul territorio nazionale in relazione alla classificazione sismica vigente (DPCM 20 marzo 2003, n. 3274) e agli eventi alluvionali di rilievo nazionale.

Allo stato attuale l'indicatore non evidenzia le procedure di controllo a cui gli invasi devono essere sottoposti in caso di eventi sismici o alluvionali di particolare rilevanza. Inoltre, non contempla la valutazione delle interazioni struttura/territorio in tali condizioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa regola le norme tecniche per la progettazione e la costruzione, nonché le competenze in materia di dighe (DPR 1363/59, DM LL.PP. 24 marzo 1982, L. 584/94). Inoltre, prevede l'individuazione e gli interventi urgenti per la messa in sicurezza delle grandi dighe in conseguenza della variata normativa sismica (L. 139/04) e gli indirizzi operativi per l'organizzazione e la gestione delle condizioni di criticità idrogeologica e idraulica (Dir PCM 23/02/2004).

STATO e TREND

Per tale indicatore il *trend* fa riferimento a quanto stabilito dalla normativa recente in materia di invasi artificiali, che prevede interventi urgenti per la messa in sicurezza delle grandi dighe in conseguenza della variata classificazione sismica e degli eventi alluvionali di interesse nazionale. Allo stato attuale, trattandosi di un indicatore di neo istituzione, non ancora completato, e trattandosi di interventi onerosi e complessi che richiederanno tempi

lungi per il raggiungimento degli obiettivi fissati, non è possibile fornire una stima dello stato e del TREND.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Per quanto riguarda gli invasi di competenza del RID, dighe di altezza maggiore di 15 m e volumi invasabili maggiori di 1.000.000 m³ (L. 584/94), i dati forniti risultano completi sull'intero territorio nazionale. Tale censimento è attualmente deficitario per quanto attiene le dighe di competenza regionale. Valutazioni sullo stato di esercizio e sulla distribuzione in relazione alla classificazione sismica vigente e agli eventi alluvionali di rilievo nazionale, potranno essere presentati come elaborazioni successive, trattandosi di un indicatore di neo istituzione.

Tabella 18.18: Distribuzione regionale degli invasi di competenza del RID (maggio 2004)

Regione	Invasi	Volume invasabile	Volume invaso autorizzato
	n.	milioni m ³	milioni m ³
Piemonte	60	375,23	365,35
Valle d'Aosta	10	144,78	132,30
Lombardia	75	3.529,47	3.499,09
Trentino Alto Adige	37	656,51	647,05
Veneto	18	287,91	277,91
Friuli Venezia Giulia	12	367,50	172,77
Liguria	13	60,73	60,67
Emilia Romagna	23	159,61	149,25
Toscana	57	327,04	259,39
Umbria	12	426,16	232,30
Marche	16	119,07	90,13
Lazio	20	514,56	513,95
Abruzzo	14	370,38	365,53
Molise	7	202,91	159,83
Campania	17	293,10	136,00
Puglia	9	534,22	431,53
Basilicata	14	908,38	772,44
Calabria	26	689,81	344,65
Sicilia	49	1.121,40	671,53
Sardegna	57	2.501,07	1.713,04
ITALIA	546	13.589,84	10.994,71
Fonte: RID			

Tabella 18.19: Sintesi nazionale dello stato di esercizio delle dighe di competenza del RID (maggio 2004)

Dighe	Invasi	Volume invasabile	Volume invaso autorizzato
	n.	milioni m ³	milioni m ³
Dighe in costruzione	33	745,64	7,50
Dighe in collaudo	110	4.366,76	2.744,19
Dighe in esercizio normale	346	7.458,98	7.420,61
Dighe in invaso limitato	38	1.005,77	820,41
Dighe fuori esercizio temporaneo	19	12,69	2,00
TOTALE	546	13.589,84	10.994,71
Fonte: RID			

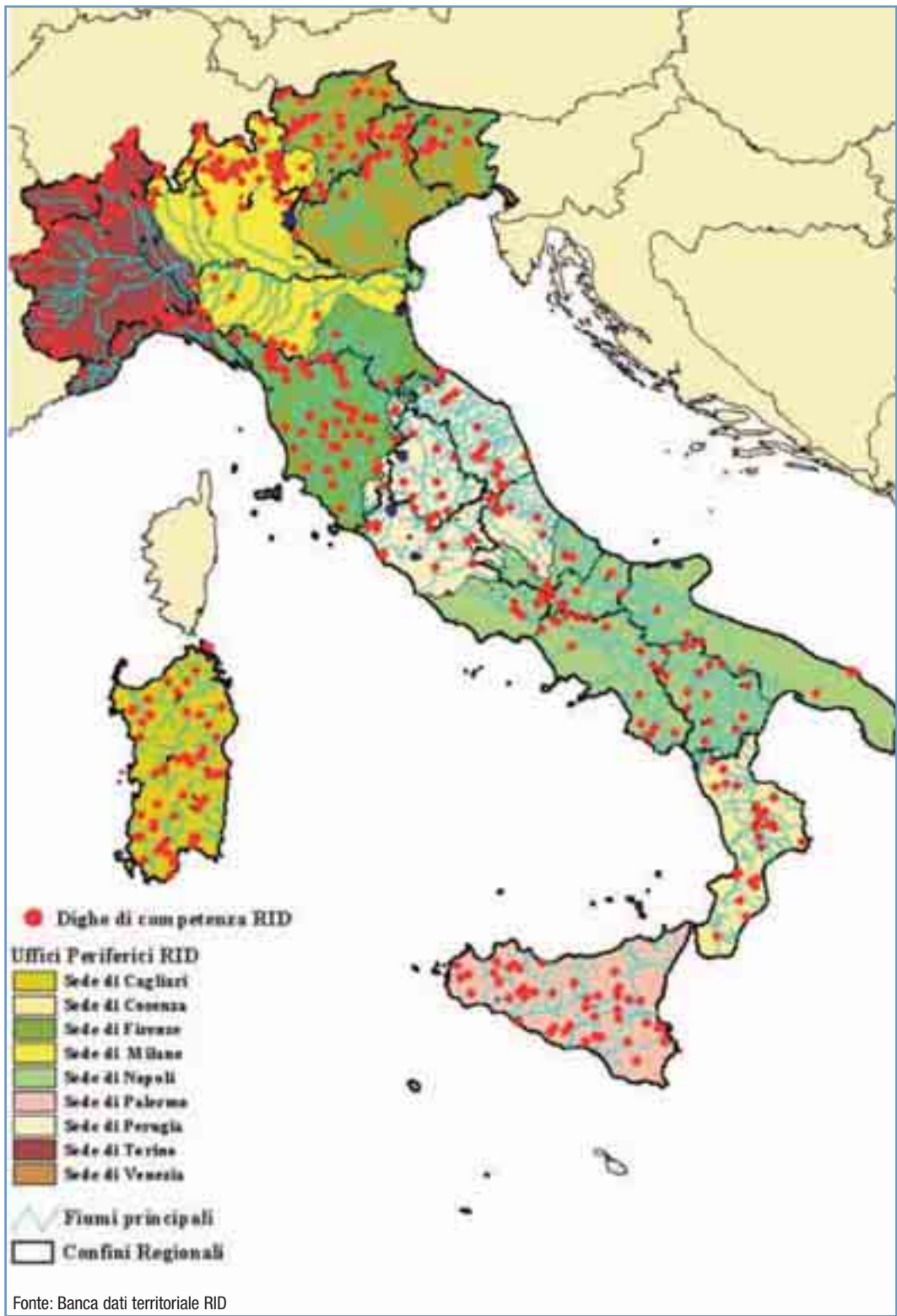


Figura 18.34: Dighe di competenza del RID



RISCHIO ANTROPOGENICO

CAPITOLO 19

Autori: **Francesco ASTORRI⁽¹⁾**, **Alfredo LOTTI⁽¹⁾**, **Alberto RICCHIUTI⁽¹⁾**

Curatore: **Luca SEGAZZI⁽¹⁾**

Referente: **Alfredo LOTTI⁽¹⁾**

1) APAT



INTRODUZIONE

La Direttiva della Comunità Europea 82/501/CEE (nota anche come direttiva “Seveso”) fu emanata negli anni ottanta con lo scopo di diminuire il verificarsi di gravi inci-

denti nelle industrie, per una maggior tutela delle popolazioni e dell’ambiente nella sua globalità.

La direttiva “Seveso” fu recepita in Italia sei anni dopo la sua emanazione, con il decreto del Presidente della Repubblica del 17 maggio 1988, n. 175. Dopo quattordici anni di applicazione, recependo le osservazioni avanzate dagli Stati membri della Comunità Europea, la direttiva “Seveso” si è evoluta nella cosiddetta direttiva “Seveso II”(Direttiva 96/82/CE), che fu recepita in Italia il 17 agosto 1999 con il Decreto Legislativo n. 334. Grazie agli insegnamenti tratti, sia da alcuni incidenti accaduti in Europa negli ultimi anni (per es. Tolosa), che dall’esperienza applicativa delle precedenti due direttive, nel dicembre 2003 sono stati apportati ulteriori aggiustamenti alla “Seveso” mediante la Direttiva Comunitaria 2003/105/CE. Tale direttiva dovrà essere recepita dagli stati membri entro luglio 2005.

L’elemento principale che caratterizza e classifica uno “stabilimento a rischio di incidente rilevante”, ai sensi della direttiva, è la detenzione di sostanze o categorie

di sostanze potenzialmente pericolose, in quantità tali da superare determinate soglie.

La detenzione e l’uso di grandi quantità di sostanze aventi caratteristiche tali da essere classificate come tossiche, infiammabili, esplosive, comburenti e pericolose per l’ambiente, può portare, infatti, alla possibile evoluzione non controllata di un incidente con pericolo grave, immediato o differito, sia per l’uomo (all’interno o all’esterno dello stabilimento), sia per l’ambiente circostante, a causa di:

- emissione e/o diffusione di sostanze tossiche per l’uomo e/o per l’ambiente;
- incendio;
- esplosione.

Un efficace sistema di controllo di tutte le “attività a rischio di incidente rilevante” non può prescindere da un adeguato sistema informativo che consenta di raccogliere e gestire i dati sulle attività svolte, le sostanze pericolose presenti, le misure di sicurezza adottate, gli scenari incidentali ipotizzabili con associate le aree di potenziale danno. Tali informazioni, messe in relazione con le caratteristiche di vulnerabilità del territorio circostante, consentono di ottenere una mappatura dei rischi da utilizzare per la pianificazione del territorio, l’informazione alla popolazione e la gestione delle emergenze.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	-	-
	Numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Non ci sono stati, nell’ultimo anno, sostanziali variazioni del numero di stabilimenti sottoposti agli adempimenti stabiliti dal D.Lgs.334/99
	-	-

Q19: QUADRO SINOTTICO INDICATORI								
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Rischio Industriale	Numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	P	★★★	I R P	2003	☹	19.1	19.1-19.4
	Comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante	P	★★★	I R P C	2003	☹	19.2	19.5
	Tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	P	★★★	I R P C	2003	☹	19.3-19.4	19.6-19.9
	Quantitativi di sostanze e preparati pericolosi negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	P	★★★	I R P C	2003	☹	19.5-19.6	-
	Quantitativi di sostanze e preparati pericolosi per l'ambiente presenti in ciascun comune (frasi di rischio R 50 o R 51/53)	P	★★★	I R P C	2002	☹	-	19.10-19.11

19.1 RISCHIO INDUSTRIALE

L'APAT, d'intesa con il MATT, cura la predisposizione e l'aggiornamento dell'Inventario Nazionale per le attività a rischio di incidente rilevante, previsto dal D.Lgs. 334/99 (legge Seveso) ed ha avviato un progetto per la realizzazione, con le Agenzie regionali, di un sistema informativo nazionale georeferenziato, per una più efficace gestione delle informazioni raccolte nel complesso delle attività di controllo, quali istruttorie tecniche, visite ispettive dei sistemi di gestione della sicurezza, ecc. In attesa dell'ultimazione del progetto e, quindi della disponibilità di una mappatura dei rischi completa, l'Inventario Nazionale permette di avere a disposizione una prima serie di informazioni (dati identificativi dell'Azienda e dello stabilimento, attività, ubicazione geografica, sostanze detenute con i rispettivi quantitativi ed altre informazioni) grazie alle quali è possibile avere elementi preliminari per la determinazione del rischio per la popolazione e l'ambiente derivante dalla presenza nelle vicinanze di una determinata industria (D.Lgs. 334/99 art. 6/7 e art. 8).

Sulla base delle informazioni contenute nell'inventario sono

stati predisposti i cinque seguenti indicatori di pressione:

- "numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante" presenti nei vari ambiti territoriali;
- "comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante";
- "tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante";
- "quantitativi di sostanze e preparati pericolosi negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante";
- "quantitativi di sostanze e preparati pericolosi per l'ambiente (caratterizzate dalle frasi di rischio R 50 o R 51/53), presenti in ciascun comune".

L'Inventario Nazionale sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante è fondato sulle informazioni, tratte dalle notifiche e dalle schede d'informazione alla popolazione (Allegato V del D.Lgs. 334/99), fornite dai gestori degli stabilimenti e pervenute al MATT nell'ottobre 2000, successivamente all'entrata in vigore del citato decreto. L'inventario viene continuamente aggiornato, mediante le informazioni che pervengono al MATT da parte dei gestori, VVF, Prefetture ecc. ed è validato grazie alla proficua collaborazione delle ARPA.

Q19.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI RISCHIO INDUSTRIALE

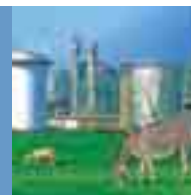
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
A10.001	Numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Stimare il rischio cui sono soggetti l'uomo, l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali per la presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	P	D.Lgs. 334/99
A10.002	Comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Fornire elementi iniziali per l'individuazione delle aree ad elevata concentrazione di stabilimenti	P	D.Lgs. 334/99
A10.003	Tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti l'uomo, l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali in relazione alla presenza di determinate tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	P	D.Lgs. 334/99
A10.004	Quantitativi di sostanze e preparati pericolosi presenti negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti l'uomo, l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali in relazione alla presenza di determinate sostanze pericolose, negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	P	D.Lgs. 334/99
A10.005	Quantitativi di sostanze e preparati pericolosi per l'ambiente, presenti in ciascun comune (frasi di rischio R50 o R51/53)	Fornire elementi iniziali per l'individuazione di aree potenzialmente a rischio di inquinamento per il suolo, il sottosuolo, le acque sotterranee e le acque superficiali per la presenza, in stabilimenti a rischio di incidente rilevante, di sostanze pericolose per l'ambiente	P	D.Lgs. 334/99

BIBLIOGRAFIA

APAT-MATT, *Mappatura del rischio industriale in Italia* - Rapporto n. 22, 2002

NUMERO DI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

INDICATORE - A10.001



DESCRIZIONE

I dati a disposizione per questo indicatore sono gli stabilimenti, divisi per categoria, in funzione degli adempimenti stabiliti dalla normativa a cui sono soggetti i gestori degli stabilimenti, per ambito regionale, provinciale e comunale. Gli stabilimenti ex art. 8 hanno l'obbligo di presentare una notifica alle Autorità competenti, tra cui il MATT, di redigere un rapporto di sicurezza e di adottare un sistema di gestione della sicurezza specifico per lo stabilimento; gli ex art. 6/7 hanno i medesimi obblighi degli art. 8, ma non sono tenuti a redigere il rapporto di sicurezza; gli ex art.5 comma 3 devono, invece, semplicemente presentare una relazione alla regione competente.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Continuo

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Si tratta di informazioni fornite dai gestori alle Autorità competenti (tra cui il MATT) ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.Lgs. 334/99, che prevede sanzioni amministrative e penali, in caso di mancata o carente dichiarazione. I dati vengono poi raccolti, validati ed elaborati dal MATT e dall'APAT, anche mediante comparazione con le informazioni in possesso delle regioni ed Agenzie regionali territorialmente competenti.

★★★

SCOPO e LIMITI

Fornire un quadro generale delle pressioni esercitate dagli stabilimenti a rischio di incidente rilevante sul territorio. Dipende dalla tempestività e dall'esattezza delle informazioni che pervengono al MATT da parte dei gestori.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Predisposizione dell'Inventario Nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti (art.15 comma 4 del D.Lgs. 334/99).

STATO e TREND

Per l'indicatore in questione si sono evidenziate delle modifiche non sostanziali dello stato e del *trend* rispetto alla precedente edizione dell'Annuario.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 19.1 è sintetizzata la distribuzione sul territorio nazionale degli stabilimenti soggetti al D.Lgs. 334/99, con riferimento alle informazioni pervenute al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio al 31 dicembre 2003. Le figure 19.1, 19.2, 19.3 e 19.4 riportano, su scala cromatica o con altra simbologia grafica, la distribu-

zione degli stabilimenti, appartenenti alle diverse categorie, a livello regionale o provinciale.

I dati a disposizione permettono l'elaborazione statistica a livello regionale e provinciale. Si rileva innanzitutto che il numero degli stabilimenti a rischio presenti in Italia e soggetti agli obblighi di cui agli artt.6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99, al 31 dicembre 2003, è pari a 1.114, con una riduzione in valore assoluto di 9 unità rispetto ai dati censiti nel dicembre 2002 (1.123). La diminuzione del numero di stabilimenti è dipeso sia dalla chiusura per cessata attività, dovuta a strategie commerciali o a problemi di sicurezza individuate durante le fasi d'istruttoria per la "Seveso", sia alla diminuzione dei quantitativi di sostanze potenzialmente pericolose detenute. Occorre osservare che tra nuovi ingressi, uscite e cambi di categoria (da 6/7 a 8 e viceversa) il numero di movimenti è stato ben più consistente. Ai 1.114 stabilimenti citati occorre aggiungerne altri 200 circa, che, soggetti agli obblighi dell'articolo 5 comma 3 del D.Lgs. 334/99, rientrano anch'essi tra le industrie ad alto rischio di incidente. Il numero di questi ultimi è in difetto ed è scaturito da stime preliminari effettuate dall'APAT. Relativamente alla distribuzione sul territorio nazionale degli stabilimenti a notifica (art. 6/7 e art.8 del D.Lgs. 334/99), si rileva che circa il 23% sono concentrati in Lombardia, in particolare nelle province di Milano, Bergamo, Brescia e Varese. Regioni con elevata presenza di industrie a rischio sono anche il Piemonte (circa 10%) e l'Emilia Romagna (circa 9,4%) e il Veneto (circa 8%). In esse si evidenziano alcune aree di particolare concentrazione quali Trecate (nel Novarese), Porto Marghera, Ferrara e Ravenna, in corrispondenza dei tradizionali poli di raffinazione e/o petrolchimici e altre nelle Province di Torino, Alessandria e Bologna. Al centro-sud le regioni con maggior presenza di attività soggette a notifica risultano essere il Lazio (circa 7%), la Sicilia (circa 6%), la Campania (circa 6%), la Puglia (circa 4%) e la Sardegna (circa 4%), per la presenza degli insediamenti petroliferi e petrolchimici nelle aree di Gela, Priolo, Brindisi, Porto Torres e Sarroch ed alla concentrazione di attività industriali nelle province di Roma, Napoli e Bari. Non risultano presenti stabilimenti soggetti agli articoli 6/7 e 8 nelle province di Prato, Macerata, Crotone ed Enna.

Tabella 19.1: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti al D.Lgs. 334/99 (2003)

Regione/Provincia autonoma	Artt. 6/7	Art. 8	Totale Artt. 6/7 e 8	Art. 5c.3 ^a
	n.			
Piemonte	79 (79)	35 (38)	114 (117)	35
Valle d'Aosta	3 (2)	2 (2)	5 (4)	-
Lombardia	147 (150)	111 (110)	258 (260)	79
<i>Bolzano</i>	6 (6)	5 (5)	11 (11)	0
<i>Trento</i>	8 (7)	2 (2)	10 (9)	1
Veneto	55 (53)	36 (37)	91 (90)	23
Friuli Venezia Giulia	20 (20)	11 (11)	31 (31)	1
Liguria	18 (18)	17 (17)	35 (35)	4
Emilia Romagna	59 (63)	46 (46)	105 (109)	21
Toscana	38 (40)	22 (21)	60 (61)	6
Umbria	11 (12)	6 (6)	17 (18)	2
Marche	8 (8)	6 (7)	14 (15)	4
Lazio	48 (45)	33(33)	81 (78)	9
Abruzzo	14 (13)	8 (8)	22 (21)	6
Molise	1 (3)	4 (4)	5 (7)	2
Campania	45 (46)	27 (27)	72 (73)	4
Puglia	28 (27)	22 (23)	50 (50)	-
Basilicata	4 (4)	2 (2)	6 (6)	1
Calabria	5 (6)	7 (6)	12 (12)	-
Sicilia	38 (34)	32 (34)	70 (68)	3
Sardegna	21 (23)	24 (25)	45 (48)	0
ITALIA	656 (659)	458 (464)	1.114 (1.123)	201

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

LEGENDA:

^a - dati provvisori raccolti ed elaborati da APAT;

Tra parentesi i valori relativi alla precedente edizione dell'Annuario

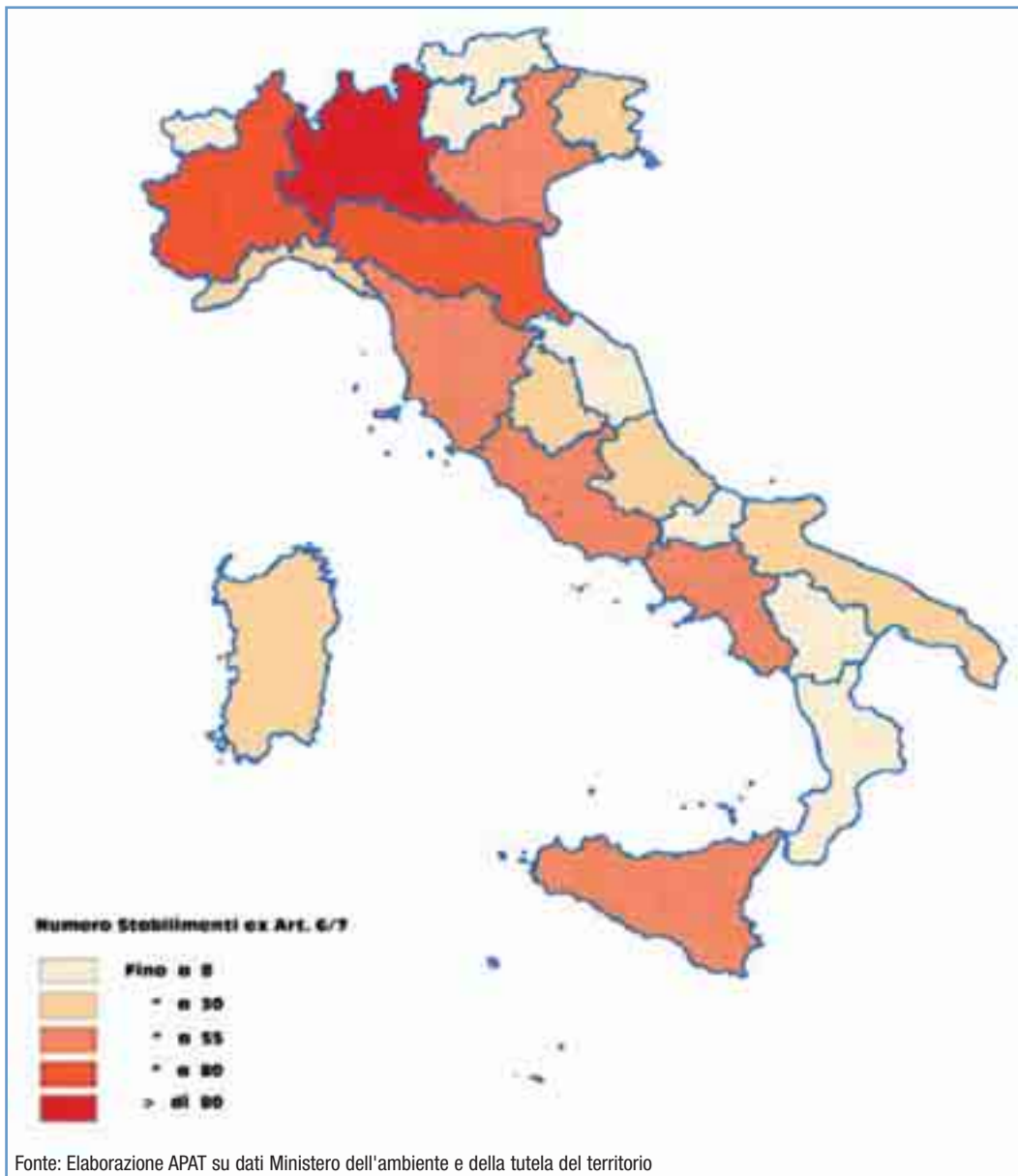


Figura 19.1: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti ad artt. 6/7 del D.Lgs. 334/99 (2003)

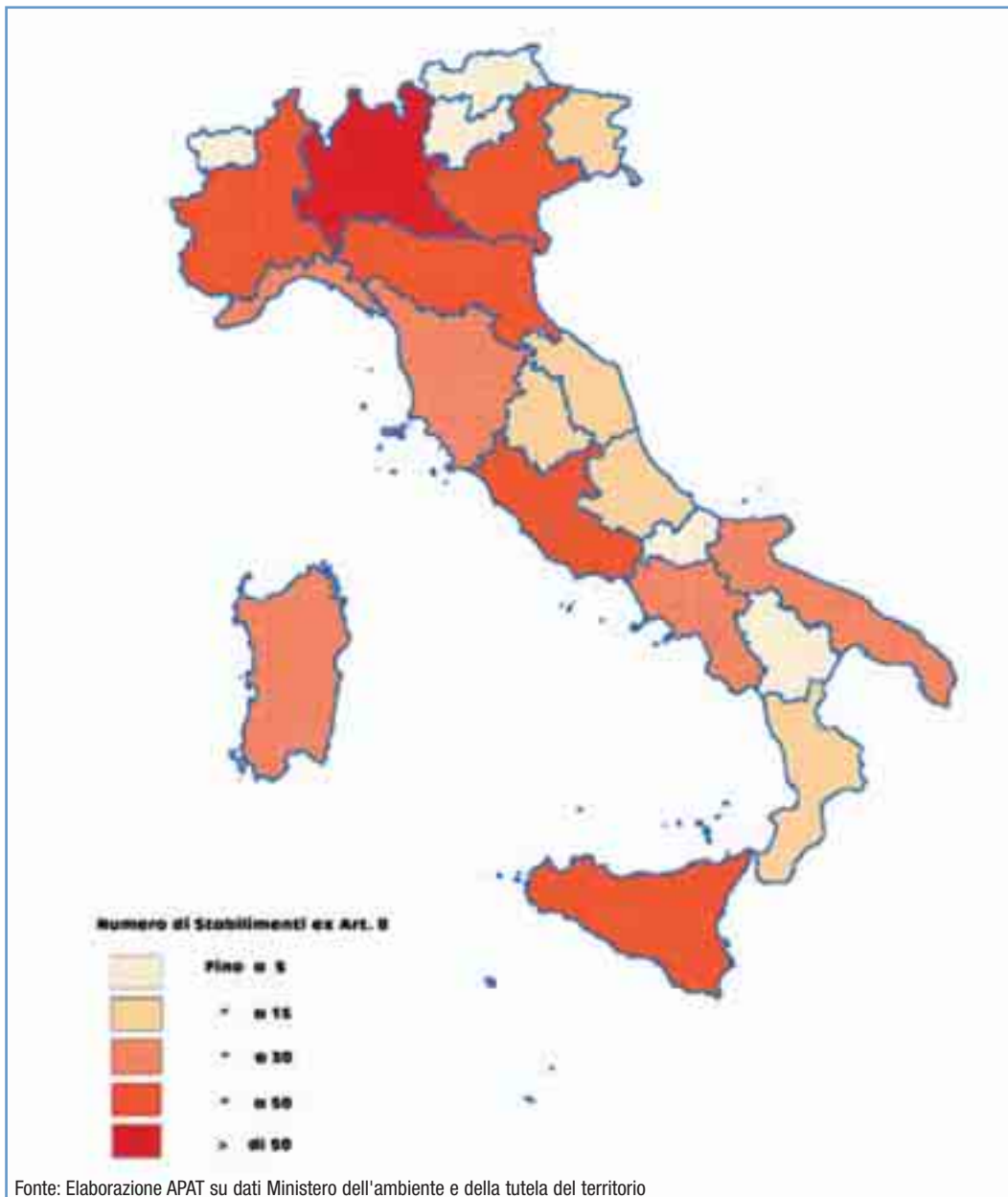


Figura 19.2: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti ad art. 8 del D.Lgs. 334/99 (2003)



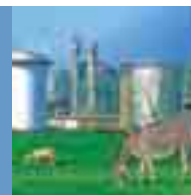
Figura 19.3: Distribuzione provinciale degli stabilimenti soggetti ad artt. 6/7 e art. 8 del D.Lgs. 334/99 (2003)



Figura 19.4: Distribuzione provinciale degli stabilimenti soggetti ad artt. 6/7 e art. 8 del D.Lgs. 334/99 (2003)

COMUNI CON 4 O PIÙ STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

INDICATORE - A10.002



DESCRIZIONE

L'indicatore riporta l'elenco dei comuni nel cui territorio sono presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante con obbligo di notifica (artt. 6/7 e art. 8 del D.Lgs. 334/99), nonché il numero degli stabilimenti ivi presenti.

La scelta del valore-soglia di 4 stabilimenti è stata fatta per motivi pratici e non prefigura uno specifico orientamento normativo.

Dall'analisi dell'indicatore è possibile trarre alcune considerazioni sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese. Tale informazione consente, infatti, di evidenziare le aree in cui si riscontra una particolare concentrazione di stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Tali aree saranno potenzialmente assoggettabili alla specifica normativa sulle aree a elevata concentrazione di stabilimenti di cui all'art.13 del D.Lgs. 334/99, se per esse risulteranno verificati i criteri di individuazione in corso di definizione da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con i Ministeri dell'interno, della salute, delle attività produttive, d'intesa con la Conferenza Stato - Regioni.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Si tratta di informazioni fornite dai gestori alle Autorità competenti (tra cui il MATT) ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.Lgs. 334/99, che prevede sanzioni amministrative e penali in caso di mancata o carente dichiarazione. I dati vengono poi raccolti, validati ed elaborati dal MATT e dall'APAT, anche mediante comparazione con le informazioni in possesso delle regioni ed Agenzie regionali territorialmente competenti.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire elementi per l'individuazione delle aree a elevata concentrazione di stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti presenti sul territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Individuazione delle aree a elevata concentrazione di stabilimenti industriali a rischio di incidente rilevante ai sensi dell'art.13 del D.Lgs. 334/99.

STATO e TREND

Per l'indicatore in questione non si riscontrano modifiche sostanziali dello stato e del *trend* rispetto all'edizione precedente dell'Annuario.

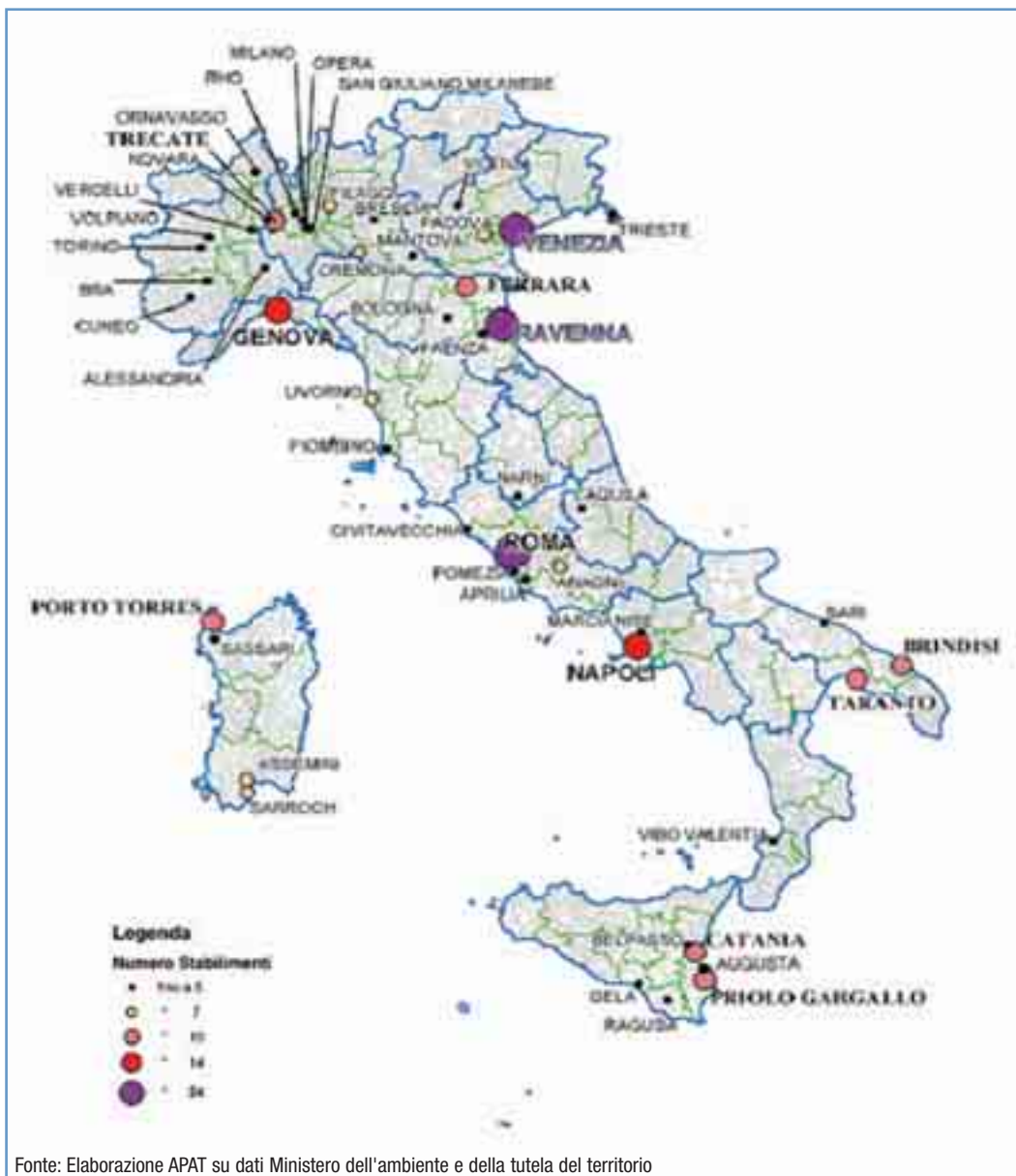
COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 19.2 è riportato l'elenco dei comuni in cui sono presenti 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante soggetti agli obblighi previsti dagli artt.6/7 e all'art.8 del D.Lgs. 334/99, distribuiti per regione e provincia. I dati a disposizione per quest'indicatore sono, oltre il numero complessivo di comuni, il numero di stabilimenti per ognuno dei comuni selezionati. In figura 19.5 è riportata l'ubicazione dei comuni individuati sul territorio nazionale con indicazione grafica del numero di stabilimenti a rischio ricadenti nel loro territorio. Tra i comuni caratterizzati dalla presenza di un numero elevato di stabilimenti si evidenziano Ravenna, Venezia e Roma (oltre 20), seguite da Genova e Napoli (oltre 10); si segnalano poi concentrazioni consistenti a Trecate, Brindisi, Porto Torres, Taranto, Catania, Augusta-Priolo e Livorno. Si rileva, inoltre, (dati non riportati nella tabella 19.2), che il numero di comuni con un'industria a rischio di incidente rilevante, avente obbligo di notifica, è di 476; che in 114 comuni si riscontra la presenza di due stabilimenti, mentre in 25 comuni si ha la presenza di tre stabilimenti. Considerando i 51 comuni con quattro o più stabilimenti, il numero complessivo di comuni interessati dalla "Seveso" (per avere almeno uno stabilimento a notifica) è pari a 666.

Tabella 19.2: Comuni in cui ricadono 4 o più stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99 (2003)

Regione	Provincia	Comune	Art.6/7	Art.8	Tot.
			n.		
Piemonte	Alessandria	Alessandria	2	2	4
	Cuneo	Bra	5	0	5
	Cuneo	Cuneo	4	1	5
	Novara	Novara	4	1	5
	Novara	Trecate	2	6	8
	Torino	Torino	2	3	5
	Torino	Volpiano	0	4	4
	Verbania	Ornavasso	4	0	4
	Vercelli	Vercelli	3	1	4
Lombardia	Bergamo	Filago	1	6	7
	Brescia	Brescia	2	2	4
	Cremona	Cremona	2	5	7
	Mantova	Mantova	3	2	5
	Milano	Milano	2	3	5
	Milano	Opera	2	2	4
	Milano	Rho	3	2	5
	Milano	San Giuliano Milanese	2	2	4
Veneto	Padova	Padova	6	0	6
	Venezia	Venezia	6	16	22
	Vicenza	Vicenza	2	2	4
Friuli Venezia Giulia	Trieste	Trieste	2	2	4
Liguria	Genova	Genova	7	7	14
Emilia Romagna	Bologna	Bologna	4	1	5
	Ferrara	Ferrara	5	3	8
	Ravenna	Faenza	5	0	5
	Ravenna	Ravenna	1	20	21
Toscana	Livorno	Livorno	2	4	6
	Livorno	Piombino	3	1	4
Umbria	Terni	Narni	1	3	4
Lazio	Frosinone	Anagni	5	1	6
	Latina	Aprilia	1	3	4
	Roma	Civitavecchia	0	4	4
	Roma	Pomezia	3	2	5
	Roma	Roma	13	9	22
Abruzzo	L'aquila	L'aquila	3	1	4
Campania	Caserta	Marcianise	2	3	5
	Napoli	Napoli	3	9	12
Puglia	Bari	Bari	1	3	4
	Brindisi	Brindisi	4	4	8
	Taranto	Taranto	6	4	10
Calabria	Vibo Valentia	Vibo Valentia	0	4	4
Sicilia	Caltanissetta	Gela	1	4	5
	Catania	Belpasso	0	4	4
	Catania	Catania	5	3	8
	Ragusa	Ragusa	3	1	4
	Siracusa	Augusta	0	5	5
	Siracusa	Priolo Gargallo	3	6	9
Sardegna	Cagliari	Assemini	2	4	6
	Cagliari	Sarroch	1	5	6
	Sassari	Porto Torres	1	7	8
	Sassari	Sassari	3	1	4

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

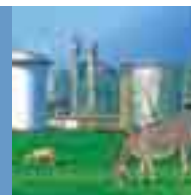


Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Figura 19.5: Comuni con 4 o più stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99 (2003)

TIPOLOGIE DI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

INDICATORE - A10.003



DESCRIZIONE

Dall'analisi dell'indicatore è possibile trarre alcune considerazioni sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese. Tale informazione consente, infatti, di evidenziare le tipologie di attività industriali più diffuse tra gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante e la loro distribuzione sul territorio nazionale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Si tratta di informazioni fornite dai gestori alle Autorità competenti (tra cui il MATT) ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.Lgs. 334/99, che prevede sanzioni amministrative e penali in caso di mancata o carente dichiarazione. I dati vengono poi raccolti, validati ed elaborati dal MATT e dall'APAT, anche mediante comparazione con le informazioni in possesso delle regioni ed Agenzie regionali territorialmente competenti.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti: l'uomo, l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali, in relazione alla presenza di determinate tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Predisposizione dell'Inventario degli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99.

STATO e TREND

Per l'indicatore in questione non si riscontrano modifiche sostanziali dello stato e del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 19.3 e 19.4 è riportata la distribuzione per tipologia di attività degli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99.

Per quanto concerne la tipologia delle attività presenti sul territorio nazionale, si riscontra una prevalenza di depositi di oli minerali, di stabilimenti chimici e/o petrolchimici e di depositi di gas liquefatti (essenzialmente GPL), ciascuna tipologia rispettivamente per oltre il 20% del totale (74% circa per il complesso delle tre tipologie). Al riguardo si rileva una concentrazione di stabilimenti chimici e petrolchimici in Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna e Veneto. L'industria della raffinazione (17 impianti in Italia) risulta, invece, piuttosto distribuita sul territorio nazionale, con particolari concentrazioni in Sicilia, e in Lombardia, dove sono presenti rispettivamente 5 e 3 impianti.

Analoga osservazione può essere fatta per i depositi di oli minerali, che risultano particolarmente concentrati in prossimità delle grandi aree urbane del Paese. Per quanto concerne i depositi di GPL, si evidenzia una diffusa presenza nelle regioni meridionali, in particolare in Campania e Sicilia, oltre che in Lombardia, Toscana, Veneto ed Emilia Romagna, ed in generale presso le aree urbane del territorio nazionale, con punte nelle province di Napoli, Salerno, Brescia, Venezia e Catania. Nelle figure 19.6, 19.7, 19.8, 19.9 è riportata l'ubicazione sul territorio nazionale, rispettivamente, degli stabilimenti chimici e/o petrolchimici, dei depositi di GPL, delle raffinerie e dei depositi di oli minerali soggetti all'art.8 del D.Lgs. 334/99.

La classificazione del gasolio tra le "Sostanze pericolose per l'ambiente" (frasi di rischio R51/53) e l'immissione di queste sostanze nella parte 2 dell'Allegato I del D.Lgs. 334/99 ha fatto lievitare il numero di depositi di oli minerali assoggettati agli adempimenti stabiliti dalla Seveso II. In regime di Seveso I (D.P.R. 175/88) solo alcuni grossi depositi di benzina risultavano soggetti all'obbligo di notifica. A causa degli aggiustamenti che ha subito la normativa Seveso con la nuova direttiva europea (2003/105/CE), il cui recepimento da parte degli stati membri è richiesto per luglio 2005, un consistente numero di depositi di gasolio, quelli di minor capacità, non saranno nuovamente soggetti agli obblighi degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Altra tipologia di attività assente nella Seveso I, ma ben rappresentata attualmente (per il 5% circa del totale) è costituita dagli stabilimenti di produzione e/o deposito di esplosivi.

Occorre osservare che la conoscenza dell'attività di uno stabilimento permette di sapere preventivamente il potenziale rischio associato alla stessa. I depositi di GPL ed i depositi di esplosivi hanno, per esempio, un prevalente rischio di incendio e/o esplosione, mentre gli impianti chimici, le raffinerie, i depositi di tossici ed i depositi di fitofarmaci, associano al rischio di incendio e/o esplosione anche il rischio di diffusione di sostanze tossiche e/o nocive con possibile inquinamento dell'ambiente ecc..

Tabella 19.3: Distribuzione nazionale degli stabilimenti soggetti agli obblighi degli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99 suddivisi per tipologia di attività (2003)

Attività	Stabilimenti	
	n.	%
Stabilimento chimico o petrolchimico	283	25,4
Deposito di gas liquefatti	247	22,2
Raffinazione petrolio	17	1,5
Deposito di oli minerali	298	26,7
Deposito di fitofarmaci	28	2,5
Deposito di tossici	38	3,4
Distillazione	20	1,8
Produzione e/o deposito di esplosivi	51	4,6
Centrale termoelettrica	14	1,3
Galvanotecnica	21	1,9
Produzione e/o deposito di gas tecnici	42	3,8
Acciaierie e impianti metallurgici	15	1,4
Impianti di trattamento	6	0,5
Altro	34	3,0
TOTALE	1.114	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Tabella 19.4: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti agli obblighi previsti dagli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99 suddivisi per tipologia di attività (2003)

Regione/Provincia autonoma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTALE
	n.														
Piemonte	37	14	1	37	1	2	0	9	0	2	5	0	0	6	114
Valle d'Aosta	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Lombardia	102	32	3	71	1	18	1	1	1	8	9	2	1	8	258
<i>Bolzano</i>	0	4	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	11
<i>Trento</i>	1	3	0	3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	10
Veneto	24	20	1	18	5	3	1	3	1	3	4	2	2	4	91
Friuli Venezia Giulia	6	5	0	11	0	0	0	1	0	1	4	2	0	1	31
Liguria	4	7	1	22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	35
Emilia Romagna	31	15	1	32	9	3	7	1	0	2	1	0	1	2	105
Toscana	15	19	1	9	1	1	0	5	1	2	5	1	0	0	60
Umbria	3	6	0	3	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	17
Marche	2	5	1	2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	14
Lazio	15	13	1	32	3	1	0	7	2	0	2	0	1	4	81
Abruzzo	4	9	0	3	1	0	1	2	0	0	0	0	0	2	22
Molise	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Campania	9	33	0	13	0	1	0	5	3	1	4	0	0	3	72
Puglia	5	15	1	14	3	0	2	5	2	0	2	1	0	0	50
Basilicata	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
Calabria	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Sicilia	8	20	5	12	2	7	6	3	0	0	4	1	1	1	70
Sardegna	10	13	1	7	0	1	0	6	3	0	1	2	0	1	45
ITALIA	283	247	17	298	28	38	20	51	14	21	42	15	6	34	1.114

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

LEGENDA:
1 Stabilimento chimico o petrolchimico; 2 Deposito di gas liquefatti; 3 Raffinazione petrolio; 4 Deposito di oli minerali; 5 Deposito di fitofarmaci; 6 Deposito di tossici; 7 Distillazione; 8 Produzione e/o deposito di esplosivi; 9 Centrale termoelettrica; 10 Galvanotecnica; 11 Produzione e/o deposito di gas tecnici; 12 Acciaierie e impianti metallurgici; 13 Impianti di trattamento; 14 Altro

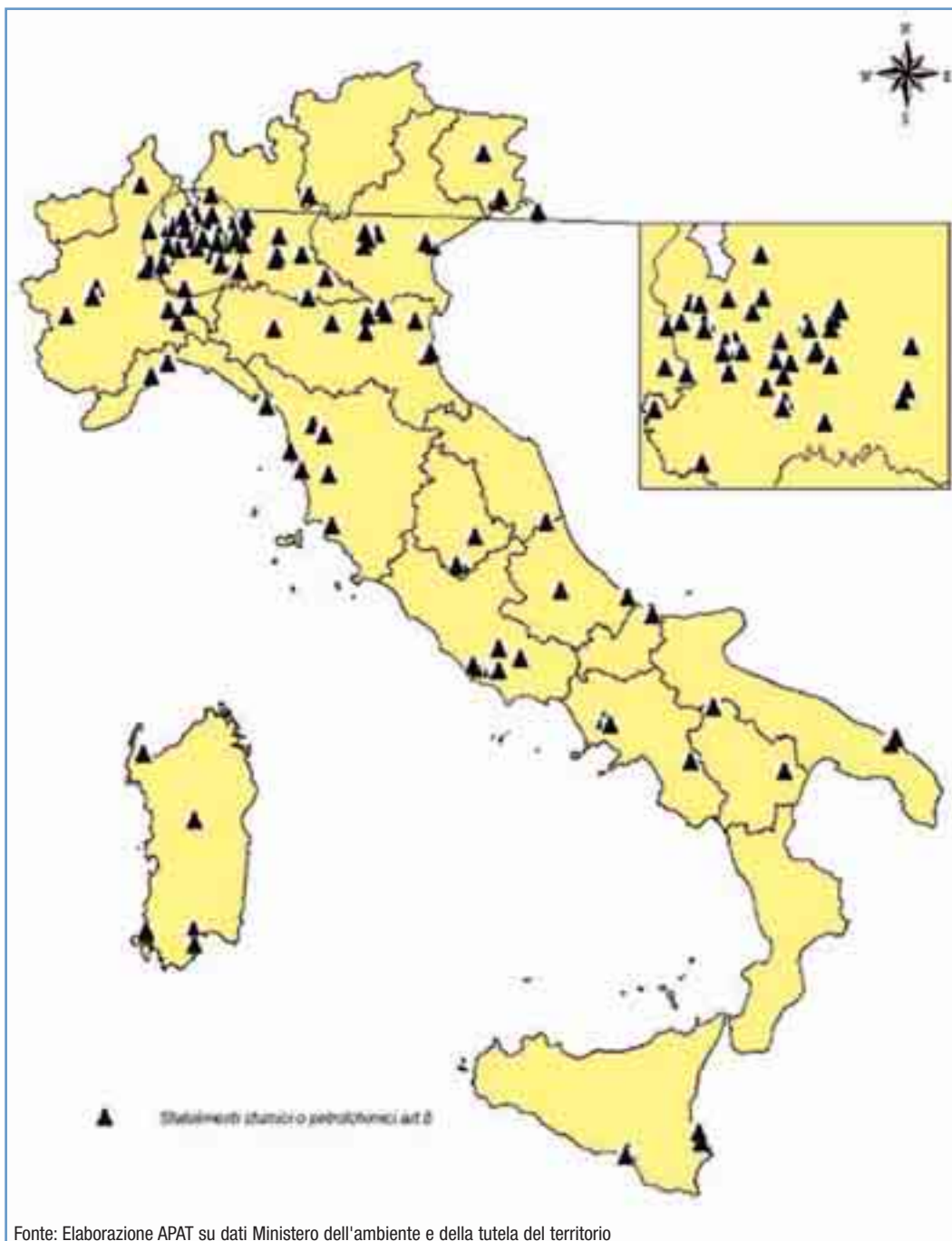


Figura 19.6: Distribuzione nazionale degli stabilimenti chimici o petrolchimici soggetti all'art. 8 del D.Lgs. 334/99 (2003)



Figura 19.7: Distribuzione nazionale dei depositi di GPL soggetti all'art. 8 del D.Lgs. 334/99 (2003)



Figura 19.8: Distribuzione nazionale delle raffinerie soggette all'art. 8 del D.Lgs.334/99 (2003)



Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Figura 19.9: Distribuzione nazionale dei depositi di oli minerali soggetti all'art. 8 del D.Lgs. 334/99 (2003)



QUANTITATIVI DI SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI PRESENTI NEGLI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

INDICATORE - A10.004

DESCRIZIONE

Dall'analisi dell'indicatore è possibile trarre alcune considerazioni iniziali sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese. Tale informazione consente, infatti, di evidenziare i quantitativi ed il tipo di sostanze/preparati o categorie di sostanze/preparati pericolosi più diffusi negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti sul territorio nazionale.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

Si tratta di informazioni fornite dai gestori alle Autorità competenti (tra cui il MATT) ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.Lgs. 334/99, che prevede sanzioni amministrative e penali in caso di mancata o carente dichiarazione. I dati vengono poi raccolti, validati ed elaborati dal MATT e dall'APAT, anche mediante comparazione con le informazioni in possesso delle regioni ed Agenzie regionali territorialmente competenti.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti l'uomo, l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali in relazione alla presenza di determinate sostanze e preparati pericolosi negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Predisposizione dell'Inventario delle sostanze pericolose presenti negli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99.

STATO e TREND

Per l'indicatore in questione non si riscontrano modifiche sostanziali dello stato e del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 19.5 sono riportati i quantitativi complessivi di sostanze pericolose, presenti sul territorio nazionale, così come specificate nell'Allegato I - parte 1 del D.Lgs. 334/99, dichiarati dai gestori di stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del medesimo decreto.

Nella tabella 19.6 sono riportati, invece, i quantitativi complessivi delle categorie di sostanze/preparati pericolosi presenti sul territorio nazionale, elencati nell'Allegato I - parte 2 del D.Lgs. 334/99, come dichiarati dai gestori di

stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del medesimo decreto.

Relativamente alle sostanze presenti negli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8, occorre fare una distinzione, come stabilito dal D.Lgs. 334/99, tra le sostanze elencate in Allegato I - parte 1 e quelle comprese nelle categorie dell'Allegato I - parte 2. Tra le sostanze in Allegato I - parte 1 risulta una cospicua presenza di benzina ed essenze minerali e di gas liquefatti estremamente infiammabili (principalmente GPL). Risulta consistente anche la presenza di metanolo ed ossigeno; si evidenziano, infine, quantitativi complessivi particolarmente significativi di toluenediisocianato, cloro e formaldeide. Tra le categorie, maggiormente diffuse in termini quantitativi, di sostanze dell'Allegato I - parte 2 si può osservare la categoria delle "sostanze pericolose per l'ambiente", in relazione, prevalentemente, alla presenza negli stabilimenti/depositi di gasolio e di altri idrocarburi liquidi caratterizzati dalle frasi di rischio R51-R53. Molto diffuse sono anche le sostanze, in particolare allo stato liquido, appartenenti alle categorie degli estremamente infiammabili, infiammabili e facilmente infiammabili. Si segnala, infine, una presenza significativa di sostanze tossiche, sia pure quantitativamente inferiore a quella delle categorie sopra evidenziate.

Tabella 19.5: Quantitativi complessivi di sostanze pericolose specificate nell'Allegato I, parte 1 del D.Lgs. 334/99 negli stabilimenti soggetti agli obblighi degli artt. 6/7 e 8 (2003)

Nome sostanza	Quantità t
Acetilene	124,16
Acido cloridrico (gas liquefatto)	296,26
Alchili di piombo	869,80
Anidride arsenica acido (V) arsenico c/o suoi sali	3,00
Anidride arseniosa acido (III) arsenico o suoi sali	82,10
Benzina per autoveicoli e altre essenze minerali	6.861.560
Bromo	94,75
Cloro	7.372,51
Cloruro di carbonile (fosgene)	25,12
Composti dei nichel in forma polverulenta inalabile (ossido di nichel, biossido di nichel, solfuro di nichel, bisolfuro di trinichel, triossido di dinichel)	93,63
Dicloruro di zolfo	123,50
Diisocianato di toluene	19.726,13
Fluoro	0,09
Formaldeide (concentrazione >= 90%)	3.094,10
Gas liquefatti estremamente infiammabili gas naturale	445.281,10
Idrogeno	383
Isocianato di metile	0
Metano e gas naturale	48.127,09
Metanolo	156.027,80
Nitrato di ammonio (350/2500)	2.115,30
Nitrato di ammonio (1250/5000)	40,15
Ossido di etilene	878,10
Ossido di propilene	1.935,90
Ossigeno	58.864,90
Triiduro di arsenico (arsina)	0,003
Triiduro di fosforo (fosfina)	0,688
Triossido di zolfo	2.687,51

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

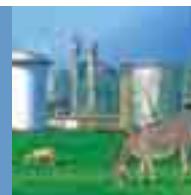
Tabella 19.6: Quantitativi complessivi di sostanze pericolose specificate nell'Allegato I, parte 2 del D.Lgs. 334/99 negli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 sull'intero territorio nazionale (2003)

Nome sostanza	Quantità t
1. Molto Tossiche	60.587
2. Tossiche	521.379
3. Comburenti	22.455
4. Esplosive (R2)	8.004
5. Esplosive (R3)	4.756
6. Infiammabili	984.544
7a. Facilmente Infiammabili	44.192
7b. Liquidi Facilmente Infiammabili	2.522.753
8. Estremamente Infiammabili	11.507.851
9i. Sost. Pericolose per l'ambiente (R50)	92.585
9ii. Sost. Pericolose per l'ambiente (R51/R53)	11.667.537
10i. Altre Categorie (R14)	10.292
10ii. Altre Categorie (R29)	2.163

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

QUANTITATIVI DI SOSTANZE E PREPARATI PERICOLOSI PER L'AMBIENTE PRESENTI IN CIASCUN COMUNE (FRASI DI RISCHIO R50 O R51/53)

INDICATORE - A10.005



DESCRIZIONE

Dall'analisi dell'indicatore è possibile trarre alcune considerazioni iniziali sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese. Tale informazione consente, infatti, di evidenziare i quantitativi di sostanze e/o preparati pericolosi per l'ambiente presenti negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante prendendo come unità territoriale di riferimento il singolo comune.

UNITÀ di MISURA

Tonnellata (t)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

Si tratta di informazioni fornite dai gestori alle Autorità competenti (tra cui il MATT) ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.Lgs. 334/99, che prevede sanzioni amministrative e penali in caso di mancata o carente dichiarazione. I dati vengono poi raccolti, validati ed elaborati dal MATT e dall'APAT, anche mediante comparazione con le informazioni in possesso delle regioni ed Agenzie regionali territorialmente competenti.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Fornire elementi iniziali per stimare la natura dei rischi cui sono soggetti il suolo, il sottosuolo, le acque sotterranee e le acque superficiali in relazione alla presenza negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante di sostanze e/o preparati pericolosi per l'ambiente (frasi di rischio R50 o R51/53).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Predisposizione dell'inventario delle sostanze pericolose presenti negli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99.

STATO e TREND

Per l'indicatore in questione non si riscontrano modifiche sostanziali dello stato e del *trend*.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La distribuzione sul territorio nazionale dei comuni con i maggiori quantitativi di sostanze pericolose per l'ambiente (quantitativi superiori a 20.000t) e benzine (superiore a 15.000t) è riportata rispettivamente nelle figure 19.10 e 19.11.

Tra le categorie di sostanze comprese nell'elenco dell'Allegato I - parte 2 del D.Lgs. 334/99 le sostanze maggiormente diffuse, in termini quantitativi, risultano essere quelle pericolose per l'ambiente; quest'ultime sono classi-

ificate in base alle frasi di rischio R50 o R51/53. I quantitativi presenti di tali sostanze rappresentano un indicatore relativo alla natura prevalente dei rischi e alla magnitudo dell'impatto cui sono potenzialmente sottoposte, in caso di incidente rilevante, matrici ambientali come suolo, sottosuolo, acque sotterranee e superficiali in un ambito territoriale relativamente poco esteso quale è il comune. Nel novero delle sostanze pericolose per l'ambiente occorre considerare anche le "benzine per autoveicoli ed altre essenze minerali", che essendo presenti nell'Allegato I - parte 1 del D.Lgs. 334/99 non sono compresi nei quantitativi della categoria "sostanze pericolose per l'ambiente" (Allegato I - parte 2) nonostante siano classificate, anche queste, come R51/53. Relativamente ai quantitativi di sostanze pericolose per l'ambiente, classificate R50 o R51/53, l'osservazione della distribuzione nazionale mette in evidenza che i comuni dove si riscontrano elevati quantitativi (normalmente di gasolio) sono: Priolo Gargallo in Sicilia, Gaeta (LT) e Roma nel Lazio, Treccate (NO) in Piemonte, Sarroch (CA) in Sardegna, Venezia, Collesalveti (LI) in Toscana e Napoli. Consistenti stoccaggi di benzina per autoveicoli ed altre essenze minerali si registrano nei comuni di Sannazzaro de' Burgondi (PV) in Lombardia, Gela e Augusta in Sicilia e ancora Sarroch e Treccate. Tali quantitativi sono ovviamente legati principalmente alla presenza nei suddetti territori, di importanti poli di raffinazione del greggio, oppure ex raffinerie convertite a depositi di idrocarburi.

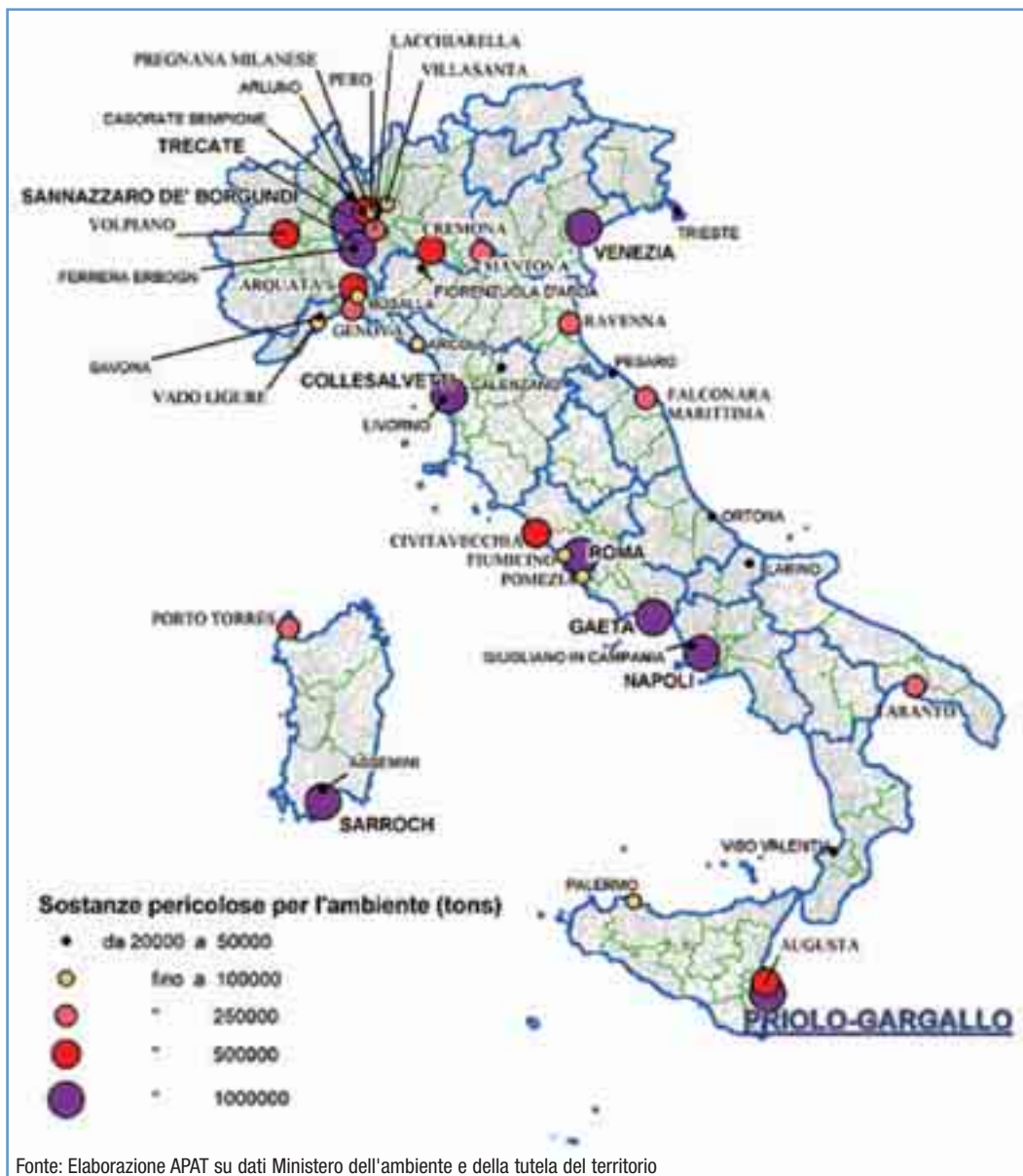


Figura 19.10: Distribuzione nazionale dei quantitativi di sostanze pericolose per l'ambiente specificate nell'Allegato I, parte 2 del D.Lgs. 334/99 negli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 su base comunale (2003)



Figura 19.11: Distribuzione nazionale dei quantitativi di benzine ed altre essenze minerali specificate nell'Allegato I, parte 1 del D.Lgs. 334/99 negli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 su base comunale (2003)