



APAT

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

Annuario dei dati ambientali

Edizione 2002

In collaborazione con

Il Sistema delle Agenzie regionali e delle province autonome
per la protezione dell'ambiente nell'ambito dei progetti
Centri Tematici Nazionali

SISTAN Sistema Statistico Nazionale

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
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 ROMA
www.sinanet.apat.it

© APAT, Stato dell'Ambiente 7 / 2002

ISBN 88-448-0075-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

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

Coordinamento tipografico

APAT

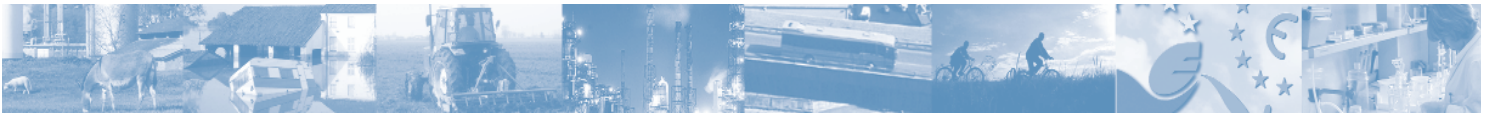
Impaginazione e Stampa

C.R.P. di Christian Medei – Piazza della Trasfigurazione, 9 - 00151 Roma

Stampato su carta TFC

Finito di stampare nel mese di dicembre 2002

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



... et extra

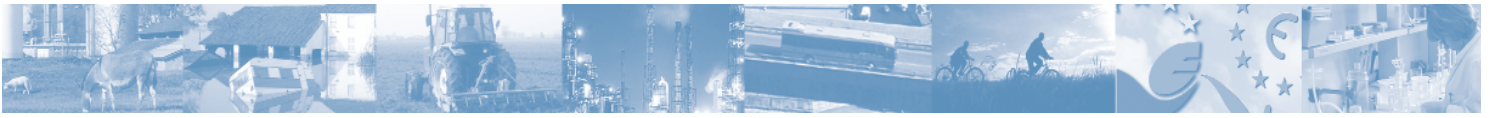
*processit longe flammantia moenia mundi
atque omne immensum peragravit mente animoque,
unde refert nobis victor quid possit oriri,
quid nequeat, finita potestas denique cuique
quanam sit ratione atque alte terminus haerens**

*Lucrezio- De rerum natura
(I, vv.72-77)*

* "... e si spinse lontano al di là delle fiammeggianti barriere del mondo, e percorse con il cuore e la mente l'immenso universo, da cui riporta a noi vittorioso quel che può nascere, quel che non può, e infine per quale ragione ogni cosa ha un potere definito e un termine profondamente connaturato"



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI



*Dal 6 ottobre 2002 l'Agencia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA) e i Servizi Tecnici della Presidenza del Consiglio – Servizi Geologico, Idrografico e Mareografico nazionali – sono confluiti nell'**Agencia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT)**.*

***APAT** proseguirà nello svolgimento, sotto l'indirizzo e la vigilanza del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, di tutte le funzioni tecnico-scientifiche affidatele concernenti il monitoraggio e il controllo nei settori di protezione dell'ambiente, la difesa del suolo e delle acque, la prevenzione del rischio tecnologico e la conservazione della natura.*

*Nei settori di propria competenza, **APAT** continuerà a rappresentare quindi un punto di riferimento per attività di collaborazione, consulenza, assistenza, servizio e supporto alle altre pubbliche Amministrazioni, definite con apposite convenzioni.*

Nel quadro di un ormai consolidato network ambientale, sarà sempre cura dell'Agencia porre in essere tutti gli adempimenti necessari all'integrazione del Sistema informativo nell'ottica della rete SINAnet, nel quale possano confluire sia il Sistema Cartografico Nazionale, che i Sistemi Informativi Regionali Ambientali (SIRA).

*Gli obiettivi, le priorità e le risorse di **APAT** saranno definite da un programma triennale di attività, aggiornato annualmente, in attuazione delle direttive impartite dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio.*

*Gli organi dell'Agencia sono costituiti dal Direttore Generale (coadiuvato da un Comitato con funzioni consultive) e dal Collegio dei Revisori, e la sua struttura è articolata in Dipartimenti e Servizi interdipartimentali. Una novità è rappresentata dall'istituzione presso **APAT** di un Consiglio Federale, presieduto dal Direttore Generale e formato dai legali rappresentanti delle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA e APPA), con la partecipazione di un rappresentante della Conferenza Stato Regioni.*

*La correttezza dei dati e dei rilevamenti tecnici forniti dagli esperti dell'Agencia, caratteristiche che distinguevano le pubblicazioni istituzionali realizzate in precedenza dall'ANPA, pur cambiando veste e denominazione, si perfezionano e si aggiornano con **APAT**, in un percorso contrassegnato dall'autorevolezza e dalla trasparenza dell'informazione in campo ambientale.*



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Presentazione

Ormai non sorprende più se, in tutti i contesti istituzionali e non, nazionali e sopranazionali, le iniziative di tutela dell'ambiente sono praticamente sempre coniugate con l'informazione ambientale. Un'informazione che si può riferire all'esigenza conoscitiva del decisore politico per l'implementazione e la verifica degli interventi, o può venire intesa come corretta comunicazione al cittadino delle condizioni ambientali, soprattutto con l'obiettivo di accrescerne i livelli di conoscenza e di consapevolezza. Proprio attraverso una corretta informazione ambientale si favorisce infatti la responsabile partecipazione dei cittadini ai programmi di prevenzione e risanamento in campo ambientale. Fino a ora però, nonostante il parere unanime circa il ruolo essenziale che riveste una corretta informazione per le politiche ambientali, sono stati prodotti soprattutto atti legislativi e programmi. Resta invece ancora da fare molto sul piano operativo, da una parte per migliorare la capacità di monitorare e osservare l'ambiente, dall'altra per tradurre le conoscenze acquisite in efficaci strumenti di informazione.

Queste considerazioni sono state ad esempio al centro dell'importante Conferenza internazionale "Bridging the gap", dedicata totalmente alla questione dell'informazione ambientale che si è tenuta a Londra nel 1998 promossa da organismi governativi e agenzie per l'ambiente di paesi europei e dall'Agenzia europea dell'ambiente.

In un quadro internazionale che si presenta ancora con luci e ombre per quanto attiene allo specifico settore dell'informazione ambientale, possiamo affermare che il nostro Paese, anche grazie ad APAT, ha fatto di recente sostanziali progressi. Ciò è testimoniato, ad esempio, dall'autorevole documento di "Environmental Performance Review" relativo all'Italia, predisposto quest'anno dall'OCSE, nel quale sono in particolare espresse lusinghiere valutazioni circa il contributo fornito dal Sistema agenziale (APAT-ARPA-APPA) al miglioramento delle capacità di osservazione e informazione.

L'Annuario dei dati ambientali è una delle migliori prove oggettive dei progressi compiuti dal nostro Paese in tale settore. E ciò non tanto, o non solo, come documento in sé, quanto per il processo che ne ha preceduto la redazione e che segna l'avvio di una regolare diffusione di informazioni ambientali, oggettive e solide sul piano tecnico-scientifico visto il soggetto titolare dell'iniziativa, nonché efficaci sul piano comunicativo grazie all'adozione delle più avanzate tecniche di *reporting* sviluppate in ambito internazionale.

Nello scorso mese di aprile, durante la conferenza stampa di presentazione del volume "Verso l'annuario dei dati ambientali", avevo sottolineato l'importanza del processo di divulgazione che veniva avviato e dato comunicazione dell'attivazione di un impegnativo programma di informazione ambientale affidato ad APAT, di cui componente importante e centrale era appunto l'Annuario.

Sono passati da allora poco più di sei mesi e già ne è stata predisposta l'edizione 2002 che, soprattutto nella versione di sintesi, potrà essere diffusa a un pubblico vasto ed eterogeneo.

Sembra di poter affermare che sono stati ampiamente rispettati gli impegni assunti e si è sulla strada giusta per far fronte alla crescente domanda di informazione ambientale che ci viene rivolta tanto dalla sedi istituzionali quanto dai singoli cittadini.

Sarà sempre mia cura, come nel caso dell'Annuario, raccomandare e dare direttive affinché vengano impiegate le migliori risorse umane e strumentali per dare risposte adeguate alle aspettative.

On. Altero MATTEOLI

Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Introduzione all'edizione 2002 dell'Annuario dei dati ambientali

L'Annuario dei dati ambientali – edizione 2002, come è stato annunciato in più occasioni, segna l'avvio di una regolare e organica attività di diffusione delle informazioni sulle condizioni ambientali in Italia.

Ciò è frutto di un 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 del Sistema delle Agenzie regionali e delle province autonome, 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.

Tappe salienti di tale processo sono stati il "Libro bianco"¹ sulle conoscenze e le informazioni ambientali in Italia e "Verso l'Annuario dei dati ambientali"².

Rispetto a quest'ultimo, l'edizione 2002 dell'Annuario, vero e proprio numero 1 della serie, risulta migliorata sia nei contenuti sia nella forma.

Sono stati, infatti, arricchiti i *tematismi ambientali* e introdotti in maniera esplicita i *settori produttivi*, fornendo dati oggettivi e tendenziali sulle principali "cause prime" o determinanti (*driving*) delle pressioni ambientali. È stato altresì inserito, nell'attuale edizione, un capitolo dedicato ai *controlli ambientali*, con il quale si intende rappresentare, anche se al momento in maniera molto embrionale, uno dei fattori di risposta per fronteggiare l'impatto ambientale.

Un significativo miglioramento dei metadati (caratterizzazione degli indicatori) è stato ottenuto con l'introduzione del livello di qualità dell'informazione per ciascun indicatore.

Complessivamente sono stati popolati e rappresentati, in molti casi sia con articolazione territoriale sia con serie storiche, circa 160 indicatori contro i circa 100 dell'edizione prototipale.

Non è stato raggiunto ancora l'*optimum* per una rappresentazione oggettiva e articolata delle condizioni ambientali, ma si può ritenere che il processo di consolidamento del *set* di indicatori selezionati per l'Annuario, già a buon punto, potrà concludersi entro le prossime due o tre edizioni.

Successivamente, ferma restando la possibilità di inserire nuovi indicatori per monitorare problematiche oggi non all'attenzione, l'Annuario si baserà in modo stabile su determinati indicatori, consentendone la rapida familiarizzazione anche da parte dei non addetti ai lavori, come avviene da tempo con il PIL, il tasso di inflazione, ecc., indicatori classici del settore socio-economico.

Anche nella forma sono state apportate significative innovazioni.

Innanzitutto è stato fatto un ulteriore sforzo per migliorare il livello di armonizzazione e l'efficacia comunicativa degli strumenti (grafici, tabelle, carte tematiche) utilizzati per la rappresentazione degli indicatori.

Per favorire, poi, la più ampia diffusione dell'informazione è stato valutato opportuno confezionare tre diverse versioni del documento.

Una versione integrale in lingua italiana, contenente tutti gli indicatori selezionati per l'edizione 2002 allo scopo di fornire una "fotografia" per quanto possibile esaustiva delle condizioni oggettive e tendenziali dell'ambiente, in termini sia di qualità o *stato*, sia di *pressioni*, *determinanti*, *impatti* e *risposte*, secondo lo schema DPSIR³.

Si tratta quindi del vero e proprio Annuario dei dati ambientali, che sarà prodotto in un numero ridotto di copie nella versione a stampa, e comunque sarà reso disponibile in modalità testo (.pdf) e ipertesto sul sito internet www.sinanet.apat.it.

Vi sono poi due volumi, di dimensioni molto più contenute, uno in lingua italiana, l'altro in lingua inglese. Tali volumi, differenti solo per la lingua, presentano una selezione mirata dei 160 indicatori dell'Annuario, con l'obiettivo di fornire un quadro di sintesi, per quanto possibile accurato ed efficace, delle condizioni dell'ambiente in Italia, con il vantaggio di una più rapida comunicazione. Nella selezione degli indicatori della *Sintesi*, si è avuta cura di privilegiare quelli di più immediata com-

¹ "Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi" - ANPA, Serie Stato dell'ambiente 7/2000.

² "Verso l'annuario dei dati ambientali" - ANPA, Serie Stato dell'ambiente 5/2001.

³ Per dettagli del DPSIR vedi paragrafo "1.2 Iniziative APAT di *reporting* ambientale".



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

preensione anche per un pubblico di non addetti ai lavori. Così sono stati selezionati, quando possibile, indicatori per i quali esiste 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 è destinata a un pubblico oltre i confini nazionali, per dare quindi avvio a una regolare comunicazione di livello sopranazionale relativa alle nostre condizioni ambientali, interrompendo una prassi che vedeva il *reporting* ambientale in lingua inglese (quindi di ampia diffusione internazionale) relativo al nostro territorio curato solo da organismi esteri e/o internazionali, circostanza che ha determinato non pochi inconvenienti per la qualità e la completezza delle informazioni fornite.

A completamento dello sforzo per favorire la più ampia diffusione e comprensione di queste informazioni, è stata infine realizzata una versione multimediale dell'Annuario che, al momento, sarà disponibile solo sul sito www.sinanet.apat.it.

Mi corre l'obbligo, e ciò è per me cosa gradita, sottolineare che le fasi di diffusione dell'edizione prototipale e di realizzazione della presente edizione dell'Annuario si sono svolte nel corso della gestione commissariale affidata al Prof. Renato Angelo Ricci, che ha attribuito, fin dall'avvio della sua esperienza in ANPA, la massima priorità all'iniziativa.

Giorgio CESARI
Direttore Generale APAT

È con piacere che assolvo al gradito compito di scrivere un breve messaggio per l'edizione 2002 dell' "Annuario dei dati ambientali", nuova pubblicazione dell'Agenzia nazionale.

Questa pubblicazione è un ulteriore prodotto frutto dell'attività encomiabile che il Sistema agenziale per la protezione dell'ambiente svolge grazie alle proprie competenze tecnico-scientifiche. Di queste competenze ho avuto personale riscontro, durante la gestione commissariale in ambito ANPA (oggi APAT).

Esse si sono esplicitamente mostrate anche nella prima edizione "Verso l'Annuario dei dati ambientali", pubblicata nel corso di tale gestione e presentata dal Ministro Matteoli in conferenza stampa nel mese di aprile di quest'anno.

A ciò fa seguito la presente edizione curata dall'APAT, fornendo così la dimostrazione concreta di una più consona informazione istituzionale in materia ambientale, di cui si sentiva certamente il bisogno.

La comunità scientifica non può che apprezzare questa iniziativa e dichiarare la propria disponibilità a una concreta e fruttuosa collaborazione.

Renato Angelo RICCI
Presidente Onorario
della Società Italiana di Fisica
Già Commissario Straordinario ANPA

Contributi e ringraziamenti

La predisposizione del rapporto rientra tra le attività programmate dall'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, di recente divenuta APAT con l'integrazione dei Servizi Tecnici, per rispondere a uno dei suoi compiti principali, ovvero la diffusione di dati e informazioni sulle condizioni oggettive e tendenziali dell'ambiente.

L'attività è stata curata dal Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi (AMB), con il coordinamento generale da parte di Roberto CARACCILO, Direttore del Dipartimento, con la collaborazione di Mariaconchetta GIUNTA, Responsabile dell'Ufficio di Statistica.

L'attività è stata condotta con i contributi essenziali delle Agenzie ARPA/APPA, attraverso la rete dei Centri Tematici Nazionali (CTN) e le Istituzioni Principali di Riferimento (IPR), e delle altre Unità Tecniche dell'ANPA più direttamente coinvolte nell'attività di *reporting* ambientale, come meglio di seguito specificato.

Task Force

I lavori per la predisposizione dell'"Annuario dei dati ambientali" sono stati assicurati da una *Task Force*, coordinata da Mariaconchetta GIUNTA e istituita inizialmente nell'ambito del Dipartimento AMB, così composta:

- per gli aspetti metodologici di consolidamento, aggiornamento e armonizzazione delle modalità di presentazione degli indicatori, da: Franco DESIATO, Giancarlo TORRI, Claudio FABIANI, Claudio PICCINI, Antonio PUGLIESE, Maria Gabriella SIMEONE Referenti ANPA dei Centri Tematici Nazionali, che hanno altresì assicurato il collegamento con i corrispondenti Referenti ARPA/APPA dei CTN e con le Unità ANPA;
- per la revisione tecnica complessiva, sia dei contenuti informativi sia degli aspetti metodologici/redazionali, da: Mariaconchetta GIUNTA (coordinatore), Silvia IACCARINO, Daria MAZZELLA, Paola SESTILI, Luca CAMPANA, Alessandra MUCCI, con la collaborazione dei consulenti ANPA: Cristina BAMBINO, Patrizia BOMBACI, Stefania CAPODICI, Carlo JACOMINI, Alessandro PARRAVANO, Bruno PENNELLI, Matteo SALOMONE, Luca SEGAZZI;
- per il coordinamento dei contenuti del volume secondo gli indirizzi e le linee guida sul *reporting* ambientale dell'ANPA coerenti con le metodiche dell'Agenzia europea per l'ambiente, da Rita CALICCHIA in qualità di National Reference Centre della rete EIONET per *State of Environment Reporting and Indicators*;
- per il coordinamento di tutti gli aspetti relativi agli *Standard* e agli Indicatori SINAnet, da Maria CAROTENUTO;
- per gli aspetti relativi ai Rifiuti, dall'Unità AMB/CAT (Stefania BALZAMO);
- per gli aspetti relativi all'Inquinamento Atmosferico, dall'Unità AMB/EMISS (Mario CIRILLO, Responsabile Unità Interdipartimentale, Patrizia BONANNI, Silvia BRINI, Riccardo DE LAURETIS, Riccardo LIBURDI);
- per gli aspetti relativi alle banche dati gestite dal Modulo Nazionale SINAnet, dall'Unità competente AMB/GSI;
- per gli aspetti relativi alla Radioattività Ambientale, dall'Unità AMB/LAB (Maria BELLI, Responsabile Unità Interdipartimentale, Damiano CENTIOLI);



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

- per gli aspetti relativi al Monitoraggio e al Controllo, dall'Unità AMB/MON (Claudio FABIANI, Responsabile del Settore, Gianna CASAZZA, Cecilia SILVESTRI consulente ANPA);
- per gli aspetti relativi agli Agenti Fisici, dall'Unità AMB/SIAE (Giuseppe MANGIALAVORI, Responsabile del Settore, Alberta FRANCHI);
- per gli aspetti relativi alle reti SINAnet ed EIONET, dall'Unità AMB/NET (Claudio MARICCHIOLO, Responsabile del Settore, Paola SESTILI);
- per la pianificazione e per il monitoraggio delle attività dei progetti CTN, dalle Unità AMB/NET (Patrizia FIORLETTI, Responsabile del PMS dei CTN), AMB/AMSI (Ernesto CANTA, Responsabile);
- per gli aspetti relativi al sito web SINAnet, da Raffaele FIORENZA, Roberto D'ALBERTO, Norberto TOMBOLILLO;
- per il supporto funzionale di segreteria, da Michela PORCARELLI, Roberta RASTELLI.

Referenti Unità ANPA

La *Task Force* è stata integrata con le competenze delle altre Unità Tecniche dell'Agenzia e con gli esperti da queste designati; in particolare:

- per le tematiche a carattere globale, dal Dipartimento Strategie Integrate (INT) con le Unità INT/CLIMA (Domenico GAUDIOSO, Responsabile del Settore e Referente per il capitolo 12 Energia, Mario CONTALDI, Referente per il capitolo 13 Trasporti), INT/EDUC (Gaetano BATTISTELLA), INT/COMUNIC (Luisa SISTI, per l'assistenza editoriale), INT/SOST (Anna LUISE per gli aspetti relativi alla desertificazione), INT (Valeria GIOVANNELLI per gli aspetti relativi alle piante geneticamente modificate);
- per le tematiche relative al settore nucleare, dal Dipartimento Rischio Nucleare e Radiologico (NUC) con le Unità NUC/COEM (Sergio MANCIOPPI, Responsabile del Settore) e NUC/Rifiuti (Mario DIONISI);
- per le tematiche relative alla conservazione della biodiversità, al settore produttivo agricoltura e all'inquinamento delle risorse idriche, dal Dipartimento Prevenzione e Risanamento Ambientali (PREV) con le Unità PREV/NAPR (Luciano ONORI, Responsabile del Settore, Lorenzo CICCARESE, Referente capitolo 11 Agricoltura, Stefano LUCCHI, Beti PIOTTO, Francesco PINCHERA consulente ANPA), PREV/IDRO (Roberto MUSSAPI, Responsabile del Settore, Carlo D'ACQUINO, Silvana SALVATI; Silvia GALLI e Silvia PIETRA consulenti ANPA);
- per le tematiche relative al rischio naturale e al rischio antropogenico, dal Dipartimento Rischio Tecnologico e Naturale (TEC) con le Unità TEC/DIF (Leonello SERVA, Responsabile dell'Unità Interdipartimentale e Referente capitolo 10 Rischio Naturale), TEC/IND (Alberto RICCHIUTI, Responsabile del Settore e Referente per il capitolo 9 Rischio Antropogenico), e TEC/NAT (Eutizio VITTORI, Responsabile del Settore), TEC (Giovanni STAIANO per gli aspetti relativi alle piante geneticamente modificate);
- per gli aspetti relativi alla qualità ambientale di organizzazioni, impresa e prodotti, dalle Unità EMAS (Rocco IELASI, Responsabile dell'Unità), ECOLPROD (Francesco TARISCIOTTI);
- per le tematiche relative ai rifiuti, dall'Unità Normativa (Rosanna LARAIA, Responsabile dell'Unità, Luciana SINISI).

Centri Tematici Nazionali

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

CTN ACE	Atmosfera Clima Emissioni in aria
Gruppo Leader	Basilicata, Lazio, Lombardia
Partecipanti	Campania, Emilia Romagna, Liguria, Sicilia, Toscana
Leader per il 1° periodo	Lombardia (<i>Referente: Roberto GUALDI</i>)
CTN AGF	Agenti Fisici
Gruppo Leader	Bolzano, Emilia Romagna, Umbria
Partecipanti	Basilicata, Lazio, Piemonte, Trento, Valle d'Aosta, Veneto
Leader per il 1° periodo	Emilia Romagna (<i>Referente: Sandro FABBR</i>)
CTN AIM	Acque interne e Marino costiere
Gruppo Leader	Puglia, Toscana, Trento
Partecipanti	Abruzzo, Emilia Romagna, Lombardia, Sicilia, Umbria, Veneto
Leader per il 1° periodo	Toscana (<i>Referente: Marco MAZZON</i>)
CTN NEB	Natura e Biodiversità
Gruppo Leader	Abruzzo, Sicilia, Valle d'Aosta
Partecipanti	Liguria, Lombardia, Molise, Piemonte, Toscana
Leader per il 1° periodo	Valle d'Aosta (<i>Referente: Chantal TRÈVES</i>)
CTN RFM	Rifiuti e Flussi di materiali
Gruppo Leader	Calabria, Liguria, Veneto
Partecipanti	Campania, Friuli Venezia Giulia, Molise, Piemonte, Puglia, Toscana
Leader per il 1° periodo	Veneto (<i>Referente: Gian Paolo BOZZO</i>)
CTN TES	Territorio e Suolo
Gruppo Leader	Campania, Friuli Venezia Giulia, Marche, Piemonte
Partecipanti	Calabria, Emilia Romagna, Liguria, Veneto
Leader per il 1° periodo	Piemonte (<i>Referente: Renzo BARBERIS</i>)

Soggetti esterni al Sistema Agenziale

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

In particolare, per quanto concerne le prime, si citano tutte le Direzioni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (nel testo anche denominato Ministero dell'ambiente), 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, le Regioni, le Province, i PMP, gli Enti Locali; per gli Enti e per gli Organismi tecnico-scientifici, pubblici e privati, l'ICRAM, l'ISTAT, l'Istituto Superiore di Sanità, le Autorità di Bacino, i Magistrati alle Acque, il CNR (IIA, IRSA, ICT, IMAA, III), l'ACI, l'ENEA, il Comitato Glaciologico Italiano, l'ENEL, lo European Soil Bureau del Centro Comune di Ricerca dell'Unione Europea di Ispra, EUROSTAT, ISTIL, Biobank, Database ITHACA, Registro nazionale delle organizzazioni EMAS, ODYSSEE, TELEATLAS, Agecontrol S.p.A.



Referee

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 ad esperti nelle singole aree tematiche costituenti il documento.

Tali esperti, prevalentemente appartenenti al mondo accademico e della ricerca applicata, ci hanno fatto pervenire i loro commenti anche se molto spesso hanno dovuto operare in ristrettissimi margini di tempo, e per questo motivo a loro va il nostro duplice ringraziamento.

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), Franco COTANA (Università di Perugia), Giuseppe CHIAUDANI (Università di Milano), Sergio DI CAVE (Università La Sapienza di Roma), Giovanna FINZI (Università di Brescia), Eugenio FRESI (Università Tor Vergata di Roma), Roberto GAMBINO (Politecnico di Torino), Vincenzo LO MORO (Istituto Nazionale di Statistica), Franco ORTOLANI (Università di Napoli Federico II), Sandro PIGNATTI (Università La Sapienza di Roma), Paolo SEQUI (Istituto Sperimentale Nutrizione delle Piante), Giorgio TRENTA (Associazione Italiana Radioprotezione Medica), Roberto ZOBOLI (Consiglio Nazionale Ricerche).

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

Ringraziamenti

Si desidera rivolgere un vivo ringraziamento a quanti, singoli esperti od Organismi e Istituzioni, hanno reso possibile la realizzazione di quest'opera e stanno favorendo il consolidamento delle iniziative per una più organica ed efficace diffusione delle informazioni ambientali nel nostro Paese.

Non ce ne voglia chi, pur avendo contribuito, non compare esplicitamente nella lista dei ringraziamenti: qualche nominativo può essere sfuggito nella trattazione di una così vasta mole di dati.

Vorremmo, infine, esprimere l'auspicio che tutti i lettori non solo si sentissero liberi ma valutassero opportuno farci pervenire osservazioni ed eventuali suggerimenti di modifica, affinché con il contributo di tutti si possano ottenere nel tempo prodotti informativi sempre migliori.

Roberto CARACCILO

Indice

Presentazione	VII
Introduzione all'edizione 2002 dell'Annuario dei dati ambientali	IX
Contributi	XI
Indice	XV
Acronimi	XVII
Sezione A – Elementi Introduttivi	
I <i>Reporting</i> ambientale e iniziative APAT	3
II Guida all'Annuario	17
Sezione B – Condizioni Ambientali	
1. ATMOSFERA	25
1.1 Emissioni	28
1.2 Qualità dell'aria	63
2. BIOSFERA	147
2.1 Biodiversità: tendenze e cambiamenti	150
2.2 Effetti cambiamenti climatici	181
2.3 Zone protette	185
2.4 Zone umide	202
2.5 Foreste	207
2.6 Paesaggio	228
3. IDROSFERA	241
3.1 Qualità dei corpi idrici	244
3.2 Risorse idriche e usi sostenibili	302
3.3 Inquinamento delle risorse idriche	306
4. GEOSFERA	331
4.1 Qualità dei suoli	334
4.2 Degradazione fisica e biologica dei suoli	350
4.3 Contaminazione dei suoli	370
4.4 Uso del territorio	390
5. RIFIUTI	411
5.1 Produzione rifiuti	415
5.2 Gestione rifiuti	426
5.3 Produzione e gestione imballaggi	448
6. RADIAZIONI IONIZZANTI	455
6.1 Radiazioni ionizzanti	458
7. RADIAZIONI NON IONIZZANTI	499
7.1 Campi elettromagnetici	502
7.2 Radiazioni luminose	532
8. RUMORE	535
8.1 Rumore e vibrazioni	538



9. RISCHIO ANTROPOGENICO	577
9.1 Rischio industriale	579
10. RISCHIO NATURALE	601
10.1 Movimenti tettonici	603
10.2 Rischio idrogeologico	613
Sezione C - Settori Produttivi	
11. AGRICOLTURA	629
12. ENERGIA	691
13. TRASPORTI	729
14. TURISMO	761
15. QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI	783
15.1 Qualità ambientale delle organizzazioni e delle imprese	787
15.2 Qualità ambientale dei prodotti	795
Sezione D - Controlli	
16. CONTROLLI	805

Acronimi

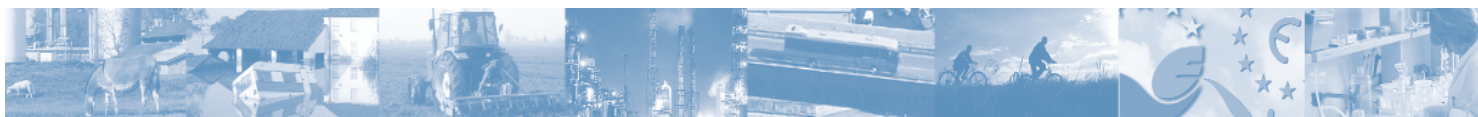
Si riporta il significato di alcuni degli acronimi presenti nella pubblicazione

AEA	Agenzia Europea dell'Ambiente (v. anche EEA)
AIEA	Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica
AM	Aeronautica Militare
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
CRR	Centri Regionali di riferimento per il rilevamento della Radioattività Ambientale
CE (EC)	Commissione Europea (European Commission)
CEE	Comunità Economica Europea
CIRIAF	Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CTN	Centro Tematico Nazionale
DPSIR	Determinanti - Pressioni - Stato - Impatto - Risposte
EAP (EU)	Environmental Action Plan (v. anche PAA)
EEA	European Environment Agency
EIONET	Environmental Information and Observation Network (rete informativa ambientale dell'AEA)
EMEP	Co-operative Programme for the Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollution Europe
ENEA	Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente
ETC	European Topic Centre (Centro Tematico Europeo)
EUROSTAT	Statistical Office of the European Communities (Ufficio di Statistica della Commissione Europea)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organizzazione per il cibo e l'agricoltura delle Nazioni Unite)
IBE	Indice Biotico Esteso
ICDM	Servizio Difesa del Mare del Ministero dell'ambiente
ICRAM	Istituto Centrale per la Ricerca sull'Ambiente Marino
IPCC	International Panel on Climatic Changes
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
IPR	Istituto Principale di Riferimento
IRSA	Istituto Ricerca sulle Acque
ISS	Istituto Superiore di Sanità
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
LIM	Livello di Inquinamento da Macrodescriptors
MGM	Microrganismi Geneticamente Modificati
MUD	Modello Unico di Dichiarazione Ambientale
OCSE	Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico
OECD	Organization for the Economic Co-operation and Development (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico)
OGM	Organismi Geneticamente Modificati
ONU	Organizzazione delle Nazioni Unite
PAA	Programma di Azione Ambientale (della UE)
PFR	Punto Focale Regionale
PGM	Piante Geneticamente Modificate
PIL	Prodotto Interno Lordo
PSR	Pressione-Stato-Risposta



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

ROD	Reporting Obligation Database
RSA	Relazione sullo Stato dell'Ambiente
SECA	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua
SINA	Sistema Informativo Nazionale per il monitoraggio Ambientale
SINAnet	Rete del Sistema Nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale
UE (EU)	Unione Europea (European Union)
UN	United Nations (Organizzazione delle Nazioni Unite)
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development (Conferenza su ambiente e sviluppo dell'ONU)
UNCSD	United Nations Commission on Sustainable Development
UNECE	United Nation Economic Commission for Europe
UNEP	United Nations Environment Programme (Programma per l'ambiente delle Nazioni Unite)
UNFCCC	United Nations Framework on Climatic Changes
US-EPA	Environmental Protection Agency (Agenzia per l'Ambiente statunitense)
VAS	Valutazione Ambientale Strategica



SEZIONE A ELEMENTI INTRODUTTIVI

SEZIONE A Elementi Introduttivi



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Autori: Elementi Introduttivi

Roberto Caracciolo⁽¹⁾, Rita Calicchia⁽¹⁾, Mariaconcetta Giunta⁽¹⁾.

1) APAT

I Reporting ambientale e iniziative APAT

I.1 Elementi di reporting ambientale

Origini, finalità e caratteristiche del "reporting" ambientale

L'espressione "reporting ambientale", di evidente origine anglosassone, viene solitamente utilizzata per indicare, in senso stretto e in maniera sintetica, quel complesso di attività svolte tipicamente da organismi governativi per fornire a consessi sovranazionali informazioni circa l'attuazione di provvedimenti a favore dell'ambiente richiesti, sulla base di specifici strumenti legislativi o di cooperazione, da un'autorità riconosciuta. Con un'accezione più ampia, l'utilizzo dell'espressione si va estendendo a comprendere anche la "comunicazione sull'ambiente" in senso lato.

L'attività rappresenta il momento conclusivo di un complesso e articolato processo quale è l'azione conoscitiva dell'ambiente, ben schematizzata dalla *piramide della conoscenza* (figura I.1-1) nella quale il reporting è, per l'appunto, posto al vertice. Tale rappresentazione⁴ è stata elaborata dall'APAT, che ha integrato due schemi in qualche misura omologhi: la *piramide dell'informazione*⁵, una sorta di gerarchizzazione in termini di contenuti degli elementi informativi, e la *catena MDIAR*⁶, utilizzata dall'Agenzia europea dell'ambiente (AEA) per rappresentare elementi e funzioni dell'azione conoscitiva.

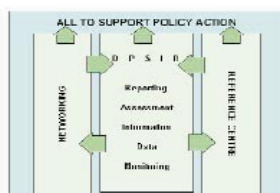
⁴ Cfr. Atti della Quinta Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali. Bologna, 17-19 dicembre 2001. Relazione presentata nella Sessione tematica *Conoscenza*: "Un sistema condiviso per la diffusione dei dati ambientali" a cura di: Roberto Caracciolo (ANPA) - Rita Calicchia (ANPA) - Donatella Grimaldi (ARPA Liguria) - Maria Clelia Mascarella (ARPA Campania) - Luca Menini (ARPA Veneto) - Pina Nappi (ARPA Piemonte) - Daniela Rossi (ARPA Toscana) - Barbara Villani (ARPA Emilia-Romagna).

⁵ Allen L. Hammond e al., nel 1994, pubblicarono per il World Resources Institute, il libro: "Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development" (New York, World Resources Institute, 1994; <http://www.wri.org>). Nel lavoro schematizzarono l'insieme della cosiddetta "informazione statistica", ai fini del governo dell'ambiente, ricorrendo alla "piramide dell'informazione":



Alla base vi sono i *dati primari* derivanti da attività di raccolta e di monitoraggio e *l'analisi dei dati* stessi. Da tale base empirica derivano gli *indicatori*, che si riferiscono a una o più variabili, e *indici sintetici* caratterizzati da un livello ancora più alto di aggregazione. Gli indicatori e gli indici semplificano l'informazione relativa ai fenomeni complessi ("caoticamente" espressi dai dati grezzi) per migliorare la comunicazione (tra esperti, decisori e cittadini) e, al tempo stesso, quantificano l'informazione affinché il suo significato si riveli in modo più evidente. (cfr. R. Caracciolo: "Le agenzie per l'ambiente come punto nodale tra informazione statistica e politiche ambientali". Convegno ISTAT "La statistica nel governo dell'ambiente". Roma, gennaio 1996).

⁶ Lo schema MDIAR presenta, in modo sintetico e sequenziale, le attività dell'AEA incentrate sul flusso di dati dal monitoraggio dell'ambiente a livello nazionale al reporting a livello europeo: Monitoraggio dei Dati - Informazione - Analisi/Valutazione - Reporting.





La piramide evidenzia il processo che, partendo dalle principali fonti di produzione ordinaria di dati ambientali, il monitoraggio e il controllo, attraverso le fasi di gestione e valutazione dell'informazione, consente di elaborare prodotti di *reporting* per i differenti potenziali utenti finali, tra i quali i decisori politici e il grande pubblico. Questa schematizzazione è stata utilizzata anche per avvalorare la tesi che migliori sinergie e sostanziali economie di sistema sono perseguibili se tutte le fasi del processo sono localizzate in una sede organica, qual'è quella costituita dalla Rete delle Agenzie ambientali (APAT-ARPA-APPA).

L'attività di *reporting* è un potente strumento di *policy*, da un lato, e di comunicazione dall'altro. A livello comunitario, vi sono atti di governo che evidenziano tale aspetto, quale, per esempio, il Sesto⁷ Programma Comunitario di azione in materia di ambiente (Sesto PAA) dell'UE. Il Parlamento europeo e il Consiglio dell'UE chiedono alla Commissione europea (CE) di perseguire gli obiettivi di politica ambientale⁸ definiti nel programma attraverso alcune azioni prioritarie quali la *"revisione e [il] controllo regolare dei sistemi di informazione e di relazione ai fini di un sistema omogeneo ed efficace per garantire un esercizio di relazione semplificato di qualità elevata e la produzione di dati e di informazioni ambientali comparabili e pertinenti"*⁹ e il *"miglioramento del processo di definizione della politica attraverso la valutazione ex ante dei possibili impatti, segnatamente gli impatti ambien-*

⁷ L'Unione europea vara ogni dieci anni un programma di azioni a favore dell'ambiente. Nel maggio 2002, ha approvato il Sesto programma (decennio 2001-2010), denominato "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta". Decisione n. 1600/2002/EC del Parlamento europeo e del Consiglio dell'Unione europea del 22 luglio 2002, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee L242 del 10 settembre 2002. Il testo è consultabile sul sito Internet dell'UE (<http://europa.eu.int>) - Documenti ufficiali - EUR-lex).

⁸ Gli obiettivi (art. 1 del Sesto PAA) corrispondono alle principali priorità ambientali che la Comunità deve affrontare nell'ambito dei seguenti componenti e fattori ambientali: cambiamenti climatici; natura e biodiversità; ambiente e salute, e qualità della vita; risorse naturali e rifiuti.

⁹ Art. 10, lettera f).

tali, delle nuove politiche, [e] la valutazione ex post dell'efficacia delle misure esistenti rispetto al conseguimento dei loro obiettivi in ambito ambientale"¹⁰.

La nascita dell'attività di *reporting* ambientale, quale oggi è praticata, si può far risalire agli inizi degli anni Ottanta, quando i governi di molti paesi nord-occidentali avvertirono l'esigenza di migliorare la capacità operativa rispetto a diversi ordini di questioni, quali: monitorare lo stato dell'ambiente per valutarne le modificazioni, in atto e tendenziali; stimare in via preventiva e misurare in modo più puntuale l'efficacia dei provvedimenti adottati per attuare le politiche ambientali all'interno e per ottemperare agli impegni assunti in campo internazionale; ripensare la gestione ambientale nei termini di un'integrazione tra ambiente ed economia.

Le strategie messe in atto per soddisfare tali esigenze individuarono negli *indicatori ambientali* gli strumenti necessari sia per delineare un quadro dello stato dell'ambiente sia per monitorare l'efficacia dei provvedimenti politici adottati. L'integrazione reciproca tra politiche ambientali e politiche economiche consentì di cogliere, tra l'altro, la potenzialità degli indicatori ambientali quali strumenti di "comunicazione ambientale" facendo sì che il loro ruolo divenisse del tutto analogo a quello degli indicatori economici già utilizzati ad esempio per coordinare, a livello internazionale, le politiche economiche di vari paesi (una trattazione più approfondita in merito agli indicatori è riportata al paragrafo I.2).

Esperienze di "reporting" ambientale a livello internazionale e comunitario

Commissione sullo sviluppo sostenibile

La UNCSO fu istituita nel 1992, successivamente alla "Conferenza sull'ambiente e lo sviluppo" delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro¹¹, con il compito di promuovere un'efficace attuazione di quanto convenuto nella Conferenza stessa, di monitorare tale attuazione ai vari livelli territoriali e di fornire informazioni sull'intero processo.

In particolare, per quanto concerne quest'ultimo aspetto, la Commissione si fece carico di avviare un'iniziativa riguardante l'individuazione di indicatori per lo sviluppo sostenibile. Nel 1996 la UNCSO presentò un elenco provvisorio di 134 indicatori relativi ai diversi capitoli dell'*Agenda 21*¹². A conclusione dell'esercizio di utilizzo di tali indicatori (1999-2000) da parte di alcuni paesi membri per verificarne l'efficacia, sulla base dei risultati ottenuti la Commissione ha proposto un nuovo insieme di soli 57 indicatori articolati in 15 temi ambientali (acqua, aria, rifiuti, ecc.) e 38 sottotemi. Nel corso degli ultimi anni, la UNCSO ha analizzato anche la possibilità di aggregare più indicatori di sviluppo sostenibile¹³.

Ha in corso, inoltre, attività di definizione di indicatori da utilizzare in riferimento alla sostenibilità di altri ambiti, quali i consumi, la produzione, la forestazione, la gestione del territorio e la biodiversità.

¹⁰ Art. 10, lettera c).

¹¹ Si svolse dal 3 al 14 giugno 1992. Si concluse con la firma di alcuni documenti, tra i quali la "Dichiarazione di Rio sull'ambiente e lo sviluppo". Fu adottata l'*Agenda 21*, un piano per raggiungere lo sviluppo sostenibile nel XXI secolo (cfr. la nota seguente).

Per celebrare i dieci anni trascorsi da tale Conferenza, nel 2002 le Nazioni Unite hanno organizzato, a Johannesburg (Sud Africa), il *Vertice mondiale sullo sviluppo sostenibile* (25 agosto - 4 settembre 2002). Il Vertice ha confermato i principi 7 (Responsabilità comuni ma differenziate tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo) e 15 (Approccio precauzionale) della "Dichiarazione di Rio". Gli obiettivi fissati riguardano azioni relative a: diritti umani, lotta alla povertà, protezione della salute, acqua potabile, sostanze chimiche, biodiversità, protezione degli oceani e pesca, energia, cambiamenti climatici. Altri argomenti presi in esame: modelli sostenibili di produzione e consumo, finanziamenti, commercio, *governance*, *partnership*.

¹² Fu adottata da 178 governi presenti alla Conferenza di Rio de Janeiro (cfr. la nota precedente). È un articolato piano di azione a livello mondiale, nazionale e locale proposto agli organismi facenti parte dell'Organizzazione delle Nazioni Unite, ai governi e ai più importanti gruppi che operano in ogni ambito interessato agli impatti delle attività umane sull'ambiente.

¹³ L'argomento è oggetto di un documento presentato nella riunione della primavera 2001 della Commissione Europea.



Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico ed "Environmental Performance Review"

L'OCSE è un'organizzazione intergovernamentale della quale fanno parte 30 paesi, compresa l'Italia: dagli Stati Uniti d'America all'Australia, dal Canada alla Danimarca, alla Francia, alla Germania, alla Gran Bretagna, ecc. e che ha programmi di cooperazione con paesi *partner*, quali la Russia e la Cina.

Dal 1970 opera al suo interno una Direzione Ambiente che, agli inizi degli anni Ottanta ha avviato un impegnativo programma di informazione ambientale relativa a tutti i paesi membri, con la produzione regolare di *reporting*. Dal 1990 ha avviato un processo di definizione di insiemi di indicatori ambientali e di esame delle prestazioni riguardo all'ambiente dei paesi membri. I principali destinatari di tali attività sono i governi e i decisori politici e, per estensione, anche l'opinione pubblica e i mezzi di comunicazione di massa. Gli obiettivi fissati per tali attività si possono ricondurre all'intento di offrire ai paesi membri strumenti atti a rafforzare le loro capacità¹⁴ in ordine all'azione politica in favore dell'ambiente, all'armonizzazione dell'informazione a livello internazionale¹⁵, allo scambio di esperienze e informazioni. Le più importanti aree di lavoro afferiscono ai dati e agli indicatori ambientali, ai sistemi informativi ambientali, alle *performance* ambientali. I prodotti che caratterizzano tali ambiti di attività riguardano compendi di dati ambientali, indicatori ambientali, rapporti sullo stato dell'ambiente, *performance review* ambientali, monografie tematiche, documenti di prospettive sull'ambiente.

Tra gli strumenti di *reporting* di OCSE, di particolare rilievo, è l'*Environmental Performance Review (EPR)*, procedura di esame periodico dei paesi membri come supporto alla valutazione dell'efficacia delle politiche ambientali adottate e alla programmazione successiva.

La metodologia seguita dall'EPR si basa sul concetto di trovare un punto di incontro tra gli obiettivi che ciascun paese si è dato all'interno, gli impegni internazionali assunti, il rapporto costi-efficacia. Vengono presi in considerazione l'insieme degli obiettivi (piani, traguardi, obiettivi specifici), la prestazione ottenuta (intenti, azioni, risultati) e l'applicazione del modello PSR (per dettagli al riguardo, cfr. il paragrafo I.2). L'OCSE redige, quindi, un documento in cui descrive il contesto in cui ha operato il paese, esprime una valutazione in merito alla prestazione e formula raccomandazioni per migliorarla. La metodologia della procedura si basa anche sull'utilizzo degli indicatori OCSE, quali strumenti per interpretare il contesto della *performance* ed effettuare un confronto tra i vari paesi membri.

L'Italia è stata oggetto della procedura OCSE di EPR nel 1991 e nel 2002. Il documento finale¹⁶ redatto in occasione della seconda *review* contiene apprezzamenti, tra l'altro, riguardo all'attività di *reporting* ambientale svolta nel decennio: "... L'Italia ha fatto progressi nell'informazione ambientale, nell'accesso a tale tipo di informazione e nella partecipazione dei cittadini. Il 'reporting' ambientale è ben avviato a livello nazionale (per esempio, le relazioni sullo stato dell'ambiente, le statistiche ambientali) e un Sistema Informativo Ambientale Nazionale (SINANet) è stato istituito. L'Italia ha proceduto all'immediata ratifica della Convenzione di Aarhus¹⁷. Il diritto di accesso all'informazione ambientale è garantito per legge ed è esercitabile nei tribunali.".

¹⁴ In particolare, riguardo: al monitoraggio dei cambiamenti e degli sviluppi che avvengono nell'ambiente; alla valutazione dell'efficacia delle politiche ambientali; all'integrazione degli aspetti ambientali nelle politiche economiche e di settore; all'assicurare trasparenza nelle decisioni politiche.

¹⁵ Per mezzo del *core set* di dati confrontabili tra i paesi OCSE e il loro utilizzo nelle attività dell'Organizzazione.

¹⁶ Il passo è uno stralcio dal documento OCSE "Environmental Performance Review of Italy: Conclusions and Recommendations", di prossima pubblicazione.

¹⁷ [N.d.r.] La "Convenzione sull'accesso alle informazioni, la partecipazione dei cittadini e l'accesso alla giustizia in materia ambientale", firmata nella cittadina danese di Aarhus nel 1998, è entrata in vigore nel 2001. Rappresenta uno strumento internazionale di fondamentale rilevanza per la sensibilizzazione e il coinvolgimento della società civile sulle tematiche ambientali. Vi aderiscono 39 stati membri della Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) e l'Unione Europea (cfr. <http://www.minambiente.it>).

Al termine del primo ciclo di *performance review*¹⁸, sono emersi elementi per cui sembra si possa affermare che sono stati raggiunti alcuni traguardi strategici, quali: un aumento del rapporto costi-efficacia della gestione dell'ambiente, un certo livello di integrazione degli aspetti ambientali nelle decisioni economiche e settoriali, un rafforzamento della cooperazione internazionale e della democrazia ambientale.

Sempre nell'ambito della valutazione delle *performance* conseguite in fatto di sviluppo sostenibile, è da ricordare la recente iniziativa (2001) avviata dall'OCSE allo scopo di definire un insieme di indicatori atti a misurare il disaccoppiamento della crescita economica dalle pressioni ambientali: gli *indicatori di disaccoppiamento (decoupling indicators)*¹⁹.

Unione europea: Commissione europea ed Eurostat

Di particolare importanza per il contesto italiano l'attività che l'UE sta svolgendo in merito all'attività di *reporting* ambientale. L'UE assicura tale processo attraverso la Commissione Europea (CE, in particolare la DG ENV), l'Istituto statistico (Eurostat) e principalmente l'Agenzia europea dell'ambiente (AEA), istituita proprio per queste finalità.

Nel 1999, a seguito della decisione del Consiglio Europeo di Cardiff²⁰, la Commissione, avvalendosi della collaborazione di Eurostat e AEA, definì un insieme di indicatori per l'integrazione degli aspetti ambientali nelle politiche dei trasporti (*Transport Environment Reporting Mechanism: TERM*). In seguito, ha avviato la definizione di insiemi di indicatori per l'integrazione dell'ambiente in altri settori, quali agricoltura, energia e imprese (industria).

Ancora nel 1999, la CE/DG ENV decise di promuovere la definizione di un insieme di indicatori ambientali *headline*²¹, facendo seguito a iniziative analoghe in corso negli stati membri. Con l'utilizzo di questo insieme di indicatori si intende, da un lato, monitorare l'attuazione del PAA in vigore; dall'altro, valutare il successo raggiunto dalle azioni politiche adottate per realizzarlo.

A partire dal 2003, la CE dovrà elaborare l'annuale rapporto di sintesi al Consiglio europeo²² facendo uso di un insieme di circa 40 *indicatori strutturali*, da definirsi congiuntamente tra gli stati membri. Tali indicatori sono relativi ai cinque ambiti di azione: *occupazione, innovazione, riforma economica, coesione sociale e sviluppo sostenibile*.

¹⁸ Nel 2000 si è concluso il primo ciclo di revisioni ed è stato avviato il secondo. A oggi, già una decina di paesi si è sottoposta alla revisione per la seconda volta.

¹⁹ L'iniziativa è stata avviata dall'OCSE per dare una prima risposta alla richiesta rivolta dai Ministri dell'ambiente degli stati membri circa un sostegno che questa potesse offrire ai medesimi per facilitarli nel raggiungere obiettivi di sviluppo sostenibile. Gli indicatori di disaccoppiamento dovrebbero essere utilizzati nei processi di *peer review* dell'OCSE in ambito economico, sociale e ambientale, ma anche, più in generale, per identificare lacune da colmare nei dati statistici e scientifici.

Recentemente l'OCSE ha fatto circolare tra le sue Unità e tra gli stati membri un documento, redatto dalla Direzione Ambiente con il contributo di un Gruppo di contatto interno costituito da rappresentanti di altre Direzioni OCSE, per raccogliervi commenti, integrarlo e sottoporlo all'*Ad Hoc Committee on Sustainable Development* nella riunione del 16 e 17 aprile 2002.

Il documento non raccomanda specificatamente un elenco di indicatori di disaccoppiamento da utilizzare nei ricordati processi di *peer review* quanto piuttosto tenta di fornire una base analitica che faciliti l'accordo dei paesi membri su un elenco di indicatori da utilizzare in tali processi.

L'APAT ha fornito il proprio commento al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, su richiesta di quest'ultimo che ha, poi, provveduto a trasmettere all'OCSE la posizione dell'Italia al riguardo.

²⁰ Il Consiglio europeo è l'istituzione dell'UE che riunisce i capi di stato o di governo degli stati membri nonché il presidente della CE. La riunione si svolse a Cardiff nell'estate del 1998. Fu decisa l'integrazione degli aspetti ambientali nelle politiche di settore.

²¹ Indicatori *headline* in quanto dotati di forte potenziale di comunicazione (degni di essere presenti nel titolo di un articolo giornalistico!). Cfr. European Environment Agency: *Environmental signals 2001 - European Environment Agency regular indicator report*. EEA, Environmental assessment report n. 8, Copenhagen 2001 ed *Environmental signals 2002 - Benchmarking the millennium*. EEA, Environmental assessment report n. 9, Copenhagen 2002.

²² È il rapporto di sintesi della CE sulla valutazione dei progressi compiuti circa l'attuazione delle iniziative concordate nella sessione del Consiglio europeo di Lisbona. In tale sessione straordinaria, tenutasi a Lisbona il 23 e 24 marzo 2000, il Consiglio concordò un nuovo obiettivo strategico per l'Unione al fine di sostenere l'occupazione, le riforme economiche e la coesione sociale nel contesto di un'economia basata sulla conoscenza.



Verso la metà degli anni Novanta, fu avviato da Eurostat il progetto sugli *indicatori di pressione*. Furono individuate dieci tematiche ambientali, per ognuna delle quali furono selezionati sei indicatori di pressione: tale insieme fu pubblicato nel 1999 nel documento *Towards environmental pressure indicators for the EU - First edition 1999*. In precedenza (1998), Eurostat aveva definito un insieme di 54 indicatori di sviluppo sostenibile dimensionati sulle esigenze rappresentative degli stati membri dell'UE, avendoli selezionati dal primo insieme dell'UNCSD²³.

Eurostat, oltre a svolgere attività relativa alla raccolta di dati per il popolamento di indicatori di integrazione, di sviluppo sostenibile, ambientali, ecc., coopera con altri organismi e istituti attivi in vari ambiti (agricoltura, salute, ecc.).

Agenzia europea dell'ambiente

L'AEA ha dato avvio, fin dalla sua istituzione, all'attività di *reporting* ambientale, che rappresenta il cosiddetto "core business" della sua missione, curando la realizzazione delle pubblicazioni sullo stato dell'ambiente pan-europeo: nel 1995, "L'ambiente in Europa: la valutazione di Dobbris" e, nel 1998, "L'ambiente in Europa: seconda valutazione"²⁴. Nel 1999 ha pubblicato il volume "L'ambiente nell'Unione europea alle soglie del secondo millennio", nel quale vengono presentate le problematiche dell'ambiente nell'UE in vista dell'accesso all'Unione di alcuni paesi dell'Europa Orientale.

Successivamente, l'attività di *reporting* dell'AEA si è diversificata in molti filoni, articolandosi nelle pubblicazioni annuali basate sugli indicatori (*Environmental Signals*), in studi metodologici, nella razionalizzazione di flussi di dati mediante gli insiemi di indicatori individuati dai Centri Tematici Europei (ETC)²⁵, nel supporto dato all'UE in iniziative riguardanti lo sviluppo di indicatori.

Da ultimo (2001-2002) l'AEA, ha avviato l'iniziativa per definire un insieme condiviso, a livello di paesi UE e dell'accesso, di indicatori (*core set*)²⁶, partendo da una base di circa 400 elementi.

Armonizzazione delle esperienze

La molteplicità delle esperienze di *reporting* ambientale, precedentemente illustrate, oltre a determinare, in alcuni casi, sovrapposizioni o ridondanze sia nella richiesta sia nella raccolta e trasmissione di dati, è stata caratterizzata da approcci metodologici disomogenei, contribuendo in tal modo a richiedere un maggior impegno di risorse.

Con l'intento di contribuire a eliminare o almeno limitare tali inconvenienti, l'AEA ha costituito, dal 1998, un *Expert Group on State of the Environment Guidelines and Reporting* (esperti provenienti dagli stati membri e dai paesi dell'accesso) al fine di individuare approcci comuni alle varie fasi dell'attività di *reporting* ambientale: dall'individuazione/definizione degli indicatori alla modalità di misura dei parametri, dalle metodologie di analisi e valutazione alla realizzazione dei prodotti.

²³ Di tale insieme è stato prodotto un aggiornamento.

²⁴ È attualmente in lavorazione la terza valutazione dell'ambiente pan-europeo: "L'ambiente in Europa: la terza valutazione" (brevemente indicato come "Il rapporto di Kiev", perché verrà presentato alla Conferenza dei Ministri dell'ambiente europei che si terrà a Kiev nella primavera del 2003). Tale documento sarà basato sugli indicatori e costituirà, contemporaneamente, anche l'edizione 2003 della serie "Environmental Signals".

²⁵ Costituiscono uno dei soggetti della rete EIONET (*Environmental Information and Observations Network*) che l'AEA ha realizzato per assolvere ai compiti istituzionali. Cfr. anche le note del paragrafo 1.2.

²⁶ L'AEA ha condotto, con il coordinamento dei *National Focal Point* (NFP) della rete EIONET in supporto al *Management Board* dell'Agenzia, una consultazione a livello nazionale, alla quale anche l'Italia ha preso parte, che si è conclusa il 4 ottobre 2002. Per l'Italia la funzione di NFP è assicurata dall'APAT.

²⁷ Documento di lavoro della Conferenza "International Co-operation on Environmental Reporting and Information Management: Towards a Shared Vision and a Shared Information System" organizzata dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente e dal Ministero dell'ambiente della Danimarca (Copenaghen, 26 settembre 2002).

La UE, dal canto suo, già nel 1991 regolamentò l'attività di *reporting* per mezzo di una direttiva sulla standardizzazione (91/692/EEC, *Standardised Reporting Directive*). L'azione prioritaria di revisione dei sistemi di *reporting*, richiesta nel Sesto PAA (art. 10, lettera f)), viene interpretata²⁷ dalla Commissione come necessità di rivedere il processo di raccolta e di elaborazione dei dati in conformità con l'attuazione della legislazione ambientale, con lo stato e le tendenze rintracciabili nell'ambiente e con i dati che interessano la valutazione politica.

Nel processo di revisione, la principale attività sarà la creazione di una nuova cornice legale, per la quale si attende una proposta da parte della CE per la fine del 2002 o i primi mesi del 2003. Gli impatti più diretti di tale cornice dovrebbero ricadere sulla legislazione ambientale dell'UE. Nello stesso tempo dovrebbe essere stimolata la razionalizzazione delle attività di *reporting* che coinvolgono più fortemente i soggetti che operano nell'UE. La nuova direttiva dovrebbe fissare un certo numero di principi generali e di linee guida che dovrebbero essere seguiti al momento di rivedere la domanda di *reporting* attinente ai vari temi ambientali. Ci si attende che, direttamente o indirettamente, abbia l'effetto di armonizzare sia la sostanza sia i metodi utilizzati per il *reporting* all'esterno della stretta sfera di giurisdizione dell'UE.

Tra gli strumenti di armonizzazione introdotti dalla direttiva rientrano, come anticipato, gli indicatori del *core set* cui sta lavorando l'AEA in stretto collegamento con tutti gli stati membri.



I.2 Iniziative APAT di reporting ambientale

La cornice metodologica

Sul finire del 1998, l'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (attualmente APAT), subentrando al Ministero dell'ambiente nella gestione del Programma SINA (Sistema informativo ambientale nazionale), pose tra gli obiettivi prioritari del sistema informativo la disponibilità di uno strumento efficace ed efficiente per adempiere agli obblighi di *reporting* ambientale (cfr. il paragrafo I.1). Per questo motivo la stessa denominazione fu modificata in *Sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale*, per dare enfasi da una parte all'azione conoscitiva, dall'altra alle attività di controllo come primaria fonte ordinaria di dati per l'alimentazione del Sistema stesso. Fu così dato avvio al Progetto Centri Tematici Nazionali (CTN)²⁸, per mezzo del quale si intendeva sviluppare il Sistema a partire dalla definizione di un linguaggio comune per consentire l'armonizzazione dei prodotti informativi realizzati dai tanti soggetti chiamati ad alimentarlo.

Il programma di attività dell'Agenzia per realizzare tale Sistema fu incentrato, d'intesa con la rete ARPA-APPA che vi prese parte attivamente, sulla formulazione delle *esigenze di informazione*, cioè dell'insieme delle *domande* alle quali il Sistema avrebbe dovuto fornire risposta²⁹. Fu, quindi, definita una cornice istituzionale per la domanda di informazione. Ciò fu fatto per mezzo della ricognizione delle disposizioni che, ai diversi livelli territoriali e amministrativi, richiedono un'attività di costruzione di informazione. In altri termini, furono esaminate, per le diverse tematiche ambientali, le convenzioni internazionali, le direttive comunitarie e le norme nazionali (in alcuni casi si scese anche al dettaglio regionale) per verificare se contenessero una richiesta di informazione (dati, parametri, indicatori, indici) in forma esplicita o implicita e, in caso affermativo, quantificare e qualificare tale domanda.

Furono, inoltre, anche investite risorse per effettuare una ricognizione delle tecniche di *reporting* ambientale sino a quel momento sviluppate³⁰, al fine di compiere opportune scelte in termini di elementi cono-

²⁸ Dalla pubblicazione ANPA "Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi", ANPA, Serie *Stato dell'ambiente*, 7/2000, pag. 190 (<http://www.sinanet.apat.it>): "... Per dare avvio al *Sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale*, obiettivo strategico dell'ANPA nell'ambito del Piano triennale 1998-2001, l'Agenzia nazionale, d'intesa con le Agenzie regionali e delle province autonome, ha avviato nel 1998 la costituzione dei Centri Tematici Nazionali (CTN). Con la deliberazione n. 405 del 20 ottobre 1998, il Consiglio di Amministrazione dell'ANPA ha approvato la realizzazione di sei progetti prioritari CTN, affidandola a una compagine di soggetti scelti prioritariamente nell'ambito del Sistema delle Agenzie ambientali.".

²⁹ Cfr. "Atti della Quinta Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali", pag. 107 (ANPA, 2002). Relazione "Un sistema condiviso per la diffusione dei dati ambientali" a cura di: Roberto Caracciolo (ANPA) - Rita Calicchia (ANPA) - Donatella Grimaldi (ARPA Liguria) - Maria Clelia Mascarella (ARPA Campania) - Luca Menini (ARPA Veneto) - Pina Nappi (ARPA Piemonte) - Daniela Rossi (ARPA Toscana) - Barbara Villani (ARPA Emilia-Romagna).

³⁰ Dal doc. "1997 Annual Report" dell'AEA (<http://www.eea.eu.int>); percorso: Home page AEA - About us - Documents - Annual reports-1997).

"Nel 1997, l'AEA mise a punto una strategia di *reporting* ambientale basata sulla sequenza di attività MDIAR (Monitoraggio dei Dati - Informazione - Analisi/Valutazione - Reporting; cfr. il paragrafo I.1). L'AEA iniziò così a sviluppare un'informazione ambientale di livello comunitario (ma anche relativa all'intero continente europeo). Tale informazione, basata sui risultati delle attività di monitoraggio svolte a livello nazionale, venne acquisita per mezzo della rete EIONET quale importante strumento per ottenere le informazioni iniziali e la cooperazione necessarie e per evitare duplicazioni. Tutte le attività dell'Agenzia incominciarono, così, a essere viste all'interno di una cornice unificante quale quella definita dal modello DPSIR." (cfr. più avanti nel presente paragrafo).

Dalla pubblicazione ANPA "Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi", ANPA, Serie *Stato dell'ambiente*, 7/2000, pag. 186 (<http://www.sinanet.apat.it>):

"La Rete Europea di Informazione e Osservazione Ambientale (EIONET) è stata istituita, unitamente all'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), con Regolamento del Consiglio (EEC) n. 1210/90 (successivamente emendato dal Regolamento del Consiglio (EC) n. 933/1999). Entrambe furono rese operative nel 1994. L'AEA ha il compito di sviluppare e coordinare la rete europea di informazione e di osservazione in materia ambientale (EIONET), con l'obiettivo di raccogliere, elaborare e divulgare i dati ambientali di interesse europeo. I principali soggetti che compongono la rete EIONET sono:

- l'*European Topic Centre* (ETC), consorzio di istituzioni o organizzazioni deliberato dal *Management Board* dell'AEA sulla base di un processo di selezione competitivo, che opera su contratto per la realizzazione di attività identificate nell'ambito del *Multiannual Work Programme*;
- il *National Focal Point* (NFP), designato da ciascun paese UE con la funzione di coordinare, a livello nazionale, la raccolta dei dati ambientali di interesse della rete europea (per l'Italia la funzione è assicurata dall'ANPA);
- il *National Reference Centre* (NRC), istituzione o organizzazione nominata dai paesi membri, e finanziata a livello nazionale per svolgere, su temi specifici, una funzione di coordinamento tecnico a livello nazionale e di collaborazione con gli ETC;
- il *Main Component Element* (MCE), istituzione o organizzazione designata da ciascun paese e finanziata a livello nazionale, che raccoglie con regolarità dati ambientali su scala nazionale attraverso la gestione di reti di monitoraggio, ovvero è in possesso di conoscenze in materia di elaborazione di modelli, e di scienze ambientali".

scitivi (*indicatori*³¹) e di approcci metodologici adeguati a integrarli in un corpo unico. Fu scelto il modello DPSIR dell'AEA.

Il modello PSR e il modello DPSIR

Agli inizi degli anni Novanta³², l'OCSE, per sviluppare e organizzare gli indicatori, aveva messo a punto il modello PSR (*Pressure-State-Response*; figura I.2-1)³³, basato sul concetto di *causalità*: le attività umane esercitano *pressioni* sull'ambiente, modificando la sua qualità e la quantità delle risorse naturali (*stato*). La società risponde a tali modificazioni per mezzo delle politiche ambientali, economiche e di settore (le *risposte* della società). Le politiche, poi, producono effetti sulle pressioni in quanto regolamentano le attività antropiche. In un senso più ampio, tali momenti sono parte di un circolo virtuoso di politica ambientale che comprende la percezione dei problemi, la formulazione di provvedimenti politici, il monitoraggio dell'ambiente e la valutazione dell'efficacia dei provvedimenti adottati.

Il modello PSR, da un lato, ha il pregio di mettere in evidenza il collegamento tra i vari momenti e, dall'altro, propone relazioni di tipo lineare tra le attività umane e l'interazione con l'ambiente. Il modello, comunque, non impedisce di considerare altre relazioni più complesse esistenti negli ecosistemi e nelle interazioni ambiente-economia³⁴.

Il modello DPSIR dell'AEA (figura I.2-2), nel quale hanno significato anche i collegamenti tra gli elementi, riprende quello PSR, e mette in evidenza altre due fasi, implicitamente già presenti nel primo, lasciando invariate le altre: la fase delle attività antropiche primarie (cause generatrici primarie o determinanti: *drivers*) e quella degli impatti (*impacts*). Lo schema così rivisitato consente di considerare nella sua completezza la catena causale che conduce al danno ambientale.

³¹ Una delle possibili, e più accreditate, definizioni di *indicatore* è quella data dall'OCSE, secondo la quale esso è "un parametro, o un valore derivato da parametri, che indica/fornisce informazioni su/descrive lo stato di un fenomeno/ambito/area con un significato che va oltre ciò che è direttamente associato al valore del parametro" (l'*indice* è definito come "un insieme di parametri o indicatori aggregati o pesati" e il *parametro* come "una proprietà che è misurata od osservata"; cfr. OECD/GD(93)179 - Environment Monographs n. 83, Paris 1993: *OECD core set of indicators for environmental performance reviews. (A synthesis report by the Group on the State of the Environment)*).

Dalla definizione appare evidente che gli indicatori possiedono un significato sintetico e che vengono sviluppati per finalità specifiche. Tali caratteristiche pongono in risalto le due principali funzioni degli indicatori:

- ridurre il numero di misure e di parametri che normalmente sarebbero richiesti per fornire una presentazione "esatta" di una situazione; in conseguenza, la dimensione di un insieme di indicatori e l'entità del dettaglio espresso devono necessariamente essere limitati (un insieme costituito da un grande numero di indicatori tenderebbe a disturbare l'informazione che si desidera fornire; d'altro canto, troppo pochi indicatori, o perfino un solo indicatore, possono essere insufficienti a fornire tutta l'informazione necessaria che riguarda il tema; inoltre, i problemi metodologici connessi con la pesatura degli indici tendono a divenire più grandi a un livello più elevato di aggregazione);
- semplificare il processo comunicativo attraverso il quale l'informazione dei risultati della misura viene fornita all'utilizzatore (a causa di questa semplificazione e dell'adattamento alle necessità dei fruitori, gli indicatori non sempre soddisfano a precise domande scientifiche per dimostrare le concatenazioni causali; gli indicatori dovrebbero, perciò, essere qualificati con un'espressione del tipo: *migliore conoscenza disponibile*).

Anche l'AEA (cfr. AEA, <http://www.eea.eu.int>; percorso: Home page - Products - Glossary - Indicator) ha elaborato una definizione di indicatore: "L'indicatore è un valore osservato rappresentativo di un fenomeno da studiare. In genere, gli indicatori quantificano l'informazione aggregando più dati differenti. L'informazione che ne risulta è, perciò, sintetizzata. In breve, gli indicatori semplificano l'informazione che può aiutare a far conoscere un fenomeno complesso."

La definizione dell'AEA si presenta come un complemento a quella dell'OCSE, evidenziando la "funzione" dell'indicatore: l'OCSE, invece, considera l'indicatore più come "numero" (ne dà una definizione quasi "matematica").

³² Dal documento "Key environmental Indicators", OECD, Paris 2001:

"Nel 1989, l'OCSE avviò un programma di lavoro finalizzato a monitorare i progressi nella gestione dell'ambiente e ad assicurare adeguata integrazione degli aspetti ambientali sia nelle politiche di settore (trasporti, energia, agricoltura) sia nelle politiche economiche. L'iniziativa condusse a:

- un accordo tra i paesi membri circa l'utilizzo del modello *pressione-stato-risposta* (PSR) quale riferimento comune;
- l'individuazione e definizione di un insieme base (*core set*) di indicatori ambientali (integrato da insiemi di indicatori per i singoli settori), selezionati in relazione al livello di interesse da essi rappresentato per le politiche ambientali, alla loro solidità scientifica e alla possibilità di misurarli;
- la raccolta e pubblicazione di dati sugli indicatori per l'utilizzo da parte dei paesi membri."

³³ Cfr. La pubblicazione "Environmental Indicators - OECD Core Set", OECD, Paris, 1994.

³⁴ Cfr. la pubblicazione "OECD core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment", OECD, Paris, 1993.

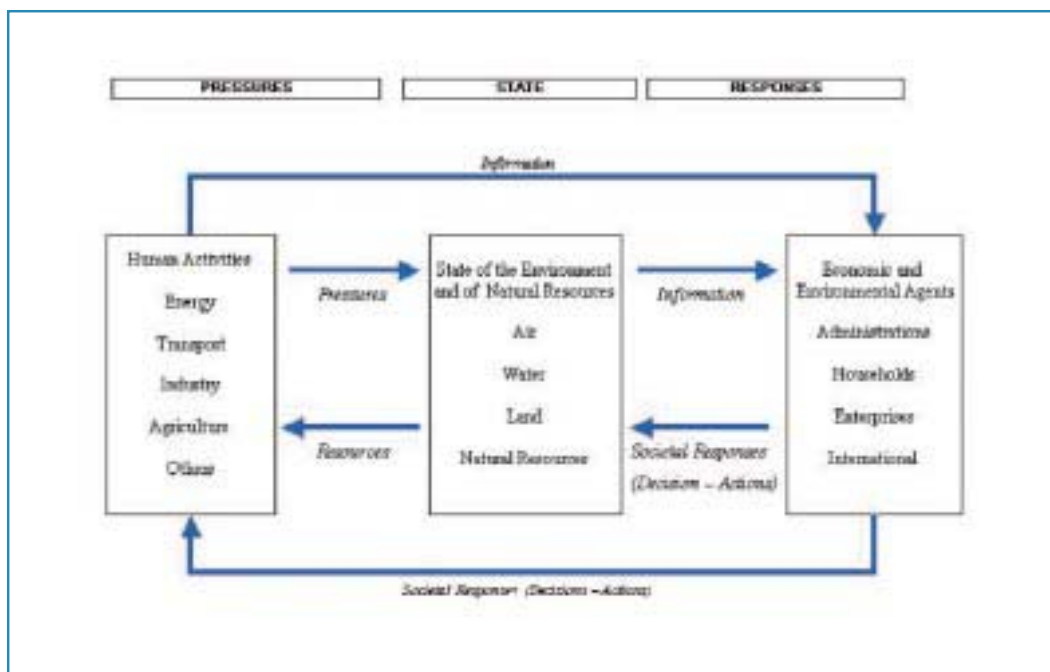


Figura I.2-1: Il modello PSR (OCSE)

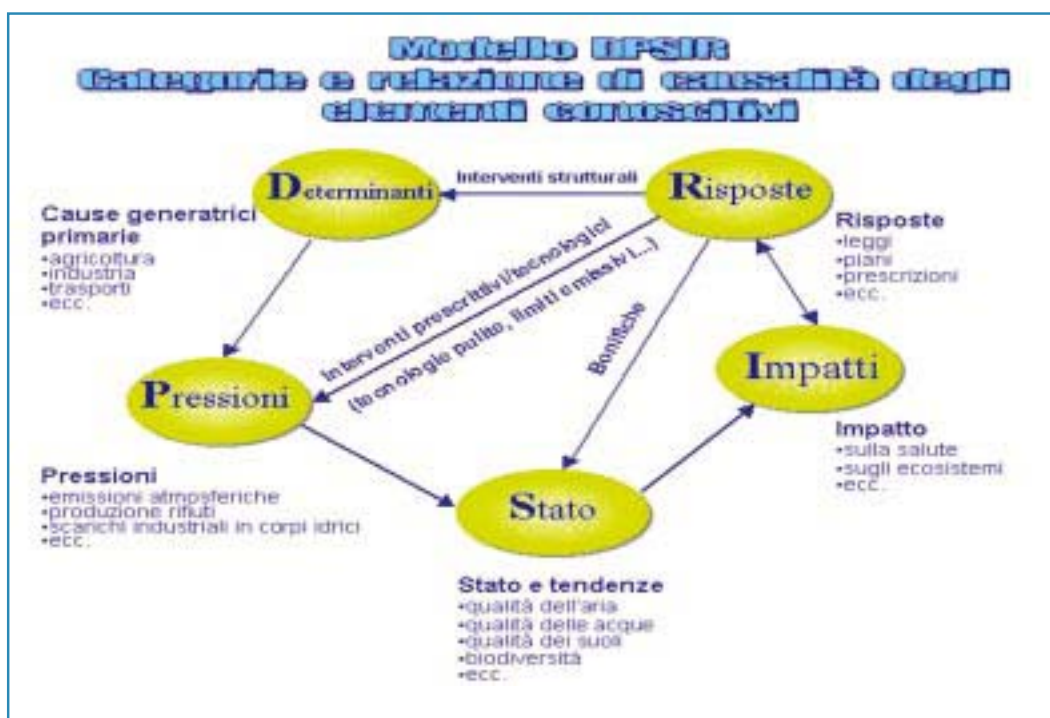


Figura I.2-2: Il modello DPSIR (AEA)

Il modello è anche particolarmente valido come riferimento per l'elaborazione di molte tipologie di prodotti di *reporting* ambientale.

Le *cause determinanti* (D) consentono, infatti, una trattazione, in genere adeguata, degli interventi strutturali decisi in sede politica (trasporti, agricoltura, industria, energia, turismo, ecc.): l'ampiezza secondo la quale ciascuna causa può essere presentata è da correlare con la strategia politica di potenziare, nel tempo, alcuni settori di attività piuttosto che altri. Le determinanti influenzano direttamente ed esclusivamente le *pressioni* e consentono, prevalentemente, la trattazione degli aspetti di fondo che costituiscono i presupposti di qualunque descrizione/analisi si voglia fare riguardo all'ambiente.

Le *pressioni*, gli *stati* e gli *impatti* (P-S-I) sono elementi del modello fortemente connessi tra loro: in particolare, i primi due (P-S). In conseguenza degli interventi strutturali decisi e realizzati, si generano, infatti, alcune pressioni che vanno a caratterizzare lo stato dell'ambiente. La trattazione di una qualunque tematica deve necessariamente riferirsi, perciò, a tali elementi del modello, tanto se affrontata da un punto di vista oggettivo (quadro dell'ambiente dell'area di interesse, in un momento temporale preso a riferimento) quanto se affrontata secondo un'ottica focalizzata sugli aspetti tendenziali (studi predittivi, che propongono scenari ambientali diversi a seconda delle modifiche che si ipotizza avvengano nelle cause determinanti / pressioni). Gli impatti (I), poi, si situano, in genere, in una posizione di secondo momento rispetto agli altri due elementi, avendo un peso soprattutto nel definire, a seconda dell'entità, la scala delle priorità di risposta della società.

Le *risposte* (R), infine, sono gli elementi del modello DPSIR che consentono, se monitorate opportunamente, di dare una misura dell'efficacia degli interventi correttivi attuati, a livello sia di scelte politiche operate (messa in evidenza di "nuove" cause determinanti) sia di strumenti di controllo messi a punto (emanazione di norme più adeguate).

Nell'attuale momento di maturità a cui sembra di essere giunti in fatto di *reporting* ambientale (tanto a livello nazionale-regionale quanto a livello comunitario-internazionale), le risposte paiono essere gli elementi del modello DPSIR destinati, sin da ora e in un prossimo futuro, ad avere un ruolo sempre più importante. I prodotti di *reporting*, in particolare quelli che trattano dell'ambiente nella sua globalità, non possono prescindere dall'affrontare un'analisi delle risposte che la società elabora a fronte di precisi stati e impatti ambientali. Un segnale in tal senso si ha dall'interesse sempre più diffuso che, nelle sedi competenti, gli indicatori di *performance* stanno suscitando. In riferimento a questi ultimi, nell'ambito della valutazione delle *performance* conseguite in fatto di sviluppo sostenibile, è da ricordare la recente iniziativa (2001) avviata dall'OCSE allo scopo di definire un insieme di indicatori atti a misurare il disaccoppiamento della crescita economica dalle pressioni ambientali: gli *indicatori di disaccoppiamento*³⁵.

Dalla domanda di informazione agli indicatori prioritari

Definite le esigenze di informazione, l'Agenzia individuò, nell'ambito del progetto CTN, un insieme di indicatori ambientali che fossero in grado di fornire una risposta efficace. Tale insieme risultò alquanto numeroso (circa 550 indicatori), ma disomogeneo per disponibilità di serie storiche, copertura territoriale, livello di specificità, ecc. Fu, pertanto, necessario effettuare un'analisi degli indicatori così definiti, per enucleare quelli che, al momento, concorressero a meglio monitorare una componente o un fattore ambientale, assicurassero una più estesa copertura territoriale, ecc.: l'insieme degli *indicatori prioritari SINAnet* (circa 255), in continua evoluzione.

La figura 1.2-3 presenta, relativamente all'anno 2000, il confronto tra il numero di indicatori individuati e quello di indicatori prioritari.

³⁵ Cfr. la nota 19.

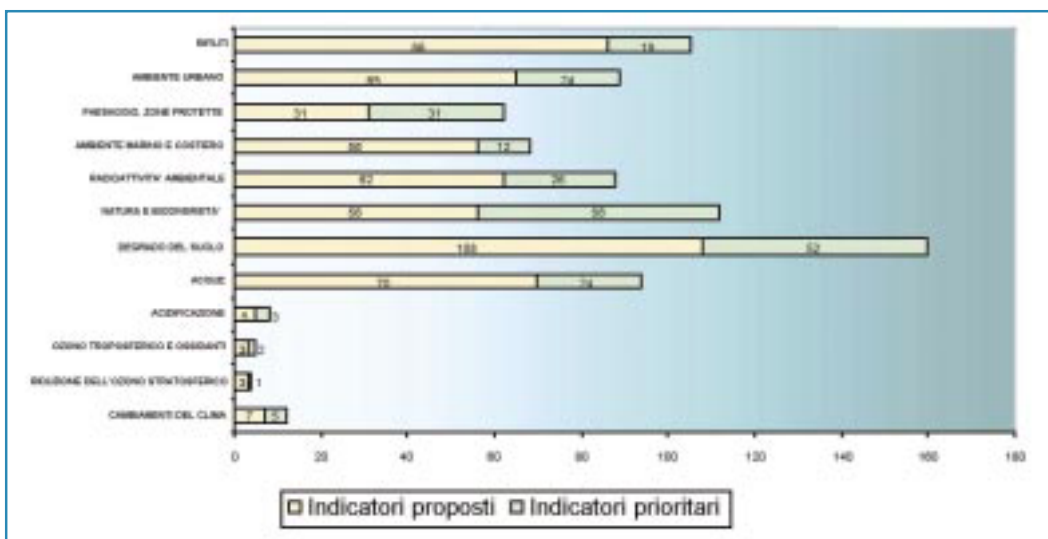


Figura I.2-3: Dimensionamento all'anno 2000 degli insiemi di indicatori di base e prioritari (cfr. "Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi", ANPA, Serie Stato dell'ambiente, 7/2000, pag. 86)

Le pubblicazioni di riferimento

Utilizzando i meccanismi e gli strumenti di *reporting* a mano a mano che venivano sviluppati, l'Agenzia ha cominciato a produrre sempre più su base regolare pubblicazioni di carattere generale, tematico e intertematico³⁶.

Gli approcci sviluppati sono stati utilizzati non solo dall'APAT ma anche da altri poli del Sistema agenziale (ARPA/APPA), avviando quel fondamentale processo di armonizzazione che, se è importante nelle fasi di acquisizione delle conoscenze, lo è ancora di più in quelle successive di diffusione, affinché tutti i soggetti destinatari delle informazioni, e in particolare i cittadini, ricevano comunicazioni coerenti e omogenee indipendentemente dal contesto territoriale di riferimento.

Tra i rapporti tematici, un'intensa e regolare produzione si è avuta nel settore dei rifiuti, e in seconda battuta in quello dell'inquinamento atmosferico.

Limitatamente al periodo 2000-2002, sono stati prodotti circa ottanta documenti (soprattutto a cura dei CTN) di natura metodologica e tematica.

Tra i prodotti realizzati, di particolare rilievo ai fini del processo di armonizzazione, sono tre pubblicazioni di ampio respiro che costituiscono i documenti di riferimento di tutta l'attività di *reporting* sinora svolta: "Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi"³⁷, "Verso l'Annuario dei dati ambientali: primo popolamento degli indicatori SINAnet"³⁸ e il presente volume.

"Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia. Esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi."

La pubblicazione costituisce una sorta di "libro bianco" delle attività metodologiche e operative svolte per avviare la realizzazione del Sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale.

³⁶ Cfr. il sito Internet di SINAnet (<http://www.sinanet.apat.it>).

³⁷ ANPA, Serie Stato dell'ambiente, 7/2000 (<http://www.sinanet.apat.it>).

³⁸ ANPA, Serie Stato dell'ambiente, 5/2001 (<http://www.sinanet.apat.it>).

Il documento descrive, in cinque capitoli e quattro appendici, modalità di svolgimento e primi esiti di uno studio finalizzato a dimensionare correttamente e a caratterizzare attraverso gli elementi costituenti (indicatori) la base informativa del Sistema conoscitivo. La descrizione dello studio viene fatta secondo un'articolazione modulata su tre livelli di approfondimento crescente³⁹.

Il primo livello (capitolo 1), oltre a presentare le finalità e le modalità dello studio, fornisce anche un quadro sintetico dei principali risultati conseguiti (costituisce una sorta di *Executive Summary* della pubblicazione). Il secondo livello (capitoli 2-5) descrive lo studio secondo un giusto compromesso tra una rappresentazione esaustiva degli argomenti e una loro trattazione approfondita tanto quanto basti a consentire, comunque, una comprensione sistemica e non specifica del problema. In particolare, il capitolo 2 presenta l'esame della domanda istituzionale di informazione sull'ambiente analizzando, per ciascuna tematica, il quadro delle disposizioni a livello internazionale (convenzioni, accordi, ecc.), comunitario (direttive, regolamenti, ecc.) e nazionale (leggi, decreti attuativi, ecc.). Anche allo scopo di evidenziare il complesso di richieste esplicite (parametri chimici, fisici, biologici, microbiologici, numero di specie di flora e fauna terrestre e marina, livelli di inquinanti in aria, in acqua, sui suoli, volumi di rifiuti, ecc.) contenute in ciascuna delle tipologie prese in considerazione, viene effettuato un esame di tale domanda rispetto allo schema DPSIR ed evidenziata l'entità degli oggetti richiesti dalla normativa nazionale presenti anche in quella comunitaria o internazionale. Il capitolo 3 si incentra sugli obblighi di *reporting* ambientale come origine di domanda di informazione e, al tempo stesso, come finalizzazione della conoscenza che si ha dell'ambiente. Dà, perciò, conto degli indicatori che sono stati individuati per ciascuna tematica di politica ambientale, evidenziando l'utilizzo che ne viene fatto nei documenti sullo stato dell'ambiente prodotti dai principali soggetti a livello internazionale (per esempio, OCSE⁴⁰), europeo (AEA⁴⁰), nazionale (nell'ambito dell'esercizio per la Valutazione Ambientale Strategica – VAS). Dà anche informazioni circa gli elementi disponibili per costruire tali indicatori: misure, stime, ecc. Il capitolo 4 illustra, di una selezione qualificata come prioritaria di tali indicatori, quale sia lo stato di copertura territoriale (Italia settentrionale, centrale e meridionale) e l'esistenza o meno di serie storiche di dati. Il capitolo 5 chiude il secondo livello di approfondimento offrendo, in maniera esemplificativa, una serie di casi di studio che mostrano, in una rappresentazione georeferenziata, gli indicatori prioritari che godono di un'adeguata copertura territoriale (tipicamente almeno il 60%).

Un terzo livello, di maggior dettaglio, è rappresentato dalle quattro appendici, che riguardano, rispettivamente: la descrizione del Sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale, considerazioni sulle tipologie di prodotti di *reporting* ambientale a livello internazionale/comunitario e nazionale/regionale, alcuni dettagli sugli indicatori, i partecipanti alla rete SINAnet.

Sebbene lo studio sia di carattere assolutamente preliminare, tuttavia, ha consentito di ricavare utili elementi, e queste ne erano le finalità, per programmare in maniera più efficace le successive fasi di sviluppo del Sistema conoscitivo, attraverso per esempio:

- un primo dimensionamento della base conoscitiva che tenesse conto degli elementi (indicatori) effettivamente e necessariamente da elaborare;
- il riorientamento, dove possibile, dei programmi già finanziati nell'ambito dei precedenti piani di sviluppo del SINA (soprattutto i progetti finalizzati a sviluppare una capacità di gestione dell'informazione a livello territoriale);
- fornire utili indicazioni ai decisori politici centrali e periferici in merito a interventi strutturali finalizzati a migliorare il livello conoscitivo allora raggiunto riguardo all'ambiente.

³⁹ Cfr. il capitolo 1 della pubblicazione.

⁴⁰ Cfr. il paragrafo I.1.



"Verso l'Annuario dei dati ambientali: primo popolamento degli indicatori SINAnet"

La pubblicazione "..., che costituisce una tra le numerose azioni portate a compimento negli ultimi nove mesi dall'ANPA, rappresenta [...] un documento organico di informazioni sulle condizioni ambientali oggettive e tendenziali del Paese e verrà redatto con cadenza annuale. Esso non vuole essere soltanto una raccolta di dati ambientali, ma, rendendo trasparente l'informazione, potrà servire anche a sensibilizzare la collettività e promuovere comportamenti più partecipativi per una corretta politica ambientale"⁴¹.

L'Agenzia, in qualità di sede istituzionale della conoscenza sullo stato dell'ambiente attuale e tendenziale in Italia, avvalendosi del contributo dell'intero sistema delle Agenzie per l'ambiente, con questo documento realizzato nel 2001, ha voluto dare inizio a un processo di trasferimento di informazioni obiettive, organizzate in modo da fornire un quadro sempre più completo, comprensibile, attendibile e organico sulle condizioni ambientali del paese. Ha dato, così, avvio alla pubblicazione, in forma stabile e con periodicità annuale, dei principali elementi conoscitivi atti a caratterizzare lo stato oggettivo e tendenziale dell'ambiente, sia in relazione alle qualità delle diverse matrici ambientali, sia con riferimento ai fattori di pressione esercitate su tali qualità. I contenuti, di tipo decisamente analitico piuttosto che descrittivo, e la periodicità lo connotano quale prodotto di *reporting* classificabile come "annuario".

Ciò è avvenuto, non a caso, a conclusione del primo piano di attività triennale del progetto CTN, elemento strategico del più complesso programma di sviluppo del Sistema informativo ambientale. L'Agenzia nazionale e le Agenzie regionali (ARPA) e provinciali (APPA) hanno considerato il nuovo Sistema nazionale conoscitivo e dei controlli ambientali, fin dal momento della sua progettazione, come uno strumento di importanza strategica per un corretto ed efficace svolgimento di uno dei principali compiti del Sistema agenziale: la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati e informazioni ambientali a supporto della pianificazione e attuazione delle politiche ambientali. In tal senso, la pubblicazione ha segnato un momento di svolta nel panorama della comunicazione in campo ambientale. Non più, quindi, una produzione episodica di *report* da parte di una variegata moltitudine di soggetti, *report* realizzati in genere in assenza di un accurato processo di validazione tecnico-scientifica, ma un programma organico di diffusione di dati ambientali da parte di un soggetto istituzionalmente a ciò preposto.

Il documento⁴² è articolato in sette capitoli e un'appendice. I capitoli riguardano altrettante aree tematiche: Atmosfera, Biosfera, Geosfera, Idrosfera, Radiazioni ionizzanti, Rumore e Radiazioni non Ionizzanti, Rifiuti. L'appendice tratta il quadro di riferimento territoriale, sociale ed economico. La pubblicazione presenta complessivamente 96 indicatori popolati, selezionati tra i prioritari ripartiti tra i 27 temi SINAnet, e illustrati con l'ausilio di 35 quadri, 181 tabelle e 122 figure. Vengono presentati sia dati oggettivi, sia metainformazioni. Le informazioni sono state prodotte, raccolte, validate e organizzate in modo da poter fornire un effettivo supporto al decisore politico e al cittadino comune.

Gli indicatori ambientali contenuti nella pubblicazione sono frutto di un'elaborazione basata su *standard* internazionali e uniformata ai criteri utilizzati dall'Unione europea, favorendo così il confronto della situazione italiana con quella degli altri paesi europei.

Il prodotto è il risultato di un notevole sforzo tecnico e di coordinamento delle Agenzie per la protezione dell'ambiente nazionale, regionali e provinciali. Contribuisce, inoltre, fortemente alla produzione del Sistema Statistico Nazionale (SISTAN), di cui l'Agenzia fa parte, rappresentando il primo e più completo strumento di informazione ambientale di tipo analitico realizzato nel Paese.

⁴¹ Dal comunicato stampa diffuso congiuntamente dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e dall'Agenzia in occasione della conferenza stampa del Ministro dell'ambiente per la presentazione al Paese della pubblicazione, avvenuta a Roma il 23 aprile 2002.

⁴² È disponibile, anche in formato ipertestuale, nel sito Internet di SINAnet (<http://www.sinanet.apat.it>).

II Guida all'Annuario

II.1 Struttura del documento

Come in larga misura anticipato nell'*Introduzione all'edizione 2002*, anche se rispetto alla versione prototipale dell'Annuario⁴³ sono stati introdotti significativi miglioramenti di forma e di contenuto, la struttura generale del documento non viene modificata in maniera sostanziale.

Il volume è articolato in quattro sezioni.

Questa prima sezione (A) consiste di due capitoli (I, II), con il primo dei quali si vuole raggiungere lo scopo di fornire elementi introduttivi utili a inquadrare l'Annuario nell'ambito delle attività di *reporting* ambientale in senso lato e nel contesto delle iniziative APAT di diffusione delle informazioni sullo *stato dell'ambiente*. Il secondo capitolo è la vera e propria *guida alla lettura* dell'Annuario.

Nelle successive 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 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 (1-10) riferiti ad altrettante Aree Tematiche SINAnet: *atmosfera, biosfera, idrosfera, geosfera, rifiuti, radiazioni ionizzanti, radiazioni non ionizzanti, rumore, rischio antropogenico e rischio naturale*.

Nella sezione C sono raccolti 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 con riferimento alle iniziative adottate per migliorare le prestazioni ambientali (**R**) di tali settori.

La sezione è articolata in cinque capitoli (11-15), riferiti ad altrettanti Temi SINAnet: *agricoltura, energia, trasporto, turismo, qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti*.

La sezione D, infine, raccoglie, ovvero raccoglierà nelle prossime edizioni, gli indicatori relativi alle principali iniziative istituzionali per prevenire, controllare e risanare situazioni di degrado ambientale e quindi prevalentemente appartenenti alla categoria risposta (**R**).

Nella presente edizione 2002 dell'Annuario, la sezione è di dimensioni contenute e contiene (capitolo 16), solo e in maniera embrionale, informazioni sui *controlli ambientali*, intesi come attività di monitoraggio e vigilanza ispettiva.

L'attuale limitazione della sezione è dovuta a motivi di carattere metodologico, nel senso che sono ancora pochi gli indicatori consolidati relativi alle risposte, e alla scarsa disponibilità di dati per popolarli.

È intenzione dell'Agenzia arricchire questa sezione nelle prossime edizioni dell'Annuario.

II. 2 Contenuto dei capitoli delle sezioni B, C e 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 degli indicatori dell'Area Tematica;
- b) Introduzione (all'Area Tematica);
- c) Tema SINAnet (numero di paragrafi pari al numero di temi presenti nell'area tematica);
- d) Scheda indicatore (in numero pari a quello degli indicatori relativi al Tema).

⁴³ "Verso l'Annuario dei dati ambientali" – ANPA – Serie *Stato dell'ambiente* 5/2001



a) Quadro sinottico 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.

Tale quadro (vedi figura II.2-1) risulta modificato in qualche campo rispetto alla precedente versione. In particolare, è stata inserita la colonna relativa alla *qualità delle informazioni* ed è stato modificato il campo relativo alla copertura spaziale, il cui contenuto da qualitativo è diventato quantitativo (con riferimento al livello territoriale).

Qx: Quadro sinottico degli indicatori dell'Area Tematica							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle Figure	

Figura II.2-1: Quadro sinottico relativo al capitolo x

Tema SINAnet

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

Nome indicatore

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

Qualità della 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 stabiliti per assegnare il punteggio di qualità sono riportati al successivo paragrafo.

Si sottolinea che il metodo di assegnazione del punteggio non può ritenersi, in questa fase, 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/8100)": 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 relativa.

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".

- In peggioramento ☹️, nel caso in cui il trend dei dati segni un allontanamento dagli obiettivi;
- Indifferente 😐, qualora si determini una situazione di non variazione o di lieve miglioramento

- ma ancora insufficiente per il raggiungimento degli obiettivi;
- In miglioramento 😊, nel caso in cui il *trend* dei dati segni un avvicinamento agli obiettivi.

Rappresentazione

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

Qualità dell'informazione – Criteri di assegnazione del punteggio

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

Tabella II.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 forza 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 debolezza 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	Rilevanza: aderenza dell'indicatore rispetto alla domanda di informazione relativa alle problematiche ambientali. Accuratezza: è data da elementi quali: comparabilità dei dati, affidabilità delle fonti dei dati, copertura dell'indicatore, validazione dei dati. Comparabilità nel tempo: completezza della serie nel tempo, consistenza della metodologia nel tempo. Comparabilità nello spazio: numero di regioni rappresentate, uso da parte di queste di metodologie uguali o simili unitamente all'affidabilità all'interno della regione stessa.

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 II.2-2:



Tabella II.2-2

Comparabilità nello spazio		Comparabilità nel tempo	
<i>criteri</i>	<i>punteggio</i>	<i>criteri</i>	<i>punteggio</i>
Copertura spaziale <40%	3	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 seguente scala di valori:

- ★★★ qualità delle informazioni "ALTA", se il punteggio complessivo è nell'intervallo 4 - 6
- ★★ qualità delle informazioni "MEDIA", se il punteggio complessivo è nell'intervallo 7 - 9
- ★ qualità delle informazioni "BASSA", se il punteggio complessivo è nell'intervallo 10 -12

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.

L'elenco delle Aree Tematiche e dei temi SINAnet è riportato nella tabella II.2-3.

Tabella II.2-3: Temi e Aree Tematiche SINAnet

Area Tematica	Temi SINAnet
ATMOSFERA	Emissioni
BIOSFERA	Qualità dell'aria
	Biodiversità: Tendenze e Cambiamenti
	Effetti dei Cambiamenti Climatici sull'Ambiente
	Zone Protette
	Zone Umide
IDROSFERA	Foreste
	Paesaggio
	Qualità dei Corpi Idrici
	Risorse Idriche e Usi Sostenibili
GEOSFERA	Inquinamento delle Risorse Idriche
	Qualità dei Suoli
	Degradazione Fisica e Biologica dei Suoli
	Contaminazione dei Suoli
RIFIUTI	Uso del Territorio
	Produzione Rifiuti
	Gestione Rifiuti
	Produzione Imballaggi
RADIAZIONI IONIZZANTI	Radiazioni Ionizzanti
RADIAZIONI NON IONIZZANTI	Campi Elettromagnetici
	Radiazioni Luminose
RUMORE	Rumore e Vibrazioni
RISCHIO ANTROPOGENICO	Attività Rischio Incidenti Rilevanti
RISCHIO NATURALE	Movimenti Tettonici
	Rischio Idrogeologico
SETTORI PRODUTTIVI	Agricoltura
	Energia
	Trasporti
	Turismo
	Qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti
CONTROLLI	Controlli

c) 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 degli indicatori presenti con le principali metainformazioni associate. Queste comprendono: il *nome dell'indicatore*, la *finalità*, la *categoria* relativa allo schema DPSIR, e infine i principali *riferimenti normativi* (vedi figura II.2-2).

Q1.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità dell'aria

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di biossido di zolfo (SO ₂)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo	S	DPR 203/88 DM 25/11/94 Dir. 1999/30/CE DM 60 02/04/02

Figura II.2-2: Esempificazione del Quadro delle caratteristiche dell'indicatori

Ulteriori e più dettagliate informazioni sono disponibili nella Banca Dati Indicatori sul sito [web www.sinanet.apat.it](http://www.sinanet.apat.it).

d) Schede 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.

Le metainformazioni comprendono:

- lo **scopo** 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;
- la **descrizione** dell'indicatore;
- l'**unità di misura**;
- la **fonte dei dati** per popolare l'indicatore;
- le **note** a tabelle e figure;
- gli **obiettivi fissati dalla normativa** nell'ambito delle fenomenologie e le problematiche monitorate con l'indicatore;
- la **periodicità dell'aggiornamento**, che dà informazione 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 sul livello di confidenza con cui valutare stato e *trend* degli indicatori popolati.

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.

Nel campo "Note a tabelle e figure" sono forniti ulteriori elementi di guida alla lettura.

Nell'edizione 2002 dell'Annuario sono presenti circa 160 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 scheda di indicatori embrionali.



II.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 livello di aggiornamento è riportata in figura II.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 3 *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:

- 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

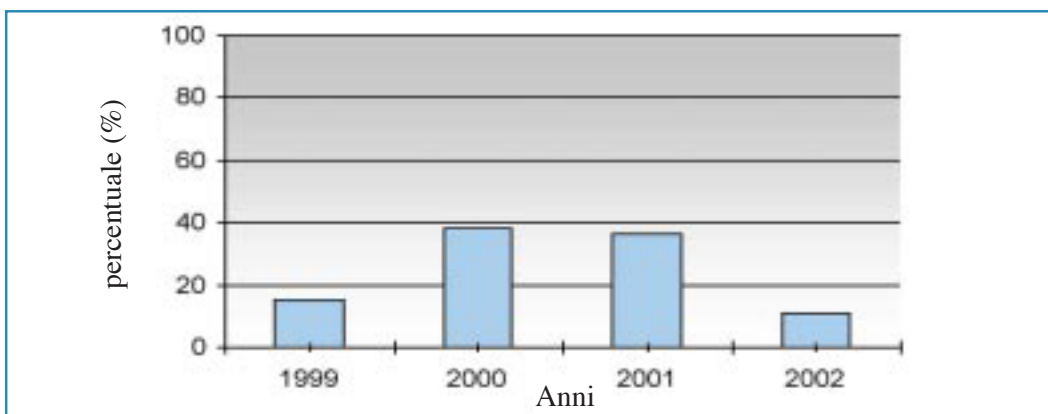


Figura II.3-1: Distribuzione degli indicatori utilizzati nell'edizione 2002 dell'Annuario in funzione dell'anno di aggiornamento



SEZIONE B CONDIZIONI AMBIENTALI

SEZIONE B Condizioni Ambientali

Atmosfera



CAPITOLO 1 - ATMOSFERA

Autori:

Elisabetta ANGELINO⁽³⁾, Gioia BINI⁽²⁾, Massimo BONANNINI⁽²⁾, Silvia BRINI⁽¹⁾, Giuseppe CASTROFINO⁽³⁾, Mario CONTALDI⁽¹⁾, Riccardo DE LAURETIS⁽¹⁾, Franco DESIATO⁽¹⁾, Domenico GAUDIOSO⁽¹⁾, Roberto GUALDI⁽³⁾, Michele ILACQUA⁽¹⁾, Francesca LENA⁽¹⁾, Riccardo LIBURDI⁽¹⁾, Silvia MAGISTRO⁽²⁾, Michele MUNAFÒ⁽¹⁾, Edoardo PERONI⁽³⁾, Daniela ROMANO⁽⁴⁾, Matteo SALOMONE⁽⁴⁾, Antonio SCARAMELLA⁽⁴⁾, Luisa VACCARO⁽¹⁾.

1) APAT, 2) ARPAT Toscana (CTN_ACE), 3) ARPA Lombardia (CTN_ACE), 4) Consulente APAT.

1. Atmosfera

Q1: Quadro sinottico indicatori per l'atmosfera							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Rappresentazione Figure
EMISSIONI*	Emissioni di gas-serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	★★★	I	1990-2000	☹	1.1-1.7	1.1-1.6
	Produzione di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl ₄ , HCFCs)	★★	I	1990-2000	☺	1.8	1.7
	Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	★★★	I	1980-2000	☺	1.9-1.10	1.8-1.14
	Emissioni di precursori di ozono troposferico (NO _x e COVNM): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	★★★	I	1980-2000	☺	1.11-1.12	1.15-1.17
	Emissioni di monossido di carbonio (CO): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	★★★	I	1980-2000	☺	1.13	1.18
	Emissioni di benzene (C ₆ H ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	★★★	I	1990-2000	☺	1.14	1.19
	Inventari locali (regionale e/o provinciale) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	★★	I	1999	☹	1.15	-
QUALITÀ DELL'ARIA**	Qualità dell'aria ambiente: stazioni di rilevamento della qualità dell'aria sul territorio nazionale		I R 19/20	2001	☹	1.16-1.17	1.20-1.21
	Qualità dell'aria ambiente: stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria		I R 19/20	2001	☹	-	1.22
	Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di biossido di zolfo (SO ₂)		I R 19/20	1995-2001	☺	1.18-1.22	1.23-1.28
	Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di ossidi di azoto (NO ₂ e NO _x)		I R 19/20	1995-2001	☹	1.23-1.26	1.29-1.36
	Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria al livello del suolo di ozono (O ₃)		I R 18/20	1995-2001	☹	1.27-1.29	1.37-1.42
	Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di monossido di carbonio (CO)		I R 19/20	1995-2001	☹	1.30	1.43-1.44
	Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di benzene (C ₆ H ₆)		I R 16/20	1995-2001	☹	1.31	1.45-1.46
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di PM ₁₀		I R 17/20	1995-2001	☹	1.32-1.33	1.47-1.50	

* 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.

** In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE. Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

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 da 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 (pulviscolo, esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, incendi).

Le problematiche riguardanti il tema 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 tema 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 sono invece 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 4/08/1999, 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.

1.1 Emissioni

Le sostanze emesse nell'ambiente atmosferico contribuiscono alle seguenti tematiche: i cambiamenti climatici, la diminuzione dell'ozono stratosferico, l'acidificazione, lo smog fotochimico, la 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 che 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 indi-

catori 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 "ozono stratosferico" è utilizzato un indicatore costruito sulla base dei soli dati di produzione nazionale di sostanze lesive, unici dati disponibili.

E' inoltre presente un meta indicatore che fornisce alcune informazioni riguardo alla presenza di inventari locali delle emissioni (regionali e/o provinciali).

Nel quadro Q1.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q1.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per le emissioni

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
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 del 15/1/1994 Protocollo di Kyoto (1997) ratificato con L 120 del 1/6/2002
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 del 28/12/1993 e successive modifiche (L 179 del 16/6/1997 in adeguamento al Reg. CE 3093/94) L 179 del 31/7/02
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 Goteborg (1999) Direttiva NEC (2001/81/CE)
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 Goteborg (1999) Direttiva NEC (2001/81/CE)
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	Direttiva 97/68/CE Direttiva 98/77/CE DM del 12/7/90 D.lgs. 372 (Direttiva 96/62) DM n.503 del 19/11/97
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 del 4/11/97 DM del 25/11/94 DM n.163 del 21/04/99
Inventari locali (regionale e/o provinciale) 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	DM 20/5/91 DPR n.203/88

INDICATORE

EMISSIONI DI GAS-SERRA (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

SCOPO

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali degli inquinanti ad effetto serra e la relativa disaggregazione settoriale per verificare l'andamento delle emissioni e il raggiungimento dell'obiettivo individuato dal Protocollo di Kyoto.

E', inoltre, riportata una stima delle emissioni regionali di CO₂ per valutare il contributo di ogni regione alle emissioni totali.

DESCRIZIONE

L'inasprimento dell'effetto serra, ovvero del riscaldamento dello strato inferiore dell'atmosfera, è da attribuire in gran parte alle emissioni di anidride carbonica (CO₂), connesse principalmente ad attività antropiche (impianti per la produzione di energia, impianti industriali, trasporti) e segnatamente 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, uso di combustibili fossili e il protossido di azoto (N₂O), derivante da pratiche agricole e processi industriali. Il contributo generale all'effetto serra degli F-gas o gas fluorurati (HFCs, PFCs, SF₆), è minore rispetto ai precedenti inquinanti e la loro presenza deriva essenzialmente da attività industriali e di refrigerazione.

UNITÀ di MISURA

Le emissioni di gas-serra sono espresse in milioni di tonnellate (CO₂), migliaia di tonnellate (CH₄ e N₂O), tonnellate (F-gas) e in milioni di tonnellate di CO₂ equivalente. Il valore equivalente è calcolato 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

NOTE TABELLE e FIGURE

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 1.1: Emissioni nazionali di biossido di carbonio (CO₂) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC, 1990 - 2000 (milioni di tonnellate)
- tabella 1.2: Emissioni nazionali di metano (CH₄) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC, 1990 - 2000 (migliaia di tonnellate)
- tabella 1.3: Emissioni nazionali di protossido di azoto (N₂O) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC, 1990 - 2000 (migliaia di tonnellate)
- tabella 1.4: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF₆), 1990 - 2000 (tonnellate)
- tabella 1.5: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF₆), 1990 - 2000 calcolate secondo il GWP (*Global Warming Potential*) (migliaia di tonnellate)
- tabella 1.6: Emissioni nazionali complessive di gas-serra, 1990 - 2000 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente)
- tabella 1.7: Emissioni nazionali complessive di gas-serra per macrosettori IPCC, 1990 - 2000 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente)

- figura 1.1: Emissioni nazionali complessive di gas-serra, 1990-2000 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente annue)
- figura 1.2: Emissioni nazionali settoriali dei gas-serra secondo la classificazione IPCC, 1990-2000 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente annue)
- figura 1.3: Emissioni nazionali settoriali di CO₂ senza gli assorbimenti secondo la classificazione IPCC e dettaglio del Settore Energetico, anno 2000 (%)
- figura 1.4: Variazione delle emissioni nazionali di gas serra per settore, in CO₂ equivalente, nel periodo 1990-2000 (milioni di tonnellate)
- figura 1.5: Emissioni regionali di CO₂ nel 1999 (tonnellate pro capite e contributo percentuale sul totale)
- figura 1.6: Emissioni regionali di CO₂ e valore aggiunto nel 1999 (valore aggiunto/abitante e CO₂ /valore aggiunto). Quantità normalizzate rispetto alla media nazionale (ITALIA=1)

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il Protocollo di Kyoto individua come obiettivo per l'Italia la riduzione dei gas-serra nel periodo 2008-2012 del 6,5% rispetto al 1990. 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%.

Legge di ratifica del Protocollo di Kyoto n.120 del 1/6/2002.

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. Le stime sono realizzate a livello nazionale e disaggregate a livello spaziale tenendo in considerazione le specificità regionali di produzioni ed emissioni. Tale disaggregazione spaziale ha margini di miglioramento nella qualità ed accuratezza dell'informazione riportata.

★★★

Tabella 1.1: Emissioni nazionali di biossido di carbonio (CO₂) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC, 1990 - 2000 (milioni di tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 - Settore energetico	408,07	406,59	405,90	399,03	393,87	418,55	413,30	416,30	427,69	430,14	435,27
A Processi di combustione: metodo settoriale	407,07	405,84	405,10	398,11	392,81	417,50	412,25	415,19	426,49	428,94	433,98
1 Industrie energetiche	142,93	137,49	137,59	127,48	129,07	140,30	134,55	133,46	151,98	146,56	155,05
2 Industria manifatturiera ed edilizia	85,95	82,37	81,91	82,45	84,42	89,37	87,12	91,96	77,81	80,48	79,75
3 Trasporti	101,49	103,98	108,30	110,02	109,91	111,63	112,70	114,42	118,21	119,22	121,02
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	75,67	80,80	76,22	76,71	67,96	74,77	76,70	73,81	77,45	81,56	77,35
5 Altro (consumi militari)	1,04	1,19	1,08	1,44	1,46	1,44	1,18	1,53	1,04	1,11	0,81
B Emissioni da perdite di combustibile	1,00	0,75	0,80	0,93	1,06	1,05	1,05	1,11	1,20	1,20	1,29
1 Combustibili solidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Petrolio e metano	1,00	0,75	0,80	0,93	1,06	1,05	1,05	1,11	1,20	1,20	1,29
2 - Processi industriali	28,81	28,51	28,89	24,39	23,31	23,93	23,37	23,45	24,27	24,74	25,80
A Prodotti minerali	24,19	24,10	24,55	20,85	20,21	20,75	20,26	20,39	21,17	21,85	22,72
B Industria chimica	2,26	2,14	2,15	1,37	0,98	0,96	0,85	0,89	0,91	0,82	0,94
C Produzione di metalli	1,80	1,67	1,50	1,54	1,53	1,66	1,67	1,66	1,63	1,48	1,59
D Altre produzioni (ind. cartaria e alimentare)	0,56	0,60	0,69	0,63	0,60	0,57	0,59	0,51	0,57	0,58	0,55
E Produzione di idrocarburi alogenati e SF ₆	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
G Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Uso di solventi	1,68	1,68	1,58	1,51	1,46	1,43	1,38	1,37	1,31	1,30	1,29
4 - Agricoltura	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	-17,72	-16,44
A Cambiamenti nelle foreste e negli altri accumuli di biomassa legnosa	-28,61	-28,96	-28,31	-27,43	-26,98	-27,32	-27,89	-27,26	-25,75	-25,67	-25,70
B Conversione di foreste e praterie	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	-0,16	-0,16
D Emissioni e assorbimenti di CO ₂ dal suolo	5,18	5,88	6,61	6,87	7,67	7,87	7,82	9,65	8,47	8,11	9,42
E Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - Rifiuti	0,91	0,90	0,92	0,99	1,03	1,11	1,02	1,00	1,08	1,02	1,01
A Discariche	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
C Incenerimento di rifiuti	0,91	0,90	0,92	0,99	1,03	1,11	1,02	1,00	1,08	1,02	1,01
D Altro (compostaggio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	415,94	414,50	415,47	405,23	400,22	425,42	418,85	424,36	436,92	439,48	446,93

Fonte: APAT

ATMOSFERA

Tabella 1.2: Emissioni nazionali di metano (CH₄) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC, 1990 - 2000 (migliaia di tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 - Settore energetico	398,20	393,73	389,03	375,68	373,53	364,74	361,89	359,69	355,04	354,28	354,84
A Processi di combustione: metodo sett.	75,23	78,08	81,23	81,32	84,07	87,30	88,13	89,95	86,14	88,59	89,30
1 Industrie energetiche	15,41	14,99	14,58	14,61	14,37	16,36	16,66	17,44	8,63	8,25	9,26
2 Industria manifatturiera ed edilizia	7,62	7,04	6,97	6,87	7,14	6,87	6,82	6,88	13,06	13,20	15,67
3 Trasporti	36,76	38,97	41,98	42,97	44,10	45,03	45,81	44,77	43,42	43,50	40,00
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	15,23	16,86	17,49	16,61	18,21	18,79	18,63	20,48	20,85	23,45	24,23
5 Altro (consumi militari)	0,21	0,22	0,21	0,26	0,25	0,25	0,21	0,38	0,18	0,19	0,14
B Emissioni da perdite di combustibile	322,97	315,65	307,80	294,36	289,46	277,44	273,76	269,74	268,90	265,69	265,54
1 Combustibili solidi	5,58	5,25	4,91	3,86	3,39	3,07	2,88	2,85	2,63	2,52	3,05
2 Petrolio e metano	317,39	310,40	302,89	290,50	286,07	274,37	270,88	266,89	266,27	263,17	262,49
2 - Processi industriali	5,46	5,26	5,14	5,15	5,38	5,72	5,25	5,52	5,55	5,44	5,43
A Prodotti minerali	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	3,14
C Produzione di metalli	2,41	2,22	2,15	2,29	2,27	2,38	2,11	2,31	2,21	2,18	2,29
D Altre produzioni (ind. cartaria e alimentare)	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
F Consumo di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G Altro	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
4 - Agricoltura	912,71	920,76	890,21	881,36	888,06	902,52	894,32	894,47	883,35	868,73	867,86
A Fermentazione enterica	648,81	660,72	632,29	620,02	628,62	636,05	628,34	627,05	618,97	606,50	606,86
B Deiezioni	190,02	189,19	183,68	181,89	178,56	184,49	184,56	187,61	187,91	186,53	185,49
C Coltivazione del riso	73,26	70,17	73,58	78,81	80,24	81,36	80,78	79,24	75,83	75,08	74,93
D Terreni agricoli	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
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
G Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - Rifiuti	559,22	574,54	526,06	528,88	547,79	571,74	575,09	580,25	572,01	568,83	573,11
A Discariche	453,64	461,26	415,16	419,26	435,35	455,08	459,98	460,54	452,76	444,53	449,25
B Trattamento acque reflue	97,97	98,54	99,33	97,03	100,65	103,77	104,23	106,46	107,47	109,88	111,87
C Incenerimento di rifiuti	7,60	14,73	11,56	12,57	11,77	12,87	10,86	13,20	11,72	14,35	11,92
D Altro (compostaggio)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,06	0,07	0,07
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	1.875,6	1.894,3	1.810,4	1.791,1	1.814,8	1.844,8	1.836,6	1.840,0	1.816,0	1.797,3	1.801,2

Fonte: APAT

Tabella 1.3: Emissioni nazionali di protossido di azoto (N₂O) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC, 1990 - 2000 (migliaia di tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1 - Settore energetico	28,28	28,23	27,75	27,84	26,67	29,02	29,60	29,88	30,64	32,63	31,59
A Processi di combustione: metodo sett.	28,28	28,23	27,75	27,84	26,67	29,02	29,60	29,88	30,64	32,63	31,59
1 Industrie energetiche	7,05	6,92	6,73	6,90	6,72	7,45	7,47	7,49	7,44	7,36	7,11
2 Industria manifatturiera ed edilizia	4,56	4,48	4,53	4,25	4,01	4,29	4,25	4,28	4,38	4,50	3,84
3 Trasporti	5,58	5,63	5,81	6,05	6,46	7,03	7,58	8,13	9,18	9,91	10,35
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	11,04	11,16	10,62	10,58	9,41	10,18	10,24	9,92	9,59	10,79	10,25
5 Altro (consumi militari)	0,04	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,06	0,07	0,05	0,06	0,04
B Emissioni da perdite di combustibile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 Combustibili solidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Petrolio e metano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 - Processi industriali	21,77	22,99	21,28	21,39	20,09	23,06	22,26	22,42	22,77	23,43	25,18
A Prodotti minerali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Industria chimica	21,77	22,99	21,28	21,39	20,09	23,06	22,26	22,42	22,77	23,43	25,18
C Produzione di metalli	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
E Produzione di idrocarburi alogenati e SF ₆	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
G Altro	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
4 - Agricoltura	78,02	81,10	81,18	81,76	81,02	79,71	78,85	82,19	79,72	79,52	78,75
A Fermentazione enterica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Deiezioni	12,41	12,87	12,40	12,08	12,37	12,79	12,85	12,94	12,96	12,76	12,44
C Coltivazione del riso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D Terreni agricoli	65,60	68,22	68,77	69,67	68,64	66,91	65,99	69,24	66,75	66,75	66,30
E Incendi savana	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
G Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - Rifiuti	3,49	3,69	3,62	3,66	3,68	3,73	3,67	3,77	3,74	3,82	3,76
A Discariche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Trattamento acque reflue	3,18	3,18	3,20	3,20	3,23	3,24	3,25	3,27	3,28	3,30	3,31
C Incenerimento di rifiuti	0,31	0,51	0,42	0,46	0,45	0,49	0,42	0,50	0,46	0,52	0,45
D Altro (compostaggio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	131,56	136,01	133,83	134,65	131,46	135,52	134,38	138,26	136,87	139,40	139,28

Fonte: APAT

ATMOSFERA

Tabella 1.4: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF₆), 1990 - 2000 (tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	GWP(*)
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	11.700
HFC-32	0	0	0	0	0	0	0,29	0,78	18,62	32,81	77,43	650
HFC-41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150
HFC-43-10mee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.300
HFC-125	0	1,00	2,00	1,00	2,00	10,66	11,86	43,69	54,35	65,69	137,32	2.800
HFC-134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000
HFC-134a	0	1,26	1,68	1,24	96,38	202,56	288,15	430,81	654,47	801,12	982,80	1.300
HFC-152a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140
HFC-143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
HFC-143a	0	0	0	0	0	6,72	10,08	17,05	26,76	33,97	62,83	3.800
HFC-227ea	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,05	0,03	0,04	2.900
HFC-236fa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.300
HFC-245ca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560
PFCs												
CF ₄	28,91	28,08	24,64	24,34	25,54	29,43	19,44	20,02	20,40	17,53	21,36	6.500
C ₂ F ₆	5,39	5,31	4,96	4,93	5,05	8,82	5,48	5,88	7,47	8,25	10,05	9.200
C ₃ F ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.000
C ₄ F ₁₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.000
c-C ₄ F ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,04	8.700
C ₅ F ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.500
C ₆ F ₁₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.400
SF₆												
SF ₆	13,96	14,97	15,08	15,62	16,22	19,66	22,06	23,52	19,03	11,46	13,71	23.900

Fonte: APAT

LEGENDA:

(*) Global Warming Potential

Tabella 1.5: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF₆), 1990 - 2000 calcolate secondo il GWP (Global Warming Potential) (migliaia di tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
HFCs	351,00	355,44	358,78	355,41	481,89	671,23	448,73	750,91	1.138,65	1.400,41	1.962,00
PFCs	237,50	231,37	205,79	203,57	212,47	272,44	176,78	184,23	201,41	190,02	231,65
SF ₆	333,64	357,78	360,41	373,32	387,66	469,87	527,23	562,13	454,82	273,89	327,67
Totale	922,14	944,59	924,98	932,30	1.082,02	1.413,54	1.152,74	1.497,27	1.794,88	1.864,32	2.521,32

Fonte: APAT

Tabella 1.6: Emissioni nazionali complessive di gas-serra, 1990 - 2000 (milioni di tonnellate CO₂ equivalente)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CO ₂ con emissioni/assorbimenti	415,94	414,5	415,47	405,23	400,22	425,42	418,85	424,36	436,92	439,48	446,93
CO ₂ senza gli assorbimenti	439,47	437,68	437,29	425,92	419,67	445,02	439,07	442,12	454,35	457,20	463,37
CH ₄	39,38	39,79	38,02	37,62	38,10	38,74	38,57	38,64	38,14	37,74	37,83
N ₂ O	40,79	42,16	41,49	41,74	40,76	42,02	41,66	42,86	42,43	43,21	43,18
F-gas	0,92	0,95	0,93	0,93	1,08	1,41	1,16	1,49	1,80	1,86	2,52
Totale con emissioni/assorbimenti	497,03	497,40	495,91	485,52	480,16	507,59	500,24	507,35	519,29	522,29	530,46
Totale senza gli assorbimenti	520,56	520,58	517,73	506,21	499,61	527,19	520,46	525,11	536,72	540,01	546,90

Fonte: APAT

LEGENDA:

Fattore di conversione in CO₂eq: N₂O=310, CH₄=21. Per F-gas cfr. con Tab. 1.4

Tabella 1.7: Emissioni nazionali complessive di gas-serra per macrosettori IPCC, 1990 - 2000 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1-Settore energetico	425,20	423,61	422,67	415,55	409,98	435,21	430,08	433,11	444,65	447,70	452,51
CO ₂	408,07	406,59	405,90	399,03	393,87	418,55	413,30	416,30	427,69	430,14	435,27
CH ₄	8,36	8,27	8,17	7,89	7,84	7,66	7,60	7,55	7,46	7,44	7,45
N ₂ O	8,77	8,75	8,60	8,63	8,27	9,00	9,18	9,26	9,50	10,12	9,79
2-Processi industriali	36,59	36,70	36,53	32,06	30,73	32,61	31,54	32,01	33,25	33,97	36,24
CO ₂	28,81	28,51	28,89	24,39	23,31	23,93	23,37	23,45	24,27	24,74	25,80
CH ₄	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11
N ₂ O	6,75	7,13	6,60	6,63	6,23	7,15	6,90	6,95	7,06	7,26	7,81
HFCs	0,35	0,36	0,36	0,36	0,48	0,67	0,45	0,75	1,14	1,40	1,96
PFCs	0,24	0,23	0,21	0,20	0,21	0,27	0,18	0,18	0,20	0,19	0,23
SF ₆	0,33	0,36	0,36	0,37	0,39	0,47	0,53	0,56	0,46	0,27	0,33
3-Usi di solventi	1,68	1,68	1,58	1,51	1,46	1,43	1,38	1,37	1,31	1,30	1,29
CO ₂	1,68	1,68	1,58	1,51	1,46	1,43	1,38	1,37	1,31	1,30	1,29
4-Agricoltura	43,36	44,48	43,86	43,86	43,77	43,66	43,22	44,26	43,26	42,89	42,64
CH ₄	19,17	19,34	18,69	18,51	18,65	18,95	18,78	18,78	18,55	18,24	18,23
N ₂ O	24,19	25,14	25,17	25,35	25,12	24,71	24,44	25,48	24,71	24,65	24,41
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	-17,72	-16,44
CO ₂	-23,53	-23,18	-21,82	-20,69	-19,45	-19,60	-20,22	-17,76	-17,43	-17,72	-16,44
6-Rifiuti	13,73	14,11	13,09	13,23	13,67	14,28	14,24	14,36	14,25	14,15	14,22
CO ₂	0,91	0,90	0,92	0,99	1,03	1,11	1,02	1,00	1,08	1,02	1,01
CH ₄	11,74	12,07	11,05	11,11	11,50	12,01	12,08	12,19	12,01	11,95	12,04
N ₂ O	1,08	1,14	1,12	1,13	1,14	1,16	1,14	1,17	1,16	1,18	1,17
Totale	497,03	497,40	495,91	485,52	480,16	507,59	500,24	507,35	519,29	522,29	530,46

Fonte: APAT

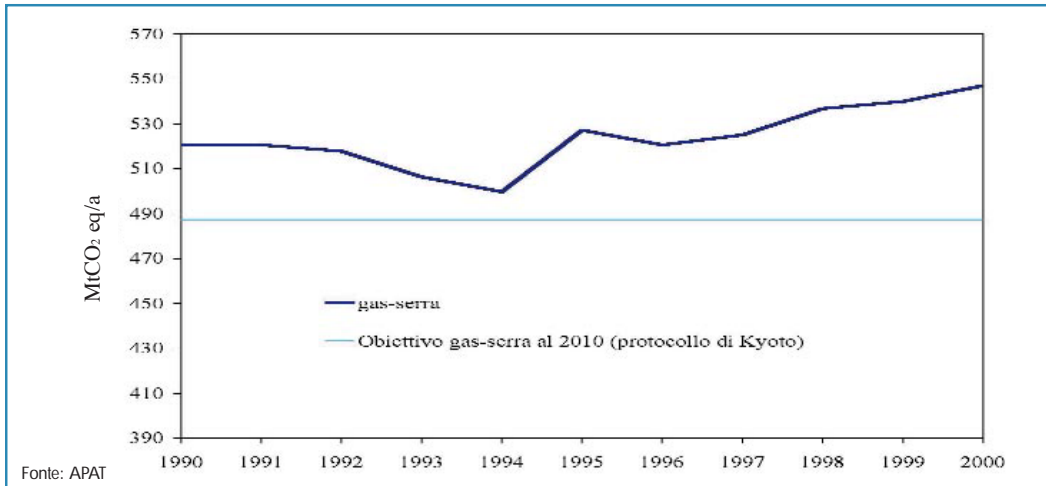


Figura 1.1: Emissioni nazionali complessive di gas-serra, 1990-2000 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente annue)

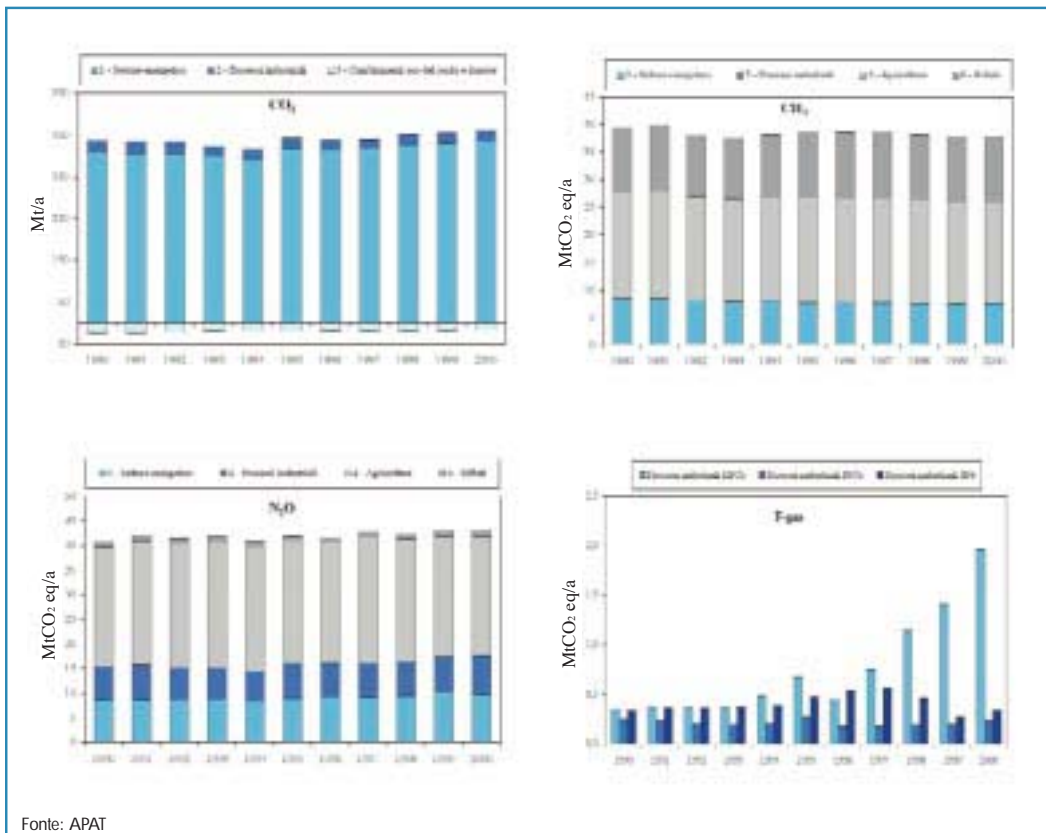
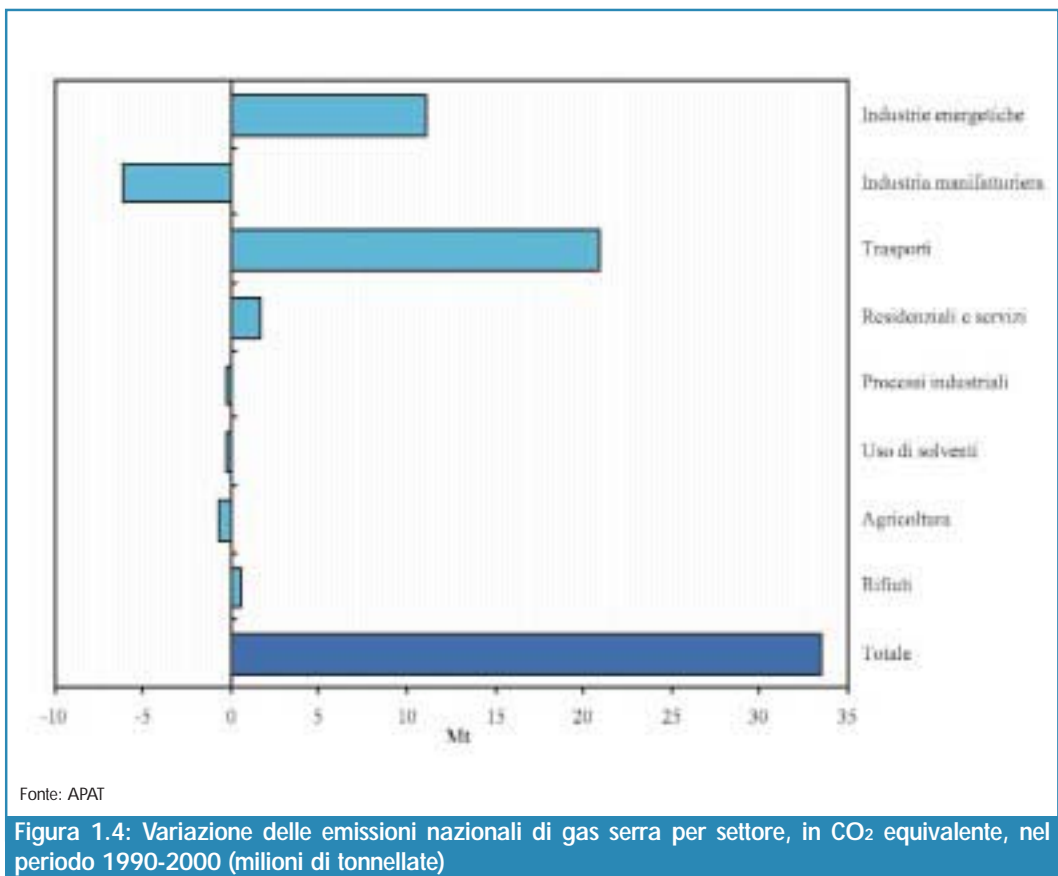
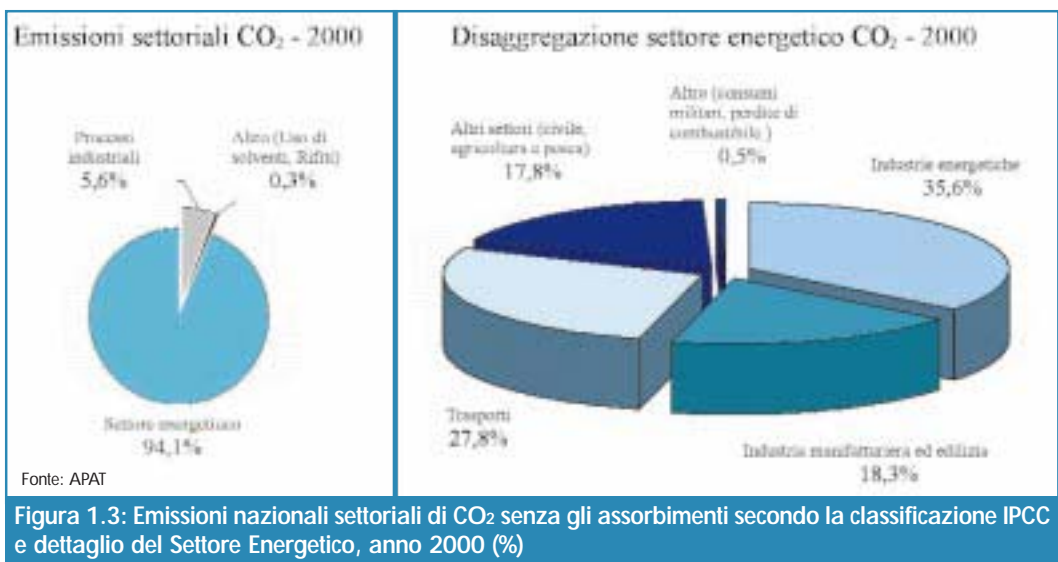
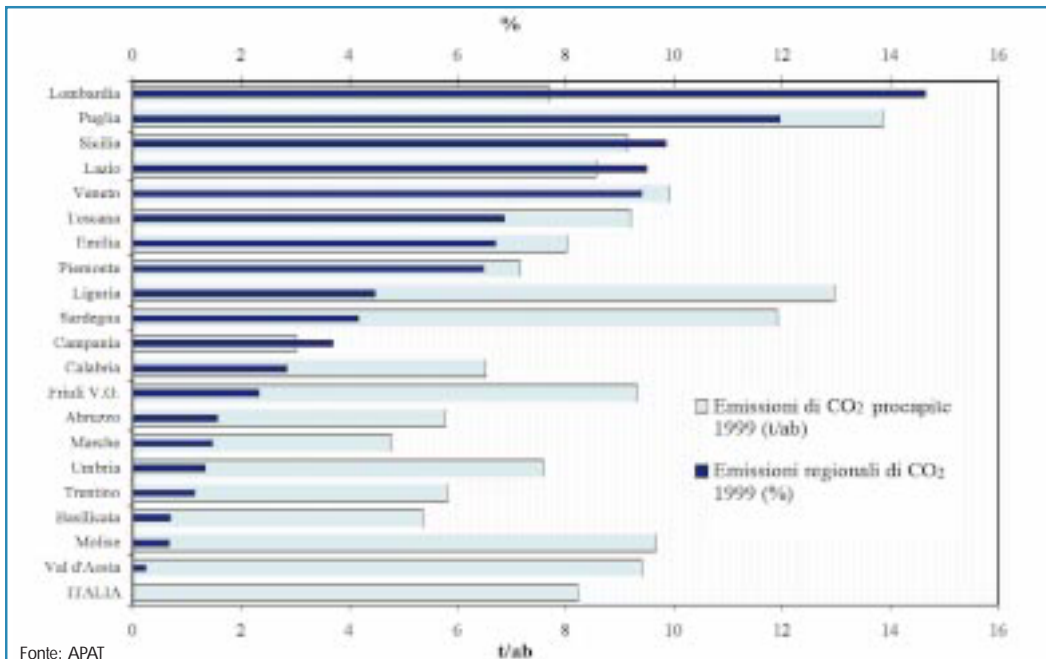


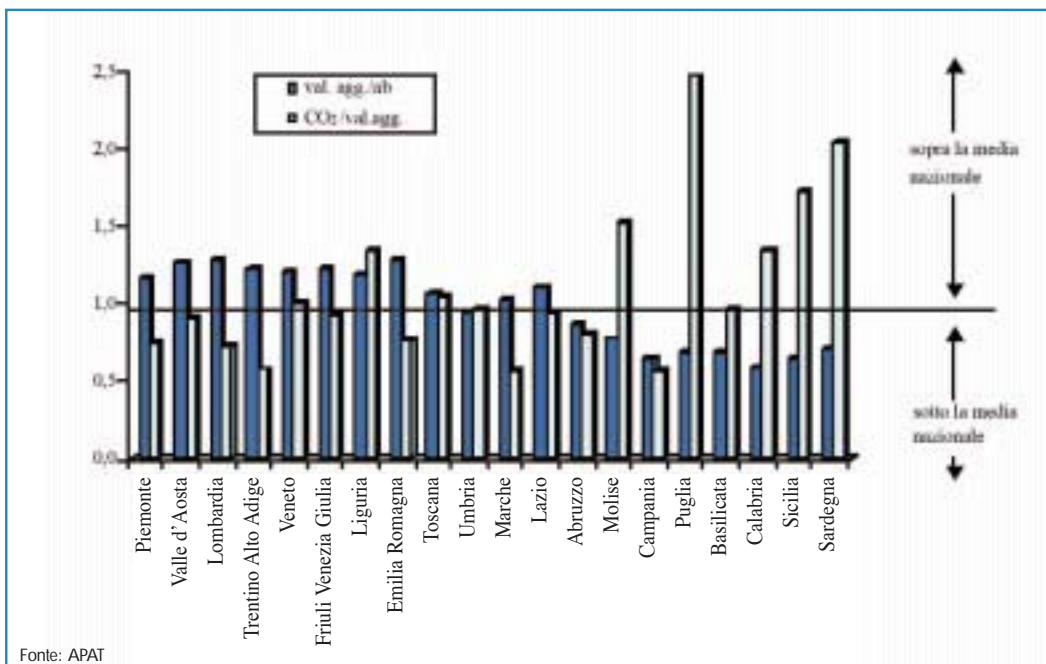
Figura 1.2: Emissioni nazionali settoriali dei gas-serra secondo la classificazione IPCC (per gli F-gas è presente solo il settore "Processi Industriali"), 1990-2000 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente annue)





Fonte: APAT

Figura 1.5: Emissioni regionali di CO₂ nel 1999 (tonnellate pro capite e contributo percentuale sul totale)



Fonte: APAT

Figura 1.6: Emissioni regionali di CO₂ e valore aggiunto nel 1999 (valore aggiunto/abitante e CO₂/valore aggiunto). Quantità normalizzate rispetto alla media nazionale (ITALIA=1)

INDICATORE

PRODUZIONE DI SOSTANZE LESIVE PER L'OZONO STRATOSFERICO (CFCs, CCl₄, HCFCs)

SCOPO

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).

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. L'emissione in atmosfera di composti organici del cloro, fluoro e bromo, ha determinato un'altezzamento di questo equilibrio provocando una riduzione dello strato di ozono stratosferico, di conseguenza, l'aumento dell'intensità della radiazione ultravioletta al suolo.

UNITÀ di MISURA

I dati sono espressi in tonnellate di *Ozone Depleting Potential* (ODP) che rappresenta il potenziale di distruzione dell'ozono di ciascuna sostanza rispetto al composto CFC-11.

FONTE dei DATI

La fonte dei dati è "Production and Consumption of Ozone Depleting Substances under the Montreal Protocol 1986-2000" (UNEP - 2002).

NOTE TABELLE e FIGURE

Tabella 1.8: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl₄, HCFCs), 1990 - 2000 (tonnellate di ODP - *Ozone Depleting Potential*).

Figura 1.7: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl₄, HCFCs), 1990 - 2000 (migliaia di tonnellate di ODP - *Ozone Depleting Potential* - annue)

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il Protocollo di Montreal, reso esecutivo dal Parlamento italiano con L 393 del 23 agosto 1988, impegna le parti firmatarie a stabilizzare, ridurre e quindi 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 del 28/12/1993 con le successive modifiche, tra cui la L 179 del 16/06/1997, in adeguamento al Regolamento CE n.3093/94, stabilisce le modalità di riduzione e successiva cessazione d'uso delle sostanze lesive per l'ozono.

In particolare la L 179 del 31/07/2002 (che nell'articolo 15 modifica la L 549) definisce che la produzione, l'utilizzazione, la commercializzazione, l'importazione e l'esportazione delle sostanze lesive per l'ozono dovranno cessare entro il 31 dicembre 2008.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

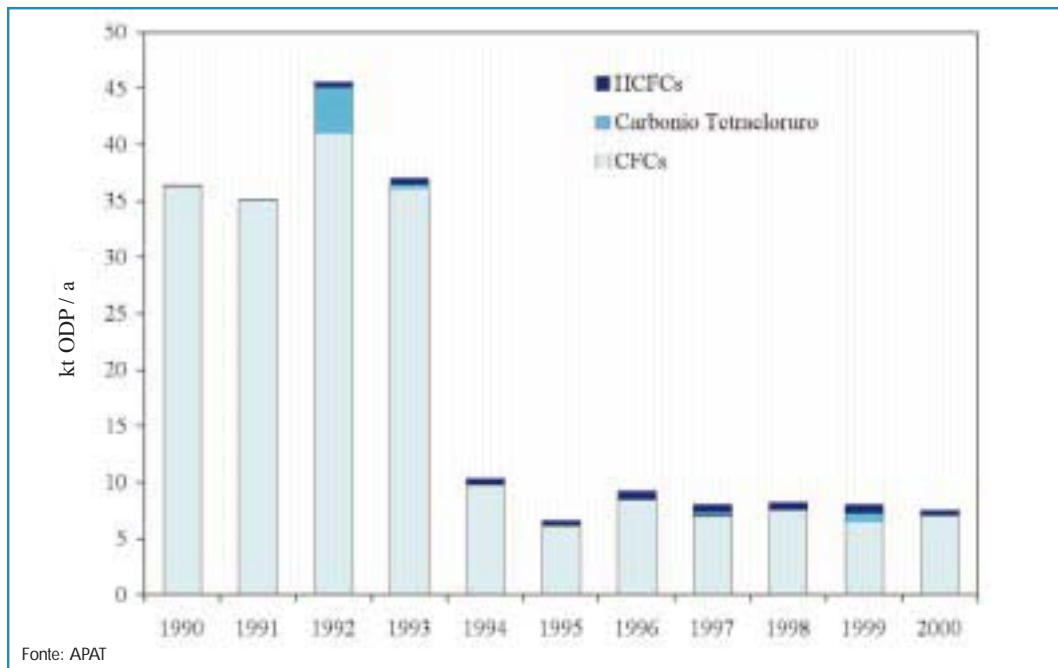
Per quanto riguarda l'informazione relativa ai consumi delle sostanze incluse nel Protocollo, questa non viene qui riportata poiché viene comunicata al Segretariato del Protocollo in modo aggregato dall'Unione Europea, e non è quindi disponibile a livello nazionale.

★★

Tabella 1.8: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl₄, HCFCs), 1990 - 2000 (tonnellate di ODP - Ozone Depleting Potential)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CFCs	36.395	35.087	40.997	36.036	9.842	6.193	8.475	7.011	7.578	6.423	7.081
CCl ₄	0	0	4.166	457	0	0	0	341	0	828	0
HCFCs	0	0	452	499	551	463	799	652	701	776	474
Totale	36.395	35.087	45.615	36.992	10.393	6.656	9.274	8.004	8.279	8.027	7.555

Fonte: UNEP



Fonte: APAT

Figura 1.7: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl₄, HCFCs), 1990-2000 (migliaia di tonnellate di ODP - Ozone Depleting Potential - annue)

INDICATORE

EMISSIONI DI SOSTANZE ACIDIFICANTI (SO_x, NO_x, NH₃): *TREND* E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

SCOPO

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali di sostanze acidificanti e le relative disaggregazioni settoriali, per verificare l'andamento delle emissioni, il raggiungimento degli obiettivi fissati dal protocollo di Goteborg ed il rispetto dei limiti definiti dalla normativa europea (Direttiva NEC). E', inoltre, riportata una stima delle emissioni regionali di SO_x e NO_x per valutare il contributo di ogni regione alle emissioni nazionali di sostanze acidificanti.

DESCRIZIONE

Gli ossidi di zolfo (SO_x) derivano principalmente dagli impianti per la produzione di energia, dalla combustione di carbone, gasolio ed oli combustibili, dagli impianti industriali, dal riscaldamento domestico. Le emissioni naturali provengono principalmente dai vulcani. Gli SO_x sono da considerarsi uno dei principali agenti del processo di acidificazione dell'atmosfera, con effetti negativi sia sull'ecosistema sia su monumenti e manufatti. In generale negli ultimi anni, in seguito agli interventi operati sulla qualità dei combustibili, l'emissione è stata notevolmente ridotta. Gli ossidi di azoto (NO_x) si formano principalmente dai processi di combustione che avvengono ad alta temperatura. Le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e in misura minore alle attività industriali. 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. Per quanto riguarda l'ammoniaca (NH₃) le emissioni derivano da attività agricole, dallo smaltimento dei rifiuti e da processi industriali. Il *trend* generale si mantiene costante, ma mentre si registra una diminuzione delle emissioni dei processi produttivi, è da sottolineare il notevole incremento del settore trasporti.

UNITÀ di MISURA

Le emissioni di gas acidificanti sono espresse in tonnellate e per valutare l'andamento complessivo vengono utilizzati i fattori di conversione in equivalenti acidi (H⁺). Tali fattori sono quelli utilizzati nei propri rapporti ambientali dall'Agenzia Europea.

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 (*Selected Nomenclature Air Pollution*), adottata dalla metodologia CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, terza edizione 2002 EMEP/CORINAIR):

- tabella 1.9: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃) per macrosettori SNAP97, 1980 - 2000 (tonnellate)
- tabella 1.10: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃), 1980-2000 (migliaia di tonnellate di equivalenti acidi)
- figura 1.8: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), 1990-2000 (milioni di tonnellate)
- figura 1.9: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃), 1990-2000 (migliaia di tonnellate di equivalenti acidi)
- figura 1.10-1.12: Disaggregazione settoriale (Macrosettori SNAP97) dei tre inquinanti, 1990-2000 (milioni di tonnellate)

- figura 1.13: Emissioni regionali di SO_x, NO_x e valore aggiunto nel 1999 (valore aggiunto/abitante, SO_x /valore aggiunto, NO_x /valore aggiunto). Quantità normalizzate rispetto alla media nazionale (ITALIA=1)
- figura 1.14: Emissioni regionali di SO_x, NO_x nel 1999 (kg pro capite e contributo percentuale sul totale)

OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

Gli obiettivi fissati dal Protocollo di Goteborg (1999) sono i seguenti:

- a) SO₂: valore limite 500 kt
- b) NO_x: valore limite 1000 kt
- c) NH₃: valore limite 419 kt

I limiti nazionali di emissione da raggiungere entro il 2010 fissati dalla Direttiva NEC (2001/81/CE) sono: SO₂=475 kt; NO_x=990 kt; NH₃=419 kt

PERIODICITÀ di **AGGIORNAMENTO**

Annuale

QUALITÀ dell'**INFORMAZIONE**

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

Le 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 Goteborg e della Direttiva NEC (*National Emission Ceiling*). Le stime 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. Tale disaggregazione spaziale ha margini di miglioramento sia nella qualità che nell'accuratezza.

★★★

ATMOSFERA

Tabella 1.9: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃) per macrosettori SNAP 97, 1980 - 2000 (tonnellate)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
SO_x													
A	1.792.495	1.170.421	998.093	923.265	838.461	776.858	774.736	779.082	730.994	674.777	644.274	554.642	448.992
B	359.945	193.941	95.514	85.284	70.072	57.558	41.812	34.368	30.139	30.252	23.452	24.162	21.340
C	928.751	357.212	319.162	289.825	293.879	242.696	232.600	224.510	212.021	184.030	152.253	140.976	130.712
D	93.534	90.283	105.539	102.528	94.686	101.601	88.626	68.634	67.730	66.299	70.138	64.182	59.481
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
F	111.729	92.008	83.634	87.253	85.399	83.860	80.992	71.889	79.726	72.296	75.700	73.599	75.183
G	13.182	13.190	13.250	13.304	13.759	13.298	12.484	12.171	12.144	12.868	12.629	11.321	10.641
H	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	344
Totale	3.440.952	2.016.753	1.747.946	1.634.662	1.534.699	1.415.262	1.333.466	1.262.756	1.204.500	1.069.522	1.008.505	899.322	758.502
NO_x													
A	327.864	416.221	456.771	439.509	412.687	372.489	345.557	345.007	327.824	291.325	227.961	185.363	162.881
B	67.556	61.438	61.397	66.553	62.948	62.510	56.216	62.646	65.790	66.790	72.654	78.636	75.133
C	293.874	229.811	238.154	268.693	267.535	203.106	188.262	174.371	164.509	152.684	142.185	152.405	143.962
D	12.197	11.791	12.033	10.991	10.041	20.338	12.762	11.373	10.161	9.926	12.113	11.992	11.201
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
F	220.559	226.889	250.119	245.929	249.928	259.959	257.504	257.615	264.451	268.273	269.209	259.975	260.755
G	13.196	13.360	9.340	16.559	13.322	14.496	13.843	15.199	12.862	15.487	14.039	16.548	14.035
H	500	511	469	501	494	480	484	465	482	444	485	473	434
I	1.496	1.496	1.926	384	597	1.304	656	400	216	641	853	545	856
Totale	1.585.949	1.642.659	1.923.609	1.976.206	1.996.135	1.902.112	1.819.082	1.790.051	1.734.201	1.658.407	1.548.882	1.454.055	1.372.877
NH₃													
A	120	124	146	131	99	80	92	108	99	92	92	104	122
B	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
C	78	61	67	68	68	61	58	60	60	61	58	52	53
D	33.537	32.371	24.081	18.615	19.131	15.501	10.666	11.457	10.492	10.325	9.161	8.028	9.154
E	455	511	681	755	834	1.813	4.254	6.151	7.827	9.557	12.356	14.154	15.342
F	33	34	37	36	36	38	37	37	38	39	39	38	38
G	12.643	12.805	14.203	14.950	15.448	16.292	16.605	15.819	15.785	15.689	15.360	16.192	16.350
H	401.872	410.599	398.180	410.558	402.920	406.435	404.459	403.215	395.463	408.278	401.911	402.013	396.289
I	678	678	872	174	270	590	297	181	98	290	386	247	387
Totale	449.420	457.185	438.268	445.288	438.807	440.811	436.469	437.029	429.863	444.332	439.363	440.828	437.735

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

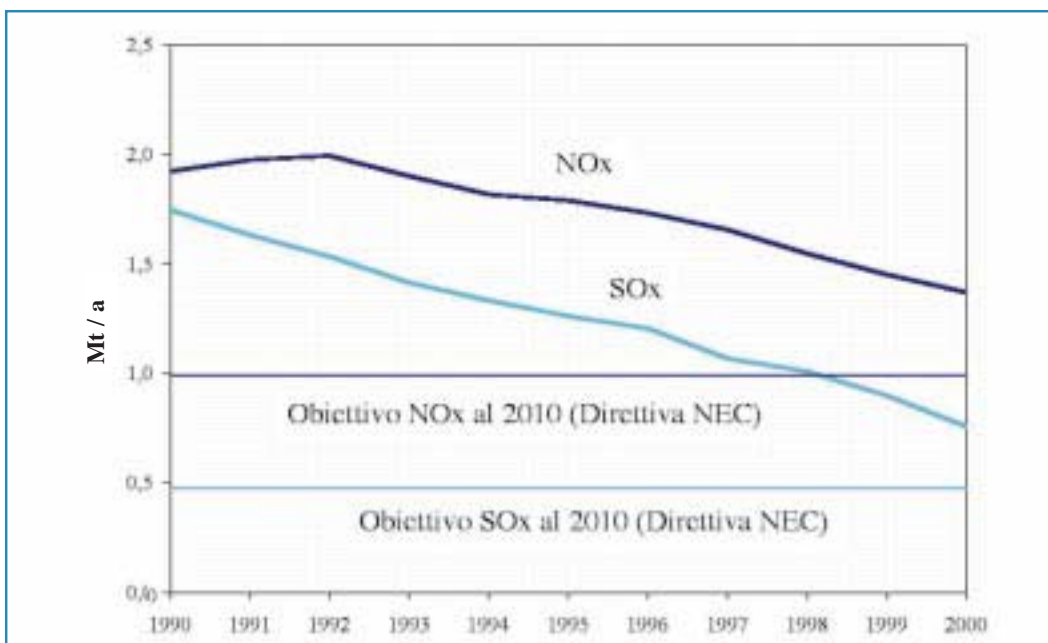
Tabella 1.10: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃), 1980-2000 (migliaia di tonnellate di equivalenti acidi)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
SO _x	107,53	63,02	54,62	51,08	47,96	44,23	41,67	39,46	37,64	33,42	31,52	28,10	23,70
NO _x	34,48	35,71	41,82	42,96	43,40	41,35	39,55	38,92	37,70	36,05	33,67	31,61	29,85
NH ₃	26,43	26,89	25,78	26,19	25,81	25,93	25,67	25,71	25,28	26,14	25,84	25,93	25,75
Totale	168,44	125,62	122,22	120,23	117,17	111,51	106,89	104,09	100,62	95,61	91,03	85,64	79,30

Fonte: APAT

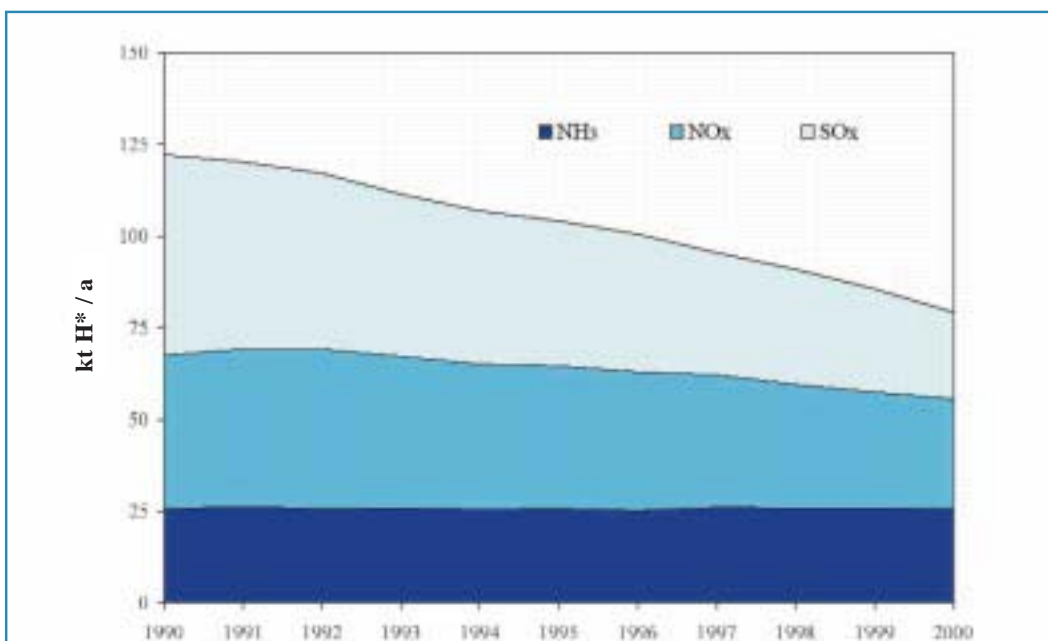
LEGENDA:

Fattore di conversione in equivalenti acidi (H⁺/Kg): SO_x=31,25; NO_x=21,74; NH₃=58,82



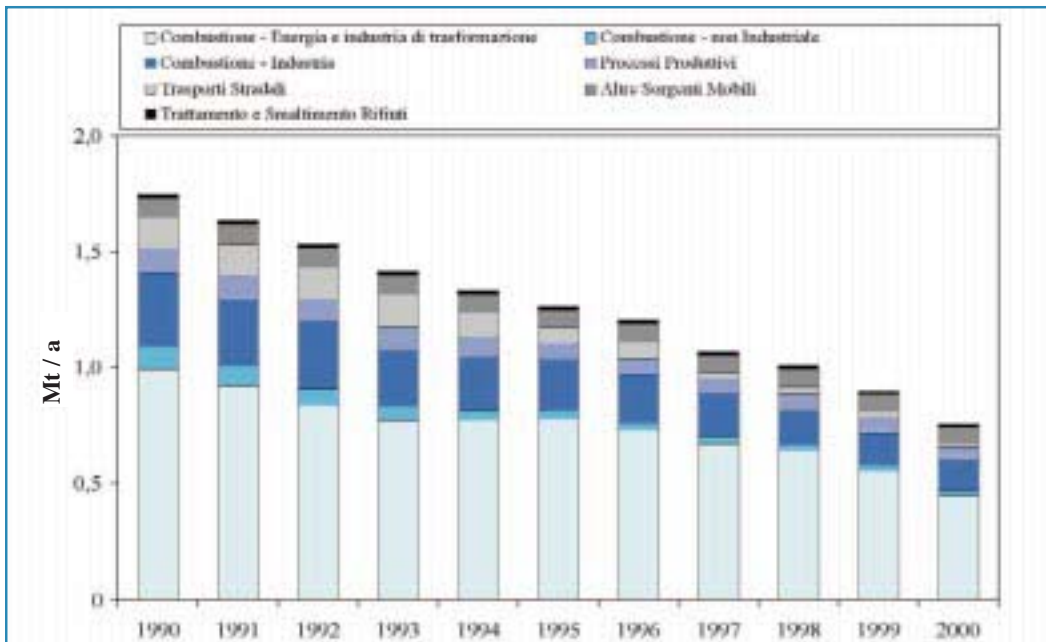
Fonte: APAT

Figura 1.8: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), 1990-2000 (milioni di tonnellate annue)



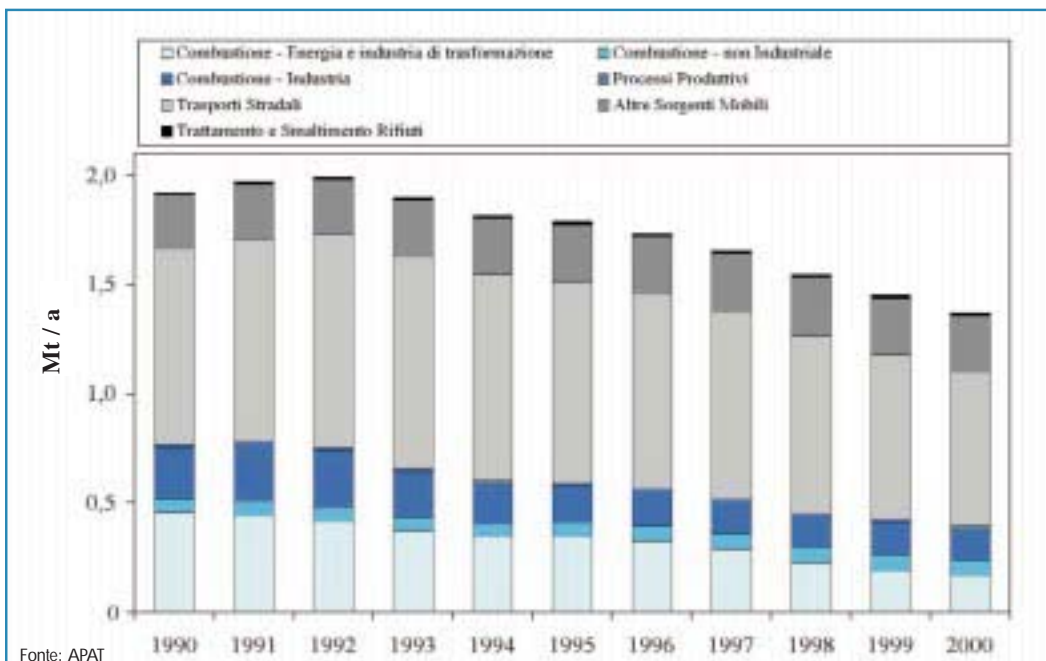
Fonte: APAT

Figura 1.9: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃), 1990-2000 (migliaia di tonnellate di equivalenti acidi annue)



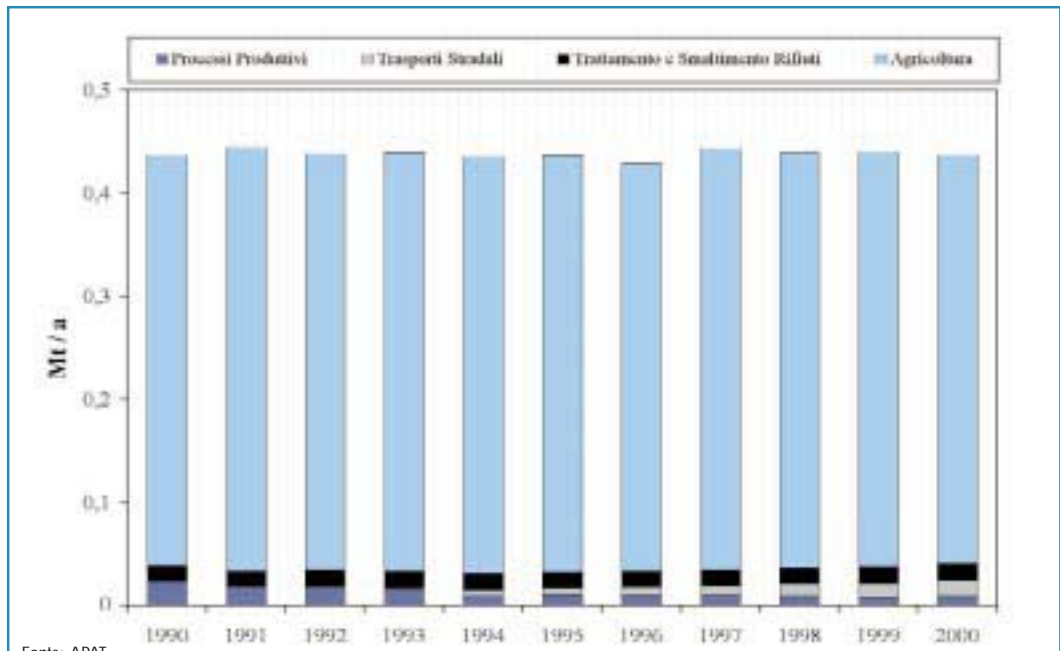
Fonte: APAT

Figura 1.10: Disaggregazione settoriale (Macrosettori SNAP97) ossidi di zolfo (SOx), 1990-2000 (milioni di tonnellate annue)



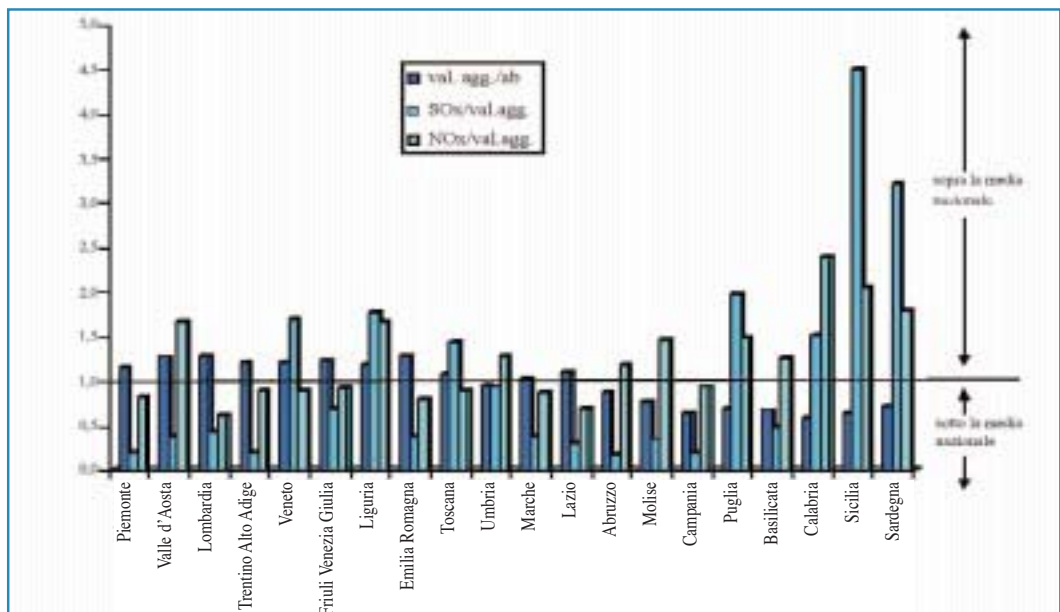
Fonte: APAT

Figura 1.11: Disaggregazione settoriale (Macrosettori SNAP97) ossidi di azoto (NOx), 1990-2000 (milioni di tonnellate annue)



Fonte: APAT

Figura 1.12: Disaggregazione settoriale (Macrosettori SNAP97) ammoniaca (NH₃), 1990-2000 (milioni di tonnellate annue)

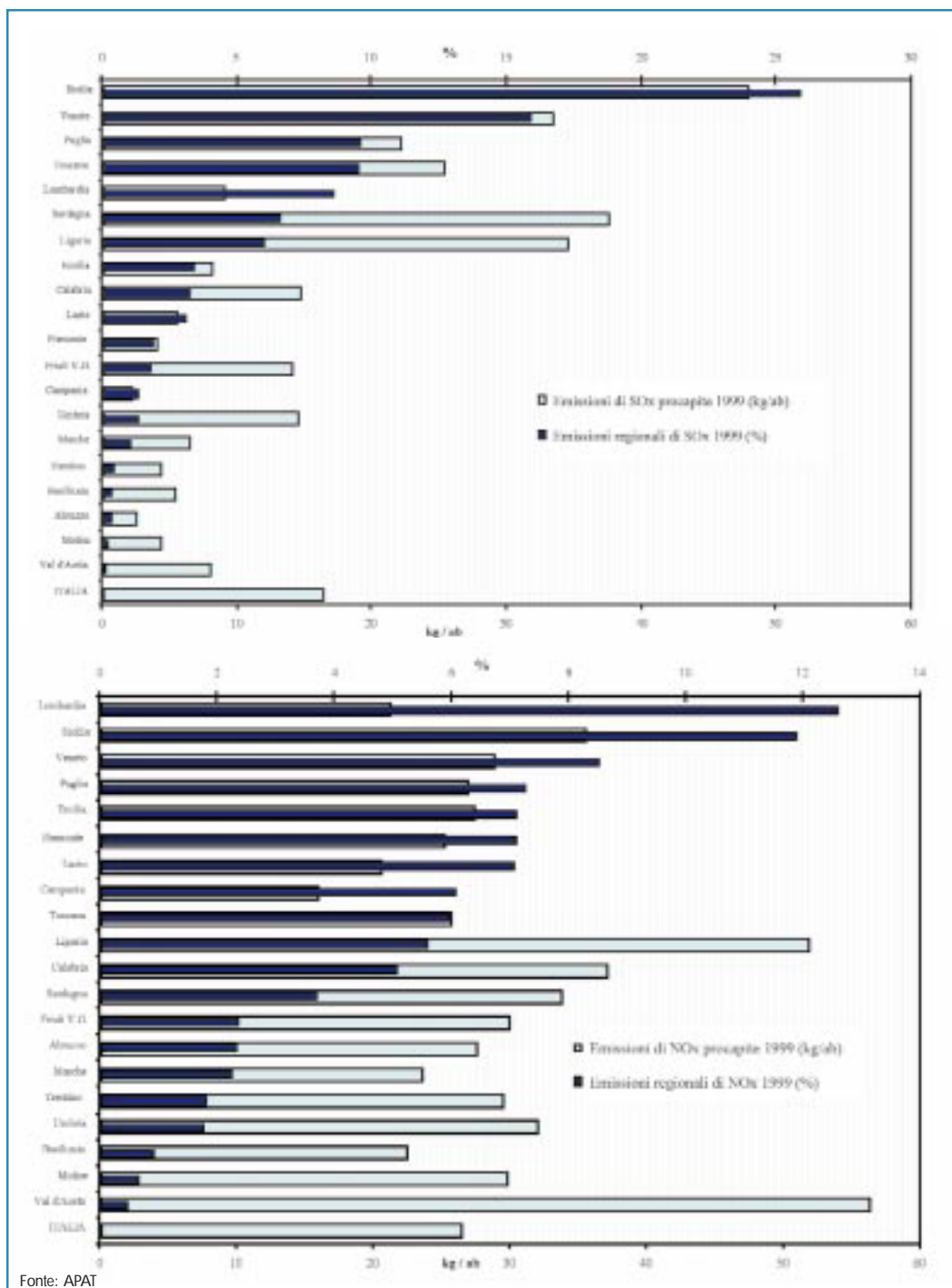


Fonte: APAT

Figura 1.13: Emissioni regionali di SO_x, NO_x e valore aggiunto nel 1999 (valore aggiunto/abitante, SO_x /valore aggiunto, NO_x /valore aggiunto). Quantità normalizzate rispetto alla media nazionale (ITALIA=1)



ATMOSFERA



Fonte: APAT

Figura 1.14: Emissioni regionali di SO_x, NO_x nel 1999 (kg pro capite e contributo percentuale sul totale)

INDICATORE

EMISSIONI DI PRECURSORI DI OZONO TROPOSFERICO (NO_x E COVNM): *TREND* E *DISAGGREGAZIONE SETTORIALE*

SCOPO

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali e della relativa disaggregazione settoriale per valutare le pressioni dei precursori di ozono troposferico e il loro andamento negli anni a fronte degli obiettivi internazionali di riduzione delle emissioni (Protocollo di Goteborg e Direttiva NEC).

DESCRIZIONE

Le emissioni dei precursori dell'ozono troposferico hanno principalmente una rilevanza transfrontaliera legata a specifiche condizioni meteorologiche ed emissive, sono state, quindi, oggetto di numerosi Protocolli di riduzione delle emissioni nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero. Il problema dell'ozono troposferico riveste inoltre notevole importanza sia nell'ambiente urbano, dove si verificano episodi acuti di inquinamento sia nell'ambiente rurale, dove si verifica un impatto sulle coltivazioni. Le reazioni fotochimiche, attivate dalla luce solare, trasformano alcuni degli inquinanti primari presenti nell'atmosfera in inquinanti secondari, tra cui l'ozono, che per il suo elevato potere ossidante ha effetti dannosi sulla popolazione, sull'ecosistema e sul patrimonio storico-artistico. I principali responsabili della formazione dell'ozono troposferico sono gli ossidi di azoto (NO_x) e i composti organici volatili non metanici (COVNM), che attraverso processi di fotodissociazione danno origine a una miscela di composti ossidanti. Le fonti principali di questi inquinanti sono: il traffico veicolare (principalmente nelle aree urbane) e le emissioni da attività produttive (principalmente in aree industriali).

UNITÀ di MISURA

Le emissioni dei precursori di ozono sono espresse in migliaia di tonnellate e possono essere aggregate usando il *Tropospheric Ozone-Forming Potential (TOFP)*. Tali fattori di conversione sono quelli utilizzati nei propri rapporti ambientali dall'Agenzia Europea dell'Ambiente e sono validi soprattutto per la valutazione aggregata a livello europeo.

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati di emissione presentati sono disaggregati secondo la nomenclatura delle attività SNAP 97 (*Selected Nomenclature Air Pollution*), adottata dalla metodologia CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*), terza edizione 2002 EMEP/CORINAIR):

- tabella 1.11: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM) per macrosettori SNAP97, 1980- 2000 (migliaia di tonnellate)
- tabella 1.12: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM), 1980- 2000 (migliaia di tonnellate di TOFP – *Tropospheric Ozone-Forming Potential*)
- figura 1.15: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM), 1990 - 2000 (milioni di tonnellate annue)
- figura 1.16: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM), 1990- 2000 (milioni di tonnellate di TOFP – *Tropospheric Ozone-Forming Potential*-annue)

- figura 1.17: Disaggregazione settoriale (Macrosettori SNAP97) di composti organici volatili non metallici (COVNM), 1990- 2000 (milioni di tonnellate annue)

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli obiettivi fissati dal Protocollo di Goteborg (1999) sono i seguenti:

a) NO_x: valore limite 500 kt

b) COVNM: valore limite 1159 kt

I limiti nazionali di emissione da raggiungere entro il 2010 fissati dalla Direttiva NEC (2001/81/CE) sono: NO_x=990 kt; COVNM=1159 kt

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Le emissioni dei precursori di ozono troposferico hanno consentito di monitorare i Protocolli di riduzione delle emissioni nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero, e sono alla base del Protocollo di Goteborg e della Direttiva NEC (*National Emission Ceiling*). Le stime sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

★★★

Tabella 1.11: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NOx) e composti organici volatili non metallici (COVNM) per macrosettori SNAP97, 1980 - 2000 (migliaia di tonnellate)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
NOx													
A	327,86	416,22	456,77	439,51	412,69	372,49	345,56	345,01	327,82	291,33	227,96	185,36	162,88
B	67,56	61,44	61,40	66,55	62,95	62,51	56,22	62,65	65,79	66,79	72,65	78,64	75,13
C	293,87	229,81	238,15	268,69	267,54	203,11	188,26	174,37	164,51	152,68	142,19	152,41	143,96
D	12,20	11,79	12,03	10,99	10,04	20,34	12,76	11,37	10,16	9,93	12,11	11,99	11,20
E	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
G	648,71	681,14	893,40	927,09	978,58	967,43	943,80	922,98	887,91	852,84	809,38	748,12	703,62
H	220,56	226,89	250,12	245,93	249,93	259,96	257,50	257,62	264,45	268,27	269,21	259,98	260,76
I	13,20	13,36	9,34	16,56	13,32	14,50	13,84	15,20	12,86	15,49	14,04	16,55	14,04
L	0,50	0,51	0,47	0,50	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,44	0,49	0,47	0,43
M	1,50	1,50	1,93	0,38	0,60	1,30	0,66	0,40	0,22	0,64	0,85	0,55	0,86
Totale	1.585,9	1.642,7	1.923,6	1.976,2	1.996,1	1.902,1	1.819,1	1.790,1	1.734,2	1.658,4	1.548,9	1.454,1	1.372,9
COVNM													
A	12,80	10,76	8,14	7,86	7,63	7,32	7,21	7,71	7,75	7,95	8,03	7,83	7,79
B	23,18	21,60	22,56	25,63	27,30	25,97	29,46	29,94	29,31	32,15	32,83	37,13	39,03
C	10,28	8,04	8,40	8,08	8,13	7,64	8,15	7,80	7,56	7,82	8,08	9,58	8,90
D	103,31	99,72	103,99	102,98	106,70	93,20	93,19	89,80	90,50	91,53	89,94	84,99	84,85
E	67,32	74,60	90,90	97,76	101,24	101,82	100,38	104,00	98,40	86,84	77,25	66,92	58,53
F	567,88	554,03	626,41	613,30	578,39	520,84	501,86	492,12	477,35	473,46	455,27	453,79	453,54
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
H	186,60	199,45	201,30	199,74	193,30	189,29	190,66	196,98	202,17	196,16	188,40	184,66	182,50
I	23,74	25,40	19,31	26,79	24,15	25,96	25,64	27,52	25,21	27,41	26,40	28,87	26,54
L	1,34	1,37	1,30	1,36	1,32	1,29	1,28	1,28	1,29	1,23	1,30	1,27	1,22
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	168,95
Totale	2.205,1	2.020,3	2.219,6	2.268,3	2.312,2	2.237,6	2.177,3	2.153,6	2.106,5	2.040,9	1.935,3	1.845,0	1.680,9

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

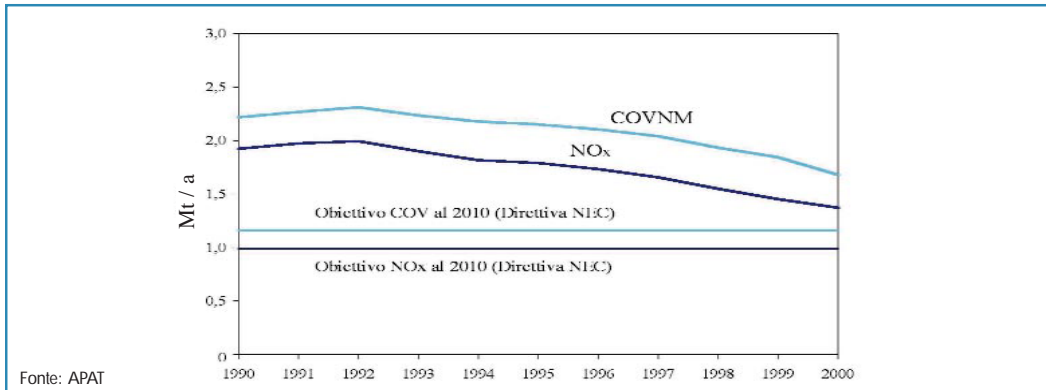
Tabella 1.12: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NOx) e composti organici volatili non metallici (COVNM), 1980 - 2000 (migliaia di tonnellate di TOFP (Tropospheric Ozone-Forming Potential))

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
NOx	1.935	2.004	2.347	2.411	2.435	2.321	2.219	2.184	2.116	2.023	1.890	1.774	1.675
COVNM	2.205	2.020	2.220	2.268	2.312	2.238	2.177	2.154	2.107	2.041	1.935	1.845	1.681
Totale	4.140	4.024	4.567	4.679	4.747	4.559	4.396	4.338	4.223	4.064	3.825	3.619	3.356

Fonte: APAT

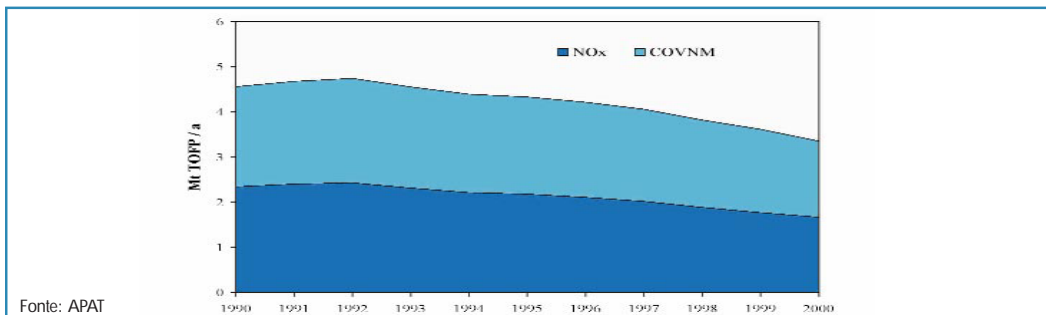
LEGENDA:

Fattore di conversione in TOFP (Tropospheric Ozone-Forming Potential): NOx =1,22; COVNM =1



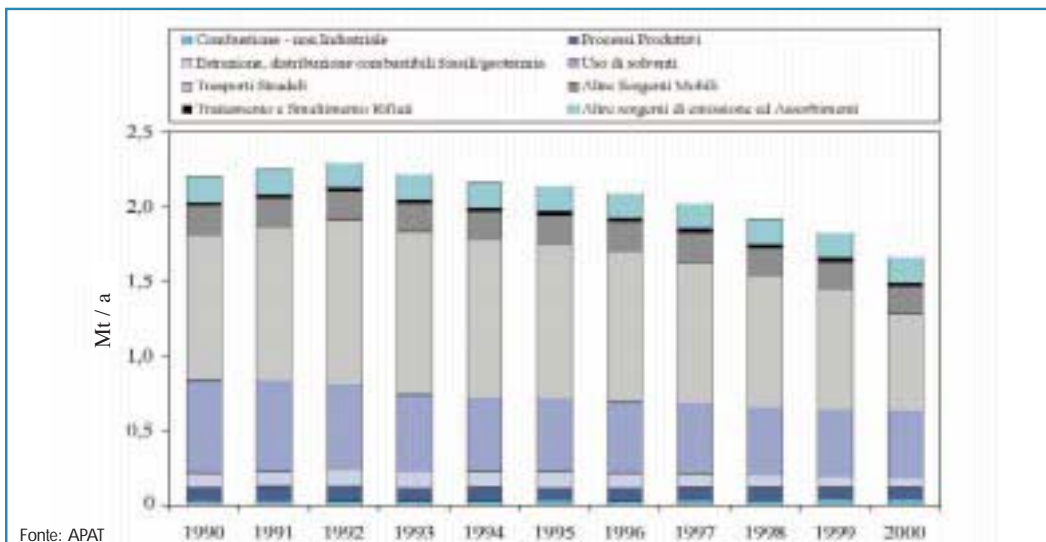
Fonte: APAT

Figura 1.15: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM), 1990 - 2000 (milioni di tonnellate annue)



Fonte: APAT

Figura 1.16: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM), 1990 - 2000 (milioni di tonnellate di TOFP - *Tropospheric Ozone-Forming Potential* - annue)



Fonte: APAT

Figura 1.17: Disaggregazione settoriale (Macrosettori SNAP97) composti organici volatili non metanici (COVNM), 1990-2000 (milioni di tonnellate annue)

INDICATORE

EMISSIONI DI MONOSSIDO DI CARBONIO (CO): *TREND* E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

SCOPO

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali di monossido di carbonio e della relativa disaggregazione settoriale, a fronte di azioni adottate per il miglioramento delle emissioni derivanti principalmente dal traffico e da impianti termici.

DESCRIZIONE

Il monossido di carbonio si forma durante i processi di combustione di sostanze organiche 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. Anche se in questi ultimi anni si è osservato un *trend* in diminuzione delle concentrazioni di monossido di carbonio nell'aria, dovuto in gran parte al rinnovo del parco veicolare, questo inquinante rappresenta ancora un'importante criticità ambientale.

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 (*Selected Nomenclature Air Pollution*), adottata dalla metodologia CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*), terza edizione 2002 EMEP/CORINAIR):

- tabella 1.13: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) per macrosettori SNAP97, 1980 - 2000 (migliaia di tonnellate)
- figura 1.18: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97, 1990-2000 (milioni di tonnellate annue)

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Sia a livello internazionale che nazionale non esistono normative che fissano limiti nazionali e obiettivi di riduzione delle emissioni totali di monossido di carbonio, ma numerose normative limitano le emissioni di tale sostanza in determinati settori, in particolare nell'industria e nei trasporti stradali.

Gli obiettivi fissati dalla normativa riguardano quindi essenzialmente il contenimento delle emissioni provenienti dal traffico, in particolare la direttiva 98/77/CE che è relativa alle misure da adottare per ridurre le emissioni dei veicoli a motore e la 97/68/CE, che 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 19/11/97) e la combustione in impianti industriali (DM 12/7/90 e D.lgs. n. 372, in recepimento della Dir.96/61/CE sull'approccio integrato).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale



QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Le 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. Le stime sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.



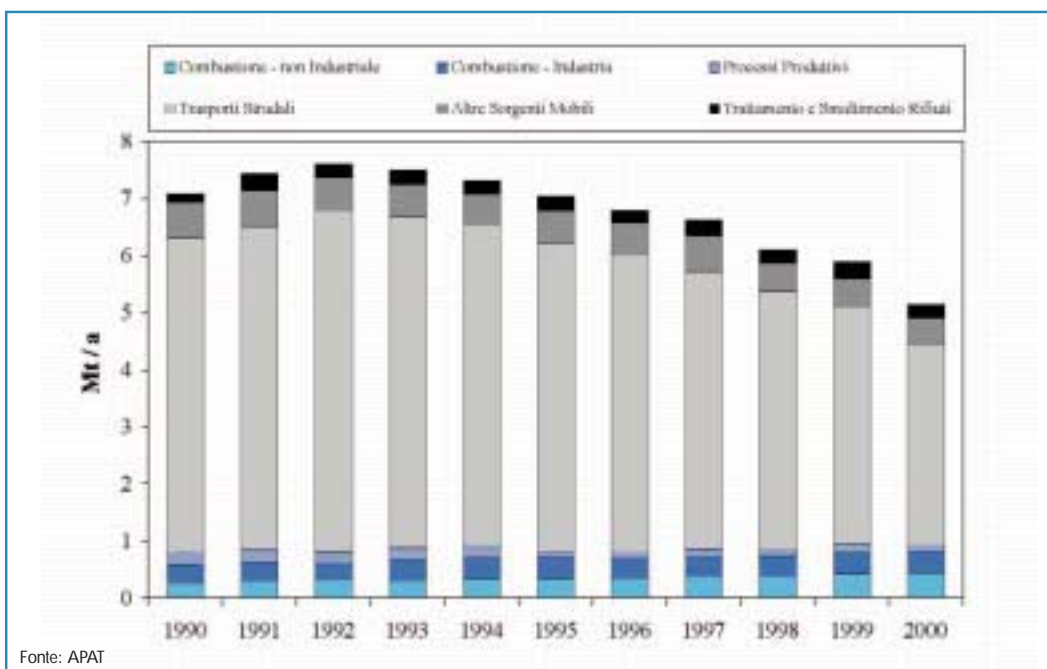
Tabella 1.13: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) per macrosettori SNAP97, 1980 - 2000 (migliaia di tonnellate)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
A	31,29	30,57	31,44	30,59	30,55	31,71	29,22	33,73	34,22	35,24	36,69	36,97	38,69
B	299,15	262,56	256,06	292,76	317,00	299,11	345,34	347,80	337,75	380,17	377,19	425,88	450,15
C	442,06	345,70	346,93	343,19	310,23	378,57	379,11	371,66	367,12	371,79	371,96	413,47	379,97
D	228,69	220,74	213,12	209,70	196,59	211,50	217,65	121,61	111,32	115,94	115,41	112,94	118,05
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
F	602,90	617,26	626,16	613,66	578,17	553,05	549,08	556,46	565,14	619,61	502,17	505,59	480,77
G	311,33	315,31	159,38	308,92	242,19	263,18	246,33	269,58	227,34	276,72	245,67	300,69	249,58
H	15,31	15,64	12,93	14,01	13,66	13,04	13,14	12,64	13,20	11,84	13,29	12,77	11,79
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	30,13
Totale	7.215,5	7.354,1	7.208,9	7.500,6	7.670,1	7.595,0	7.387,5	7.116,8	6.854,6	6.691,8	6.198,7	5.968,2	5.237,3

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 Smltimento Rifiuti; H: Agricoltura; I: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti



Fonte: APAT

Figura 1.18: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97, 1990-2000 (milioni di tonnellate annue)

INDICATOREEMMISSIONI DI BENZENE (C₆H₆): *TREND* E *DISAGGREGAZIONE SETTORIALE***SCOPO**

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali di benzene e della relativa disaggregazione settoriale per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni di questo inquinante.

DESCRIZIONE

Le emissioni di benzene derivano principalmente dall'uso della benzina nei trasporti, sia come prodotto di combustione sia di evaporazione, in secondo luogo da alcuni processi produttivi e dai sistemi di stoccaggio e distribuzione dei carburanti (stazioni di servizio, depositi).

Per quello che riguarda i trasporti su strada, la maggior parte di questo inquinante (circa il 95%) ha origine allo scarico dei veicoli, dove il benzene è presente sia come incombusto, sia come prodotto di riarrangiamento 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 la accertata cancerogenicità fa del benzene uno dei più importanti inquinanti nelle aree metropolitane.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Tabella 1.14: Emissioni di benzene (C₆H₆) per macrosettori SNAP97, 1990 - 2000 (tonnellate).

Figura 1.19: Emissioni di benzene (C₆H₆) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97, 1990-2000 (migliaia di tonnellate annue)

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In Italia la L 413 del 4/11/97 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 del 25/11/94 fissa, per le città con numero di abitanti superiore a 150.000, obiettivi di qualità dell'aria.

Il DM n.163 del 21/04/99 stabilisce i criteri secondo i quali i sindaci predispongono piani di intervento per il contenimento delle concentrazioni di alcuni inquinanti tra cui il benzene e la riconduzione delle concentrazioni entro il "valore obiettivo".

D'altra parte il DM n.60 del 2/04/02 modifica sostanzialmente il DM del 21/04/99 e introduce il "valore limite" per il benzene che entrerà in vigore solo a partire dal 01/01/2010.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale



QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Le emissioni di benzene sono rilevanti per il monitoraggio dell'efficacia delle normative di riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti. Le stime sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.



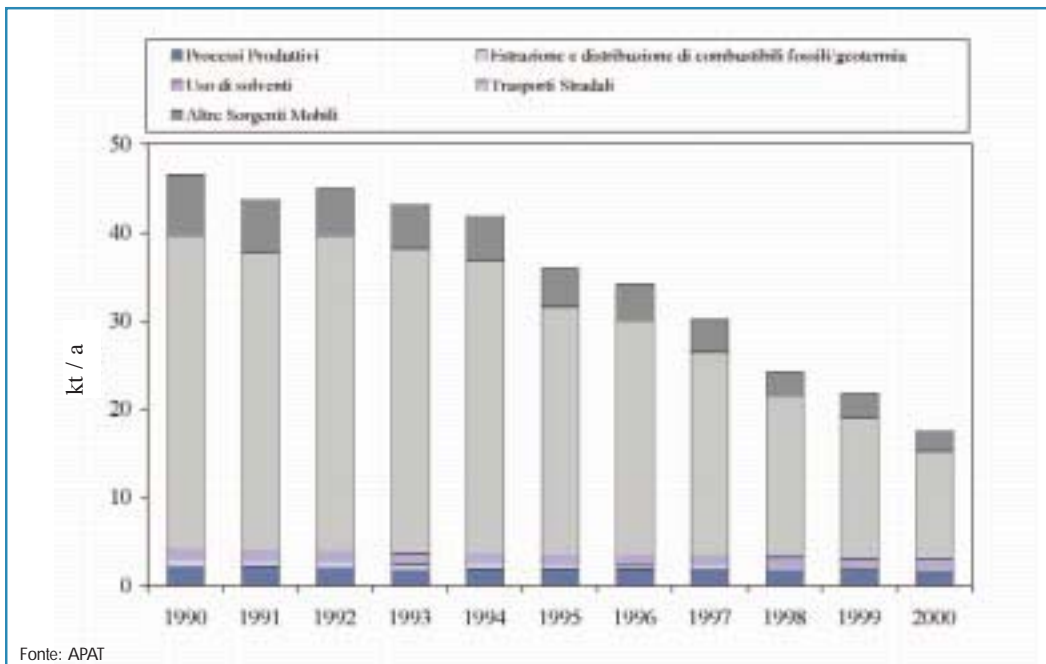
Tabella 1.14: Emissioni nazionali di benzene (C₆H₆) per macrosettori SNAP97, 1990 - 2000 (tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
A	2.240	2.179	2.087	1.869	1.915	1.888	1.890	1.928	1.846	1.747	1.666
B	639	571	582	590	602	472	398	281	144	99	50
C	1.361	1.355	1.323	1.223	1.209	1.264	1.267	1.244	1.238	1.277	1.283
D	35.294	33.726	35.519	34.518	33.110	27.977	26.357	23.004	18.145	15.905	12.267
E	7.049	6.007	5.489	5.085	5.114	4.316	4.247	3.694	2.778	2.683	2.389
Totale	46.583	43.838	45.000	43.285	41.950	35.917	34.159	30.151	24.152	21.711	17.655

Fonte: APAT

LEGENDA:

A: Processi Produttivi; B: Estrazione e distribuzione di combustibili fossili; C: Uso di solventi; D: Trasporti Stradali; E: Altre Sorgenti Mobili



Fonte: APAT

Figura 1.19: Emissioni nazionali di benzene (C₆H₆) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97, 1990-2000 (migliaia di tonnellate annue)

INDICATORE

INVENTARI LOCALI (REGIONALE E/O PROVINCIALE) DI EMISSIONE IN ATMOSFERA (PRESENZA DI INVENTARI E DISTRIBUZIONE TERRITORIALE)

SCOPO

L'indicatore evidenzia quali enti (regioni e/o province) hanno realizzato inventari locali di emissioni in atmosfera (inventari compilati o in fase di compilazione).

DESCRIZIONE

La realizzazione di un inventario delle emissioni è da considerarsi indispensabile per la conoscenza del territorio, in quanto fornisce una stima dell'evoluzione temporale delle emissioni inquinanti che risulta essere funzionale e propedeutica agli interventi di pianificazione territoriale.

La disponibilità sul territorio di inventari locali delle emissioni è stata censita, nell'ambito del progetto CTN_ACE, mediante un'indagine conoscitiva effettuata attraverso un questionario informativo.

Il questionario, inviato a tutte le regioni italiane, e da queste alle province, è stato organizzato secondo due livelli: un primo livello si proponeva di sondare la metodologia utilizzata e la disponibilità dei dati, i riferimenti e le finalità; un secondo livello richiedeva, invece, notizie più dettagliate sulla procedura seguita nella compilazione, per poter valutare l'attendibilità dei dati raccolti.

Sulla base di questa prima indagine si è resa necessaria la realizzazione di "Linee Guida agli inventari locali" pubblicata dal CTN_ACE nel 2001 (rif. RTI CTN_ACE 3/2001).

E' previsto l'aggiornamento di tale indagine con cadenza triennale.

UNITÀ di MISURA**FONTE dei DATI**

La raccolta delle informazioni si è conclusa nel mese di ottobre 1999 ed è stata elaborata nel documento RTI CTN_ACE 1/2000.

NOTE TABELLE e FIGURE

Tabella 1.15: Dati relativi agli inventari di emissione censiti, organizzati per tipologia di inventario (regionale/provinciale), metodologia utilizzata, anno di riferimento per le emissioni e inquinanti considerati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In base al DM 20/5/91 "Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria" sono stabiliti i criteri per il censimento delle emissioni degli inquinanti atmosferici ai fini della predisposizione di un inventario delle emissioni in atmosfera, nell'ambito dei piani di risanamento e tutela della qualità dell'aria. La metodologia di riferimento per la compilazione è quella indicata dall'Agenzia Europea e denominata CORINAIR (*Coordination- Information-Air*) riportata nelle Linee Guida Europee (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, terza edizione, 2002).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Triennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore ha rilevanza in quanto rappresenta una prima ricognizione sulla situazione in Italia degli inventari locali di emissione attraverso la quale è stato possibile reperire informazioni più dettagliate su modalità di realizzazione e aggiornamento e sulla disponibilità e consistenza dei dati presenti sul territorio. I criteri di accuratezza e copertura temporale/spaziale si riferiscono al tipo di risultati ottenuti dalla elaborazione dei questionari raccolti.

★★

Tabella 1.15: Inventari locali di emissioni in atmosfera: tipologia e caratteristiche

Regione	Tipo di inventario	Metodologia utilizzata	Anno di riferimento	Inquinanti considerati
Abruzzo	Regione	Raccolta dati DPR 203/88	1993	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, PST, HM, HC, HCl
Basilicata	Regione	Raccolta dati DPR 203/88	1996	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, PST, COVNM, IPA, PCDD, PCDF, HM
Calabria	<i>Nessuno (solo dati non organizzati)</i>			
Campania	<i>Nessuna risposta</i>			
Emilia Romagna	Prov. Bologna	Metodologia CORINAIR90	1997	SO _x , NO _x , CO, PST, COVNM
	Prov. Forlì - Cesena	Raccolta dati DPR 203/88	1999	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, PST, COVNM, IPA, PCDD, PCDF, HM
	Prov. Ravenna	Raccolta dati DPR 203/88	1998	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, PST, COVNM, IPA, PCDD, PCDF, HM, Benzene
Friuli Venezia Giulia	Regionale	Metodologia CORINAIR90	1997	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, TRI, TCE, PCDD, HM, Benzene
Lazio	<i>Nessuno (in preparazione inventario prov. Roma)</i>			
Liguria	Regione	Metodologia CORINAIR90	1997	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM, PM ₁₀ , CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, HM
Lombardia	Regione	Metodologia CORINAIR97	1997	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM, PST, CH ₄ , CO ₂ , PCDD, PCDF
	Prov. Milano	Metodologia CORINAIR94	1998	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM, PST, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, HM legati al traffico
Marche	<i>Nessuno (in fase di organizzazione)</i>			
Molise	Regione	Raccolta dati DPR 203/88	1998	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, IPA, PCDD, HM
Piemonte	Regione	Metodologia CORINAIR97	1997	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM, PM ₁₀ , CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, CFCs, POP, Diossine e Furani, HM, Benzene
Puglia	<i>Nessuno (in fase di organizzazione)</i>			
Sardegna	<i>Nessuno (in preparazione inventario prov. Cagliari)</i>			
Sicilia	Prov. Messina	Raccolta dati autonoma	1999	SO _x , NO _x , CO, IPA, HM
	Prov. Palermo	Metodologia CORINAIR90	1993	SO _x , NO _x , CO, COVNM
Toscana	Regione	Metodologia CORINAIR94	1995	SO _x , NO _x , CO, COVNM, NH ₃ , PM ₁₀ , CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, TCM, TRI, TCE, IPA, HM, Benzene
Trentino Alto Adige	Prov. Trento	Metodologia CORINAIR90	1995	SO _x , NO _x , CO, COVNM, HM
	Prov. Bolzano	Metodologia CORINAIR90	1997	SO _x , NO _x , CO, COVNM, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, IPA, HM
Umbria	<i>Nessuno (in fase di organizzazione)</i>			
Valle d'Aosta	Regione	Metodologia CORINAIR90	1993	SO _x , NO _x , COVNM, CO, PST
Veneto	Prov. Rovigo	Raccolta dati DPR 203/88	1997	SO _x , NO _x , CO, NH ₃ , N ₂ O, TRI, PER, TCE, PCDD, PCDF, HM, Benzene
	Prov. Venezia	Metodologia CORINAIR90	1998	SO _x , NO _x , CO, COVNM, NH ₃ , CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, HCH, PCP, HCB, HM, Benzene

Fonte: APAT/CTN_ACE

LEGENDA:

-INQUINANTI TRADIZIONALI: SO_x (ossidi di zolfo); NO_x (ossidi di azoto); NH₃ (ammoniaca); COVNM (composti organici volatili non metanici); CO (monossido di carbonio); PST (polveri sospese totali); PM₁₀ (polveri fini); HM (metalli pesanti)
 -INQUINANTI EFFETTO SERRA: CH₄ (metano); CO₂ (anidride carbonica); N₂O (protossido di azoto)
 -INQUINANTI ORGANICI PERSISTENTI: HCH (esaclorocicloesano); PCP (pentaclorofenolo); HCB (esaclorobenzene); TCM (tetraclorometano); TRI (tricloroetilene); PER (percloroetilene); TCE (tricloroetano); IPA (idrocarburi policiclici aromatici)
 -DIOSSINE E FURANI: PCDD (policlorodibenzodiossine); PCDF (policlorodibenzofurani)

1.2 Qualità dell'aria

La distribuzione geografica delle stazioni di misura, la loro tipologia e gli inquinanti monitorati sono oggetto dei primi due indicatori. Dall'esame di queste informazioni, si evince che permangono a tutt'oggi alcune lacune nella copertura (o nella disponibilità delle informazioni) sul territorio nazionale, in particolare relativamente all'Italia meridionale e insulare. Si deve anche tener conto del fatto che è attualmente in corso il processo di adeguamento delle reti alla normativa europea e nazionale emanata nel triennio 1999-2002, concernente gli inquinanti di attuale rilevanza sanitaria e ambientale, quali il particolato e il benzene, ancora non uniformemente monitorati in Italia.

Gli altri indicatori selezionati sono i più significativi tra quelli che, ad oggi, è possibile elaborare sulla base delle informazioni che provengono dall'insieme delle stazioni di rilevamento che, a partire dal 1999, sono state considerate rappresentative dell'inquinamento atmosferico a livello nazionale. Tale insieme, non ancora omogeneo sul territorio nazionale per distribuzione spaziale e inquinanti monitorati, è costituito attualmente da 288 stazioni di misura i cui dati, raccolti dall'APAT con cadenza annuale, vengono trasmessi alla Commissione e all'Agenzia Europea dell'Ambiente.

L'esame degli indicatori proposti dovrebbe consentire di tracciare il quadro del nostro territorio rispetto ai più importanti temi ambientali inerenti l'atmosfera. Tra questi, l'acidificazione (concentrazioni in aria di ossidi di azoto e zolfo), l'inquinamento atmosferico in ambiente urbano (concentrazioni di particolato di diametro inferiore a 10 µm e benzene), l'esposizione della popolazione e degli ecosistemi ad agenti nocivi (superamenti delle soglie previste dalla normativa per gli inquinanti monitorati). Dall'esame dei valori per l'anno 2001 e dall'andamento temporale degli stessi negli ultimi anni, si evince che dai livelli di ozono, di PM₁₀ e di benzene provengono le maggiori preoccupazioni per la protezione della salute e degli ecosistemi. Appare quindi auspicabile, e necessario, procedere con l'elaborazione di strategie efficaci nel contenimento o nella riduzione delle emissioni che sono causa prima del verificarsi delle situazioni critiche, specialmente nei contesti in cui le caratteristiche ambientali non sono favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Per una corretta interpretazione delle figure predisposte per ciascun indicatore, va sottolineato che mentre negli istogrammi sono stati utilizzati tutti i dati disponibili per l'anno 2001, nei grafici relativi all'andamento temporale ci si è serviti dei dati elaborati da un sottoinsieme di stazioni omogeneo anno per anno, in maniera da garantire la significatività del confronto tra anni diversi.

E' infine necessario rilevare che, come si evince dal quadro sinottico riportato all'inizio del capitolo, non si ritiene possibile, per gli indicatori proposti, una valutazione della qualità delle informazioni. Il caso delle reti di rilevamento della qualità dell'aria è molto complesso e presenta situazioni molto diversificate di difficile interpretazione nelle diverse regioni; di conseguenza è opportuno rimandare la valutazione ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative sull'armonizzazione e il miglioramento generale delle procedure di assicurazione e garanzia di qualità del monitoraggio della qualità dell'aria, che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.

Q1.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità dell'aria

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Qualità dell'aria ambiente: stazioni di rilevamento della qualità dell'aria sul territorio nazionale	Fornire un quadro complessivo della risposta alla domanda di dati di qualità dell'aria	R	Dir. quadro 1996/62/CE, Decisione Europea 97/101/CE, DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria	Disporre di un insieme contenuto ma qualificato di informazioni rappresentative della qualità dell'aria su scala nazionale	R	Dir. quadro 1996/62/CE, Decisione Europea 97/101/CE, DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di biossido di zolfo (SO ₂)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo	S	DPR 203/88 DM 25/11/94 Dir. 1999/30/CE DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di ossidi di azoto (NO ₂ e NO _x)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo	S	DPR 203/88 DM 25/11/94 Dir. 1999/30/CE DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria al livello del suolo di ozono (O ₃)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo	S	DPCM 28/3/83 DM 16/05/96 Dir. 1992/72/CE Dir. 2002/3/CE
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di monossido di carbonio (CO)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo	S	DPCM 28/3/83 DM 25/11/94 DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di benzene (C ₆ H ₆)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo	S	DM 25/11/94 DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di (PM ₁₀)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo	S	Dir. 1999/30/CE DM 60 02/04/02

INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: STAZIONI DI RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA SUL TERRITORIO NAZIONALE

SCOPO

Le informazioni sulle reti e le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria forniscono un quadro complessivo della risposta alla domanda di dati di qualità dell'aria posta dalla normativa nazionale ed europea.

DESCRIZIONE

Vengono presentate le informazioni più significative su tutte le stazioni di rilevamento censite e attive al mese di febbraio 2002, attraverso due tabelle riassuntive, un grafico della distribuzione delle stazioni per inquinante ed una mappa della distribuzione delle stazioni sul territorio.

I criteri di classificazione delle stazioni sono fissati, a livello europeo, dalla Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI), il cui annesso tecnico è contenuto nella Decisione 2001/752/EC. Per classificare le stazioni, vengono definiti il *tipo stazione* e il *tipo zona*. Per *tipo stazione* sono previste le seguenti classi: traffico, industriale, fondo (*background*), sconosciuta. Per *tipo zona* sono previste le seguenti classi: urbana, suburbana, rurale, sconosciuta.

Il contenuto delle informazioni raccolte è coerente con quello del database europeo AIRBASE, che viene aggiornato attraverso il *Data Exchange Module* (DEM), entrambi messi a punto dallo *European Topic Centre Air and Climate Change* (ETC-ACC) della Agenzia Europea dell'Ambiente.

UNITÀ di MISURA

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ARPA, Regioni, Province, ENEL.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 1.16 e 1.17 riportano rispettivamente le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria classificate:

- per regione;
- per regione, tipo zona e tipo stazione.

Le figure 1.20 e 1.21 mostrano:

- gli inquinanti rilevati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia;
- le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria suddivise per provincia e tipologia di stazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il numero e la tipologia delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria sono indicati dalla direttiva quadro 96/62 e, per i singoli componenti, dalle direttive figlie già emanate o in corso di predisposizione.

La distribuzione delle stazioni di rilevamento non è omogenea sul territorio nazionale: mentre nel settentrione il numero delle postazioni di misura è sufficiente e in molti casi ridondante rispetto alle esigenze conoscitive poste dalla normativa, permangono alcune lacune nella copertura del territorio dell'Italia centrale e, soprattutto, meridionale e insulare.



Inoltre è necessaria una riqualificazione delle stazioni di misura, spostando le priorità da alcuni inquinanti tradizionali (per esempio, il biossido di zolfo) ad altri di rilevanza sanitaria e ambientale sempre maggiore (PM₁₀, benzene).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.

ATMOSFERA

Tabella 1.16: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria per regione – febbraio 2002

Regione	n. stazioni	C ₆ H ₆	CO	NM-VOC	NO ₂	O ₃	IPA	Pb	PM ₁₀	PST	SO ₂	Totale analizzatori
Abruzzo	9	4	6	3	7	5	1	-	3	1	2	32
Basilicata	9	2	8	-	7	4	-	-	9	2	7	39
Calabria	2 (5)	-	2	-	2 (5)	1	-	-	-	(5)	(5)	5 (15)
Campania	20 (4)	-	9	-	20	6	-	-	5	9	7 (4)	56 (4)
Emilia Romagna	99	11	75	6	91	35	-	5	21	55	38	337
Friuli Venezia Giulia	36	1	19	5	29	18	-	-	8	20	31	131
Lazio	35 (11)	8	20	3	35	15	-	-	8	19 (3)	26 (11)	134 (14)
Liguria	38 (25)	5	29	18	31	22	6	3	5	19 (24)	29 (20)	167 (44)
Lombardia	169 (6)	9	90	1	139 (2)	60	-	-	45	53	130 (6)	527 (8)
Marche	22	3	17	-	12	14	-	-	5	6	12	69
Piemonte	56	7	30	5	32	18	-	-	12	13	23	140
Puglia	(7)	-	-	-	(7)	-	-	-	-	(7)	(7)	(21)
Sardegna	46	4	18	19	38	22	-	-	10	38	44	193
Sicilia	42 (14)	3	19	13	14 (1)	11	-	1	10	37	36 (14)	144 (16)
Toscana	59 (6)	10	32	16	31	21	1	-	27	2	17 (6)	157 (6)
Trentino Alto Adige	22	4	13	3	18	16	-	-	9	7	8	78
Umbria	16	3	5	1	14	12	3	2	4	9	9	62
Valle d'Aosta	11	2	3	-	7	6	2	-	1	1	7	29
Veneto	64 (8)	3	36	14	27 (3)	29	-	-	8	53 (2)	49 (8)	219 (13)
Italia	755 (86)	79	431	107	554 (18)	315	13	11	190	344 (41)	475 (81)	2519 (140)

Fonte: APAT

LEGENDA:

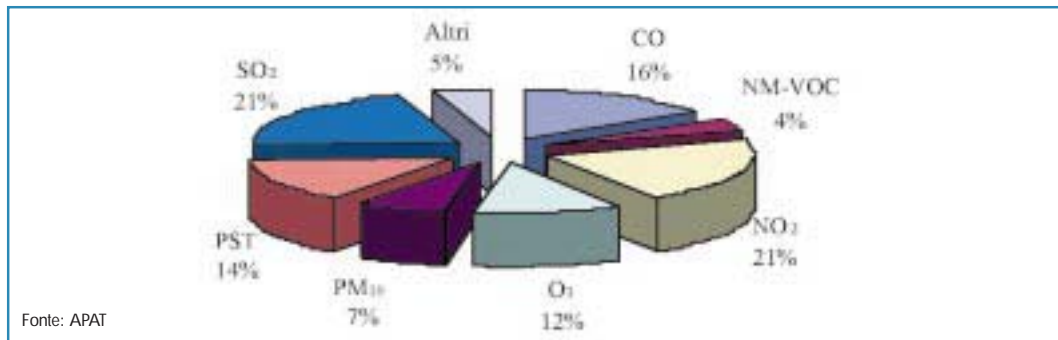
Tra parentesi sono conteggiate, separatamente, le stazioni e gli analizzatori dell'ENEL.

C₆H₆ (benzene), CO (monossido di carbonio), NM-VOC (composti organici volatili non metanici), NO₂, NO_x (ossidi di azoto), O₃ (ozono), IPA (idrocarburi policiclici aromatici), Pb (piombo), PM₁₀ (particolato di diametro inferiore a 10 µm), PST (particolato sospeso totale), SO₂ (biossido di zolfo).

Tabella 1.17: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria classificate per regione, tipo zona e tipo stazione (non sono comprese 63 stazioni con tipo zona non classificato) – febbraio 2002

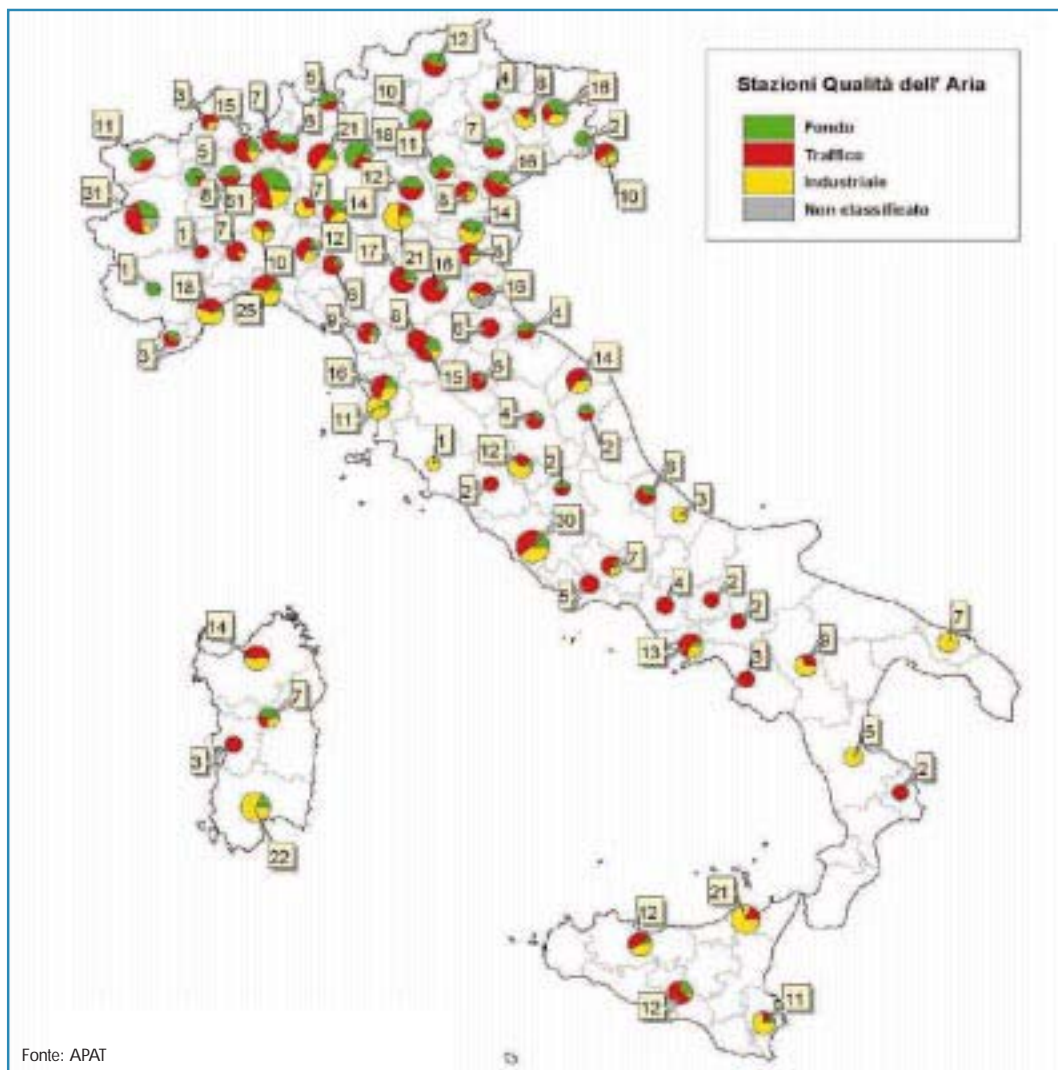
Tipo zona	Suburbana					Urbana					Rurale				
	Tipo stazione	Fondo	Industriale	Traffico	N.C. Totale	Fondo	Industriale	Traffico	N.C. Totale	Fondo	Industriale	Traffico	N.C. Totale		
Abruzzo	2	3	-	-	5	-	-	4	-	4	-	-	-	-	
Basilicata	-	3	-	-	3	-	1	3	-	4	-	2	-	2	
Calabria	-	5	-	-	5	-	-	2	-	2	-	-	-	-	
Campania	1	-	4	-	5	-	-	15	-	15	-	-	-	-	
Emilia Romagna	2	6	5	-	13	8	2	62	-	72	4	2	-	1	
Friuli Venezia Giulia	3	11	1	-	15	1	3	10	1	15	6	-	-	6	
Lazio	1	8	1	-	10	2	5	24	-	31	4	1	-	5	
Liguria	1	3	1	-	5	2	7	22	-	31	2	-	-	2	
Lombardia	17	18	7	-	42	23	7	63	-	93	10	25	-	35	
Marche	1	7	5	-	13	-	-	8	-	8	1	-	-	1	
Piemonte	5	3	6	4	18	8	1	23	-	32	5	1	-	6	
Puglia	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	3	-	-	3	
Sardegna	3	19	1	-	23	3	1	11	-	15	1	7	-	8	
Sicilia	3	6	3	-	12	-	9	17	-	26	2	2	-	4	
Toscana	3	12	3	1	19	10	3	27	-	40	1	5	-	6	
Trentino Alto Adige	4	-	1	-	5	5	-	10	-	15	2	-	-	2	
Umbria	-	5	2	-	7	2	-	4	-	6	-	3	-	3	
Valle d'Aosta	1	-	1	-	2	1	-	3	-	4	5	-	-	5	
Veneto	12	4	4	-	20	18	-	26	-	44	-	-	-	0	
Italia	59	117	45	5	226	83	39	334	1	457	43	51	-	95	

Fonte: APAT



Fonte: APAT

Figura 1.20: Inquinanti rilevati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia



Fonte: APAT

Figura 1.21: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria suddivise per provincia e tipologia di stazione

INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: STAZIONI SELEZIONATE PER LA RACCOLTA NAZIONALE DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

SCOPO

La selezione delle stazioni risponde all'esigenza di disporre di un insieme contenuto ma qualificato di informazioni rappresentative della qualità dell'aria su scala nazionale, su cui concentrare la trasmissione dei dati a livello europeo, al meglio delle condizioni attuali.

DESCRIZIONE

A partire dall'anno 2000 (dati relativi al 1999) la raccolta e la trasmissione dei dati di qualità dell'aria alla Commissione Europea e all'Agenzia Europea per l'Ambiente, in particolare dei dati previsti dalla Direttiva 92/72/CE ("Direttiva ozono") e dalla Decisione 97/101/EC "Exchange of Information" (EOI), viene effettuata, in via prioritaria, per un insieme di stazioni di misura selezionate di concerto con gli organismi regionali, sulla base di criteri normativi europei di riferimento.

I criteri e i requisiti di guida alla selezione sono i seguenti:

- il numero e la tipologia di stazioni previste dalle Direttive "figlie" già emanate e da quelle in preparazione;
- il programma di costituzione della rete europea della qualità dell'aria EUROAIRNET dell'Agenzia Europea per l'Ambiente;
- l'affidabilità e la completezza dei dati e, laddove possibile, la disponibilità di serie storiche che consentano di ricostruire l'andamento temporale delle concentrazioni degli inquinanti.

Il risultato della selezione è un insieme di 288 stazioni che può essere aggiornato e integrato su base annuale.

UNITÀ di MISURA**FONTE dei DATI**

Elaborazione APAT su dati ARPA, Regioni, Province, ENEL.

NOTE TABELLE e FIGURE

La figura 1.22 riporta la distribuzione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria selezionate per la raccolta nazionale dei dati e per la loro trasmissione alla Commissione e all'Agenzia Europea dell'Ambiente.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il numero e la tipologia delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria sono indicati dalla direttiva quadro 96/62 e, per i singoli componenti, dalle direttive figlie già emanate (1999/30/EC per NO_x, SO₂, Pb e PM₁₀, 2000/69/EC per CO e benzene, 2002/3/EC per O₃) e dalle direttive in corso di predisposizione. Le direttive 1999/30/EC e 2000/69/EC sono state recepite dal governo italiano con il DM 60 del 2/4/2002.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.



INDICATOREQUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA DI BISSIDO DI ZOLFO (SO₂)**SCOPO**

Le principali sorgenti di biossido di zolfo 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 delle deposizioni acide, secche e umide.

Gli indicatori proposti hanno come finalità la verifica del rispetto dei valori limite richiesti dalla normativa.

DESCRIZIONE

Sono stati elaborati, per il periodo 1995-2001 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, i seguenti indicatori, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa:

- mediana delle concentrazioni medie giornaliere (DPR 203/88, protezione della salute);
- 98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (DPR 203/88, protezione della salute);
- media annua delle concentrazioni medie giornaliere (DM 60/02, protezione degli ecosistemi);
- numero di ore di superamento del valore limite delle concentrazioni medie orarie (350 µg/m³, valore limite per la protezione della salute in vigore dal 1/1/2005, DM 60/02);
- numero di giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere (125 µg/m³, valore limite per la protezione della salute in vigore dal 1/1/2005, DM 60/02).

Sono stati popolati solo gli indicatori che soddisfano alcuni requisiti standard di disponibilità dei dati elementari. Ad esempio, per il 98° percentile deve essere disponibile almeno il 75 % di dati.

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione in aria sono espressi in µg/m³.

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati ARPA, APPA, Regioni, ENEL.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 1.18-1.22 riportano i valori degli indicatori nel periodo 1995-2001, per tutte le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria.

Inoltre, vengono rappresentate graficamente alcune informazioni di sintesi che rappresentano la situazione nel 2001 e l'andamento temporale nel periodo 1996-2001.

Nelle figure 1.23, 1.25 e 1.27 viene rappresentata, per i dati 2001, la distribuzione dello scostamento percentuale dei primi tre indicatori dai rispettivi valori limite posti dalla normativa.

Nelle figure 1.24, 1.26 e 1.28 viene rappresentato l'andamento temporale dei valori minimo e massimo e della media dei primi tre indicatori, elaborati sul campione omogeneo di stazioni per le quali sono disponibili gli indicatori per tutti gli anni dal 1996 al 2001.

Da un'analisi degli indicatori proposti, si può rilevare che i valori limite posti dal DPR 203/88 sono ampiamente rispettati, con una sola eccezione, su tutto il territorio nazionale; anche per quanto riguarda il rispetto dello standard di qualità fissato dal DM 60 la situazione è sostanzialmente positiva: solo 5 sta-

zioni di misura superano il valore limite di protezione degli ecosistemi; poche stazioni hanno registrato nel 2001 superamenti dei valori limite orario e giornaliero di protezione della salute che entreranno in vigore dal 1/1/2005, e comunque in un numero di casi inferiore a quello consentito dalla normativa. Il *trend* delle concentrazioni di SO₂ negli ultimi sei anni appare in diminuzione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nel corso del 2001 parte della normativa concernente i limiti ammissibili delle concentrazioni in aria di SO₂ è stata sottoposta a revisione, con effetti anche sugli anni passati dovuti al meccanismo di recepimento delle Direttive UE in materia; inoltre viene introdotto il concetto di "anno obiettivo" (*target year*). La tabella seguente riporta i valori fissati dalla normativa.

Valore limite	DPR 203/88	250 µg/m ³	98° percentile della distribuzione annua – dal 1 aprile al 31 marzo – dei dati giornalieri
Valore limite	DPR 203/88	80 µg/m ³	50° percentile della distribuzione annua (dal 1 aprile al 31 marzo) dei dati giornalieri
Valore limite – protezione della salute umana	DM 60/02	350 µg/m ³	Valore medio orario. <i>In vigore dal 1 gennaio 2005. E' ammesso un numero massimo di 24 superamenti</i>
Valore limite – protezione della salute umana	DM 60/02	125 µg/m ³	Valore medio giornaliero. <i>In vigore dal 1° gennaio 2005. E' ammesso un numero massimo di 3 superamenti</i>
Valore limite – Protezione degli ecosistemi	DM 60/02	20 µg/m ³	Valore medio sull'anno civile e sul semestre invernale (dal 1 ottobre al 31 marzo). <i>In vigore dal 19/07/2001</i>
Livello di attenzione	DM 25/11/94	125 µg/m ³	Valore medio giornaliero
Livello di allarme	DM 60/02	500 µg/m ³	Valore misurato per tre ore consecutive
Valore guida	DPR 203/88	40-60 µg/m ³	Valore medio della serie dei dati giornalieri sull'anno civile – dal 1 aprile al 31 marzo.
Valore guida	DPR 203/88	100-150 µg/m ³	Valore medio giornaliero

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.

ATMOSFERA

Tabella 1.18: Biossido di zolfo (SO₂), mediana delle concentrazioni medie orarie in µg/m³. Valore limite: 80 µg/m³ (DPR 203/88)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ABRUZZO										
Pescara	Teatro D'annunzio	F	S					0	1	2
BASILICATA										
Polenza	Lavello	I	U					3	3	35
Polenza	Melfi	I	S					4	0	0
Polenza	Polenza - C.da Rossellino	I	S					1		1
Polenza	Polenza - Via Caporella	T	U					2		1
CALABRIA										
Cosenza	Corigliano	Enel	I	S	11			10		11
Cosenza	Ospedale	Enel	I	S	11			14		11
Cosenza	S. Chiara	Enel	I	S	11			12		11
Cosenza	Schiavonea	Enel	I	S	9			11		11
Cosenza	Superstrada	Enel	I	S	12			12		10
CAMPANIA										
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni	T	U							9
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S	4			3		18	15
Napoli	Na02 Ospedale Santobono	T	U	3			3		19	14
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	6			10		14	19
EMILIA ROMAGNA										
Bologna	Fiera	T	U				9			
Bologna	G. Margherita	F	U	8	4		4	3	2	2
Bologna	Malpighi	T	U	11	6		5	3	6	3
Bologna	Zanardi	T	U				8	6		3
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	17	17		16	11	7	7
Forlì	Bufalini Place	T	U				6			4
Forlì	Roma Street	T	U				6			8
Modena	Modena - L. go Garibaldi	T	U				7			10
Parma	Prspilo	T	U		11		13	11	8	4
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U			10	7	5	6	4
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U				3			5
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S				7			2
Ravenna	Stadio	F	U				4			4
Ravenna	Via Caorle	T	U							2
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S				11			9
Reggio Emilia	Viale Timavo	T	U				26			
FRIULI VENEZIA GIULIA										
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S			12	6	1		3
Trieste	Piazza Goldoni	T	U			19	17	5	8	7
Trieste	Piazza Libertà	T	U			26	17	9		6
Trieste	Piazza Vico	T	U			12	19	13		12
Trieste	Via Carpineto	I	S			19	22	10		4
LAZIO										
Frosinone	Fontechiari	F	R	2	1		1	1	0	1
Latina	Latina Scalo	T	S					0	0	
Latina	Lt-V.Romagnoli	T	U	1	1		0	2	2	1
Latina	Lt-V.Tasso	T	U	1	1		1	0	0	
Rieti	Leonessa	F	R	1	1		1	1	1	1
Roma	Allumiere	Enel	I	U						1
Roma	L.go Arenula	T	U	5	6		4	3		4
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	8	9					
Roma	P.zza E. Fermi	T	U	8	8		5	7	7	7
Roma	Segni	F	S	2	2		2	2	1	1

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
				mediana						
Roma	Villa Ada	F	U			3	2	1	0	2
LIGURIA										
Genova	Brignole	T	U	28		25	16	18	25	
Genova	Quarto	F	U	12	11	12	21	11	13	10
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	30	19	41		21	50	40
Genova	Sopraelevata	Enel	I					3		2
Genova	V. XX Settembre	T	U	19	9	8	21	22	9	5
Genova	Via Pacinotti	Enel	I					3		2
Imperia	Pieve Di Teco	F	R				1		2	1
Imperia	Sanremo	T	U						6	6
La Spezia	Bolano	Enel	I					5		
La Spezia	Carrozzo	Enel	I					3		
La Spezia	Follo	Enel	I					3		
La Spezia	Le Grazie	Enel	I					2		
La Spezia	Pitelli	Enel	I					2		La
Spezia	S.Venerio	Enel	I					3		La
Spezia	Via Spallanzani - La Spezia	T	U		16	9	8	6	4	
Savona	Albissola	T	U				7	5	7	7
Savona	Carcare1	T	S					11	8	9
Savona	Cengio1	F	R					2	2	1
Savona	Via Luigi Corsi	T	U				7	7	7	4
LOMBARDIA										
Bergamo	Goisis	F	S					5	5	4
Bergamo	S.Giorgio	T	U				10			6
Brescia	Broletto	F	U				21	15		
Brescia	Gambara	F	R				19	10	8	7
Como	Erba	F	S				8	5	4	3
Como	Olgiate Comasco	T	U						3	4
Como	Scuola C. Plinio	T	U				15	10	10	12
Cremona	Corte Dei Cortesi	F	R						2	3
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S					3	3	3
Lecco	Merate	T	U				3	3	3	4
Lecco	Varenna	F	R				6	3	3	
Mantova	Carbonara di Po	I	R					3		0
Mantova	Cittadella	T	U					12	11	5
Mantova	Ostiglia	Enel	I							0
Milano	Cuggiono	Enel	I	R				5	4	
Milano	Juvara	F	U				9	8	7	11
Milano	Legnano S. Magno	F	U				4	5	5	4
Milano	Marche	T	U				13			
Milano	Robecchetto	Enel	I	R				5	4	
Milano	Turbigo	I	S					4	2	3
Milano	Verziere	T	U				21	12	9	10
Milano	Zavattari	T	U					13	8	7
Pavia	Vigevano	T	U					5		
Sondrio	Bormio	F	R				6	5	3	6
Sondrio	Chiavenna	F	R					5	3	5
Varese	Via Vidoletti	F	S				4	4	3	3
MARCHE										
Ancona	Chiaravalle2	F	R						10	9
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S					13		11
Ancona	Falconara Alta	I	S						13	8
Ancona	Falconara Scuola	I	S					36	7	8
PIEMONTE										
Torino	To_1099_Mandria	F	R				8			
Torino	To_1120_Grugliasco	F	U				7	4		4
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U		13		12	7	7	4

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	mediana							
				1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Torino	To_1272_To_Lingotto		F U		9		11				
Torino	To_1272_To_Rebauden		T U				15	5			5
PUGLIA											
Brindisi	Cerano	Enel	I R					6			6
Brindisi	Lendinuso	Enel	I S					4			2
Brindisi	S. Pietro Vernotico	Enel	I S					3			2
Brindisi	Surbo - Provincia di Lecce	Enel	I R					1			2
Brindisi	Torchiarolo	Enel	I S					1			8
Brindisi	Tuturano Nord	Enel	I R					3			3
Brindisi	Tuturano Sud	Enel	I S					2			1
SARDEGNA											
Cagliari	Cenas8		I S								8
Cagliari	Cenps2		I S					29			
Cagliari	Cenps3		I S					30			
Cagliari	Cenps4		I S					0			
Cagliari	Cenps5		I S					2			
Cagliari	Censa2		I S					3			11
Nuoro	Cenot3		I S					5	8		9
Sassari	Cens10		T U							0	5
Sassari	Cens11		T U							4	6
Sassari	Cens15		I R					4	9		3
Sassari	Censs4		I S					10	5		14
Sassari	Censs5		I U					2	3		0
Sassari	Censs6		T U					2	1		0
SICILIA											
Palermo	Belgio		T U			6	9	7	6		5
Palermo	Belvedere (Enel)	Enel	I		3			3			3
Palermo	Boccadifalco		F S			1	1	2			1
Palermo	Castelnuovo		T U			6	14	6	7		7
Palermo	Giulio Cesare		T U			17	24	8	9		6
Palermo	Indipendenza		T U			10	9	7	5		5
Palermo	Piazza Burrafato	Enel	I		5			3			3
Palermo	S.S. 120	Enel	I		4			6			
Palermo	Torrelunga		T S			5	8	6	6		5
Palermo	Unità di Italia		T U			6	8	5	9		4
Palermo	Via Libertà	Enel	I		4			5			3
Palermo	Villaggio Imeria	Enel	I		4			3			3
Siracusa	Augusta		I U					1			
Siracusa	Belvedere		T U					7			
Siracusa	Ciapi		I S					5			
Siracusa	Floridia	Enel	I		3			10			
Siracusa	Melilli		I U					18			
Siracusa	Priolo		I U					13			3
Siracusa	San Cusmano		F S					15			
Siracusa	Scala Greca		T U					6	4		
Siracusa	Siracusa	Enel	I		3			8			3
Siracusa	Sortino	Enel	I					6			5
Siracusa	Villasmundo	Enel	I		6			4			4
TOSCANA											
Firenze	Fi Bassi		F U		7	5	5	4	3	2	4
Firenze	Fi Boboli		F U		6	4	5	4	3	2	3
Firenze	Scandicci Matteotti		F U		7	5	6	4	3		3
Pisa	S. Croce Cerri		I S					5	4	3	4
Pisa	S. Romano		I S					5	5	5	3
Prato	Via Roma		T U							6	5
TRENTINO ALTO ADIGE											
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano		T U						11	10	

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
				mediana						
Bolzano	Renon	F	R				0			
Bolzano	Vipiteno	F	S					5	7	
Trento	Grumo Sma	F	S		6	8	5	9	5	4
Trento	Monte Gaza	F	R					0	0	0
Trento	Riva Gar	F	U		11	11	12	10	7	7
Trento	Rovereto Lgp	F	U		11	11	8	10	6	6
Trento	Trento Gar	T	S		11	12	8	11	7	8
Trento	Trento Lpn	T	U		14	11	10	7	4	4
Trento	Trento Psc	F	U		16	12	8	11	5	6
UMBRIA										
Perugia	Cortonese	F	U					3	1	
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U				15	17	9	
Aosta	Donnas	F	R				9	8	7	
Aosta	La Thuile	F	R				4	9	8	7
VENETO										
Padova	Via Ospedale	T	U	20	18	12	15	5	7	5
Padova	Zona Industriale	I	S	20	20	17	19	18	15	12
Rovigo	Ca Cappello	Enel	I					3		3
Rovigo	Ca Tiepolo	Enel	I					3		2
Rovigo	Case Ragazzi	Enel	I					2		2
Rovigo	Massenzatica	Enel	I					2		2
Rovigo	P. to Levante	Enel	I					1		2
Rovigo	Scardovari	Enel	I					2		2
Rovigo	Taglio di Po	Enel	I					3		3
Venezia	Maerne Martellago	F	S				3	4	8	5
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U				4	13	8	8
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U					11	7	15
Verona	Corso Milano	T	U					3	3	3
Verona	Torricelle	F	S					2	2	3

Fonte: APAT

LEGENDA:

Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

ATMOSFERA

Tabella 1.19: Biossido di zolfo (SO₂), 98° percentile delle concentrazioni medie orarie in µg/m³. Valore limite: 250 µg/m³ (DPR 203/88)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
98° percentile											
ABRUZZO											
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S						4	5	9
BASILICATA											
Potenza	Lavello	I	U					100	14	52	
Potenza	Potenza - C.da Rossellino	I	S					5			
Potenza	Potenza - Via Caporella	T	U					52		5	
CALABRIA											
Cosenza	Corigliano	Enel	I	S	26			20		37	
Cosenza	Ospedale	Enel	I	S	31			36		88	
Cosenza	S.Chiara	Enel	I	S	31			20		16	
Cosenza	Schiavonea	Enel	I	S	13			20		46	
Cosenza	Superstrada	Enel	I	S	27			17		19	
CAMPANIA											
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S	31			13		49	46	
Napoli	Na02 Ospedale Santobono	T	U	23			9		29		
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	41			36		31	44	
EMILIA ROMAGNA											
Bologna	Fiera		T	U	29		25				
Bologna	G. Margherita		F	U	15	16	14	13	12	11	
Bologna	Malpighi		T	U	22	20	19	22	29	15	
Bologna	Zanardi		T	U			48	18	16		
Ferrara	Corso Isonzo		T	U	36		41	28	24	17	
Forlì	Bufalini Place		T	U	40		36			10	
Forlì	Roma Street		T	U	18		28			18	
Modena	Modena - L.go Garibaldi		T	U	18		18			17	
Parma	Prspilto		T	U	32		28	25	18	13	
Piacenza	Pubblico Passeggio		F	U	25	32	23	22	32	19	
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone		T	U			20				
Ravenna	S.A.P.I.R.		I	S	66		35				
Ravenna	Stadio		F	U	19		21			13	
Reggio Emilia	San Lazzaro		F	S	25		21			14	
FRIULI VENEZIA GIULIA											
Trieste	Monte San Pantaleone		F	S			65	72	10	22	
Trieste	Piazza Goldoni		T	U			66	73	36	29	
Trieste	Piazza Libertà		T	U			74	44		23	
Trieste	Piazza Vico		T	U			56		45	43	
Trieste	Via Carpineto		I	S			121	91	41	17	
LAZIO											
Frosinone	Fontechiari		F	R	7		4	3	3	2	
Latina	Latina Scalo		T	S				2			
Latina	Lt-V. Romagnoli		T	U	6	3	3	6	5	2	
Latina	Lt-V. Tasso		T	U	6	4	4	4	1		
Rieti	Leonessa		F	R	6	4	4	3	2	3	
Roma	Allumiere	Enel	I	U						8	
Roma	L.go Arenula		T	U	18	13		13		13	
Roma	L.go Magna Grecia		T	U	25						
Roma	P.zza E. Fermi		T	U	28	24	20	20	21	20	
Roma	Segni		F	S	6	6	8	7	3	2	
Roma	Villa Ada		F	U			9	6	6	7	
LIGURIA											
Genova	Brignole		T	U	53		37	34	52		
Genova	Quarto		F	U	28	24	43	45	28	31	

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
98° percentile											
Genova	Rimessa A.M.T.		I	U		34			82	151	120
Genova	Sopraelevata	Enel	I						41		35
Genova	V. XX Settembre		T	U	57	22	43	43		28	50
Genova	Via Pacinotti	Enel	I						18		16
Imperia	Sanremo		T	U						32	19
La Spezia	Bolano	Enel	I						30		
La Spezia	Carrozzo	Enel	I						21		
La Spezia	Follo	Enel	I						32		
La Spezia	Le Grazie	Enel	I						43		
La Spezia	Pitelli	Enel	I						12		
La Spezia	S.Venerio	Enel	I						16		
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia		T	U		36	20	21	15	9	
Savona	Albissola		T	U					27	23	23
Savona	Carcare1		T	S					52		65
Savona	Cengio1		F	R						14	5
Savona	Via Luigi Corsi		T	U				17	19		12
LOMBARDIA											
Bergamo	Goisis		F	S					28	22	14
Bergamo	S.Giorgio		T	U		25		29			16
Brescia	Broletto		F	U		31		37	28		
Brescia	Gambara		F	R		29		28	24	14	14
Como	Erba		F	S		18		22	37	12	10
Como	Olgiate Comasco		T	U		15				23	11
Como	Scuola C. Plinio		T	U		44		43	42	39	30
Cremona	Corte dei Cortesi		F	R						7	7
Cremona	Crema S. Bernard.		F	S					11	11	7
Lecco	Merate		T	U		18		16	25	28	20
Lecco	Varenna		F	R		12		19	23	20	
Mantova	Carbonara di Po		I	R					26		7
Mantova	Cittadella		T	U		38			30		
Mantova	Ostiglia	Enel	I			23					2
Milano	Cuggiono	Enel	I	R		21			17	58	
Milano	Juvara		F	U		54		64	57	61	57
Milano	Legnano S. Magno		F	U		25		22		15	12
Milano	Marche		T	U		42		58			
Milano	Robecchetto	Enel	I	R		25			22	28	
Milano	Turbigo		I	S					14	10	10
Milano	Verziere		T	U		51		80	91	66	48
Milano	Zavattari		T	U		41			59	32	32
Pavia	Vigevano		T	U		24			19		
Sondrio	Bormio		F	R		19		29	26	23	27
Sondrio	Chiavenna		F	R		21			21	25	21
Varese	Via Vidoletti		F	S		11		26	19	12	12
MARCHE											
Ancona	Chiaravalle2		F	R							18
Ancona	Falconara Acquedotto		I	S							44
Ancona	Falconara Alla		I	S							18
Ancona	Falconara Scuola		I	S					68		34
PIEMONTE											
Torino	To_1099_Mandria		F	R				15			
Torino	To_1120_Grugliasco		F	U				30	19		
Torino	To_1272_To_Consolata		T	U		68		45	30		29
Torino	To_1272_To_Lingotto		F	U		55		30			
Torino	To_1272_To_Rebauden		T	U				48			
PUGLIA											
Brindisi	Cerano	Enel	I	R					51		46
Brindisi	Lendinuso	Enel	I	S					15		12

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	98° percentile	
Brindisi	S. Pietro Vernotico	Enel	I S						13	13		
Brindisi	Surbo - Provincia di Lecce	Enel	I R						9	11		
Brindisi	Torchiarolo	Enel	I S						8	20		
Brindisi	Tuturano Nord	Enel	I R						32	20		
Brindisi	Tuturano Sud	Enel	I S						7	5		
SARDEGNA												
Cagliari	Cenps5		I S					123				
Cagliari	Cenas8									40		
Cagliari	Censa2									260		
Nuoro	Cenot3		I S					55		18		
Sassari	Cens11								44	50		
Sassari	Cens15		I R					21	34	35		
Sassari	Censs4		I S						32	41		
Sassari	Censs5		I U					18	14			
Sassari	Censs6		T U					28	2			
SICILIA												
Palermo	Belgio		T U			38	35	27	25	24		
Palermo	Belvedere (Enel)	Enel	I		7			11		3		
Palermo	Boccadifalco		F S			6	9	11	9			
Palermo	Castelnuovo		T U			38	43	29	24			
Palermo	Giulio Cesare		T U			61	59	35	21	19		
Palermo	Indipendenza		T U			42	34	23	16	15		
Palermo	Piazza Burrafato	Enel	I		13			23		11		
Palermo	S.S. 120	Enel	I		16			30				
Palermo	Torrelunga		T S			28	31	29	23	21		
Palermo	Unità di Italia		T U			50	38	28	26	20		
Palermo	Via Libertà	Enel	I		11			49		7		
Palermo	Villaggio Imeria	Enel	I		13			8		7		
Siracusa	Augusta		I U					19				
Siracusa	Belvedere		T U					41				
Siracusa	Ciapi		I S					35				
Siracusa	Floridia	Enel	I		34			55				
Siracusa	Melilli		I U					110				
Siracusa	Priolo		I U					75		7		
Siracusa	San Cusmano		F S					84				
Siracusa	Scala Greca		T U					34				
Siracusa	Siracusa	Enel	I		25			43		22		
Siracusa	Sortino	Enel	I					36		46		
Siracusa	Villasmundo	Enel	I		112			33		31		
TOSCANA												
Firenze	Fi Bassi		F U	24	16	16	14	10	8	13		
Firenze	Fi Boboli		F U	23	12	14	14	11	9	13		
Firenze	Scandicci Matteotti		F U	21	14	21	12	10		9		
Pisa	S. Croce Cerri		I S				21	14	13	15		
Pisa	S. Romano		I S				16	15	15	10		
Prato	Via Roma		T U						16	18		
TRENTINO ALTO ADIGE												
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano		T U					31	25			
Bolzano	Vipiteno		F S					22	22			
Trento	Grumo Sma		F S	15	14	19	17	12	9			
Trento	Monte Gaza		F R					2	2	1		
Trento	Riva Gar		F U	25	21	25	20	14	13			
Trento	Rovereto Lgp		F U	26	25	17	19	12	12			
Trento	Trento Gar		T S	24	25	25	23	16	17			
Trento	Trento Lpn		T U	26	23	22	21	9	9			
Trento	Trento Psc		F U	31				21	15	15		

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
98° percentile										
UMBRIA										
Perugia	Cortonese	F	U					14	5	
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U		77		79	79	48	
Aosta	Donnas	F	R		30		30	20	19	
Aosta	La Thuile	F	R		23		14	20	12	11
VENETO										
Padova	Via Ospedale	T	U	45	35	37	31	21	18	16
Padova	Zona Industriale	I	S	38	38	30	39	46	39	25
Rovigo	Ca Cappello	Enel	I					12		10
Rovigo	Ca Tiepolo	Enel	I					15		11
Rovigo	Case Ragazzi	Enel	I					13		8
Rovigo	Massenzatica	Enel	I					13		9
Rovigo	P.to Levante	Enel	I					6		8
Rovigo	Scardovari	Enel	I					14		7
Rovigo	Taglio di Po	Enel	I					13		9
Venezia	Maerne Martellago	F	S					21	34	22
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U				20			14
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U						28	61
Verona	Corso Milano	T	U					13	9	8
Verona	Torricelle	F	S					11	12	10
Fonte: APAT										
LEGENDA:										
Tipo di stazione:		T = traffico; I = industriale; F = fondo								
Tipo di zona:		U = urbana; S = suburbana; R = rurale								

ATMOSFERA

Tabella 1.20: Biossido di zolfo (SO₂), media annua delle concentrazioni medie orarie in µg/m³. Valore limite per la protezione degli ecosistemi: 20 µg/m³ (DM 60/02)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
media											
ABRUZZO											
Pescara	Teatro D'Annunzio		F S						1	1	3
BASILICATA											
Potenza	Lavello		I U					9	4	33	
Potenza	Melfi		I S					7	2	4	
Potenza	Potenza - C. da Rossellino		I S					3		1	
Potenza	Potenza - Via Caporella		T U					10		2	
Calabria											
Cosenza	Corigliano	Enel	I S					11		11	
Cosenza	Ospedale	Enel	I S					19		16	
Cosenza	S. Chiara	Enel	I S					12		11	
Cosenza	Schiavonea	Enel	I S					11		12	
Cosenza	Superstrada	Enel	I S					11		10	
CAMPANIA											
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni		T U							13	
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico		F S				4		20	20	
Napoli	Na02 Ospedale Santobono		T U				4		17	15	
Napoli	Na03 I Policlinico		T U				11		15	21	
EMILIA ROMAGNA											
Bologna	Fiera		T U		9		10				
Bologna	G. Margherita		F U		12	5	5	4	3	3	
Bologna	Malpighi		T U		14	7	7	5	9	4	
Bologna	Zanardi		T U				12	7	5		
Ferrara	Corso Isonzo		T U	18	18		18	12	8	8	
Forlì	Bufalini Place		T U		18		10			4	
Forlì	Roma Street		T U		10		9			8	
Modena	Modena - L.go Garibaldi		T U		9		8			11	
Parma	Prspilto		T U		13		14	12	8	5	
Piacenza	Pubblico Passeggio		F U		13	11	8	6	8	5	
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone		T U				5			6	
Ravenna	S.A.P.I.R.		I S		16		9			4	
Ravenna	Stadio		F U		6		6			5	
Ravenna	Via Caorle		T U							4	
Reggio Emilia	San Lazzaro		F S		15		12			9	
Reggio Emilia	Viale Timavo		T U		10		25				
FRIULI VENEZIA GIULIA											
Trieste	Monte San Pantaleone		F S				16	13	2	5	
Trieste	Piazza Goldoni		T U				22	21	8	9	
Trieste	Piazza Libertà		T U				28	21	12	7	
Trieste	Piazza Vico		T U				18	23	16	14	
Trieste	Via Carpineto		I S				26	29	12	4	
LAZIO											
Frosinone	Fontechiari		F R		2	2	1	1	1	1	
Latina	Latina Scalo		T S					1	0		
Latina	Lt-V. Romagnoli		T U		2	1	1	2	2	1	
Latina	Lt-V. Tasso		T U		2	1	1	0	0		
Rieti	Leonessa		F R		2	2	2	1	1	1	
Roma	Allumiere	Enel	I U							2	
Roma	L.go Arenula		T U		6	6	5	4		5	
Roma	L.go Magna Grecia		T U		10	10					
Roma	P.zza E. Fermi		T U		10	9	6	8	8	8	
Roma	Segni		F S		2	2	3	2	1	1	

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
				media						
Roma	Villa Ada	F	U			4	3	2	1	2
LIGURIA										
Genova	Brignole	T	U	29		27	18	16	26	
Genova	Quarto	F	U	13	11	16	23	12	14	12
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	35	19	47		27	56	45
Genova	Sopraelevata	Enel	I					6		5
Genova	V. XX Settembre	T	U	22	11	16	22	23	10	9
Genova	Via Pacinotti	Enel	I					5		4
Imperia	Pieve di Teco	F	R				2		3	3
Imperia	Sanremo	T	U						8	6
La Spezia	Bolano	Enel	I					7		
La Spezia	Carrozzo	Enel	I					5		
La Spezia	Follo	Enel	I					6		
La Spezia	Le Grazie	Enel	I					7		
La Spezia	Pitelli	Enel	I					3		
La Spezia	S. Venerio	Enel	I					4		
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia	T	U	19	10		9	7	4	
Savona	Albissola	T	U				8	7	8	8
Savona	Carcare1	T	S					16	14	16
Savona	Cengio1	F	R					3	4	2
Savona	Via Luigi Corsi	T	U				8	8	8	5
LOMBARDIA										
Bergamo	Goisis	F	S					8	6	5
Bergamo	S. Giorgio	T	U	10			11			7
Brescia	Broletto	F	U	20			21	15		
Brescia	Gambara	F	R	22			20	13	9	8
Como	Erba	F	S	7			10	9	5	4
Como	Olgiate Comasco	T	U	8					4	5
Como	Scuola C. Plinio	T	U	16			18	13	14	13
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R						2	3
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S					4	4	3
Lecco	Merate	T	U	8			5	6	6	5
Lecco	Varenna	F	R	4			7	5	5	
Mantova	Carbonara di Po	I	R					5		1
Mantova	Cittadella	T	U	15				14	11	5
Mantova	Ostiglia	Enel	I	5						1
Milano	Cuggiono	Enel	I	R	7			6	10	
Milano	Juvara	F	U	17			16	15	16	16
Milano	Legnano S. Magno	F	U	10			7	7	6	5
Milano	Marche	T	U	13			17			
Milano	Robecchetto	Enel	I	R	7			6	6	
Milano	Turbigo	I	S					4	3	3
Milano	Verziere	T	U	15			25	24	16	15
Milano	Zavattari	T	U	16				17	11	10
Pavia	Vigevano	T	U	9				7		
Sondrio	Bormio	F	R	6			9	7	6	8
Sondrio	Chiavenna	F	R	6				7	5	7
Varese	Via Vidoletti	F	S	4			6	5	4	4
MARCHE										
Ancona	Chiaravalle2	F	R						10	10
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S					14		15
Ancona	Falconara Alta	I	S						13	8
Ancona	Falconara Scuola	I	S					38	11	11
PIEMONTE										
Torino	To_1099_Mandria	F	R				7			
Torino	To_1120_Grugliasco	F	U				9	5		6
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U				17	10	8	7

continua

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	media						
				1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Torino	To_1272_To_Lingotto		F U				13			
Torino	To_1272_To_Rebauden		T U				19	8		6
PUGLIA										
Brindisi	Cerano	Enel	I R					11		11
Brindisi	Lendinuso	Enel	I S					5		3
Brindisi	S. Pietro Vernotico	Enel	I S					4		3
Brindisi	Surbo - Provincia di Lecce	Enel	I R					2		3
Brindisi	Torchiarolo	Enel	I S					2		9
Brindisi	Tuturano Nord	Enel	I R					6		5
Brindisi	Tuturano Sud	Enel	I S					2		2
SARDEGNA										
Cagliari	Cenas8		I S					12		11
Cagliari	Cenps2		I S					50		
Cagliari	Cenps3		I S					59		
Cagliari	Cenps4		I S					16		
Cagliari	Cenps5		I S					19		
Cagliari	Censa2		I S					13		39
Nuoro	Cenot3		I S					15	9	8
Sassari	Cens10		T U							3 9
Sassari	Cens11		T U							11 11
Sassari	Cens15		I R					8	8	8
Sassari	Censs4		I S					10	8	15
Sassari	Censs5		I U					4	4	1
Sassari	Censs6		T U					3		1
SICILIA										
Palermo	Belgio		T U			9	12	9	8	7
Palermo	Belvedere (Enel)	Enel	I					4		3
Palermo	Boccadifalco		F S			1	2	3	2	
Palermo	Castelnuovo		T U			8	16	8	8	9
Palermo	Giulio Cesare		T U			20	25	10	10	7
Palermo	Indipendenza		T U			12	11	8	6	5
Palermo	Piazza Burrafato	Enel	I					6		4
Palermo	S.S. 120	Enel	I					9		
Palermo	Torrelunga		T S			7	11	8	8	6
Palermo	Unità di Italia		T U			10	11	7	10	5
Palermo	Via Libertà	Enel	I					10		4
Palermo	Villaggio Imeria	Enel	I					4		4
Siracusa	Augusta		I U					3		
Siracusa	Belvedere		T U					10		
Siracusa	Ciapi		I S					8		
Siracusa	Floridia	Enel	I					14		
Siracusa	Melilli		I U					27		
Siracusa	Priolo		I U					19		4
Siracusa	San Cusmano		F S					24		
Siracusa	Scala Greca		T U					9	6	
Siracusa	Siracusa	Enel	I					11		5
Siracusa	Sortino	Enel	I					10		10
Siracusa	Villasmundo	Enel	I					7		6
TOSCANA										
Firenze	Fi Bassi		F U	9	7	6	6	4	3	4
Firenze	Fi Boboli		F U	8	6	5	6	4	3	4
Firenze	Scandicci Matteotti		F U	8	7	7	5	3		4
Pisa	S. Croce Cerri		I S				6	4	3	4
Pisa	S. Romano		I S				6	6	5	3
Prato	Via Roma		T U						6	6

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
				media						
TRENTINO ALTO ADIGE										
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U					11	10	
Bolzano	Renon	F	R				2			
Bolzano	Vipiteno	F	S					7	8	
Trento	Grumo Sma	F	S		7	8	6	10	5	4
Trento	Monte Gaza	F	R					0	0	0
Trento	Riva Gar	F	U		12	11	13	10	7	7
Trento	Rovereto Lgp	F	U		12	12	8	11	6	6
Trento	Trento Gar	T	S		11	13	10	12	7	8
Trento	Trento Lpn	T	U		14	12	11	8	4	4
Trento	Trento Psc	F	U		17	13	9	12	6	7
UMBRIA										
Perugia	Cortonese	F	U					4	1	
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U		26		24	23	11	
Aosta	Donnas	F	R		14		11	9	7	
Aosta	La Thuile	F	R		14		6	9	7	7
Veneto										
Padova	Via Ospedale	T	U	22	18	13	15	7	8	6
Padova	Zona Industriale	I	S	21	21	17	19	20	15	14
Rovigo	Ca Cappello	Enel	I					4	3	
Rovigo	Ca Tiepolo	Enel	I					4	3	
Rovigo	Case Ragazzi	Enel	I					4	3	
Rovigo	Massenzatica	Enel	I					3	3	
Rovigo	P.to Levante	Enel	I					2	2	
Rovigo	Scardovari	Enel	I					3	2	
Rovigo	Taglio di Po	Enel	I					4	3	
Venezia	Maerne Martellago	F	S				3	6	10	7
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U				6	15	9	8
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U					14	9	18
Verona	Corso Milano	T	U					4	4	3
Verona	Torrivelse	F	S					3	3	4

Fonte: APAT

LEGENDA:

Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

ATMOSFERA

Tabella 1.21: Biossido di zolfo (SO₂), numero di ore di superamento del valore limite di 350 µg/m³ (al 1/1/2005, DM 60/02)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	ore di superamento
ABRUZZO											
Pescara	Teatro D'Annunzio		F S						0	0	0
BASILICATA											
Polenza	Lavello		I U					0	0		
Polenza	Potenza - C. da Rossellino		I S					0			
Polenza	Potenza - Via Caporella		T U					0			
CALABRIA											
Cosenza	Corigliano	Enel	I S					0	0		
Cosenza	Ospedale	Enel	I S					0	0		
Cosenza	S. Chiara	Enel	I S					0	0		
Cosenza	Schiavonea	Enel	I S					0	0		
Cosenza	Superstrada	Enel	I S					0	0		
CAMPANIA											
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico		F S								0
Napoli	Na02 Ospedale Santobono		T U							0	
Napoli	Na03 I Policlinico		T U							0	0
EMILIA ROMAGNA											
Bologna	G. Margherita		F U			0	0	0	0	0	0
Bologna	Malpighi		T U			0	0	0	0	0	0
Bologna	Zanardi		T U				0	0	0		
Ferrara	Corso Isonzo		T U		0		0	0	0	0	0
Forli-Cesena	Bufalini Place		T U								0
Forli-Cesena	Roma Street		T U								0
Modena	Modena - L.go Garibaldi		T U								0
Parma	Prsplto		T U		0		0	0	0	0	0
Piacenza	Pubblico Passeggio		F U			0	0	0	3	0	
Reggio Emilia	San Lazzaro		F S								0
FRIULI VENEZIA GIULIA											
Trieste	Monte San Pantaleone		F S					0	0		
Trieste	Piazza Goldoni		T U					0	0	0	
Trieste	Piazza Libertà		T U					0	0		
Trieste	Piazza Vico		T U					0	0		
Trieste	Via Carpineto		I S					0	0		
LAZIO											
Frosinone	Fontechiari		F R		0					0	0
Latina	Latina Scalo		T S					0			
Latina	Lt-V. Romagnoli		T U		0	0	0	0	0	0	0
Latina	Lt-V. Tasso		T U		0	0	0	0	0		
Rieti	Leonessa		F R		0	0	0	0	0	0	0
Roma	Allumiere	Enel	I U			0	0	0			9
Roma	L.go Arenula		T U		0	0		0			0
Roma	L.go Magna Grecia		T U		0						
Roma	P.zza E. Fermi		T U		0	0	0	0	0	0	0
Roma	Segni		F S		0	0	0	0	0	0	0
Roma	Villa Ada		F U				0	0	0	0	0
LIGURIA											
Genova	Brignole		T U					0	0		
Genova	Quarto		F U					0	0	0	
Genova	Rimessa A.M.T.		I U						19	5	
Genova	Sopraelevata	Enel	I								2
Genova	V. XX Settembre		T U					0	1	0	
Genova	Via Pacinotti	Enel	I					0		0	
Imperia	Sanremo		T U							0	0
La Spezia	Bolano	Enel	I					0			

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	ore di superamento
La Spezia	Carrozzo	Enel	I						0		
La Spezia	Follo	Enel	I						0		
La Spezia	Pitelli	Enel	I						0		
La Spezia	S. Venerio	Enel	I						0		
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia		T U						0	0	
Savona	Albissola		T U						0	0	0
Savona	Carcare1		T S						0	0	
Savona	Cengio1		F R						0	0	0
Savona	Via Luigi Corsi		T U						0	0	
LOMBARDIA											
Bergamo	Goisis		F S						0	0	0
Bergamo	S. Giorgio		T U								0
Brescia	Broletto		F U						0		
Brescia	Gambara		F R						0	0	0
Como	Erba		F S						0	0	0
Como	Olgiate Comasco		T U							0	0
Como	Scuola C. Plinio		T U						0	0	
Cremona	Corte dei Cortesi		F R							0	0
Cremona	Crema S. Bernard.		F S						0	0	0
Lecco	Merate		T U						0	0	0
Lecco	Varenna		F R						0	0	
Mantova	Carbonara di Po		I R								0
Mantova	Cittadella		T U						0		
Milano	Cuggiono	Enel	I R						0	0	
Milano	Cuggiono	Enel	I R						0	0	
Milano	Juvara		F U						0	0	0
Milano	Legnano S. Magno		F U							0	0
Milano	Robecchetto	Enel	I R						0	0	
Milano	Turbigo		I S						0	0	0
Milano	Verziere		T U							0	0
Milano	Zavattari		T U						0	0	0
Pavia	Vigevano		T U						0		
Sondrio	Bormio		F R						0	0	0
Sondrio	Chiavenna		F R							0	0
Varese	Via Vidoletti		F S						0	0	0
MARCHE											
Ancona	Chiaravalle2		F R								2
Ancona	Falconara Acquedotto		I S								3
Ancona	Falconara Alta		I S								0
Ancona	Falconara Scuola		I S						0		1
PIEMONTE											
Torino	To_1120_Grugliasco		F U						0		
Torino	To_1272_To_Consolata		T U						0		0
PUGLIA											
Brindisi	Cerano	Enel	I R								7
Brindisi	Lendinuso	Enel	I S						0	0	
Brindisi	S. Pietro Vernotico	Enel	I S						0	0	
Brindisi	Surbo - Provincia di Lecce	Enel	I R						0	0	0
Brindisi	Torchiarolo	Enel	I S						0	0	
Brindisi	Tuturano Nord	Enel	I R						0	2	
Brindisi	Tuturano Sud	Enel	I S						0	0	
SARDEGNA											
Sassari	Cens15		I R						0		
Sassari	Censs4		I S							0	2
Sassari	Censs5		I U						0	0	
Sassari	Censs6		T U						0	0	0

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ore di superamento										
SICILIA										
Palermo	Belgio		T U				0	0	0	0
Palermo	Belvedere (Enel)	Enel	I					0		0
Palermo	Boccadifalco		F S				0	0	0	
Palermo	Castelnuovo		T U				0	0	0	
Palermo	Giulio Cesare		T U				0	0	0	0
Palermo	Indipendenza		T U				0	0	0	0
Palermo	Piazza Burrafato	Enel	I					0		0
Palermo	S.S. 120	Enel	I					0		
Palermo	Torrelunga		T S				0		0	0
Palermo	Unità di Italia		T U				0	0	0	0
Palermo	Via Libertà	Enel	I							0
Palermo	Villaggio Imeria	Enel	I					0		0
Siracusa	Augusta		I U					0		
Siracusa	Belvedere		T U					0		
Siracusa	Floridia	Enel	I					0		
Siracusa	Priolo		I U							0
Siracusa	Scala Greca		T U					0		
Siracusa	Siracusa	Enel	I					0		0
Siracusa	Sortino	Enel	I							6
Siracusa	Villasmundo	Enel	I					0		0
TOSCANA										
Firenze	Fi Bassi		F U					0	0	
Firenze	Fi Boboli		F U					0	0	
Firenze	Scandicci Matteotti		F U					0		0
Pisa	S. Croce Cerri		I S					0		0
Pisa	S. Romano		I S					0		0
Prato	Via Roma		T U							0
TRENTINO ALTO ADIGE										
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano		T U					0	0	
Bolzano	Vipiteno		F S					0	0	
Trento	Grumo Sma		F S		0	0	0	0	0	0
Trento	Monte Gaza		F R					0	0	0
Trento	Riva Gar		F U		0	0	0	0	0	0
Trento	Rovereto Lgp		F U		0	0	0	0	0	0
Trento	Trento Gar		T S		0	0	0	0	0	0
Trento	Trento Lpn		T U		0	0	0	0	0	0
Trento	Trento Psc		F U		0			0	0	0
UMBRIA										
Perugia	Cortonese		F U					0	0	
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)		T U					0	0	
Aosta	Donnas		F R					0	0	
Aosta	La Thuile		F R					0	0	0
VENETO										
Padova	Via Ospedale		T U							0
Padova	Zona Industriale		I S							0
Rovigo	Ca Cappello	Enel	I					0		0
Rovigo	Ca Tiepolo	Enel	I					0		0
Rovigo	Case Ragazzi	Enel	I					0		0
Rovigo	Massenzatica	Enel	I					0		0
Rovigo	P.to Levante	Enel	I					0		0
Rovigo	Scardovari	Enel	I					0		0
Rovigo	Taglio di Po	Enel	I					0		0
Venezia	Maerne Martellago		F S							0
Venezia	Parco Bissuola Station		F U							0
Venezia	Venezia Sacca Fisola		F U							0

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ore di superamento										
Verona	Corso Milano	T	U					0	0	
Verona	Torricelle	F	S					0		0
Fonte: APAT										
LEGENDA:										
Tipo di stazione:		T = traffico; I = industriale; F = fondo								
Tipo di zona:		U = urbana; S = suburbana; R = rurale								

Tabella 1.22: Biossido di zolfo (SO₂), numero di giorni di superamento del valore limite di 125 µg/m³ (al 1/1/2005, DM 60/02)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
giorni di superamento										
ABRUZZO										
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S					0	0	0
BASILICATA										
Potenza	Lavello	I	U					0	0	
Potenza	Potenza - Via Caporella	T	U					0		
CALABRIA										
Cosenza	Corigliano	Enel	I	S				0	0	
Cosenza	Ospedale	Enel	I	S				0	0	
Cosenza	S. Chiara	Enel	I	S				0	0	
Cosenza	Schiavonea	Enel	I	S				0	0	
Cosenza	Superstrada	Enel	I	S				0	0	
CAMPANIA										
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S						0	0
Napoli	Na02 Ospedale Santobono	T	U						0	
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U						0	0
EMILIA ROMAGNA										
Bologna	Fiera	T	U				0			
Bologna	G. Margherita	F	U		0	0	0	0	0	0
Bologna	Malpighi	T	U		0	0	0	0	0	0
Bologna	Zanardi	T	U			0	0	0	0	
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	0		0	0	0	0	0
Forli-Cesena	Bufalini Place	T	U			0				0
Forli-Cesena	Roma Street	T	U			0				0
Modena	Modena - L.go Garibaldi	T	U			0				0
Parma	Prsplo	T	U	0		0	0	0	0	0
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U		0	0	0	0	0	0
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U			0				
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S			0				
Ravenna	Stadio	F	U			0				0
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S			0				0
FRIULI VENEZIA GIULIA										
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S					0		0
Trieste	Piazza Goldoni	T	U				0	0	0	0
Trieste	Piazza Libertà	T	U				0	0		0
Trieste	Piazza Vico	T	U					0		0
Trieste	Via Carpineto	I	S				0	0		0
LAZIO										
Frosinone	Fontechiari	F	R	0		0	0	0	0	0
Latina	Latina Scalo	T	S					0		
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	0	0	0	0	0	0	0
Latina	Lt-V. Tasso	T	U	0	0	0	0	0	0	0

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione		Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
					giorni di superamento					
Rieti	Leonessa		F	R	0	0	0	0	0	0
Roma	Allumiere	Enel	I	U		0	0	0		1
Roma	L. go Arenula		T	U	0	0		0		0
Roma	L. go Magna Grecia		T	U	0					
Roma	P.zza E. Fermi		T	U	0	0	0	0	0	0
Roma	Villa Ada		F	U			0	0	0	0
Roma	Segni		F	S	0	0	0	0	0	0
LIGURIA										
Genova	Brignole		T	U				0	0	
Genova	Quarto		F	U				0	0	0
Genova	Rimessa A.M.T.		I	U					10	4
Genova	Sopraelevata	Enel	I							0
Genova	V. XX Settembre		T	U						0
Genova	Via Pacinotti	Enel	I					0		0
Imperia	Sanremo		T	U						0
La Spezia	Bolano	Enel	I					0		
La Spezia	Carrozzo	Enel	I					0		
La Spezia	Follo	Enel	I					0		
La Spezia	Le Grazie	Enel	I					0		
La Spezia	Pitelli	Enel	I					0		
La Spezia	S. Venerio	Enel	I					0		
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia		T	U				0	0	
Savona	Albissola		T	U				0	0	0
Savona	Carcare1		T	S				0		0
Savona	Cengio1		F	R					0	0
Savona	Via Luigi Corsi		T	U				0		0
LOMBARDIA										
Bergamo	Goisis		F	S				0	0	0
Bergamo	S. Giorgio		T	U			0			0
Brescia	Broletto		F	U			0	0		
Brescia	Gambara		F	R			0	0	0	0
Como	Scuola C. Plinio		T	U			0	0	0	0
Como	Erba		F	S			0	0	0	0
Como	Olgiate Comasco		T	U					0	0
Cremona	Corte dei Cortesi		F	R					0	0
Cremona	Crema S. Bernard.		F	S				0	0	0
Lecco	Merate		T	U			0	0	0	0
Lecco	Varenna		F	R			0	0	0	
Mantova	Carbonara di Po		I	R				0		0
Mantova	Cittadella		T	U				0		
Mantova	Ostiglia	Enel	I							0
Milano	Cuggiono	Enel	I	R				0	0	
Milano	Legnano S. Magno		F	U			0		0	0
Milano	Juvara		F	U			0	0	2	0
Milano	Marche		T	U			0			
Milano	Verziere		T	U			0		0	0
Milano	Zavattari		T	U				0	0	0
Milano	Robecchetto	Enel	I	R				0	0	
Milano	Turbigo		I	S				0	0	0
Pavia	Vigevano		T	U				0		
Sondrio	Bormio		F	R			0	0	0	0
Sondrio	Chiavenna		F	R				0	0	0
Varese	Via Vidoletti		F	S			0	0	0	0
MARCHE										
Ancona	Chiaravalle2		F	R						0
Ancona	Falconara Acquedotto		I	S						0

continua

segue

Provincia	Stazione		Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
					giorni di superamento					
Ancona	Falconara Alta		I	S						0
Ancona	Falconara Scuola		I	S					0	0
PIEMONTE										
Torino	To_1099_Mandria		F	R			0			
Torino	To_1120_Grugliasco		F	U			0	0		
Torino	To_1272_To_Consolata		T	U			0	0		0
Torino	To_1272_To_Lingotto		F	U			0			
Torino	To_1272_To_Rebauden		T	U			0			
PUGLIA										
Brindisi	Cerano	Enel	I	R				0		0
Brindisi	Surbo - Provincia di Lecce	Enel	I	R				0		0
Brindisi	Tururano Nord	Enel	I	R				0		0
Brindisi	Tururano Sud	Enel	I	S				0		0
Brindisi	S. Pietro Vernotico	Enel	I	S				0		0
Brindisi	Lendinuso	Enel	I	S				0		0
Brindisi	Torchiarolo	Enel	I	S				0		0
SARDEGNA										
Cagliari	Cenps5		I	S					5	
Nuoro	Cenot3		I	S					0	
Sassari	Cens15		I	R					0	
Sassari	Censs4		I	S						0
Sassari	Censs5		I	U				0	0	
Sassari	Censs6		T	U				0		0
SICILIA										
Palermo	Belgio		T	U			0	0	0	0
Palermo	Boccadifalco		F	S			0	0	0	
Palermo	Castelnuovo		T	U			0	0	0	
Palermo	Giulio Cesare		T	U			0	0	0	0
Palermo	Indipendenza		T	U			0	0	0	0
Palermo	Torrelunga		T	S			0		0	0
Palermo	Unità di Italia		T	U			0	0	0	0
Palermo	Belvedere (Enel)	Enel	I					0		0
Palermo	Piazza Burrafato	Enel	I					0		0
Palermo	S.S. 120	Enel	I					0		
Palermo	Via Libertà	Enel	I					0		0
Palermo	Villaggio Imeria	Enel	I					0		0
Siracusa	Augusta		I	U				0		
Siracusa	San Cusmano		F	S				1		
Siracusa	Melilli		I	U				4		
Siracusa	Ciapi		I	S				0		
Siracusa	Priolo		I	U						0
Siracusa	Belvedere		T	U				0		
Siracusa	Floridia	Enel	I					0		
Siracusa	Scala Greca		T	U				0		
Siracusa	Siracusa	Enel	I					0		0
Siracusa	Sortino	Enel	I					0		0
Siracusa	Villasmundo	Enel	I					1		0
TOSCANA										
Firenze	Fi Bassi		F	U				0	0	
Firenze	Fi Boboli		F	U				0	0	
Firenze	Scandicci Matteotti		F	U				0		0
Pisa	S. Romano		I	S			0	0		0
Pisa	S. Croce Cerri		I	S				0		0
Prato	Via Roma		T	U					0	0
TRENTINO ALTO ADIGE										
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano		T	U				0	0	

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	giorni di superamento						
				1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Bolzano	Vipiteno	F	S				0	0		
Trento	Riva Gar	F	U	0	0	0	0	0	0	
Trento	Rovereto Lgp	F	U	0	0	0	0	0	0	
Trento	Grumo Sma	F	S	0	0	0	0	0	0	
Trento	Trento Gar	T	S	0	0	0	0	0	0	
Trento	Trento Lpn	T	U	0	0	0	0	0	0	
Trento	Trento Psc	F	U	0			0	0	0	
Trento	Monte Gaza	F	R				0	0	0	
UMBRIA										
Perugia	Cortonese	F	U				0	0		
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U				0	0		
Aosta	Donnas	F	R			0	0	0		
Aosta	La Thuile	F	R			0	0	0	0	
VENETO										
Padova	Via Ospedale	T	U					0	0	
Padova	Zona Industriale	I	S					0	0	
Rovigo	Ca Cappello	Enel	I				0	0		
Rovigo	Ca Tiepolo	Enel	I				0	0		
Rovigo	Case Ragazzi	Enel	I				0	0		
Rovigo	Massenzatica	Enel	I				0	0		
Rovigo	P.to Levante	Enel	I				0	0		
Rovigo	Scardovari	Enel	I				0	0		
Rovigo	Taglio di Po	Enel	I				0	0		
Venezia	Maerne Martellago	F	S					0	0	
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U			0			0	
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U					0	1	
Verona	Corso Milano	T	U				0	0		
Verona	Torricelle	F	S				0	0	0	
Fonte: APAT										
LEGENDA:										
Tipo di stazione:		T = traffico; I = industriale; F = fondo								
Tipo di zona:		U = urbana; S = suburbana; R = rurale								

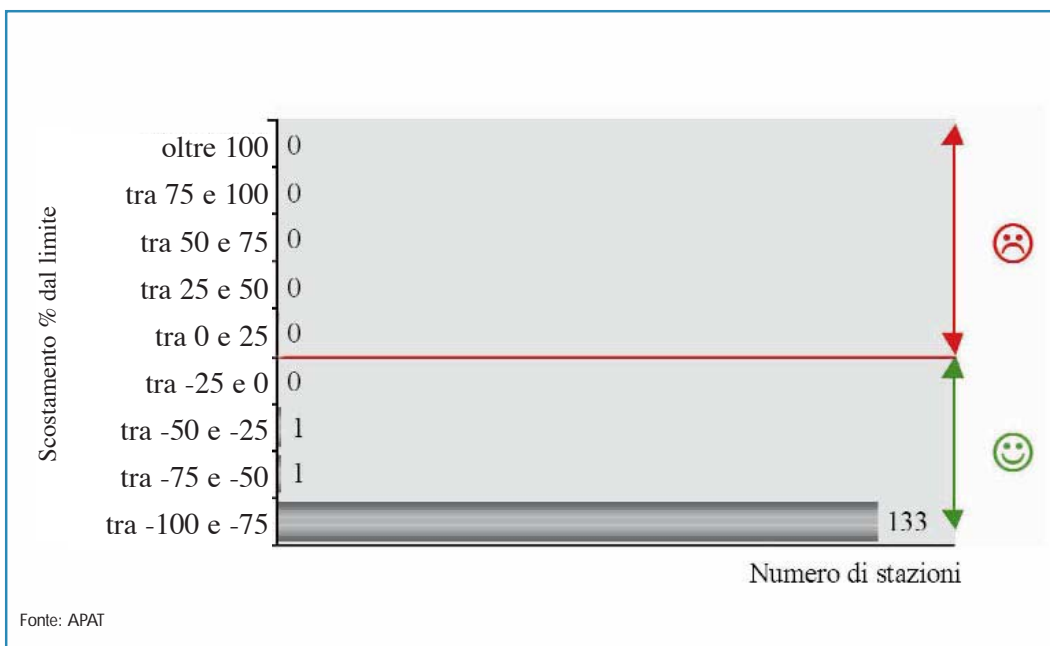


Figura 1.23: Mediana delle concentrazioni medie orarie di SO₂, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite (DPR 203/88). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Tutte le stazioni, anno 2001

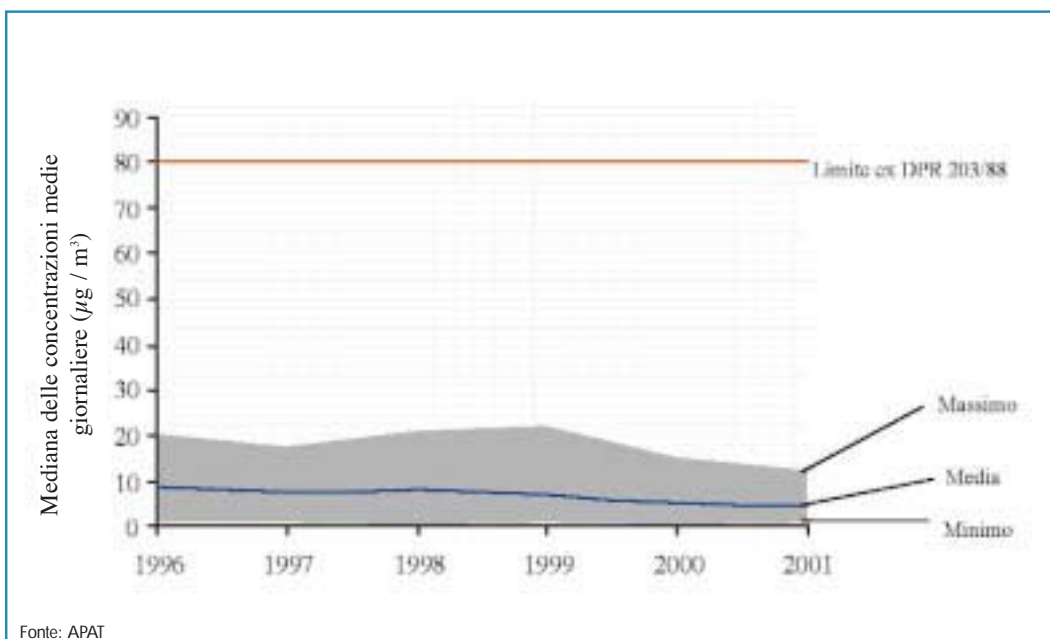


Figura 1.24: Mediana delle concentrazioni medie orarie di SO₂, distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 19 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo, a confronto con il valore limite (linea rossa)

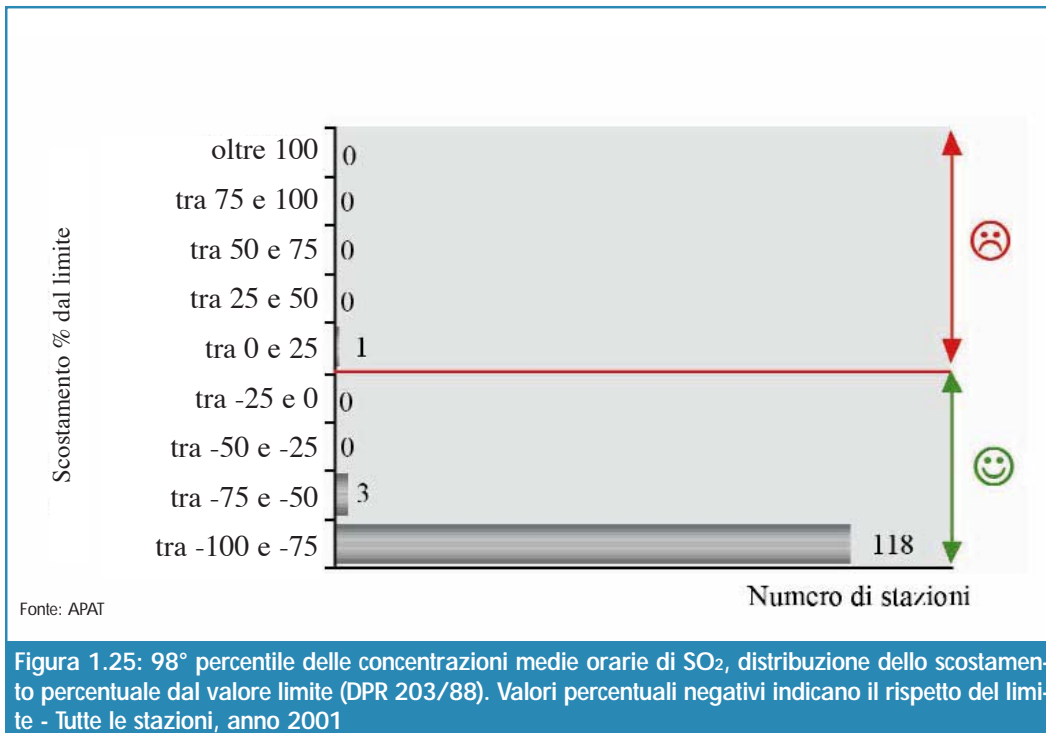


Figura 1.25: 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite (DPR 203/88). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Tutte le stazioni, anno 2001

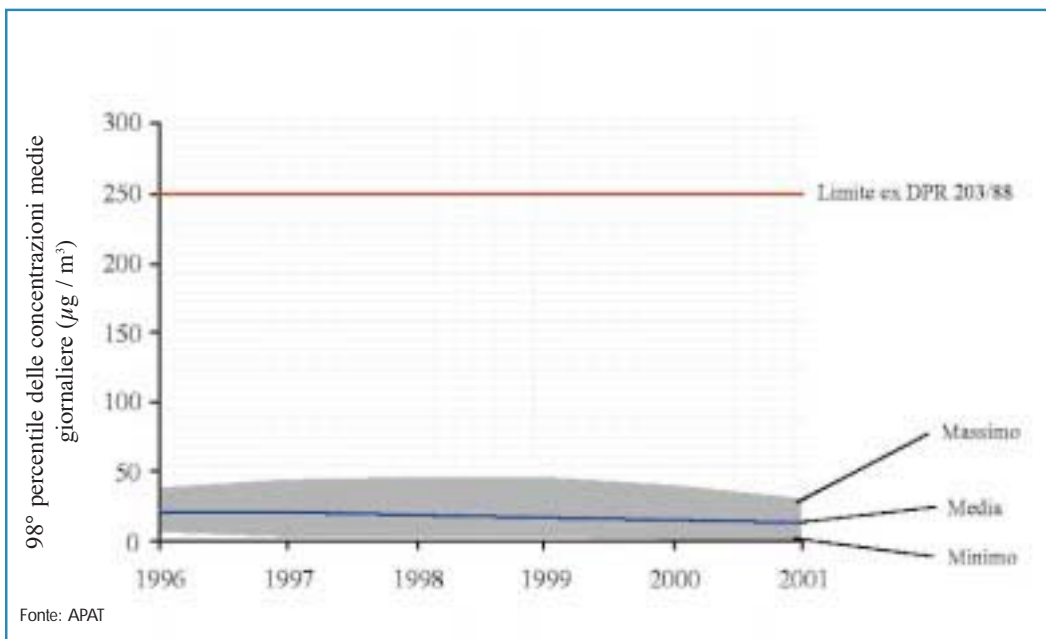
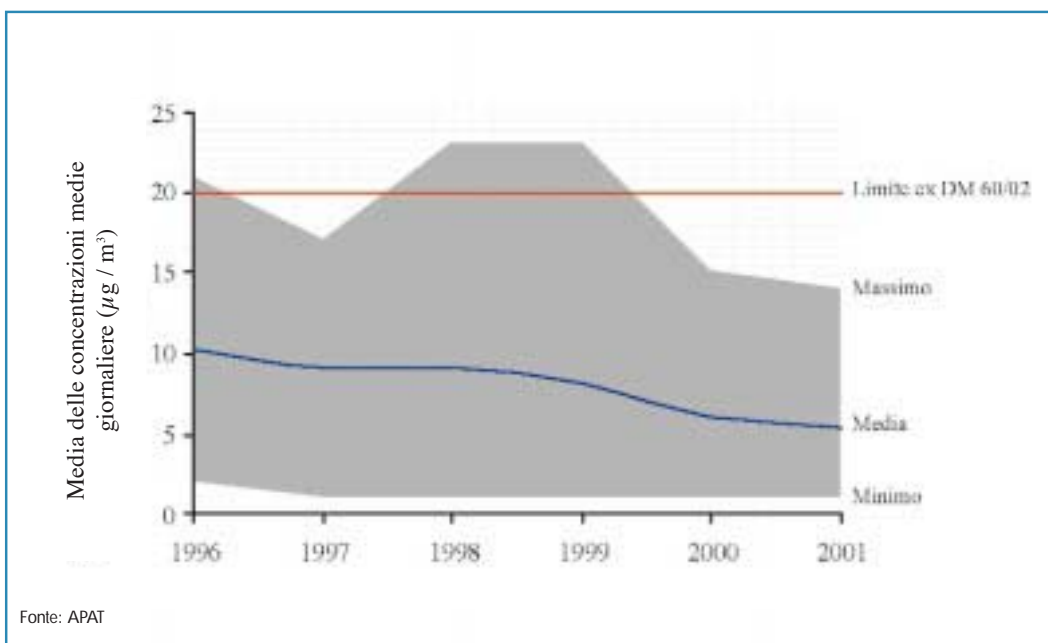
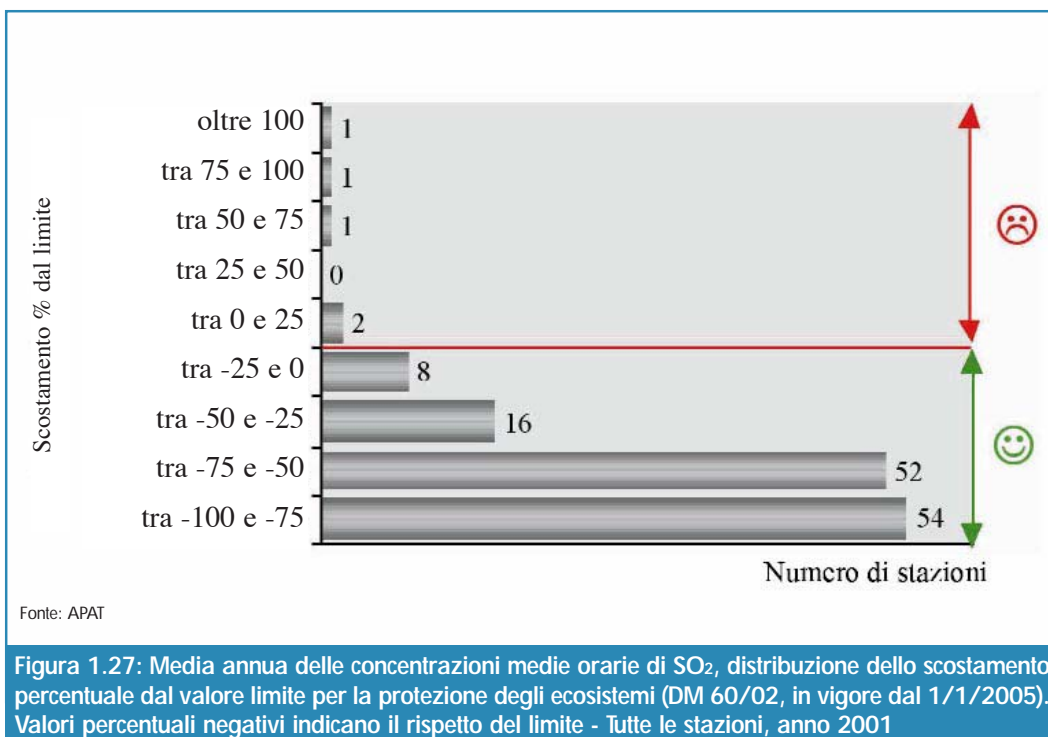


Figura 1.26: 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂, distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 17 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo, a confronto con il valore limite (linea rossa)



INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA DI OSSIDI DI AZOTO (NO_x, NO₂)

SCOPO

Le principali sorgenti di ossidi d'azoto (NO_x, NO₂) sono gli impianti di riscaldamento civile e industriale, il traffico autoveicolare, le centrali di produzione di energia ed un ampio spettro di processi industriali (produzione di vetro, calce, cemento, ecc.). Gli ossidi di azoto contribuiscono ai fenomeni di eutrofizzazione, smog fotochimico (sono precursori per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario) e piogge acide.

Gli indicatori proposti hanno come finalità la verifica del rispetto dei valori limite richiesti dalla normativa.

DESCRIZIONE

Sono stati elaborati, per il periodo 1995-2001 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, i seguenti indicatori, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa:

- 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂ (DPR 203/88);
- media annua delle concentrazioni medie orarie di NO₂ (DM 60/02, protezione della salute);
- numero di ore di superamento del valore limite delle concentrazioni medie orarie di NO₂ (200 µg/m³, valore limite per la protezione della salute in vigore dal 1/1/2010, DM 60/02);
- media annua delle concentrazioni medie orarie di NO_x (DM 60/02, protezione della vegetazione);

Sono stati popolati solo gli indicatori che soddisfano alcuni requisiti standard di disponibilità dei dati elementari. Ad esempio, per il 98° percentile deve essere disponibile almeno il 75 % di dati.

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione di inquinante in aria sono espressi in µg/m³.

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati ARPA, APPA, Regioni, Province, ENEL.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 1.23 – 1.26 riportano i valori degli indicatori nel periodo 1995-2001, per tutte le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria.

Inoltre, vengono rappresentate graficamente alcune informazioni di sintesi che rappresentano la situazione nel 2001 e l'andamento temporale nel periodo 1996-2001.

Nelle figure 1.29, 1.31 e 1.35 viene rappresentata, per i dati 2001, la distribuzione dello scostamento percentuale del primo, secondo e quarto indicatore dai rispettivi valori limite posti dalla normativa.

Nella figura 1.33 viene rappresentata la distribuzione del numero di ore di superamento del valore limite di 200 µg/m³ nel 2001.

Nelle figure 1.30, 1.32, 1.34, e 1.36 viene rappresentato l'andamento temporale dei valori minimo e massimo e della media di ciascun indicatore, elaborati sul campione omogeneo di stazioni per le quali sono disponibili gli indicatori per tutti gli anni dal 1996 al 2001.

Da un'analisi degli indicatori proposti, si può rilevare che i valori limite posti dal DPR 203/88 sono generalmente rispettati; lo stesso non si può dire per i nuovi limiti imposti dal DM 60/02, specialmente nel caso della protezione della vegetazione da esposizione agli NO_x.

L'andamento temporale degli indicatori indica una moderata diminuzione dei livelli di ossidi di azoto negli ultimi anni, più marcata per i valori massimi delle distribuzioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

Nel corso del 2001 parte della normativa concernente i limiti ammissibili delle concentrazioni in aria di ossidi di azoto è stata sottoposta a revisione, con effetti anche sugli anni passati dovuti al meccanismo di recepimento delle Direttive UE in materia; inoltre viene introdotto il concetto di "anno obiettivo" (*target year*). La tabella seguente riporta i valori fissati dalla normativa.

Valore limite NO _x Protezione della vegetazione	DM 60/02	30 µg/m ³	Valore medio sull'anno civile. <i>In vigore dal 19/07/2001</i>
Valore limite NO ₂ Protezione della salute	DM 60/02	40 µg/m ³	Valore medio sull'anno civile. <i>In vigore dal 1 gennaio 2010</i>
Valore limite NO ₂ Protezione della salute	DM 60/02	200 µg/m ³	Valore medio orario. <i>In vigore dal 1 gennaio 2010</i> <i>E' ammesso un numero massimo di 18 superamenti</i>
Valore limite NO ₂	DPR 203/88	200 µg/m ³	98° percentile della distribuzione annua dei dati orari
Livello di attenzione	DM 25/11/94	200 µg/m ³	Valore medio orario
Livello di allarme	DM 60/02	400 µg/m ³	Valore misurato per tre ore consecutive
Valore guida NO ₂	DPR 203/88	50 µg/m ³	Mediana della distribuzione annua dei dati orari
Valore guida NO ₂	DPR 203/88	135 µg/m ³	98° percentile della distribuzione annua dei dati orari

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.

ATMOSFERA

Tabella 1.23: Biossido di azoto (NO₂), 98° percentile delle concentrazioni medie orarie in µg/m³. Valore limite: 200 µg/m³ (DPR 203/88)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
98° percentile										
ABRUZZO										
Pescara	Corso Vittorio Emanuele	T	U					152	145	125
Pescara	Piazza Grue	T	U					97	101	95
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S					82	78	74
Pescara	Via Firenze	T	U					116	114	100
BASILICATA										
Potenza	Melfi	I	S							18 170
Potenza	Potenza - C. da Rossellino	I	S					58		
Potenza	Potenza - Via Caporella	T	U					218		
CALABRIA										
Cosenza	Corigliano	Enel	I	S	46			43		42
Cosenza	Ospedale	Enel	I	S	56			50		94
Cosenza	S. Chiara	Enel	I	S	47			34		35
Cosenza	Schiavonea	Enel	I	S	61			70		50
Cosenza	Superstrada	Enel	I	S	62			54		43
CAMPANIA										
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni	T	U						114	143
Caserta	Ce52 Scuola De Amicis	T	U						98	119
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S	120			96			121
Napoli	Na02 Ospedale Santobono	T	U	197			197			142
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	166			162			197
Napoli	Na04 Scuola Silio Italico	T	U	235			343			241 146
Napoli	Na05 Scuola Vanvitelli	T	U	201			282			158 219
Napoli	Na06 Museo Nazionale	T	U	160			223			
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	263			404			363 295
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S	161						219
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S							142
Salerno	Sa22 U.S.L. 53	T	U							105
EMILIA ROMAGNA										
Bologna	Della Salute	T	U				123			117
Bologna	Fiera	T	U		159		151			154
Bologna	G. Margherita	F	U	109	103		91	94	102	99
Bologna	Malpighi	T	U	115	134		133	126		130
Bologna	Monte Cuccolino	T	U					89	96	95
Bologna	S. Felice	T	U	228	238		132	111	108	110
Bologna	Zanardi	T	U				164	121	119	114
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	119	116		110	121	116	103
Ferrara	Gherardi	F	R					61	62	49
Ferrara	S. Giovanni	T	U	108			120			119
Forli	Bufalini Place	T	U	86			110			80
Forli	Emilia Street	T	U	136			136			115
Forli	Resistenza Park	T	U	91			73			
Forli	Roma Street	T	U	125						115
Modena	Modena - L.go Garibaldi	T	U	142			146			121
Modena	Modena - XX Settembre	F	U							109
Parma	Prctdla	F	U	90			98			76
Parma	Prfrtti	T	U	128	151		102	115		
Parma	Prmizzo	T	U							129
Parma	Prmntbl	T	U				121			98
Parma	Prspilo	T	U	106	110		99	92	95	87
Piacenza	Giordani	T	U	112	125		117	138	136	85
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	94	83		93	95	82	90
Ravenna	Zalamella	T	U				98			

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
98° percentile										
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S		91		85			96
Reggio Emilia	Viale Timavo	T	U		138					110
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S		114		120			93
FRIULI VENEZIA GIULIA										
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S			51	93	68		114
Trieste	Piazza Goldoni	T	U			107	169			152
Trieste	Piazza Libertà	T	U				125	157		
Trieste	Piazza Vico	T	U			188	244			98
Trieste	Via Carpineto	I	S			78	98	120		69
LAZIO										
Frosinone	Fontechiari	F	R		23		31	15	31	24
Latina	Latina Scalo	T	S					49		
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U		112	112	122	65	125	126
Latina	Lt-V. Tasso	T	U		102	103	104	54	97	91
Rieti	Leonessa	F	R		32	29	28	15	29	26
Roma	Allumiere	Enel	I	U						28
Roma	C.so Francia	T	U				138	66	130	
Roma	Castel di Guido	F	R			83	81	40	78	75
Roma	Cinecittà	T	U				118	76	126	
Roma	L.go Arenula	T	U		154	155		76		138
Roma	L.go Magna Grecia	T	U		149		149	81	145	138
Roma	L.go Montezemolo	T	U				165	78	144	143
Roma	Largo Perestrello	T	U					65		109
Roma	Libia	T	U					81	139	138
Roma	P.zza E. Fermi	T	U		159	204	196	98	184	157
Roma	Segni	F	S			154		77	128	68
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R			90	92	48	85	82
Roma	V. Tiburtina	T	U				162	88	154	158
Roma	Villa Ada	F	U			102	89	47	101	93
LIGURIA										
Genova	Brignole	T	U	156	154	146	160	173	139	
Genova	C.so Firenze	T	U	126	117	124	111	144		112
Genova	Quarto	F	U	102	99	90	96	117	92	74
Genova	V. XX Settembre	T	U				155	124	146	146
Imperia	Pieve di Teco	F	R					122		
Imperia	Sanremo	T	U			71			105	165
La Spezia	Piazza Libertà - La Spezia	T	U						95	102
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia	T	U		183	210	167	159	114	
La Spezia	Via Veneto - La Spezia	T	U		123	158		132	111	
Savona	Albissola	T	U					90		96
Savona	Carcare1	T	S					110		106
Savona	Cengio1	F	R							37
Savona	Via Luigi Corsi	T	U					106		120
LOMBARDIA										
Bergamo	Goisis	F	S			124	121	133	114	72
Bergamo	S. Giorgio	T	U		169		181			113
Brescia	Broletto	F	U		143	163		147	104	134
Brescia	Gambara	F	R		103	98	89			80
Como	Erba	F	S		124	133	114	126	117	97
Como	Olgiate Comasco	T	U		124	123	130	124	124	106
Como	Scuola C. Plinio	T	U		184	164	151	141	134	138
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R						60	60
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S			98	98	88	83	72
Lecco	Merate	T	U		163	173	161	200	183	115
Lecco	Varenna	F	R		80	89	100	94	94	59
Mantova	Bosco Fontana	F	R							37

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	98° percentile	
Mantova	Carbonara di Po		I R			96						
Mantova	Cittadella		T U	86	107		145	130				
Milano	Arconate		F R					95	100	85		
Milano	Cuggiono	Enel	I R	166	136		193	180	146			
Milano	Juvara		F U	179	185		193	158	149	143		
Milano	Lacchiarella		F R					90	97	95		
Milano	Legnano S. Magno		F U	132	139		165	158	130	117		
Milano	Marche		T U	184	173		173	162	160	150		
Milano	Meda		F U	155	169		161	154	144	147		
Milano	Motta Visconti		F R					60	58	81		
Milano	P.co Lambro		F S	158	173		151	144	142	123		
Milano	Robecchetto	Enel	I R	136	112		217	162				
Milano	Senato Marina		T U	155	173			155	146	134		
Milano	Turbigo		I S	119	140		154	147	137	106		
Milano	Verziere		T U	165	173		177	147	151	131		
Milano	Zavattari		T U	184	177		173	177	157	145		
Pavia	Vigevano		T U	131	151		148	133				
Sondrio	Bormio		F R	64	70				59	57		
Sondrio	Chiavenna		F R	75				77	54	63		
Varese	Via Vidoletti		F S	100	85		124	107	85	87		
MARCHE												
Ancona	Ancona/Piazza Roma		T U									174
Ancona	Chiaravalle2		F R									86
Ancona	Falconara Acquedotto		I S									61
Ancona	Falconara Scuola		I S									70
PIEMONTE												
Biella	Bi_2012_Biella1		F U					80		107		
Biella	Bi_2046_Cossato		F U					79				
Torino	To_1099_Mandria		F R				72					
Torino	To_1120_Grugliasco		F U				156	126		136		
Torino	To_1171_Orbassano		T S				119					
Torino	To_1265_Settimo_Tse		T U				175			142		
Torino	To_1272_To_Consolata		T U	148			158	154	152	125		
Torino	To_1272_To_Cristina		T U	157			135			116		
Torino	To_1272_To_Gaidano		T U				146	152	144	138		
Torino	To_1272_To_Lingotto		F U	99			124	125		110		
Torino	To_1272_To_Privoli		T U				169	164		163		
Torino	To_1272_To_Rebauden		T U	221			188	163				
PUGLIA												
Brindisi	Cerano	Enel	I R					39		42		
Brindisi	Lendinuso	Enel	I S					36		75		
Brindisi	S. Pietro Vernotico	Enel	I S					44		51		
Brindisi	Surbo - Provincia di Lecce	Enel	I R					60		66		
Brindisi	Torchiarolo	Enel	I S					56		55		
Brindisi	Tuturano Nord	Enel	I R					58		58		
Brindisi	Tuturano Sud	Enel	I S					20		27		
SARDEGNA												
Cagliari	Censa2											69
Nuoro	Cenot3		I S					17		29		
Sassari	Cens15		I R					46	51	38		
Sassari	Cens11											60
SICILIA												
Caltanissetta	Corso V. Emanuele		T U				99					
Palermo	Belgio		T U			140	135	134	126	118		
Palermo	Belvedere (Enel)	Enel	I									71
Palermo	Boccadifalco		F S			60	88	57	59			

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
98° percentile										
Palermo	Castelnuovo	T	U			124	148	112	143	122
Palermo	Giulio Cesare	T	U			130	154	143	142	139
Palermo	Indipendenza	T	U			127	142	118	106	99
Palermo	Torrelunga	T	S			140	145	108	118	128
Palermo	Unità di Italia	T	U			137	142	117	116	111
TOSCANA										
Firenze	Fi Bassi	F	U	135	132	114	114	115	108	94
Firenze	Fi Boboli	F	U	137	117	102	111	107	96	96
Firenze	Fi Gramsci	T	U	159	152	150	144	135	134	126
Firenze	Fi Settignano	F	S	87	64	72	71	87	84	63
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	142	129	107	113	112		89
Pisa	Borghetto	T	U				105	100	97	86
Pisa	Passi	F	S				63	51	64	60
Prato	Via Ferrucci, Prato	T	U	132	137	121	131	132	117	113
Prato	Via Roma	T	U					118	98	102
TRENTINO ALTO ADIGE										
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U					109	105	114
Bolzano	Renon	F	R				17	14	11	11
Bolzano	Vipiteno	F	S					81	88	76
Trento	Grumo Sma	F	S				96	82	95	
Trento	Monte Gaza	F	R					21	10	11
Trento	Riva Gar	F	U		78	66	74	75	117	70
Trento	Rovereto Lgp	F	U		75	109	74	84	107	78
Trento	Trento Gar	T	S		157	147	92	78	114	110
Trento	Trento Lpn	T	U		164	120	108	100	121	102
Trento	Trento Psc	F	U		84	91	94	82	106	79
UMBRIA										
Perugia	Cortonese	F	U							82
Perugia	Fontivegge	T	U				141	203	156	175
Perugia	P. S. Giovanni	T	S				72	98	92	92
Perugia	Porta Pesa	T	U					104	104	
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Mont Fleury)	F	S		75		114	79	79	
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U		126		110	89	124	
Aosta	Donnas	F	R		119		162	69	54	
Aosta	La Thuile	F	R		46		30	24	18	24
VENETO										
Padova	Via Ospedale	T	U	111	71	145	82	136	121	
Padova	Zona Industriale	I	S	118	121	117	125	148	128	148
Rovigo	Ca Tiepolo	Enel	I					85		41
Rovigo	Case Ragazzi	Enel	I					52		
Rovigo	Taglio di Po	Enel	I					63		
Venezia	Maerne Martellago	F	S						68	60
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U				66	119		77
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U						77	85
Verona	Cason	F	U					103	103	84
Verona	Corso Milano	T	U					113	116	93
Verona	Torricelle	F	S					67	69	52
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U			137	77	73	129	126
Vicenza	Parco Querini	F	S			79	59	46	81	91

Fonte: APAT

LEGENDA:
 Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

ATMOSFERA

Tabella 1.24: Biossido di azoto (NO₂), media annua delle concentrazioni medie orarie in µg/m³. Valore limite: 40 µg/m³ (al 1/1/2010, DM 60/02)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	media
ABRUZZO											
Chieti	San Salvo		I S						46		
Pescara	Corso Vittorio Emanuele		T U						77	77	65
Pescara	Piazza Grue		T U						38	43	39
Pescara	Teatro D'Annunzio		F S						32	33	29
Pescara	Via Firenze		T U						54	57	49
BASILICATA											
Potenza	Lavello		I U						10	11	10
Potenza	Melfi		I S						4	5	25
Potenza	Potenza - C.da Rossellino		I S						10		
Potenza	Potenza - Via Caporella		T U						51		
CALABRIA											
Cosenza	Corigliano	Enel	I S						18		17
Cosenza	Ospedale	Enel	I S						15		33
Cosenza	S. Chiara	Enel	I S						17		19
Cosenza	Schiavonea	Enel	I S						24		16
Cosenza	Superstrada	Enel	I S						25		16
CAMPANIA											
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni		T U							58	66
Caserta	Ce52 Scuola De Amicis		T U							39	49
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini		T S							61	
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico		F S				28		51	50	
Napoli	Na02 Ospedale Santobono		T U				61		65	45	
Napoli	Na03 I Policlinico		T U				48		60		
Napoli	Na04 Scuola Silio Italico		T U				87		86	58	
Napoli	Na05 Scuola Vanvitelli		T U				103		77	94	
Napoli	Na06 Museo Nazionale		T U				75		41		
Napoli	Na07 Ente Ferrovie		T U				158		133	110	
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini		T S						63	62	
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine		T S						65	36	
Salerno	Sa22 U.S.L. 53		T U						47		
EMILIA ROMAGNA											
Bologna	Della Salute		T U				61			59	
Bologna	Fiera		T U		77		76			88	
Bologna	G. Margherita		F U		43	44	37	38	39	41	
Bologna	Malpighi		T U		59	65	61	59	66	62	
Bologna	Monte Cuccolino		T U				24	23	25	29	
Bologna	S. Felice		T U		126	130	67	57	56	59	
Bologna	Zanardi		T U				73	61	54	53	
Ferrara	Corso Isonzo		T U		68	62	53	58	64	54	
Ferrara	Gherardi		F R				18	18	20	16	
Ferrara	S. Giovanni		T U		55		54			58	
Forlì	Bufalini Place		T U		36		38			31	
Forlì	Emilia Street		T U		76		72			60	
Forlì	Resistenza Park		T U		42		33				
Forlì	Roma Street		T U		63		63			51	
Modena	Modena - L.go Garibaldi		T U		66		74			60	
Modena	Modena - XX Settembre		F U							51	
Parma	Prctdla		F U				40		37	34	
Parma	Prfrtti		T U		68	58	52	53	63		
Parma	Prmlzzo		T U							61	
Parma	Prmntbl		T U				44			46	
Parma	Prspilto		T U		46	45	36	42	41	39	

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
media										
Piacenza	Giordani	T	U		62	62	56	64	67	47
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U		46	36	40	35	29	35
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U				43			41
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S		51		31			31
Ravenna	Stadio	F	U		42					36
Ravenna	Via Caorle	T	U							19
Ravenna	Zalamella	T	U				48			66
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S		41		41			39
Reggio Emilia	Viale Timavo	T	U		68		70			58
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S		44		49			38
FRIULI VENEZIA GIULIA										
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S			16	29	18		27
Trieste	Piazza Goldoni	T	U			34	62	52		53
Trieste	Piazza Libertà	T	U			47	57	70	0	
Trieste	Piazza Vico	T	U			67	81			41
Trieste	Via Carpineto	I	S			25	32	39		21
LAZIO										
Frosinone	Fontechiari	F	R		8	11	10	5	10	8
Latina	Latina Scalo	T	S					21	41	
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U		48	48	51	28	53	55
Latina	Lt-V. Tasso	T	U		42	43	45	21	38	37
Rieti	Leonessa	F	R		8	7	8	4	7	7
Roma	Allumiere	Enel	I	U						8
Roma	C.so Francia	T	U				76	38	74	
Roma	Castel di Guido	F	R			24	22	11	22	21
Roma	Cinecittà	T	U				50	29	55	
Roma	L.go Arenula	T	U		81	82	66	37		75
Roma	L.go Magna Grecia	T	U		88	95	87	44	87	78
Roma	L.go Montezemolo	T	U				89	43	84	80
Roma	Largo Perestrello	T	U				53	28	60	51
Roma	Libia	T	U					39	73	73
Roma	P.zza E. Fermi	T	U		86	104	102	52	99	88
Roma	Segni	F	S		48	49	49	21	30	26
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R			37	38	20	37	35
Roma	V. Tiburtina	T	U				92	47	88	90
Roma	Villa Ada	F	U			47	38	20	42	39
LIGURIA										
Genova	Brignole	T	U	73	84	70	74	91	71	88
Genova	C.so Firenze	T	U	58	54	60	48	60	51	50
Genova	Giovi	F	S							24
Genova	Quarto	F	U	38	31	29	29	53	34	29
Genova	V. XX Settembre	T	U	78	81	89	63	57	59	48
Imperia	Pieve di Teco	F	R				11	32	23	12
Imperia	Sanremo	T	U		36	40		37	48	77
La Spezia	Piazza Libertà - La Spezia	T	U						37	37
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia	T	U		73	83	71	65	52	
La Spezia	Via Veneto - La Spezia	T	U		57	71	72	64	52	
Savona	Albissola	T	U				33	31	39	39
Savona	Carcare1	T	S					50	48	48
Savona	Cengio1	F	R					9	12	10
Savona	Via Luigi Corsi	T	U				48	48		50
LOMBARDIA										
Bergamo	Goisis	F	S			39	41	44	38	28
Bergamo	S. Giorgio	T	U		83		81			57
Brescia	Broletto	F	U		63	71	65	65	43	59
Brescia	Gambara	F	R		44	44	37	33		32

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	media	
Como	Erba		F S		52	55	44	46	45	49		
Como	Olgiate Comasco		T U		58	52	55	52	53	46		
Como	Scuola C. Plinio		T U		85	75	69	66	67	72		
Cremona	Corte dei Cortesi		F R							26	25	
Cremona	Crema S. Bernard.		F S			41	40	34	34	29		
Lecco	Merate		T U		76	73	76	74	71	51		
Lecco	Varenna		F R		34	32	32	28	29	22		
Mantova	Bosco Fontana		F R							14		
Mantova	Carbonara di Po		I R		36	37	30	25				
Mantova	Cittadella		T U		38	48	56	55	48	63		
Mantova	Ostiglia	Enel	I		9						9	
Milano	Arconate		F R					38	38	35		
Milano	Cuggiono	Enel	I R		78	62	71	72	67			
Milano	Juvara		F U		88	84	89	73	72	74		
Milano	Lacchiarella		F R					36	40	42		
Milano	Legnano S. Magno		F U		73	68	79	69	68	55		
Milano	Marche		T U		96	85	88	85	84	81		
Milano	Meda		F U		69	70	63	56	62	60		
Milano	Motta Visconti		F R					23	25	35		
Milano	P.co Lambro		F S		67	65	57	58	56	54		
Milano	Robecchetto	Enel	I R		56	56	81	63				
Milano	Senato Marina		T U		80	84	83	73	68	66		
Milano	Turbigo		I S		45	59	66	58	52	43		
Milano	Verziere		T U		88	82	84	69	75	71		
Milano	Zavattari		T U		94	88	83	83	74	74		
Pavia	Vigevano		T U		57	52	58	51	47			
Sondrio	Bormio		F R		19	15	12	14	16	14		
Sondrio	Chiavenna		F R		22	17	21	20	19	18		
Varese	Via Vidoletti		F S		46	37	43	38	34	30		
MARCHE												
Ancona	Ancona/Piazza Roma		T U							28	81	
Ancona	Chiaravalle2		F R							15	34	
Ancona	Falconara Acquedotto		I S								20	
Ancona	Falconara Scuola		I S							36	21	
PIEMONTE												
Biella	Bi_2012_Biella1		F U						30	29		
Biella	Bi_2046_Cossato		F U						24			
Torino	To_1099_Mandria		F R				27	25		19		
Torino	To_1120_Grugliasco		F U					56	52	52		
Torino	To_1171_Orbassano		T S				41	51		46		
Torino	To_1265_Settimo Tse		T U				68	52		58		
Torino	To_1272_To_Consolata		T U				78	77	69	59		
Torino	To_1272_To_Cristina		T U				68	76		62		
Torino	To_1272_To_Gaidano		T U				66	65	67	65		
Torino	To_1272_To_Lingotto		F U				48	50		45		
Torino	To_1272_To_Privoli		T U				79	78		78		
Torino	To_1272_To_Rebauden		T U				89	82		74		
PUGLIA												
Brindisi	Cerano	Enel	I R						6	9		
Brindisi	Lendinuso	Enel	I S						7	11		
Brindisi	S. Pietro Vernotico	Enel	I S						9	11		
Brindisi	Surbo - Provincia di Lecce	Enel	I R						28	26		
Brindisi	Torchiarolo	Enel	I S						10	10		
Brindisi	Tuturano Nord	Enel	I R						10	16		
Brindisi	Tuturano Sud	Enel	I S						3	4		
SARDEGNA												
Cagliari	Cenps2		I S						7			

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	media
Cagliari	Cenps5	I	S					22			
Cagliari	Censa2	I	S					15		16	
Nuoro	Cenot3	I	S					3		9	
Sassari	Cens10	T	U						22	8	
Sassari	Cens11	T	U						30	15	
Sassari	Cens15	I	R					10	15	14	
Sassari	Censs6	T	U					52	39	27	
SICILIA											
Caltanissetta	Corso Vittorio Emanuele	T	U				49				
Palermo	Belgio	T	U			62	61	58	52	54	
Palermo	Belvedere (Enel)	Enel	I					13		17	
Palermo	Boccadifalco	F	S			15	23	14	14		
Palermo	Castelnuovo	T	U			58	66	47	70	57	
Palermo	Giulio Cesare	T	U			69	88	69	74	73	
Palermo	Indipendenza	T	U			60	64	48	51	42	
Palermo	Torrelunga	T	S			58	58	44	48	50	
Palermo	Unità di Italia	T	U			66	72	57	50	51	
Siracusa	Augusta	I	U						18		
Siracusa	Belvedere	T	U						14		
Siracusa	Scala Greca	T	U						19	19	
TOSCANA											
Firenze	Fi Bassi	F	U	49	46	40	36	39	40	34	
Firenze	Fi Boboli	F	U	47	43	37	38	35	32	30	
Firenze	Fi Gramsci	T	U	82	77	77	73	66	68	89	
Firenze	Fi Settignano	F	S	22	18	18	19	19	22	12	
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	57	55	47	49	48		42	
Pisa	Borghetto	T	U				47	45	46	40	
Pisa	Passi	F	S				21	18	20	20	
Prato	Via Ferrucci, Prato	T	U	46	42	52	53	53	50	47	
Prato	Via Roma	T	U				35	42	43	38	
TRENTINO ALTO ADIGE											
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U					50	52	57	
Bolzano	Renon	F	R				4	2	2	2	
Bolzano	Vipiteno	F	S					32	33	32	
Trento	Grumo Sma	F	S				44	41	44		
Trento	Monte Gaza	F	R					6	3	4	
Trento	Riva Gar	F	U	33	32	35	34	34	42	31	
Trento	Rovereto Lgp	F	U	33	44	37	37	37	40	37	
Trento	Trento Gar	T	S	60	48	38	33	33	49	50	
Trento	Trento Lpn	T	U	61	58	57	55	60	60	56	
Trento	Trento Psc	F	U	39	43	38	37	37	41	40	
UMBRIA											
Perugia	Cortonese	F	U							29	
Perugia	Fontivegge	T	U				58	81	71	81	
Perugia	P. S. Giovanni	T	S				28	39	34	27	
Perugia	Porta Pesa	T	U					45	45		
VALLE D'AOSTA											
Aosta	Aosta (Mont Fleury)	F	S				50	31	34		
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U				41	31	41		
Aosta	Donnas	F	R				51	25	25		
Aosta	La Thuile	F	R				11	10	8	10	
VENETO											
Padova	Via Ospedale	T	U	51	33	27	34	70	67	66	
Padova	Zona Industriale	I	S	52	54	43	51	52	62	69	
Rovigo	Ca Tiepolo	Enel	I					21		12	
Rovigo	Case Ragazzi	Enel	I					16		16	

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione		Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
media											
Rovigo	Taglio di Po	Enel	I							22	
Venezia	Maerne Martellago		F	S				20	33	26	26
Venezia	Parco Bissuola Station		F	U				24	45	62	33
Venezia	Venezia Sacca Fisola		F	U					32	32	37
Verona	Cason		F	U					41	40	36
Verona	Corso Milano		T	U					56	61	49
Verona	Torricelle		F	S					21	22	18
Vicenza	Borgo Scroffa		T	U			72	38	37	65	64
Vicenza	Parco Querini		F	S			33	22	17	36	41

Fonte: APAT

LEGENDA:

Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo

Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

Tabella 1.25: Biossido di azoto (NO₂), numero di ore di superamento del valore limite di 200 µg/m³ (al 1/1/2010, DM 60/02)

Provincia	Stazione		Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001	ore di superamento
ABRUZZO											
Chieti	San Salvo		I	S				51			
Pescara	Corso Vittorio Emanuele		T	U				7	6	1	
Pescara	Piazza Grue		T	U				0	0	1	
Pescara	Teatro D'Annunzio		F	S				0	0	0	
Pescara	Via Firenze		T	U				0			
BASILICATA											
Potenza	Melfi		I	S						0	
Potenza	Potenza - C. da Rossellino		I	S				0			
Potenza	Potenza - Via Caporella		T	U				168			
CALABRIA											
Cosenza	Corigliano	Enel	I	S				1		0	
Cosenza	Ospedale	Enel	I	S			0	0		17	
Cosenza	S. Chiara	Enel	I	S				0		0	
Cosenza	Schiavonea	Enel	I	S				1		0	
Cosenza	Superstrada	Enel	I	S				0		0	
CAMPANIA											
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni		T	U						1	6
Caserta	Ce52 Scuola De Amicis		T	U						0	10
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini		T	S							9
Napoli	Na02 Ospedale Santobono		T	U							5
Napoli	Na03 I Policlinico		T	U							8
Napoli	Na04 Scuola Silio Italico		T	U							43
Napoli	Na06 Museo Nazionale		T	U							15
Napoli	Na07 Ente Ferrovie		T	U					1650	734	
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini		T	S					181	190	
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine		T	S							40
EMILIA ROMAGNA											
Bologna	Della Salute		T	U			0				0
Bologna	Fiera		T	U							4
Bologna	G. Margherita		F	U	3	0	1	0	0	0	0
Bologna	Malpighi		T	U		5	3	0	36	0	0
Bologna	Monte Cuccolino		T	U				0	0	0	0
Bologna	S. Felice		T	U	326	553	2	1	0	0	0
Bologna	Zanardi		T	U			11	4	0	1	0
Ferrara	Corso Isonzo		T	U	0	0	7	1	0	0	0
Ferrara	Gherardi		F	R				0	1	0	0
Ferrara	S. Giovanni		T	U							0
Forli-Cesena	Bufalini Place		T	U			0				0
Forli-Cesena	Emilia Street		T	U			0				0
Forli-Cesena	Resistenza Park		T	U			0				0
Forli-Cesena	Roma Street		T	U							0
Modena	Modena - XX Settembre		F	U							0
Parma	Prctdla		F	U			0				0
Parma	Prmlzzo		T	U							0
Parma	Prmntbl		T	U							0
Parma	Prsplo		T	U	0	1	1	0	0	0	0
Piacenza	Giordani		T	U	0	1	2	6	0	0	0
Piacenza	Pubblico Passeggio		F	U		0	0	4	0	0	0
Ravenna	S.A.P.I.R.		I	S							5
Ravenna	Zalamella		T	U							8
Reggio Emilia	San Lazzaro		F	S			0				0
Reggio Emilia	Viale Timavo		T	U							0

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	ore di superamento						
				1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S							0
FRIULI VENEZIA GIULIA										
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S				0			0
Trieste	Piazza Goldoni	T	U				38	15		1
Trieste	Piazza Libertà	T	U				16			14
Trieste	Piazza Vico	T	U				67			0
Trieste	Via Carpineto	I	S			0	5			0
LAZIO										
Frosinone	Fontechiari	F	R	0	1	0	0	0	0	0
Latina	Latina Scalo	T	S				0			
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	0	1	1	0	3		1
Latina	Lt-V. Tasso	T	U	0	0	0	0	0	0	0
Rieti	Leonessa	F	R	0	0	0	0	0	0	0
Roma	Allumiere	Enel	U		0	0	0	0	0	0
Roma	C.so Francia	T	U		1	7	0	2		
Roma	Castel di Guido	F	R		2	0	0	0	0	0
Roma	Cinecittà	T	U			2	0	0		
Roma	L.go Arenula	T	U	21	19	4	0			0
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	4	19	10	0	3		0
Roma	L.go Montezemolo	T	U		2	40	0			
Roma	Largo Perestrello	T	U			1	0			0
Roma	Libia	T	U				0	7		0
Roma	P.zza E. Fermi	T	U	20	182	139	0	69		7
Roma	Segni	F	S	22	35	26	0			0
Roma	Tenuta Del Cavaliere	F	R		2	0	0	0	0	0
Roma	V. Tiburtina	T	U		2	19	0	10		7
Roma	Villa Ada	F	U		0	0	0	0	0	0
LIGURIA										
Genova	Brignole	T	U				33	7		27
Genova	C.so Firenze	T	U				10	3		0
Genova	Quarto	F	U				0	0		0
Genova	V. XX Settembre	T	U				2	12		2
Imperia	Pieve di Teco	F	R				0			
Imperia	Sanremo	T	U						1	0
La Spezia	Piazza Libertà - La Spezia	T	U							0
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia	T	U				24			0
La Spezia	Via Veneto - La Spezia	T	U				7	1		
Savona	Albissola	T	U				1			0
Savona	Carcare1	T	S				0			8
Savona	Cengio1	F	R							0
Savona	Via Luigi Corsi	T	U				1			0
LOMBARDIA										
Bergamo	Goisis	F	S		13	10	8	0		1
Bergamo	S. Giorgio	T	U							9
Brescia	Broletto	F	U	7	48	53	14	0		7
Brescia	Gambara	F	R	0	0	0				0
Como	Erba	F	S	11	6	17	3	0		0
Como	Olgiate Comasco	T	U	1	0	1	3	1		0
Como	Scuola C. Plinio	T	U	93	27	21	3	2		4
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R							0
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S		1	0	0	0	0	0
Lecco	Merate	T	U	32	67	42	158	114		10
Lecco	Varenna	F	R	0	0	0	0	0		0
Mantova	Bosco Fontana	F	R							0
Mantova	Carbonara di Po	I	R	12	2					

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001	ore di superamento	
Mantova	Cittadella		T	U	0	0	32	2	1	2	
Milano	Arconate		F	R				1	2	0	
Milano	Cuggiono	Enel	I	R	100	15	184	77	21		
Milano	Juvara		F	U	62	113	135	47	26	10	
Milano	Lacchiarella		F	R				0	0	0	
Milano	Legnano S. Magno		F	U	1	6	54	21	6	2	
Milano	Marche		T	U	71	56	65	33	23	22	
Milano	Meda		F	U	40	70	46	57	25	17	
Milano	Motta Visconti		F	R				0	0	0	
Milano	P.co Lambro		F	S	30	91	42	33	15	6	
Milano	Robecchetto	Enel	I	R	63	2	225	64			
Milano	Senato Marina		T	U	18	50	91	36	26	13	
Milano	Turbigo		I	S	55	14	41	36	8	0	
Milano	Verziere		T	U	37	65	93	40	23	7	
Milano	Zavattari		T	U	89	59	77	86	19	10	
Pavia	Vigevano		T	U	7	32	22	17	1	2	
Sondrio	Bormio		F	R	0	0	2		0	0	
Sondrio	Chiavenna		F	R	0			0	0	0	
Varese	Via Vidoletti		F	S	0	3	3	0	0	0	
MARCHE											
Ancona	Ancona/Piazza Roma		T	U							28
Ancona	Chiaravalle2		F	R							4
Ancona	Falconara Acquedotto		I	S							0
Ancona	Falconara Scuola		I	S				1			0
PIEMONTE											
Biella	Bi_2012_Biella1		F	U				0			0
Biella	Bi_2046_Cossato		F	U				0			
Torino	To_1099_Mandria		F	R			0				
Torino	To_1120_Grugliasco		F	U				2			2
Torino	To_1171_Orbassano		T	S			0				
Torino	To_1265_Settimo_Ise		T	U				9			20
Torino	To_1272_To_Consolata		T	U				20	27		4
Torino	To_1272_To_Cristina		T	U				1			0
Torino	To_1272_To_Gaidano		T	U				30	31		9
Torino	To_1272_To_Lingotto		F	U				4			2
Torino	To_1272_To_Privoli		T	U				42			36
Torino	To_1272_To_Rebauden		T	U				45			30
PUGLIA											
Brindisi	Cerano	Enel	I	R				0			0
Brindisi	Lendinuso	Enel	I	S				0			
Brindisi	S. Pietro Vernotico	Enel	I	S				0			0
Brindisi	Surbo - Provincia di Lecce	Enel	I	R				0			0
Brindisi	Torchiarolo	Enel	I	S				0			0
Brindisi	Tuturano Nord	Enel	I	R				0			0
Brindisi	Tuturano Sud	Enel	I	S				0			0
SARDEGNA											
Cagliari	Cenps5		I	S				4			
Nuoro	Cenot3		I	S				0			
Sassari	Cens15		I	R				0	0		
Sassari	Censs6		T	U							5
SICILIA											
Palermo	Belgio		T	U			21	12			5
Palermo	Belvedere (Enel)	Enel	I								0
Palermo	Boccadifalco		F	S			2	0	0		
Palermo	Castelnuovo		T	U			28	7	15		
Palermo	Giulio Cesare		T	U			33	29			

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	ore di superamento						
				1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Palermo	Indipendenza	T	U			38	12		4	
Palermo	Torrelunga	T	S			31		6	10	
Palermo	Unità d'Italia	T	U			19	8	6	3	
Siracusa	Melilli	I	U				1			
Siracusa	Priolo	I	U				2			
Siracusa	San Cusmano	F	S				16			
TOSCANA										
Firenze	Fi Bassi	F	U				12	0		
Firenze	Fi Boboli	F	U				0	0	1	
Firenze	Fi Gramsci	T	U				15	7		
Firenze	Fi Settignano	F	S				9	10	0	
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U				0	3		
Pisa	Borghetto	T	U				0	0	0	
Pisa	Passi	F	S				0	0	0	
Prato	Via Roma	T	U					0	0	
TRENTINO ALTO ADIGE										
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U				0	0	0	
Bolzano	Renon	F	R			0	0	0	0	
Bolzano	Vipiteno	F	S				0	0	0	
Trento	Grumo Sma	F	S			0	0	8		
Trento	Monte Gaza	F	R				0	0	0	
Trento	Riva Gar	F	U	0	0	0	0	0	0	
Trento	Rovereto Lgp	F	U	0	0	0	0	7	0	
Trento	Trento Gar	T	S	38	32	0	0	0	2	
Trento	Trento Lpn	T	U	48	3	0	0	2	0	
Trento	Trento Psc	F	U	0	3	0	0	0	0	
UMBRIA										
Perugia	Cortonese	F	U					0		
Perugia	Fontivegge	T	U				160	4	47	
Perugia	P. S. Giovanni	T	S				0	0	0	
Perugia	Porta Pesa	T	U				0	0		
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Mont Fleury)	F	S				0	0		
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U				0	20		
Aosta	Donnas	F	R				0	0		
Aosta	La Thuile	F	R			0	0	0	0	
VENETO										
Padova	Via Ospedale	T	U					0		
Padova	Zona Industriale	I	S					3	13	
Rovigo	Ca Tiepolo	Enel	I				0		0	
Rovigo	Case Ragazzi	Enel	I				0			
Rovigo	Taglio di Po	Enel	I				3			
Venezia	Maerne Martellago	F	S					0	0	
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U			0	8	29	0	
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U				2	0	0	
Verona	Cason	F	U				0	0	0	
Verona	Corso Milano	T	U				0	0		
Verona	Torricelle	F	S				0	0	0	
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U			0	1	0		
Vicenza	Parco Querini	F	S			0	0	0	0	
Fonte: APAT										
LEGENDA:										
Tipo di stazione:		T = traffico; I = industriale; F = fondo								
Tipo di zona:		U = urbana; S = suburbana; R = rurale								

Tabella 1.26: Ossidi di azoto (NO_x), media annua delle concentrazioni medie orarie in µg/m³. Valore limite: 30 µg/m³ (DM 60/02)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
media										
ABRUZZO										
Pescara	Corso Vittorio Emanuele	T	U					196	201	162
Pescara	Piazza Grue	T	U					64	75	64
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S					56	58	47
Pescara	Via Firenze	T	U					109	113	96
BASILICATA										
Potenza	Lavello	I	U					17	13	13
Potenza	Melfi	I	S					6	6	43
Potenza	Potenza - C. da Rossellino	I	S					11		
Potenza	Potenza - Via Caporella	T	U					62		
CAMPANIA										
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni	T	U							88
Caserta	Ce52 Scuola De Amicis	T	U							92
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S							149
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S							77
Napoli	Na02 Ospedale Santobono	T	U							98
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U							86
Napoli	Na04 Scuola Silio Italico	T	U							175
Napoli	Na05 Scuola Vanvitelli	T	U							152
Napoli	Na06 Museo Nazionale	T	U							68
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U							209
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S							85
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S							105
Salerno	Sa22 U.S.L. 53	T	U							85
FRIULI VENEZIA GIULIA										
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S			24	38	33		43
Trieste	Piazza Goldoni	T	U			108	137	127		109
Trieste	Piazza Libertà	T	U			106	112	122	103	
Trieste	Piazza Vico	T	U			129	158			88
Trieste	Via Carpineto	I	S			42	54	58		37
LAZIO										
Frosinone	Fontechiari	F	R		9	13	11	11	11	9
Latina	Latina Scalo	T	S					68	73	
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U		105	115	126	135	137	132
Latina	Lt-V. Tasso	T	U		75	81	83	77	68	71
Rieti	Leonessa	F	R		8	8	9	8	8	8
Roma	Allumiere	Enel	I	U						13
Roma	C.do Francia	T	U				276	241	246	0
Roma	Castel di Guido	F	R			32	28	30	28	26
Roma	Cinecittà	T	U				117	122	128	
Roma	L.go Arenula	T	U		259	201	156	169		173
Roma	L.go Magna Grecia	T	U		258	280	226	218	229	190
Roma	L.go Montezemolo	T	U				259	243	241	209
Roma	Largo Perestrello	T	U				120	128	162	111
Roma	Libia	T	U					214	192	192
Roma	P.zza E. Fermi	T	U		288	348	335	310	321	259
Roma	Segni	F	S		64	66	66	70	56	55
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R			70	75	71	73	62
Roma	V. Tiburtina	T	U				314	290	286	259
Roma	Villa Ada	F	U			105	79	77	86	73
LIGURIA										
Genova	Brignole	T	U	227	261	216	203	252	239	214
Genova	C.so Firenze	T	U	96	92	96	85	103	90	77

continua

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	media		
									2000	2001	2002
Genova	Quarto		F U	51	47	49	47	70	49	38	
Genova	V. XX Settembre		T U	293	284	75	175	160	180	124	
Imperia	Pieve di Teco		F R				23	36	26		
Imperia	Sanremo		T U		85	77		62	88		
La Spezia	Bolano	Enel	I						7		
La Spezia	Carrozzo	Enel	I						5		
La Spezia	Follo	Enel	I						6		
La Spezia	Le Grazie	Enel	I						7		
La Spezia	Pitelli	Enel	I						3		
La Spezia	S. Venerio	Enel	I						4		
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia		T U		284	306	229	203	182		
La Spezia	Via Veneto - La Spezia		T U		180	190	180	165	130		
Savona	Albissola		T U				66	60	81	71	
Savona	Carcare1		T S					152	154		
Savona	Cengio1		F R					15	21	15	
Savona	Via Luigi Corsi		T U				92	98	96		
LOMBARDIA											
Bergamo	Goisis		F S				58		81	45	
Bergamo	S. Giorgio		T U				190		139		
Brescia	Broletto		F U				0		107	113	
Brescia	Gambara		F R				73		53		
Como	Erba		F S				86		85	102	
Como	Olgiate Comasco		T U				107		103	105	
Como	Scuola C. Plinio		T U				224		197	201	
Cremona	Corte dei Cortesi		F R				0		39	47	
Cremona	Crema S. Bernard.		F S				86		75	68	
Lecco	Merate		T U				199		177	150	
Lecco	Varenna		F R				39		36	26	
Mantova	Bosco Fontana		F R				0		24		
Mantova	Cittadella		T U				135		102	135	
Mantova	Ostiglia	Enel	I				0		21		
Milano	Arconate		F R				0		83	71	
Milano	Cuggiono	Enel	I R				0		115		
Milano	Juvara		F U				224		190	186	
Milano	Lacchiarella		F R				0		86	90	
Milano	Legnano S. Magno		F U				188		165	160	
Milano	Marche		T U				267		259	222	
Milano	Meda		F U				137		126	122	
Milano	Motta Visconti		F R				0		60	70	
Milano	P.co Lambro		F S				164		149	149	
Milano	Robecchetto	Enel	I R				0		94		
Milano	Senato Marina		T U				0		173	173	
Milano	Turbigo		I S				0		102	79	
Milano	Verziere		T U				197		169	164	
Milano	Zavattari		T U				265		222	216	
Pavia	Vigevano		T U				149		105		
Sondrio	Bormio		F R		26	23	23	23	23	23	
Sondrio	Chiavenna		F R						39	36	
Varese	Via Vidoletti		F S				79		64	58	
MARCHE											
Ancona	Ancona/Piazza Roma		T U						83	158	
Ancona	Chiaravalle2		F R						51	92	
Ancona	Falconara Acquedotto		I S						28		
Ancona	Falconara Scuola		I S						55	32	
PIEMONTE											
Biella	Bi_2012_Biella1		F U							25	
Biella	Bi_2046_Cossato		F U							32	

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	media
SARDEGNA											
Cagliari	Cenas8	I	S					0		0	
Cagliari	Cenps2	I	S					0			
Cagliari	Cenps3	I	S					0			
Cagliari	Cenps5	I	S					0			
Cagliari	Censa2	I	S					0			
Nuoro	Cenot3	I	S					0		16	
Sassari	Cens10	T	U							0	0
Sassari	Cens11	T	U							0	0
Sassari	Cens15	I	R					0	0	0	
Sassari	Censs6	T	U					0	0	0	
SICILIA											
Caltanissetta	Corso Vittorio Emanuele	T	U				55				
Palermo	Belgio	T	U			125	120	113	104	96	
Palermo	Boccadifalco	F	S			16	25	16	15		
Palermo	Castelnuovo	T	U			94	102	79	115	92	
Palermo	Giulio Cesare	T	U			165	179	142	171	149	
Palermo	Indipendenza	T	U			100	98	72	77	68	
Palermo	Torrelunga	T	S			94	90	69	78	80	
Palermo	Unità d'Italia	T	U			120	100	92	86	82	
Siracusa	Augusta	I	U					11			
Siracusa	Belvedere	T	U					8			
Siracusa	Scala Greca	T	U					11	10		
TOSCANA											
Firenze	Fi Bassi	F	U	102	94	83	75	77	73	64	
Firenze	Fi Boboli	F	U	77	70	58	60	56	55	56	
Firenze	Fi Gramsci	T	U	278	261	244	231	207	192	167	
Firenze	Fi Settignano	F	S	28	21	23	24	24	28	23	
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	128	115	103	102	105		79	
Pisa	Borghetto	T	U				111	109	103	79	
Pisa	Passi	F	S				48	39	41	38	
Prato	Via Roma	T	U				100	94	96	71	
TRENTINO ALTO ADIGE											
Trento	Grumo Sma	F	S				138	146	147		
Trento	Monte Gaza	F	R					6	3	4	
Trento	Riva Gar	F	U		90	91	96	88	84	72	
Trento	Rovereto Lgp	F	U		108	117	102	41	97	80	
Trento	Trento Gar	T	S		129	194	195	69	153	169	
Trento	Trento Lpn	T	U		168	164	166	167	161	158	
Trento	Trento Psc	F	U		103	133	105	123	118	125	
UMBRIA											
Perugia	Cortonese	F	U							66	
Perugia	Fontivegge	T	U				154	276	282		
Perugia	P. S. Giovanni	T	S				73	77	71		
Perugia	Porta Pesa	T	U					94	85		
VALLE D'AOSTA											
Aosta	Aosta (Mont Fleury)	F	S				75	58	62		
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U				90	75	94		
Aosta	Donnas	F	R				77	41	36		
Aosta	La Thuile	F	R				17	15	15	19	
VENETO											
Padova	Via Ospedale	T	U								145
Padova	Zona Industriale	I	S								162
Venezia	Maerne Martellago	F	S				100				68
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U				111				79
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U								85
Verona	Cason	F	U					96	83	86	

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
media										
Verona	Corso Milano	T	U					199	179	143
Verona	Torricelle	F	S					45	43	45
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U				218	226	186	184
Vicenza	Parco Querini	F	S				102	86	92	92

Fonte: APAT

LEGENDA:
 Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

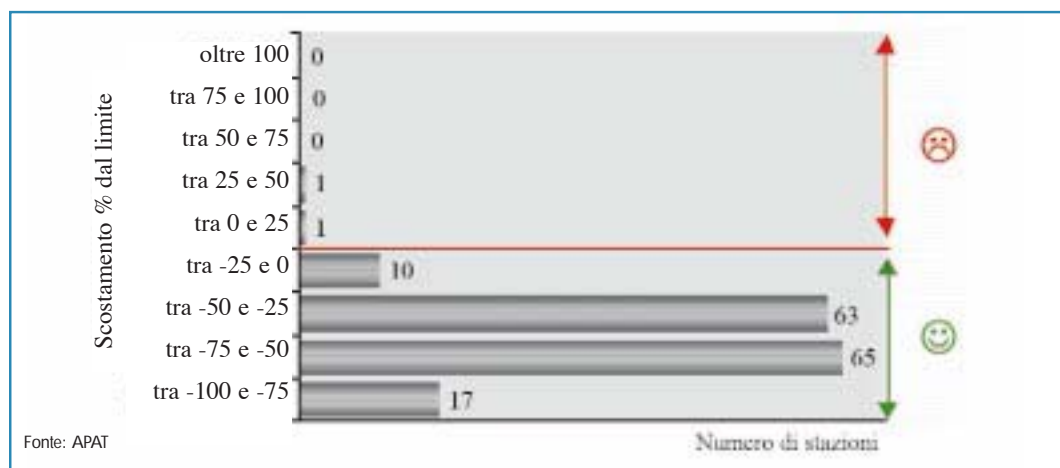


Figura 1.29: 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite (DPR 203/88). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Tutte le stazioni, anno 2001

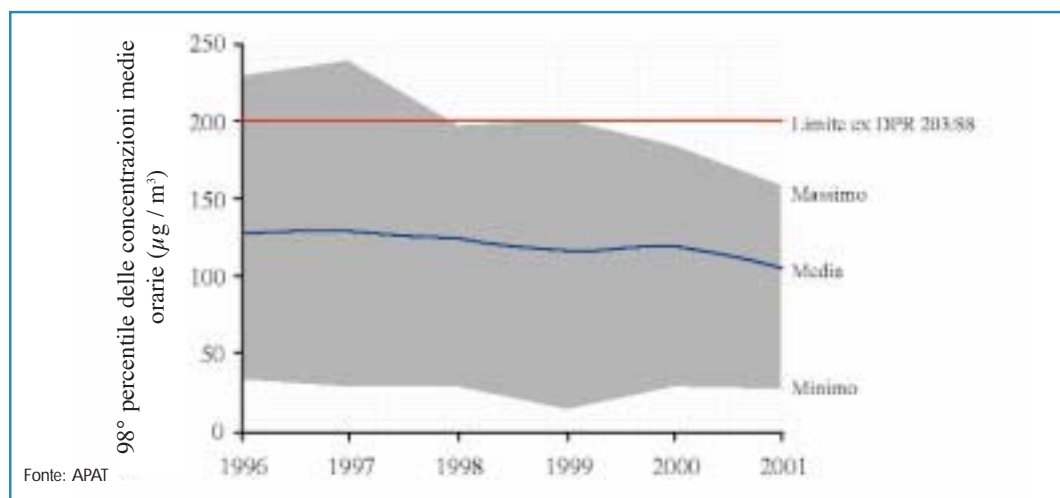


Figura 1.30: 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂, distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 36 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo, a confronto con il valore limite per la protezione della salute (linea rossa)

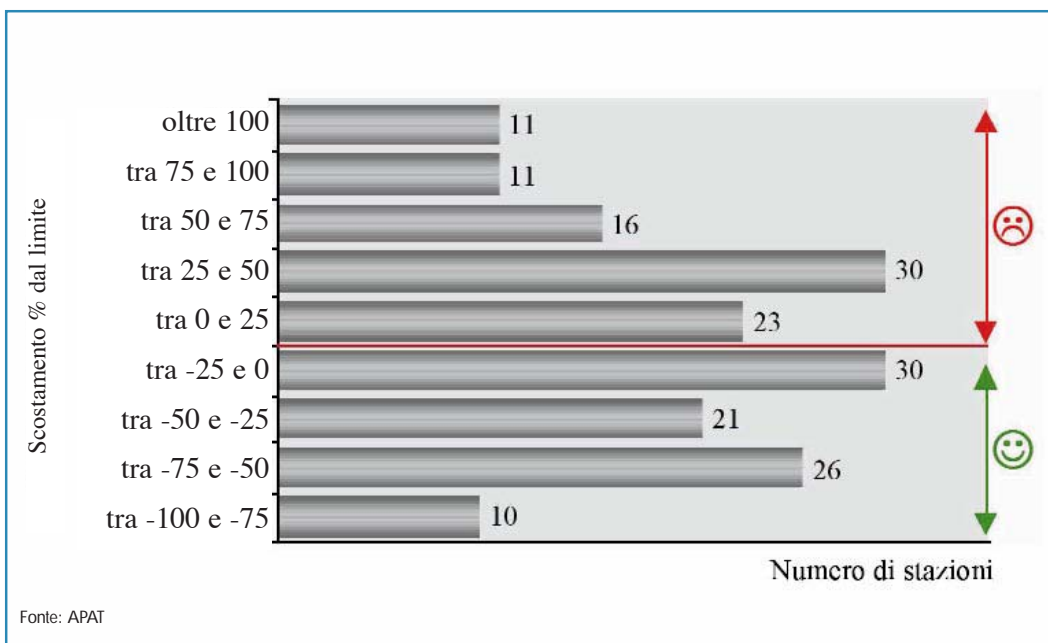


Figura 1.31: Media annua delle concentrazioni medie orarie di NO₂, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione della salute (DM 60/02, in vigore dal 1/1/2010). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Tutte le stazioni, anno 2001

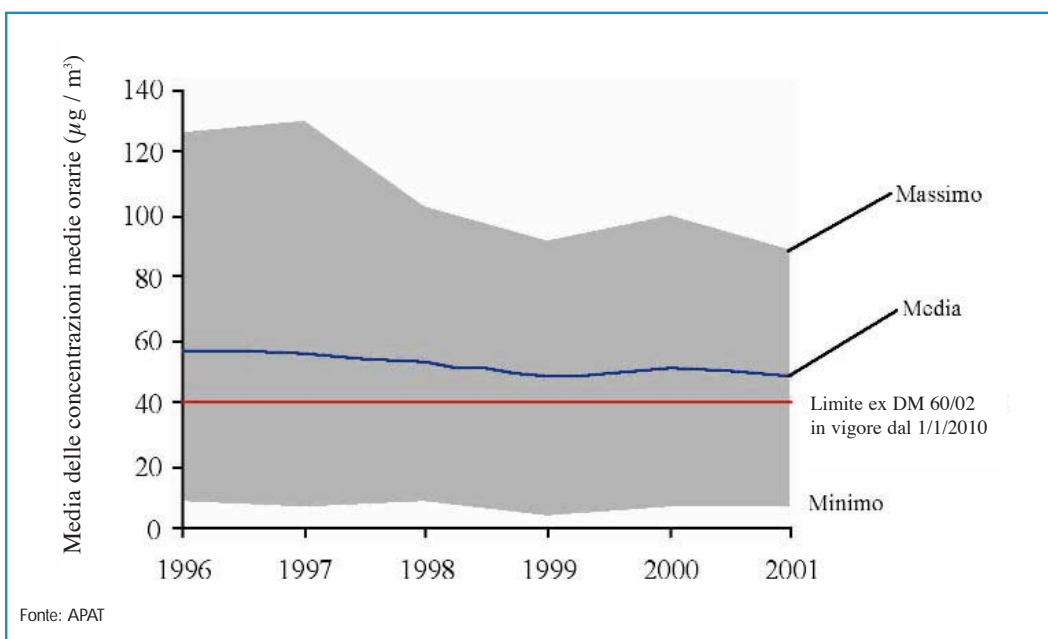


Figura 1.32: Media annua delle concentrazioni medie orarie di NO₂, distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 49 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo, a confronto con il valore limite per la protezione della salute, in vigore dal 1/1/2010 (linea rossa)

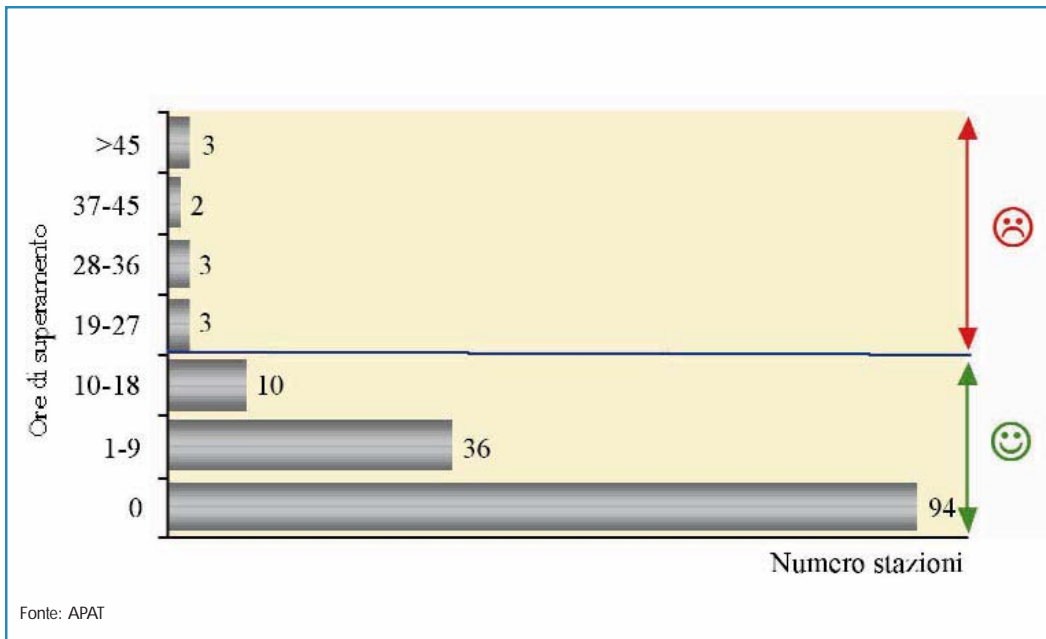


Figura 1.33: NO₂, distribuzione del numero di ore di superamento del valore limite di 200 µg/m³ (al 1/1/2010, DM 60/02). Valori inferiori a 18 ore indicano il rispetto della normativa. Tutte le stazioni, anno 2001

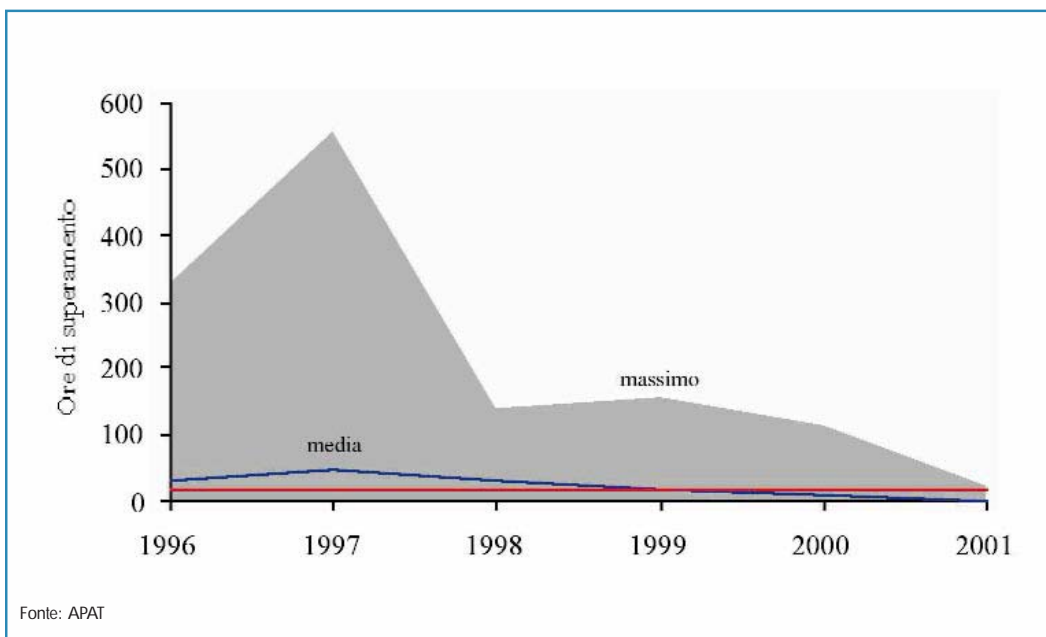


Figura 1.34: Numero di ore di superamento del valore limite di 200 µg/m³ (al 1/1/2010, DM 60/02): distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 33 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo. La linea rossa indica il numero di superamenti ammessi (18)

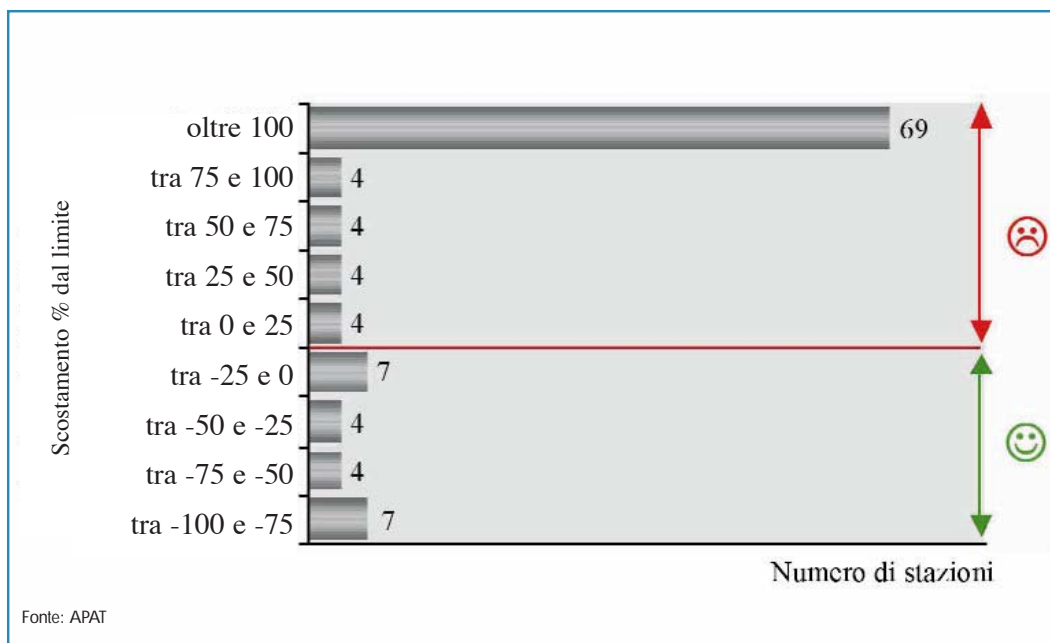


Figura 1.35: Media annua delle concentrazioni medie orarie di NO_x, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per protezione degli ecosistemi (DM 60/02). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Tutte le stazioni, anno 2001

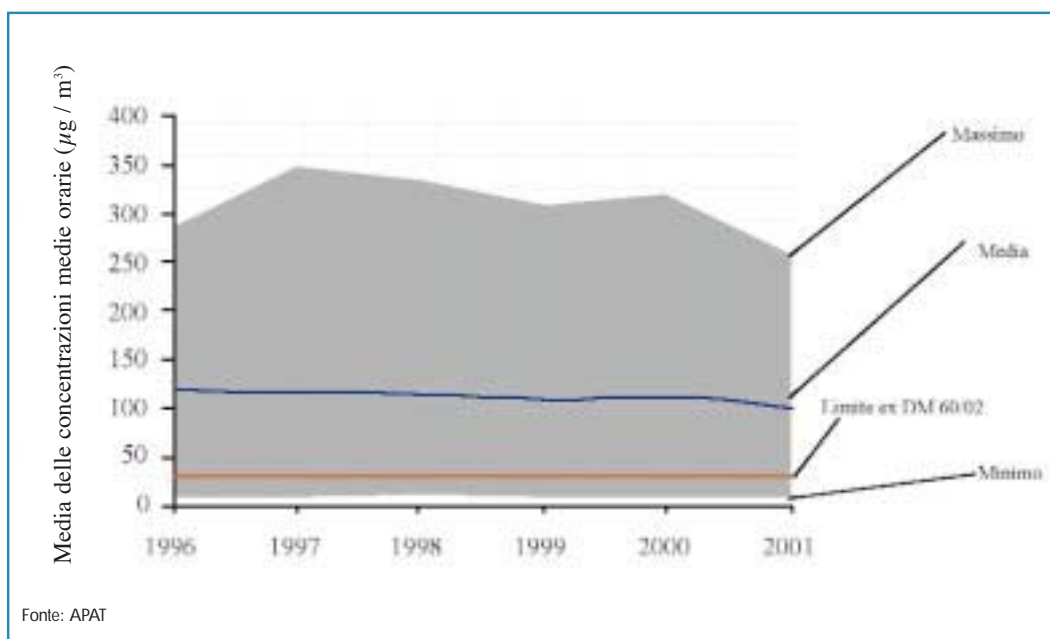


Figura 1.36: Media annua delle concentrazioni medie orarie di NO_x, distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 21 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo, a confronto con il valore limite per la protezione della salute (linea rossa)

INDICATOREQUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA A LIVELLO DEL SUOLO DI OZONO (O₃)**SCOPO**

L'ozono troposferico è di origine sia antropica che naturale. 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), prodotti in larga parte dai motori a combustione e dall'uso di solventi organici. Il complesso dei fenomeni che porta a elevate concentrazioni di ozono 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.

L'indicatore proposto ha come finalità la verifica degli obiettivi richiesti dalla normativa, la valutazione dell'inquinamento fotochimico e dell'efficacia delle politiche messe in atto per il suo contenimento.

DESCRIZIONE

Sono stati elaborati, per il periodo 1995-2001 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, i seguenti indicatori, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa:

- numero di giorni di superamento della soglia di attenzione delle concentrazioni medie orarie (180 µg/m³, DM 16/5/96);
- numero di giorni di superamento del valore limite per la protezione della salute, delle concentrazioni medie su 8 ore (110 µg/m³, DM 16/5/96);
- numero di giorni di superamento del valore limite per la protezione della vegetazione, delle concentrazioni medie giornaliere (65 µg/m³, DM 16/5/96);

Sono stati popolati solo gli indicatori che soddisfano alcuni requisiti standard di disponibilità dei dati elementari, quale la disponibilità di almeno il 75% dei dati orari per il calcolo dei valori medi giornalieri.

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione in aria sono espressi in µg/m³.

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati ARPA, APPA, Regioni, Province, ENEL.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 1.27-1.29 riportano i valori disponibili degli indicatori nel periodo 1995-2001, per tutte le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria.

Inoltre, vengono rappresentate graficamente alcune informazioni di sintesi che rappresentano la situazione nel 2001 e l'andamento temporale nel periodo 1996-2001.

Nelle figure 1.37, 1.39, 1.41 viene rappresentata la distribuzione del numero di giorni di superamento delle diverse soglie.

Nelle figure 1.38, 1.40, 1.42 viene rappresentato l'andamento temporale dei valori minimo e massimo e della media di ciascun indicatore, elaborati sul campione omogeneo di stazioni per le quali sono disponibili gli indicatori per tutti gli anni dal 1996 al 2001.

L'analisi degli indicatori proposti conferma che quelli relativi ai livelli di ozono sono tra i più critici per la qualità dell'aria. La maggior parte delle stazioni di rilevamento registra infatti superamenti sia della soglia di attenzione che dei livelli di protezione della salute e della vegetazione, e per un numero consistente di stazioni il numero di giorni di superamento è molto elevato.

L'andamento degli indicatori nel periodo 1996-2001 non mostra un segno evidente e univoco, probabilmente anche in considerazione della forte influenza sui livelli di ozono dei fattori meteorologici e della variabilità anno per anno.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Commissione Europea ha recentemente emanato la direttiva "figlia" riguardante l'ozono (2002/3/CE). Per quanto riguarda la normativa nazionale in vigore, la tabella che segue ne riporta i principali riferimenti.

Valore limite	DPCM 28/3/83	200 µg/m ³	Valore medio orario
Livello di attenzione	DM 16/5/96 Dir. 92/72/EC	180 µg/m ³	Valore medio orario
Livello di allarme	DM 16/5/96 Dir. 92/72/EC	360 µg/m ³	Valore medio orario
Livello per la protezione della salute	DM 16/5/96 Dir. 92/72/EC	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 16/5/96 Dir. 92/72/EC	200 µg/m ³	Valore medio orario
Livello per la protezione della vegetazione	DM 16/5/96 Dir. 92/72/EC	65 µg/m ³	Valore medio giornaliero

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.

Tabella 1.27: Ozono (O₃), numero di giorni di superamento della soglia di attenzione (180 µg/m³)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
ABRUZZO									
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S				1	2	1
Pescara	Via Sacco	F	S					5	5
BASILICATA									
Polenza	Lavello	I	U				3		
Polenza	Melfi	I	S				0		
Polenza	Potenza - C. da Rossellino	I	S				0		
CAMPANIA									
Caserta	Ce53 Centurano	T	S				0	4	1
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S				16	1	
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S			23	17	0	2
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S			3	2	1	9
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S			3	7	6	4
EMILIA ROMAGNA									
Bologna	G. Margherita	F	U				23	11	15
Bologna	Monte Cuccolino	T	U				35	28	9
Bologna	Zanardi	T	U				0	3	1
Ferrara	Gherardi	F	R				0	28	20
Modena	Modena - L.go Garibaldi	T	U						2
Modena	Modena - XX Settembre	F	U						16
Parma	Prctdla	F	U						4
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U				6	8	0
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U				0		1
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S				0		1
Ravenna	Via Caorle	T	U				1		1
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S						11
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S				0		5
FRIULI VENEZIA GIULIA									
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S				0		
Trieste	Piazza Goldoni	T	U				0		1
Trieste	Piazza Libertà	T	U			5			
LAZIO									
Frosinone	Fontechiari	F	R				17	33	34
Latina	Lt-V. Tasso	T	U					0	0
Rieti	Leonessa	F	R	0	4	23	5	38	42
Roma	C.so Francia	T	U				0	0	
Roma	Castel di Guido	F	R		44	62	10	11	14
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	8	3	9	4	1	7
Roma	Largo Perestrello	T	U			48	33	9	11
Roma	P.zza E. Fermi	T	U	1	2	2	0	0	0
Roma	Segni	F	S	11	24	48	13	7	12
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R		50	46	39	35	16
Roma	Villa Ada	F	U		35	66	18	14	15
LIGURIA									
Genova	Brignole	T	U				1		
Genova	C.so Firenze	T	U				17		0
Genova	Giovi	F	S			1	6		
Genova	Quarto	F	U	36	37	36	47	1	0
Imperia	Pieve di Teco	F	R				0	0	3
Imperia	Sanremo	T	U					0	0
Savona	Albissola	T	U				0	0	0
Savona	Carcare1	T	S				0		0
Savona	Cengio1	F	R				4		1

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
LOMBARDIA									
Bergamo	Goisis	F	S		48	52	35	45	46
Bergamo	S. Giorgio	T	U						2
Brescia	Broletto	F	U				8	1	0
Brescia	Gambara	F	R	2	1	3	13	4	9
Como	Erba	F	S	27	39	43	24	14	9
Como	Olgiate Comasco	T	U					20	27
Como	Scuola C. Plinio	T	U	18	17	31	16	21	18
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R				1		23
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S					4	30
Lecco	Merate	T	U	11	33	58	35	24	32
Lecco	Varenna	F	R	38	52	59	43	41	30
Mantova	Bosco Fontana	F	R					8	20
Mantova	Cittadella	T	U				1		
Milano	Arconate	F	R				38	27	36
Milano	Juvara	F	U	34	1	15	6	15	6
Milano	Lacchiarella	F	R				20	27	23
Milano	Legnano S. Magno	F	U	25	8	17	15	17	26
Milano	Meda	F	U	52	49	40	38	33	45
Milano	Motta Visconti	F	R				25	38	18
Milano	P.co Lambro	F	S	37	47	30	34	20	35
Milano	Verziere	T	U	16	0	15	11	5	14
Sondrio	Bormio	F	R					0	0
Sondrio	Chiavenna	F	R		4	8	5	1	1
Varese	Via Vidoletti	F	S	28	24	36	26	26	30
MARCHE									
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	34		2	2	1	2
Ancona	Chiaravalle2	F	R			0			7
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	2	3		2	3	8
Ancona	Falconara Alta	I	S						7
Ancona	Falconara Scuola	I	S			0		30	13
PIEMONTE									
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U				17	14	18
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U				19	17	18
Torino	To_1099_Mandria	F	R			2	6	42	28
Torino	To_1171_Orbassano	T	S			42	23	37	
Torino	To_1265_Settimo_Tse	T	U			16			
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	13	30	16	6	14	18
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U			2			
SARDEGNA									
Cagliari	Censa2	I	S				2		
Nuoro	Cenot3	I	S				47		1
Sassari	Cens10	T	U				2	1	2
Sassari	Cens11	T	U					0	1
Sassari	Cens15	I	R				0	0	0
SICILIA									
Caltanissetta	Corso Vittorio Emanuele	T	U			1	0		
Palermo	Boccadifalco	F	S			14	26	15	11
Palermo	Castelnuovo	T	U				0	0	0
Siracusa	Melilli	I	U					19	
Siracusa	Priolo	I	U			1		2	
Siracusa	San Cusmano	F	S					10	
TOSCANA									
Firenze	Fi Boboli	F	U					0	
Firenze	Fi Settignano	F	S					3	5
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U				0		

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	giorni di superamento	
								2000	2001
Livorno	Gabbro	F	R					4	
Pisa	Passi	F	S				2	5	
Prato	Via Roma	T	U					11	3
TRENTINO ALTO ADIGE									
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U					0	
Bolzano	Renon	F	R					5	
Bolzano	Vipiteno	F	S					0	
Trento	Grumo Sma	F	S	0		1	0	1	2
Trento	Monte Gaza	F	R				7	54	33
Trento	Riva Gar	F	U	11	2	18	5	9	13
Trento	Rovereto Lgp	F	U	5	0	0	0	0	8
Trento	Trento Gar	T	S	0	9	3	4	1	18
Trento	Trento Lpn	T	U				0	0	5
Trento	Trento Psc	F	U	12	4	6	1	6	14
UMBRIA									
Perugia	Cortonese	F	U					0	
Perugia	Fontivegge	T	U				0	0	0
Perugia	P. S. Giovanni	T	S				0	0	1
VALLE D'AOSTA									
Aosta	Aosta (Mont Fleury)	F	S			0	0	0	
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U			0	3	0	0
Aosta	Donnas	F	R				1	2	
Aosta	La Thuile	F	R				0	0	0
VENETO									
Padova	Via Ospedale	T	U				0	0	3
Padova	Zona Industriale	I	S				2	18	5
Venezia	Maerne Martellago	F	S					10	18
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U				11		0
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U				8	12	0
Verona	Cason	F	U				4	22	12
Verona	Torricelle	F	S				3	14	8
Vicenza	Parco Querini	F	S				0	34	34
Fonte: APAT									
LEGENDA:									
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo									
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale									

Tabella 1.28: Ozono (O₃), numero di giorni di superamento del livello per la protezione della salute (110 µg/m³ come media su 8 ore)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
ABRUZZO									
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S					70	94
Pescara	Via Sacco	F	S					86	107
BASILICATA									
Potenza	Lavello	I	U				9	44	
Potenza	Melfi	I	S				35	5	
Potenza	Potenza - C. da Rossellino	I	S				2		
CAMPANIA									
Caserta	Ce53 Centurano	T	S				0	3	8
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S					58	13
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S			81	49	9	50
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S				10	2	13
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S			14	8	6	6
EMILIA ROMAGNA									
Bologna	G. Margherita	F	U				95	94	82
Bologna	Monte Cuccolino	T	U				132	141	67
Bologna	Zanardi	T	U				5	32	14
Ferrara	Gherardi	F	R					108	104
Modena	Modena - L.go Garibaldi	T	U			26			40
Modena	Modena - XX Settembre	F	U						83
Parma	Prctdla	F	U						75
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U				68	70	29
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U				0		20
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S				0		1
Ravenna	Via Caorle	T	U				0		25
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S						78
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S				0		65
FRIULI VENEZIA GIULIA									
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S				0		20
Trieste	Piazza Goldoni	T	U			0			2
Trieste	Piazza Libertà	T	U			64			
LAZIO									
Frosinone	Fontechiari	F	R				109	125	141
Latina	Lt-V. Tasso	T	U					0	0
Rieti	Leonessa	F	R	76	145	116	76	236	256
Roma	C.so Francia	T	U					0	
Roma	Castel di Guido	F	R		147	191	137	157	150
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	15	10	17	16	34	43
Roma	Largo Perestrello	T	U			72	94	46	77
Roma	P.zza E. Fermi	T	U		1	2	0	0	10
Roma	Segni	F	S	82	98	118	95	81	100
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R				104	109	72
Roma	Villa Ada	F	U		94	151	64	75	72
LIGURIA									
Genova	Brignole	T	U			0	1		
Genova	C.so Firenze	T	U				75		21
Genova	Giovi	F	S			5	81	2	2
Genova	Quarto	F	U	152	113	137	159	10	49
Imperia	Pieve di Teco	F	R			1	6	3	13
Imperia	Sanremo	T	U					1	0
Savona	Albissola	T	U				9	6	6
Savona	Carcare1	T	S				4		6
Savona	Cengio1	F	R				27		16

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
LOMBARDIA									
Bergamo	Goisis	F	S		125	97	105	122	103
Bergamo	S. Giorgio	T	U						35
Brescia	Broletto	F	U				54	18	14
Brescia	Gambara	F	R	37	27	31	103	47	28
Como	Erba	F	S	56	74	88	72	54	46
Como	Olgiate Comasco	T	U					70	61
Como	Scuola C. Plinio	T	U	41	41	60	55	51	42
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R				72	10	105
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S					72	93
Lecco	Merate	T	U	38	79	103	84	67	67
Lecco	Varenna	F	R	79	108	109	102	74	69
Mantova	Bosco Fontana	F	R					51	94
Mantova	Cittadella	T	U				1		
Milano	Arconate	F	R				75	108	98
Milano	Juvara	F	U	79	43	68	40	61	46
Milano	Lacchiarella	F	R				109	104	94
Milano	Legnano S. Magno	F	U	76	60	51	68	62	58
Milano	Meda	F	U		107		93	80	95
Milano	Motta Visconti	F	R				122	111	95
Milano	P.co Lambro	F	S	98	132	92	99	88	89
Milano	Verziere	T	U	50	31	76	64	52	67
Sondrio	Bormio	F	R					36	22
Sondrio	Chiavenna	F	R		16	28	31	36	35
Varese	Via Vidoletti	F	S	77	88	74	50	69	78
MARCHE									
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U					7	0
Ancona	Chiaravalle2	F	R			0			12
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	5	39		4	20	26
Ancona	Falconara Alta	I	S						13
Ancona	Falconara Scuola	I	S					30	53
PIEMONTE									
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U				111	94	80
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U				68	91	84
Torino	To_1099_Mandria	F	R			2	11	102	55
Torino	To_1171_Orbassano	T	S			64	49	114	10
Torino	To_1265_Settimo_Tse	T	U			71			
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	74	93	70	91	84	72
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U			7			
SARDEGNA									
Cagliari	Censa2	I	S				3		
Nuoro	Cenot3	I	S						43
Sassari	Cens10	T	U				3		14
Sassari	Cens11	T	U					14	
Sassari	Cens12	T	S					11	
Sassari	Cens15	I	R				1	0	0
SICILIA									
Caltanissetta	Corso Vittorio. Emanuele	T	U				0		
Caltanissetta	Ospedale Vittorio Emanuele	T	U				2		
Palermo	Boccadifalco	F	S			49	152	111	92
Palermo	Castelnuovo	T	U				0	0	0
Siracusa	Melilli	I	U					100	
Siracusa	Priolo	I	U			2		52	
Siracusa	San Cusmano	F	S					18	
TOSCANA									
Firenze	Fi Boboli	F	U					41	3

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
Firenze	Fi Settignano	F	S					69	66
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U				8		
Livorno	Gabbro	F	R					122	
Pisa	Passi	F	S			16	67	76	2
Prato	Via Roma	T	U					77	56
TRENTINO ALTO ADIGE									
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U					4	
Bolzano	Renon	F	R					69	
Bolzano	Vipiteno	F	S			0		5	
Trento	Grumo Sma	F	S	2	6	25	3	11	29
Trento	Monte Gaza	F	R				103	140	152
Trento	Riva Gar	F	U	64	42	76	46	61	56
Trento	Rovereto Lgp	F	U	35		22	0	3	65
Trento	Trento Gar	T	S	8	28	32	39	29	60
Trento	Trento Lpn	T	U				5		47
Trento	Trento Psc	F	U	61	67	58	45	45	50
UMBRIA									
Perugia	Cortonese	F	U					30	
Perugia	Fontivegge	T	U						1
Perugia	P. S. Giovanni	T	S					26	58
VALLE D'AOSTA									
Aosta	Aosta (Mont Fleury)	F	S				82	78	
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U				17	14	11
Aosta	Donnas	F	R				50	30	
Aosta	La Thuile	F	R				41	20	21
VENETO									
Padova	Via Ospedale	T	U					30	34
Padova	Zona Industriale	I	S				61	76	59
Venezia	Maerne Martellago	F	S					32	77
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U				61	3	0
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U				31	90	42
Verona	Cason	F	U				48	100	83
Verona	Torricelle	F	S				87	94	68
Vicenza	Parco Querini	F	S				0	103	95

Fonte: APAT

LEGENDA:

Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

ATMOSFERA

Tabella 1.29: Ozono (O₃), numero di giorni di superamento del livello per la protezione della vegetazione (65 µg/m³ come media su 24 ore)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
ABRUZZO									
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S					87	118
Pescara	Via Sacco	F	S					98	127
BASILICATA									
Polenza	Potenza - C. da Rossellino	I	S				96		
CAMPANIA									
Caserta	Ce53 Centurano	T	S				2		17
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S					100	45
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S			178		69	110
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S			12		53	
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S			26			
EMILIA ROMAGNA									
Bologna	G. Margherita	F	U				139	128	130
Bologna	Monte Cuccolino	T	U				198	188	172
Bologna	Zanardi	T	U				11	61	35
Ferrara	Gherardi	F	R					144	124
Modena	Modena - L.go Garibaldi	T	U			18			25
Modena	Modena - XX Settembre	F	U						90
Parma	Prctdla	F	U						116
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U				83	72	43
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U				0		36
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S				0		
Ravenna	Via Caorle	T	U				0		51
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S						91
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S				0		80
FRIULI VENEZIA GIULIA									
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S				0		
Trieste	Piazza Goldoni	T	U				2		20
Trieste	Piazza Libertà	T	U			69			
LAZIO									
Frosinone	Fontechiari	F	R				174	167	208
Latina	Lt-V. Tasso	T	U					0	0
Rieti	Leonessa	F	R	268	289	285	271	356	349
Roma	C.so Francia	T	U	0	0	0	0	0	
Roma	Castel di Guido	F	R				258	260	233
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	5	1	10	17	30	51
Roma	Largo Perestrello	T	U				100	68	102
Roma	P.zza E. Fermi	T	U	1	1	2	1	0	55
Roma	Segni	F	S				124	120	139
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R				111	133	75
Roma	Villa Ada	F	U		83	155	56	67	63
LIGURIA									
Genova	C.so Firenze	T	U						119
Genova	Giovi	F	S				144		
Genova	Quarto	F	U	223					143
Imperia	Pieve di Teco	F	R				19	3	
Imperia	Sanremo	T	U					2	0
Savona	Albissola	T	U				51	60	88
Savona	Carcare1	T	S				24		23
LOMBARDIA									
Bergamo	Goisis	F	S		165		164	172	137
Bergamo	S. Giorgio	T	U						58
Brescia	Broletto	F	U				95	66	42

continua

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
Brescia	Gambara	F	R	50	39		116	62	36
Como	Erba	F	S				107	95	88
Como	Olgiate Comasco	T	U					121	92
Como	Scuola C. Plinio	T	U	37	62	84	86	85	58
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R						114
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S					76	98
Lecco	Merate	T	U	28	91	126	118	82	68
Lecco	Varenna	F	R	108	156	173	159	141	104
Mantova	Cittadella	T	U				3		
Milano	Arconate	F	R					126	104
Milano	Juvara	F	U	76	75	76	59	88	65
Milano	Lacchiarella	F	R				111	114	114
Milano	Legnano S. Magno	F	U	75	45	55	62	58	71
Milano	Meda	F	U		135		110	102	110
Milano	Motta Visconti	F	R				145	130	125
Milano	P.co Lambro	F	S	93	134	93	90	99	101
Milano	Verziere	T	U	68	51	88	66	73	83
Sondrio	Bormio	F	R					134	141
Sondrio	Chiavenna	F	R		91			108	117
Varese	Via Vidoletti	F	S	122	148			112	130
MARCHE									
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U				27		4
Ancona	Chiaravalle2	F	R			0			
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S		54		21		54
Ancona	Falconara Alta	I	S						57
Ancona	Falconara Scuola	I	S						68
PIEMONTE									
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U				172	152	143
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U					121	106
Torino	To_1099_Mandria	F	R					130	
Torino	To_1171_Orbassano	T	S					123	
Torino	To_1265_Settimo_Tse	T	U			78			
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	75	102	78	101	93	84
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U			9			
SARDEGNA									
Nuoro	Cenot3	I	S						164
Sassari	Cens11	T	U					47	17
Sassari	Cens15	I	R				27	0	0
SICILIA									
Caltanissetta	Corso Vittorio Emanuele	T	U			47	30		
Palermo	Boccadifalco	F	S			158	299	283	252
Palermo	Castelnuovo	T	U					3	0
Siracusa	Melilli	I	U					279	
Siracusa	Priolo	I	U			34		176	
Siracusa	San Cusmano	F	S					81	
TOSCANA									
Firenze	Fi Boboli	F	U					65	
Firenze	Fi Settignano	F	S					147	133
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U				9		
Livorno	Gabbro	F	R					236	
Pisa	Passi	F	S			27	120	125	
Prato	Via Roma	T	U					101	110
TRENTINO ALTO ADIGE									
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U					17	
Bolzano	Renon	F	R					255	
Bolzano	Vipiteno	F	S					13	

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	giorni di superamento						
				1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Trento	Grumo Sma	F	S	8	38	39	15	19	54	
Trento	Monte Gaza	F	R				259	336	315	
Trento	Riva Gar	F	U	88	65	116	76	85	72	
Trento	Rovereto Lgp	F	U	71	38	68	15	27	98	
Trento	Trento Gar	T	S	11	34	39	48	32	83	
Trento	Trento Lpn	T	U						76	
Trento	Trento Psc	F	U	78	84	71	68	58	68	
UMBRIA										
Perugia	Cortonese	F	U					77		
Perugia	Fontivegge	T	U					4	4	
Perugia	P. S. Giovanni	T	S					69	95	
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Mont Fleury)	F	S				157	160		
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U				89	79	78	
Aosta	Donnas	F	R				123			
Aosta	La Thuile	F	R				263		284	
VENETO										
Padova	Via Ospedale	T	U					37	46	
Padova	Zona Industriale	I	S				76	68	69	
Venezia	Maerne Martellago	F	S					37	116	
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U				63		0	
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U					107	73	
Verona	Cason	F	U				49	89	89	
Verona	Torricelle	F	S					148	100	
Vicenza	Parco Querini	F	S				0	97	103	

Fonte: APAT

LEGENDA:
 Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

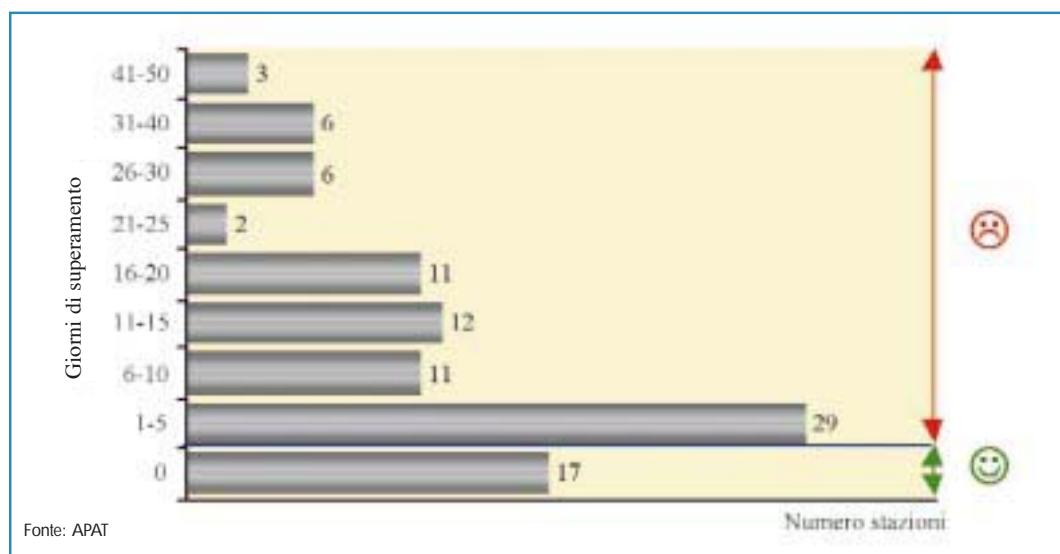


Figura 1.37: O₃, distribuzione del numero di giorni di superamento della soglia di attenzione (180 µg/m³). Le stazioni al di sotto della riga blu non hanno registrato superamenti. Tutte le stazioni, anno 2001

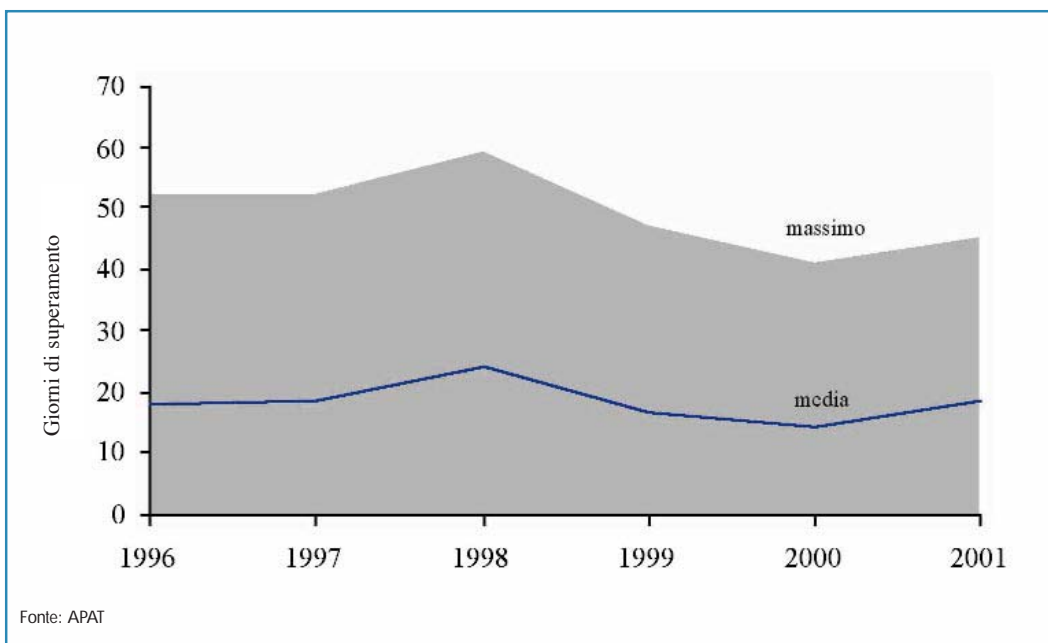


Figura 1.38: O₃, giorni di superamento della soglia di attenzione (180 µg/m³). Distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 21 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo

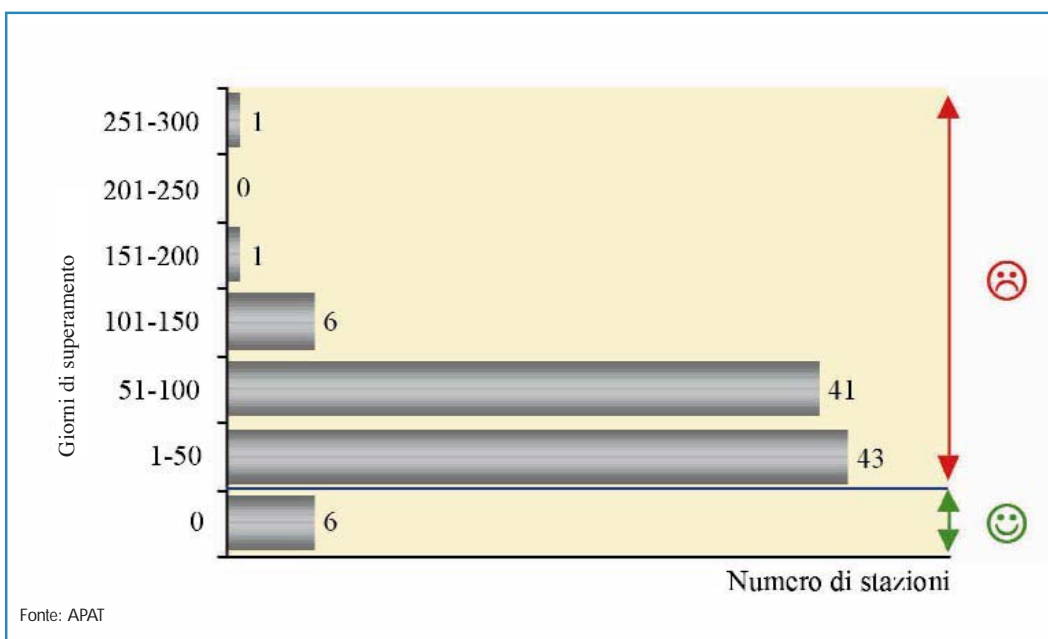
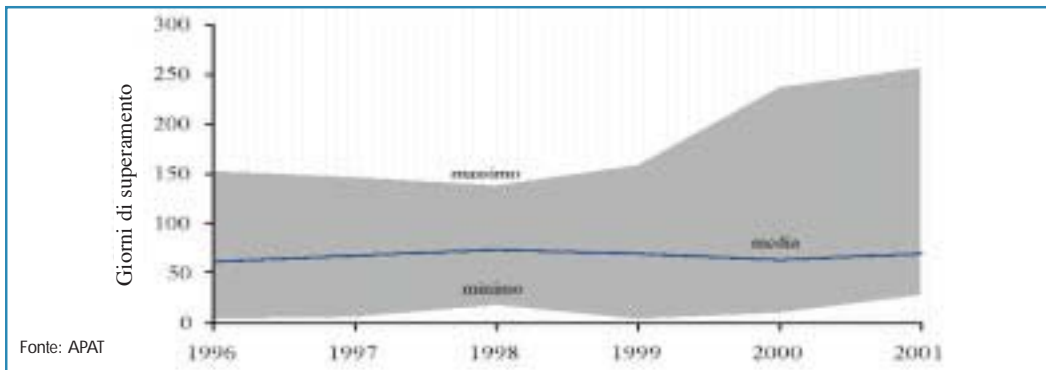
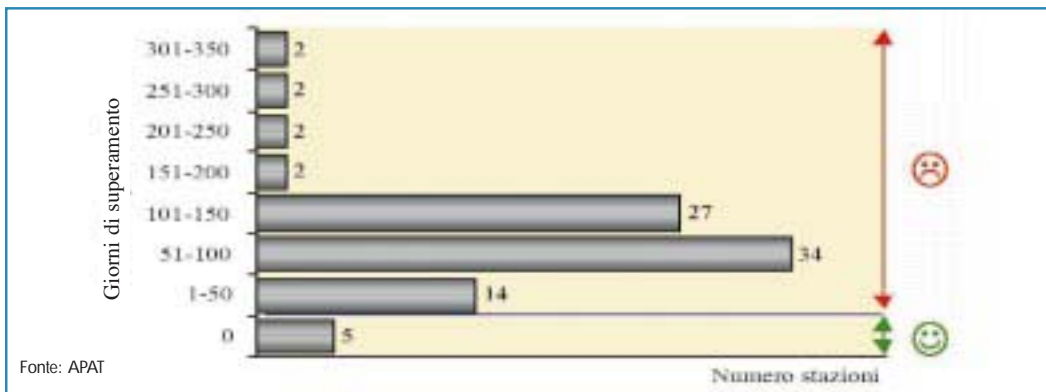


Figura 1.39: O₃, distribuzione del numero di giorni di superamento del livello di protezione della salute (110 µg/m³ come media su 8 ore). Le stazioni al di sotto della riga blu non hanno registrato superamenti. Tutte le stazioni, anno 2001



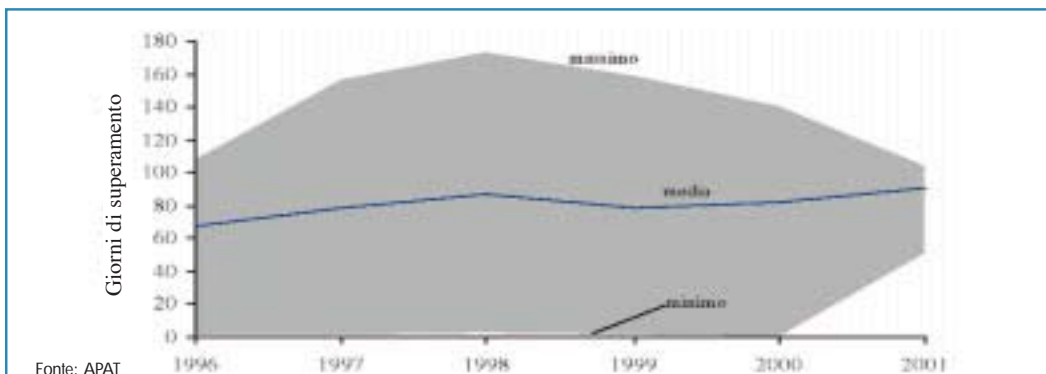
Fonte: APAT

Figura 1.40: O₃, giorni di superamento del livello di protezione della salute (110 µg/m³ come media su 8 ore). Distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 19 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo



Fonte: APAT

Figura 1.41: O₃, distribuzione del numero di giorni di superamento del livello di protezione della vegetazione (65 µg/m³ come media su 24 ore). Le stazioni al di sotto della riga blu non hanno registrato superamenti. Tutte le stazioni, anno 2001



Fonte: APAT

Figura 1.42: O₃, giorni superamento del livello di protezione della vegetazione (65 µg/m³ come media su 24 ore). Distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 16 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo

INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA DI MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

SCOPO

La principale sorgente di CO è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli a benzina, soprattutto funzionanti a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico urbano intenso e rallentato. Altre sorgenti sono la combustione in impianti di riscaldamento alimentati con combustibili solidi, liquidi e gassosi ed i processi industriali come la produzione dell'acciaio, della ghisa e la raffinazione del petrolio.

L'indicatore proposto ha come finalità la verifica degli obiettivi richiesti dalla normativa, relativamente all'inquinamento atmosferico nell'ambiente urbano.

DESCRIZIONE

Sono stati elaborati, per il periodo 1995-2001 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, il numero dei giorni di superamento della soglia di attenzione e della soglia di allarme (DM 25/11/94). I superamenti della soglia di allarme si sono verificati complessivamente solo in 5 casi, e non vengono riportati su una tabella specifica.

Sono stati popolati solo gli indicatori che soddisfano alcuni requisiti standard di disponibilità dei dati elementari.

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione in aria sono espressi in mg/m³.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ARPA, APPA, Regioni, Province, ENEL.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 1.30 riporta i valori disponibili dell'indicatore nel periodo 1995-2001, per tutte le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria.

Inoltre, vengono rappresentate graficamente alcune informazioni di sintesi che rappresentano la situazione nel 2001 e l'andamento temporale nel periodo 1996-2001.

Nella figura 1.43, viene rappresentata, per l'anno 2001, la distribuzione del numero di giorni di superamento della soglia di attenzione.

Nella figura 1.44, viene rappresentato l'andamento temporale dei valori minimo e massimo e della media dell'indicatore, elaborati sul campione omogeneo di stazioni per le quali l'indicatore è disponibile per tutti gli anni dal 1996 al 2001.

L'analisi dell'indicatore proposto rileva che nel 2001 poco meno dell'80% delle stazioni non hanno registrato superamenti della soglia di attenzione, e che l'andamento dei livelli di CO negli ultimi anni appare in diminuzione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nel corso del 2001 parte della normativa concernente i limiti ammissibili delle concentrazioni in aria di CO è stata sottoposta a revisione, con effetti anche sugli anni passati dovuti al meccanismo di recepimento delle Direttive UE in materia; inoltre viene introdotto il concetto di "anno obiettivo" (*target year*). La tabella seguente riporta i principali riferimenti normativi.

Valore limite	DPCM 28/03/83	40 mg/m ³	Valore medio orario.
Valore limite	DPCM 28/03/83	10 mg/m ³	Valore medio su 8 ore.
Livello di attenzione	DM 25/11/94	15 mg/m ³	Valore medio orario.
Livello di allarme	DM 25/11/94	30 mg/m ³	Valore medio orario.
Valore limite per la protezione della salute	DM 60/02	10 mg/m ³	Media mobile su 8 ore. <i>In vigore dal 1 gennaio 2005. E' ammesso un numero massimo di 24 superamenti.</i>

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.

Tabella 1.30: Monossido di carbonio (CO), numero di giorni di superamento della soglia di attenzione (15 mg/m³, DM 25/11/94)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
ABRUZZO									
Pescara	Corso Vittorio Emanuele	T	U				0	0	0
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S				0	0	0
Pescara	Viale G. D'Annunzio	T	U				2		1
BASILICATA									
Potenza	Lavello	I	U						0
Potenza	Melfi	I	S						0
Potenza	Potenza - C. da Rossellino	I	S				0		
Potenza	Potenza - Viale Firenze	T	U				6		
Potenza	Potenza - Viale Unicef	T	U				0		
CAMPANIA									
Caserta	Ce52 Scuola De Amicis	T	U						3
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S						0
Napoli	Na06 Museo Nazionale	T	U						4
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U						61
EMILIA ROMAGNA									
Bologna	Della Salute	T	U						0
Bologna	Fiera	T	U						0
Bologna	G. Margherita	F	U		0	0	0	0	0
Bologna	Malpighi	T	U		0	3	1	1	0
Bologna	S. Felice	T	U		0	0	0	0	1
Bologna	Zanardi	T	U				0	0	0
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	2	0	1	0	0	0
Ferrara	S. Giovanni	T	U						0
Forlì-Cesena	Bufalini Place	T	U			0			0
Forlì-Cesena	Emilia Street	T	U			0			0
Forlì-Cesena	Roma Street	T	U						0
Modena	Modena - L.go Garibaldi	T	U						0
Modena	Modena - XX Settembre	F	U						0
Parma	Prmlzso	T	U						0
Parma	Prmntbl	T	U						0
Parma	Prsplo	T	U	0	0	0	0	0	0
Piacenza	Giordani	T	U	4	10	13	5	0	0
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U		0	0	0	0	0
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U			0			
Ravenna	Stadio	F	U			0			
Ravenna	Zalamella	T	U			0			
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S			0			0
Reggio Emilia	Viale Timavo	T	U						0
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S			0			0
FRIULI VENEZIA GIULIA									
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S			0	0		0
Trieste	Piazza Goldoni	T	U				1	0	3
Trieste	Piazza Libertà	T	U			0	1		0
Trieste	Piazza Vico	T	U				4	1	0
Trieste	Piazza Vittorio Veneto	T	U				2		
Trieste	Via Battisti	T	U				10	7	3
Trieste	Via Carpineto	I	S			0	0		0
LAZIO									
Latina	Latina Scalo	T	S				0		
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	1	2	1	0	1	1
Latina	Lt-V. Tasso	T	U			1	0	0	0
Roma	C.so Francia	T	U			8	0		

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001	giorni di superamento	
Roma	Cinecittà	T	U			9					
Roma	L.go Arenula	T	U	9	5	7	7	3	2		
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	4	6	7	3	1	0		
Roma	L.go Montezemolo	T	U	31	24	19	9	17	4		
Roma	Largo Perestrello	T	U			7			6		
Roma	Libia	T	U			17	9	1	1		
Roma	P.zza E. Fermi	T	U			12			1		
Roma	V. Tiburtina	T	U	32	38	29	11	9	1		
Roma	Villa Ada	F	U		0	0	0	0	0		
LIGURIA											
Genova	Brignole	T	U				1	1			
Genova	C.so Firenze	T	U				0	0	0		
Genova	Quarto	F	U				0	0	0		
Genova	V. XX Settembre	T	U				6	1	0		
Imperia	Pieve di Teco	F	R				0	0			
Imperia	Sanremo	T	U				0	0	0		
La Spezia	Piazza Libertà - La Spezia	T	U						0		
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia	T	U				4	6			
Savona	Albissola	T	U				0	0	0		
Savona	Carcare1	T	S				0		0		
Savona	Cengio1	F	R						0		
Savona	Via Luigi Corsi	T	U				0	0	0		
LOMBARDIA											
Bergamo	Goisis	F	S				0	127	0		
Bergamo	S. Giorgio	T	U						0		
Brescia	Broletto	F	U				0	34	0		
Como	Erba	F	S			0	0	46	0		
Como	Olgiate Comasco	T	U				0	73	0		
Como	Scuola C. Plinio	T	U				6	161	1		
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S			0	0	61	0		
Lecco	Merate	T	U				0	173	0		
Milano	Arconate	F	R				0	111	0		
Milano	Legnano S. Magno	F	U				0	203	0		
Milano	Marche	T	U				9	0	0		
Milano	Meda	F	U			0	0	121	0		
Milano	Senato Marina	T	U				0	171	1		
Milano	Verziere	T	U				0	158	1		
Milano	Zavattari	T	U				2	0	0		
Pavia	Vigevano	T	U				7				
Sondrio	Bormio	F	R			0	0	0	0		
Varese	Via Vidoletti	F	S			0	0		0		
MARCHE											
Ancona	Ancona Torrette	T	S				0				
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U						0		
Ancona	Chiaravalle2	F	R						0		
PIEMONTE											
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U				0		1		
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U				1		0		
Torino	To_1099_Mandria	F	R			0					
Torino	To_1265_Settimo_Ise	T	U				1		0		
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U				0	1	0		
Torino	To_1272_To_Cristina	T	U			0	1		0		
Torino	To_1272_To_Gaidano	T	U				3	0	0		
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U				0		0		
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U				20		6		
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U				4		0		

continua

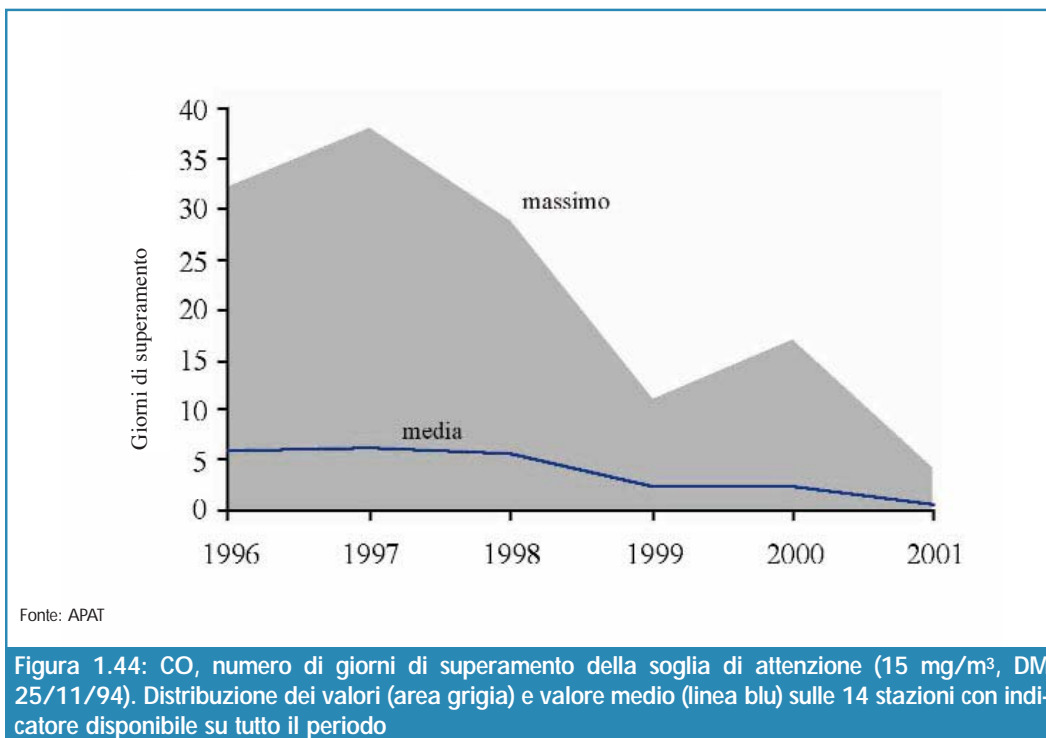
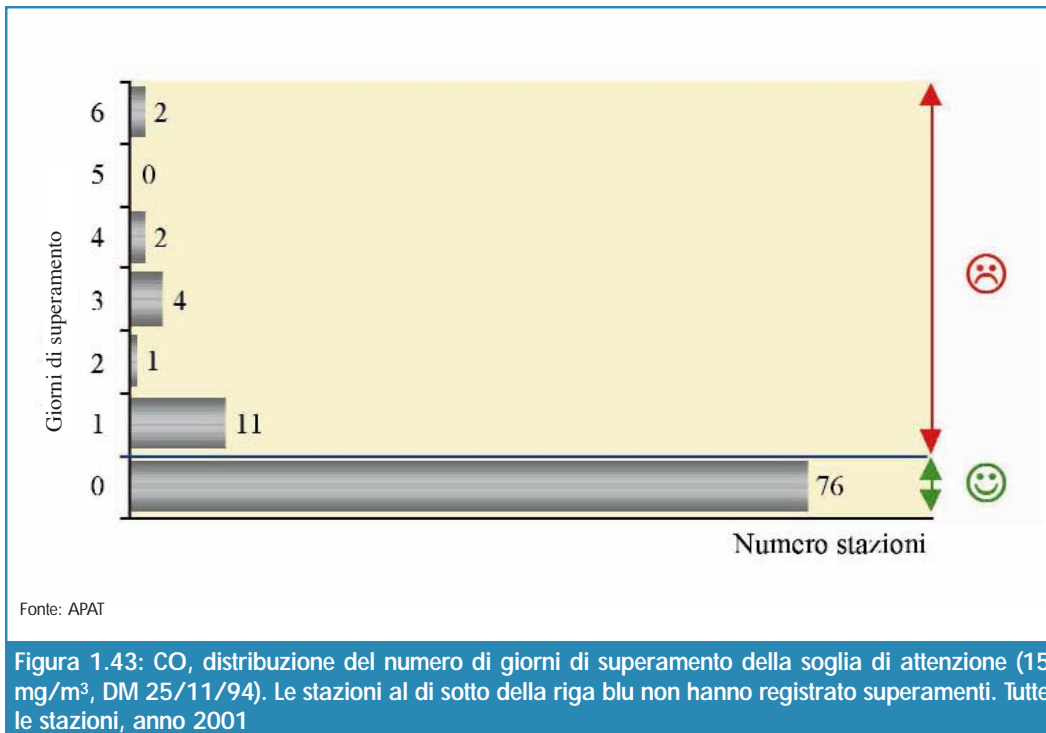
segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1996	1997	1998	1999	2000	2001
giorni di superamento									
SARDEGNA									
Nuoro	Cenot3	I	S				0		
Sassari	Cens10	T	U					0	
SICILIA									
Palermo	Belgio	T	U			12	7	7	3
Palermo	Boccadifalco	F	S			0	0	0	
Palermo	Castelnuovo	T	U			3	3	0	0
Palermo	Giulio Cesare	T	U			12	12		4
Palermo	Indipendenza	T	U			2	2	0	0
Palermo	Torrelunga	T	S			0	1	1	0
Palermo	Unità d'Italia	T	U			9	5	9	3
TOSCANA									
Firenze	Fi Bassi	F	U				0	0	
Firenze	Fi Boboli	F	U				0	0	
Firenze	Fi Gramsci	T	U				0	0	
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U				0		0
Pisa	Borghetto	T	U						0
Prato	Via Ferrucci, Prato	T	U						0
Prato	Via Roma	T	U						0
TRENTINO ALTO ADIGE									
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U				0	0	
Bolzano	Vipiteno	F	S				0	0	
Trento	Grumo Sma	F	S	0	0	0	0	0	0
Trento	Riva Gar	F	U	0	0	0	0	0	0
Trento	Rovereto Lgp	F	U	0	0	0	0	0	0
Trento	Trento Gar	T	S	0	0	0	0	0	0
Trento	Trento Lpn	T	U	0	1	0	0	0	0
Trento	Trento Psc	F	U	0	0	0	0	0	0
UMBRIA									
Perugia	Cortonese	F	U				0	0	
Perugia	Fontivegge	T	U				21	9	1
Perugia	Porta Pesa	T	U				0	0	
VALLE D'AOSTA									
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U				1	0	
Aosta	Donnas	F	R				0		
VENETO									
Padova	Via Ospedale	T	U					0	0
Padova	Zona Industriale	I	S					0	0
Venezia	Mestre Circonvallazione	T	U				0	0	
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U			0	0		
Verona	Corso Milano	T	U				1	0	
Verona	Torricelle	F	S				0	0	0
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U				1	0	
Vicenza	Parco Querini	F	S			0	0	0	0

Fonte: APAT

LEGENDA:

Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale



INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA DI BENZENE (C₆H₆)

SCOPO

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 usano combustibili derivati dal petrolio e l'uso di solventi contenenti benzene. L'evoluzione del quadro normativo solo recentemente ha indicato la necessità di integrare le reti di monitoraggio con strumentazioni automatiche per il rilevamento del benzene.

L'indicatore proposto ha come finalità la verifica dell'obiettivo richiesto dalla normativa.

DESCRIZIONE

È stata elaborata, per il periodo 1995-2001 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, la media annua delle concentrazioni medie giornaliere di benzene (DM 60/02, protezione della salute). Sono stati popolati solo gli indicatori che soddisfano alcuni requisiti standard di disponibilità dei dati elementari.

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione di inquinante in aria sono espressi in µg/m³.

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati ARPA, APPA, Regioni, Province, ENEL.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 1.31 riporta i valori disponibili dell'indicatore nel periodo 1995-2001, per tutte le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria.

Sono state rappresentate graficamente alcune informazioni di sintesi che rappresentano la situazione nel 2001 e l'andamento temporale nel periodo 1999-2001.

Nella figura 1.45 viene rappresentata, per i dati 2001, la distribuzione dello scostamento percentuale dell'indicatore dal valore limite posto dalla normativa.

Nella figura 1.46 viene rappresentato l'andamento temporale dei valori minimo e massimo e della media dell'indicatore, elaborati sul campione omogeneo di stazioni per le quali sono disponibili gli indicatori per il periodo 1999-2001.

La proiezione della situazione attuale al 2010 è tale che più della metà delle stazioni non ottempera al valore limite previsto di 5 µg/m³. L'andamento temporale nel periodo 1999-2001 indica una diminuzione dei valori massimi dell'indicatore sul campione di 30 stazioni considerato.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Nel corso del 2001 parte della normativa concernente i limiti ammissibili delle concentrazioni in aria di benzene è stata sottoposta a revisione, con effetti anche sugli anni passati dovuti al meccanismo di recepimento delle Direttive UE in materia; inoltre viene introdotto il concetto di "anno obiettivo" (target year). La tabella seguente riporta i principali riferimenti normativi.

Valore limite Protezione della salute	DM 60/02	5 µg/m ³	Valore medio sull'anno civile. In vigore dal 01/01/2010 ad eccezione delle zone e degli agglomerati nei quali è stata approvata una proroga limitata nel tempo a norma dell'articolo 32 del DM 60/02.
--	----------	---------------------	---



PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.

Tabella 1.31: Benzene (C₆H₆), media annua delle concentrazioni medie giornaliere in µg/m³. Valore limite: 5 µg/m³ (al 1/1/2010, DM 60/02)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
media										
ABRUZZO										
Pescara	Piazza Grue	T	U					2	3	2
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S					2	3	2
Pescara	Viale G. D'Annunzio	T	U					14	12	12
Potenza	Lavello	I	U					1	0	1
EMILIA ROMAGNA										
Bologna	G. Margherita	F	U							8
Bologna	S. Felice	T	U						20	24
Bologna	Zanardi	T	U						11	11
Modena	Modena - XX Settembre	F	U							9
Parma	Prsplo	T	U					3	6	9
Ravenna	Zalamella	T	U							15
Reggio Emilia	Viale Timavo	T	U							21
FRIULI VENEZIA GIULIA										
Trieste	Piazza Goldoni	T	U			24	36	24	14	10
Trieste	Piazza Vittorio Veneto	T	U			31	32	16	8	
Trieste	Via Battisti	T	U			54	28	33	18	15
LAZIO										
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U					5	5	5
Roma	L.go Magna Grecia	T	U				13	10	10	9
Roma	Libia	T	U					13	8	9
Roma	V. Tiburtina	T	U				18	14	13	11
Roma	Villa Ada	F	U				4	4	3	3
LIGURIA										
Genova	Quarto	F	U					2	2	3
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U							15
Savona	Albissola	T	U						4	4
Savona	Via Luigi Corsi	T	U						5	6
LOMBARDIA										
Como	Scuola C. Plinio	T	U				9	9	7	4
Milano	Senato Marina	T	U					8	5	4
Milano	Zavattari	T	U						6	5
MARCHE										
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U							1
PIEMONTE										
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U					3	2	2
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U				12	9	8	
TOSCANA										
Firenze	Fi Bassi	F	U	8	11	9	6	5	4	3
Firenze	Fi Boboli	F	U	5	6	5	4	3	2	3
Firenze	Fi Gramsci	T	U			16	11	11	9	7
Pisa	Borghetto	T	U							3
Pisa	S. Croce Cerri	I	S					3	2	2
Pisa	S. Romano	I	S					3		2
TRENTINO ALTO ADIGE										
Trento	Trento Lpn	T	U		10	8	7	7	6	6
UMBRIA										
Perugia	Fontivegge	T	U					10		7
VALLE D'AOSTA										
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U					5	5	4
VENETO										
Venezia	Mestre Circonvallazione	T	U					7	7	5
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U					4	4	3

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
				media						
Padova	Via Ospedale	T	U		13	10	11	6	5	5
Verona	Corso Milano	T	U						9	6

Fonte: APAT

LEGENDA:
 Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

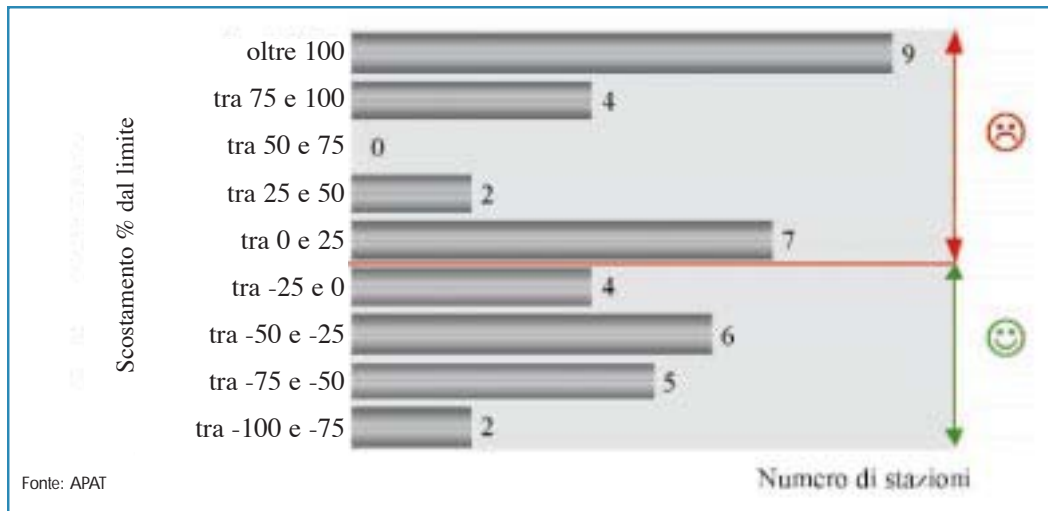


Figura 1.45: Media annua delle concentrazioni medie giornaliere di C₆H₆, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per protezione della salute (DM 60/02, in vigore dal 1/1/2010). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Tutte le stazioni, anno 2001

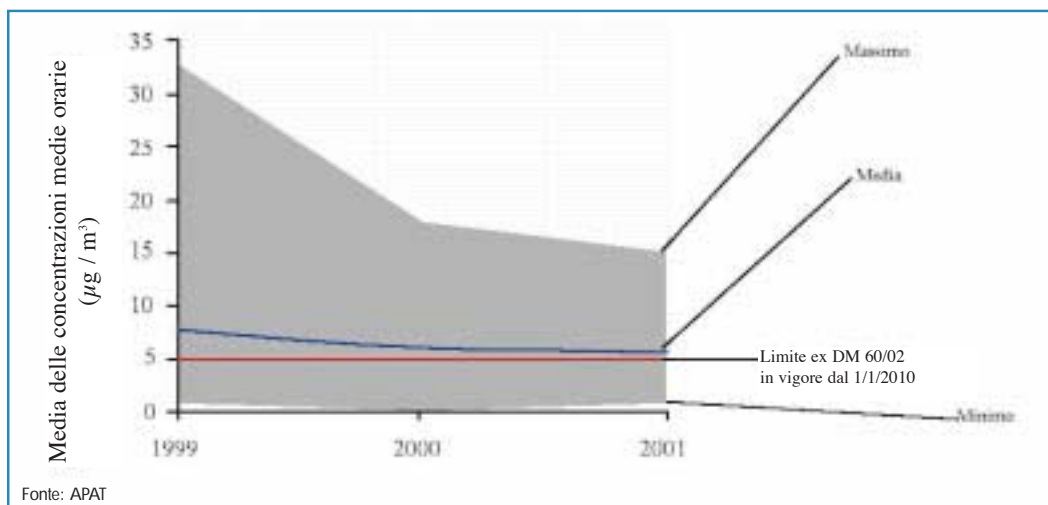


Figura 1.46: Media annua delle concentrazioni medie giornaliere di C₆H₆, distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 30 stazioni con indicatore disponibile per il periodo 1999-2001, a confronto con il valore limite per la protezione della salute (linea rossa)

INDICATOREQUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA DI PM₁₀**SCOPO**

Le principali sorgenti di particolato di diametro inferiore a 10 µm (PM₁₀) si possono dividere in due categorie: sorgenti naturali e antropiche. Le prime sono riconducibili sostanzialmente all'erosione dei suoli e degli edifici da parte degli agenti meteorologici; le seconde, invece, si articolano in un ventaglio piuttosto ampio di sorgenti emissive, tra cui assumono particolare rilievo il traffico autoveicolare, gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali. Una frazione consistente è inoltre di origine secondaria, cioè deriva da processi di trasformazione chimica e di condensazione di componenti aeriformi. Il PM₁₀ è monitorato per i suoi gravi effetti sanitari e tossicologici che coinvolgono sia le sue caratteristiche fisiche (diametro delle particelle) che chimiche (componenti specifici dell'aerosol).

Gli indicatori proposti hanno come finalità la verifica del rispetto dei valori limite richiesti dalla normativa.

DESCRIZIONE

Sono stati elaborati, per il periodo 1995-2001 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, i seguenti indicatori, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa:

- media annua delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ (DM 60/02, protezione della salute);
- numero di giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere (50 µg/m³, valore limite per la protezione della salute in vigore dal 1/1/2005, DM 60/02);

Sono stati popolati solo gli indicatori che soddisfano alcuni requisiti standard di disponibilità dei dati elementari.

Nel confrontare indicatori derivati da misure provenienti da diverse reti di monitoraggio, è necessario tenere presente che i valori possono essere influenzati significativamente dal tipo di strumentazione impiegata per il monitoraggio del PM₁₀ (v. NOTE TABELLE e FIGURE).

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione di inquinante in aria sono espressi in µg/m³.

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati ARPA, APPA, Regioni, Province, ENEL.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 1.32-1.33 riportano i valori disponibili degli indicatori nel periodo 1995-2001, per tutte le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria. In considerazione della rilevanza che può avere sul valore dell'indicatore (fino al 30 - 40%), sulle tabelle viene riportata anche, se disponibile, sulla sezione "metadati" della banca dati nazionale, la tipologia della strumentazione di misura. Vengono inoltre rappresentate graficamente alcune informazioni di sintesi che rappresentano la situazione nel 2001 e l'andamento temporale nel periodo 1999-2001.

Nella figura 1.47 viene rappresentata, per i dati 2001, la distribuzione dello scostamento percentuale del primo indicatore dal valore limite posto dalla normativa.

Nella figura 1.48 viene rappresentato l'andamento temporale dei valori minimo e massimo e della media del primo indicatore, elaborati sul campione omogeneo di stazioni per le quali sono disponibili gli indicatori per gli anni compresi tra il 1999 ed il 2001.

Nella figura 1.49 viene rappresentata, per l'anno 2001, la distribuzione del numero di giorni di superamento del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nella figura 1.50 viene rappresentato l'andamento temporale dei valori minimo e massimo e della media del secondo indicatore, elaborati sul campione omogeneo di stazioni per le quali l'indicatore è disponibile per tutti gli anni dal 1999 al 2001.

Più della metà delle stazioni registra, nel corso del 2001, una media annua superiore al valore limite obiettivo al 1/1/2005 indicato dal DM 60. La situazione è ancora più critica per il numero di giorni di superamento del valore limite della media giornaliera, che è inferiore al numero consentito al 1/1/2005 solo per circa un quarto delle stazioni con dati disponibili.

OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

Nel corso del 2001 parte della normativa concernente i limiti ammissibili delle concentrazioni in aria di PM_{10} è stata sottoposta a revisione, con effetti anche sugli anni passati dovuti al meccanismo di recepimento delle Direttive UE in materia; inoltre viene introdotto per la prima volta il concetto di "anno obiettivo" (*target year*). La tabella seguente riporta i principali riferimenti normativi in corso di validità:

Valore limite PM_{10} Protezione della salute	DM 60/02	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio giornaliero. In vigore dal 1 gennaio 2005. È ammesso un numero massimo di 35 superamenti in un anno civile.
Valore limite PM_{10} Protezione della salute	DM 60/02	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio sull'anno civile. In vigore dal 1 gennaio 2005.
Obiettivo di qualità	DM 25/11/94	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Media mobile annua dei valori giornalieri.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

In considerazione della complessità dei processi di garanzia e controllo di qualità delle reti di rilevamento e della loro disomogeneità nelle diverse regioni, non è possibile una valutazione univoca della qualità degli indicatori proposti, che pertanto si rimanda ad una successiva edizione dell'Annuario, quando saranno disponibili i primi risultati di alcune iniziative in materia che l'APAT ha già intrapreso attraverso il CTN_ACE.

Tabella 1.32: PM₁₀, media annua delle concentrazioni medie giornaliere in µg/m³. Valore limite: 40 µg/m³ (al 1/1/2005, DM 60/02)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
media											
ABRUZZO											
Pescara	Piazza Grue	T	U	b					52	60	53
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	b					55	55	40
Pescara	Via Firenze	T	U	b					58	52	62
BASILICATA											
Potenza	Lavello	I	U						24	10	13
Potenza	Melfi	I	S						22	32	14
Potenza	Potenza - C. da Rossellino	I	S						36		54
Potenza	Potenza - Via Caporella	T	U						25		16
Potenza	Potenza - Viale Firenze	T	U						30		
Potenza	Potenza - Viale Unicef	T	U						35		
CAMPANIA											
Napoli	Na02 Ospedale Santobono	T	U	b						70	
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U							23	43
Napoli	Na04 Scuola Silio Italico	T	U	b						56	57
Napoli	Na05 Scuola Vanvitelli	T	U	b						25	
Napoli	Na06 Museo Nazionale	T	U	b						75	
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	b						62	46
EMILIA ROMAGNA											
Bologna	Monte Cuccolino	T	U	o						23	22
Bologna	S.Felice	T	U	b						55	55
Ferrara	Gherardi	F	R	g					28	23	24
Ferrara	S. Giovanni	T	U	b							44
Forli	Bufalini Place	T	U								45
Modena	Modena - XX Settembre	F	U	o							32
Parma	Prspito	T	U	b					29	40	58
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	b						50	41
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U								51
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S								66
Ravenna	Via Caorle	T	U								42
Ravenna	Zalamella	T	U								49
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S	b							45
Reggio Emilia	Viale Timavo	T	U	b							55
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S								43
FRIULI VENEZIA GIULIA											
Trieste	Piazza Goldoni	T	U				43	42			39
Trieste	Via Carpineto	I	S								37
LAZIO											
Frosinone	Fontechiari	F	R	b						31	26
Latina	Lt-V. Tasso	T	U	b				36	42	36	37
Roma	L.go Arenula	T	U	b			45	55	61		54
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	b			20	47	44	61	46
Roma	P.zza E. Fermi	T	U	b			49	52	46	42	48
Roma	Villa Ada	F	U	b			32	24	19	31	29
LIGURIA											
Genova	Quarto	F	U			34	36	37	38	34	
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U						55		
Genova	V. XX Settembre	T	U		86	82	77	61	67	67	
La Spezia	Via Spallanzani - La Spezia	T	U							42	
LOMBARDIA											
Brescia	Broletto	F	U								39
Como	Erba	F	S	g						37	33
Como	Olgiate Comasco	T	U	g						34	35

continua

ATMOSFERA

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
					media						
Como	Scuola C. Plinio	T	U	g						40	39
Lecco	Merate	T	U	b						44	39
Milano	Juvara	F	U	g						43	44
Milano	Meda	F	U	g						41	43
Milano	Zavattari	T	U	g						48	48
Varese	Via Vidoletti	F	S	b						43	
MARCHE											
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	o							31
PIEMONTE											
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U	g					30		24
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U	g					29		27
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	g					65	68	49
SICILIA											
Palermo	Belgio	T	U	b			55	35	36	34	34
Palermo	Boccadifalco	F	S	b			29	25	23	25	25
Palermo	Castelnuovo	T	U	b			46	44	44	48	45
Palermo	Giulio Cesare	T	U	b			48	48	52	47	40
Palermo	Indipendenza	T	U	b			42	33	36	36	33
Palermo	Torrelunga	T	S	b			45	38	40	42	34
Palermo	Unità d'Italia	T	U	b			50	43	47	43	45
TOSCANA											
Firenze	Fi Bassi	F	U	b	26	27	27	37	44	51	40
Firenze	Fi Boboli	F	U		43	29	29	26		38	36
Firenze	Fi Gramsci	T	U		68	55	49	58	60	62	31
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U		43		49	43		56	41
Pisa	Borghetto	T	U	b				44	42	35	28
Pisa	S. Romano	I	S	b				43	40	35	30
Prato	Via Ferrucci, Prato	T	U	b	35	38	42	38	36	32	30
Prato	Via Roma	T	U	b						33	23
TRENTINO ALTO ADIGE											
Bolzano	Vipiteno	F	S	b							8
UMBRIA											
Perugia	Fontivegge	T	U	b						47	36
Perugia	P. S. Giovanni	T	S	b						63	
VALLE D'AOSTA											
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U	g				37	39	40	35
VENETO											
Venezia	Mestre Circonvallazione	T	U						48	61	40
Venezia	Parco Bissuola Station	F	U						44	51	41

Fonte: APAT

LEGENDA:

Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale
 Tecnica di misura: b = assorbimento beta; o = bilancia a frequenza di oscillazione; g = gravimetrica

Tabella 1.33: PM₁₀, numero di giorni di superamento della soglia di protezione della salute (50 µg/m³ come media giornaliera)

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecniche di misura	giorni di superamento			
					1998	1999	2000	2001
ABRUZZO								
Pescara	Piazza Grue	T	U	b		174	103	70
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	b		115	204	151
Pescara	Via Firenze	T	U	b		163	139	213
BASILICATA								
Potenza	Melfi	I	S			20		
Potenza	Potenza - C. da Rossellino	I	S			29		
Potenza	Potenza - Via Caporella	T	U			32		
Potenza	Potenza - Viale Firenze	T	U			56		
EMILIA ROMAGNA								
Ferrara	S. Giovanni	T	U	b				89
Ferrara	Gherardi	F	R	g				10
Forlì	Bufalini Place	T	U					94
Modena	Modena - XX Settembre	F	U	o				32
Parma	Prsplo	T	U	b		82	85	124
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U					123
Ravenna	Via Caorle	T	U					81
Ravenna	Zalamella	T	U					97
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S					91
FRIULI VENEZIA GIULIA								
Trieste	Piazza Goldoni	T	U					86
Trieste	Via Carpineto	I	S					73
LAZIO								
Frosinone	Fontechiari	F	R	b			24	12
Latina	Lt-V. Tasso	T	U	b		86	48	56
Roma	L.go Arenula	T	U	b		222		198
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	b	125	119	216	131
Roma	P.zza E. Fermi	T	U	b	173	119	126	126
Roma	Villa Ada	F	U	b				36
LOMBARDIA								
Brescia	Broletto	F	U					62
Como	Scuola C. Plinio	T	U				92	81
Como	Erba	F	S	g			75	55
Como	Olgiate Comasco	T	U	g			57	57
Lecco	Merate	T	U	b			75	
Milano	Meda	F	U	g			88	101
Milano	Juvara	F	U	g			97	96
Milano	Zavattari	T	U	g			101	107
PIEMONTE								
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U	g				6
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U	g				9
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	g			205	
SICILIA								
Palermo	Belgio	T	U	b	53	78	44	31
Palermo	Boccadifalco	F	S	b	14		18	
Palermo	Castelnuovo	T	U	b	86	117	120	97
Palermo	Giulio Cesare	T	U	b	136		108	62
Palermo	Indipendenza	T	U	b	21		41	26
Palermo	Torrelunga	T	S	b			76	34
Palermo	Unità d'Italia	T	U	b			82	97
TOSCANA								
Firenze	Fi Bassi	F	U	b			155	
Firenze	Fi Boboli	F	U					52

segue

Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecniche di misura	giorni di superamento			
					1998	1999	2000	2001
Firenze	Fi Gramsci	T	U			172		
Pisa	S. Romano	I	S	b		78	65	24
Pisa	Borghetto	T	U	b		86	63	16
Prato	Via Ferrucci, Prato	T	U	b			52	
Prato	Via Roma	T	U	b			60	26
UMBRIA								
Perugia	Fontivegge	T	U	b			112	48
VALLE D'AOSTA								
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U	g		86	81	66

Fonte: APAT

LEGENDA:
 Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo
 Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale
 Tecnica di misura: b = assorbimento beta; o = bilancia a frequenza di oscillazione; g = gravimetric

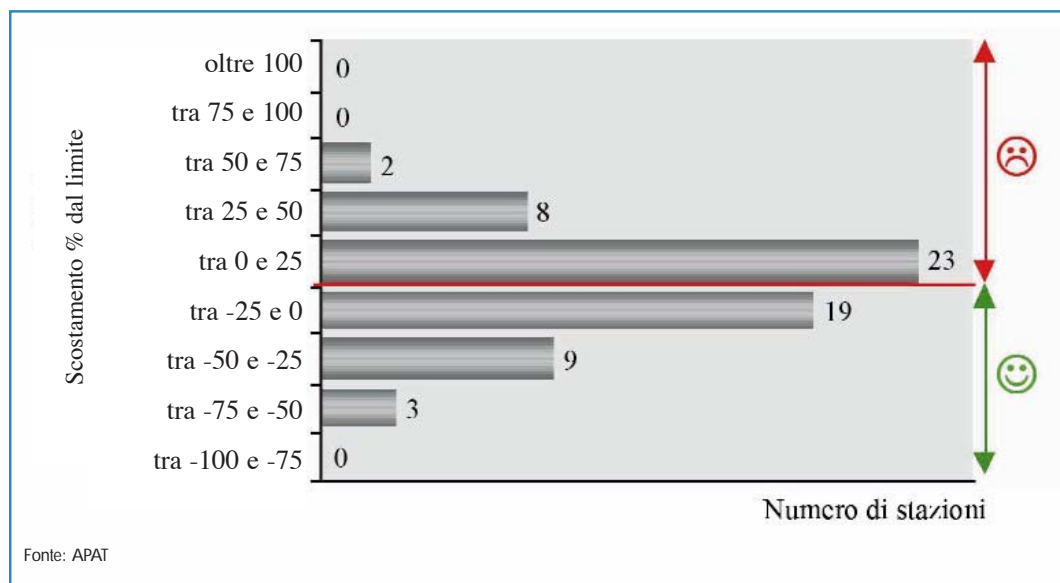
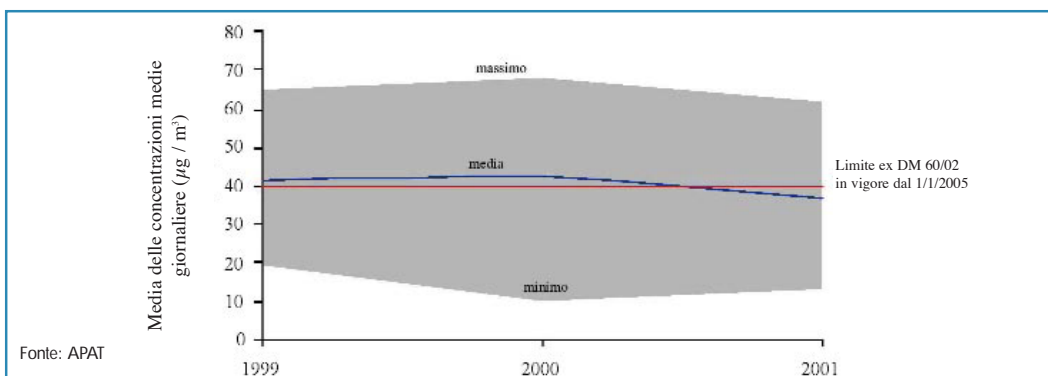
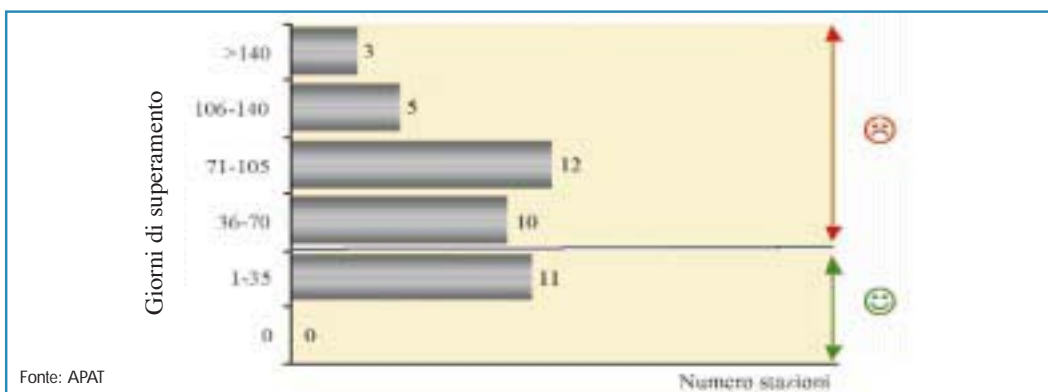


Figura 1.47: Media annua delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite (protezione della salute, DM 60/02). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Tutte le stazioni, anno 2001



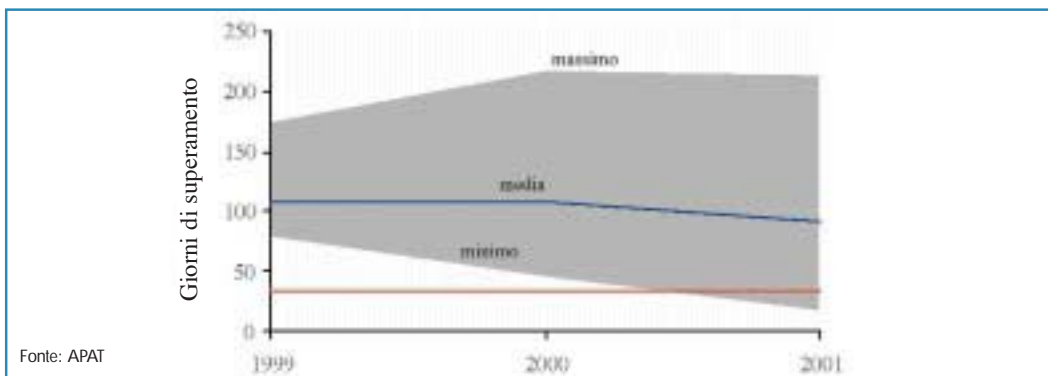
Fonte: APAT

Figura 1.48: Media annua delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀, distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 27 stazioni con indicatore disponibile per gli anni dal 1999 al 2001, a confronto con il valore limite per la protezione della salute (linea rossa)



Fonte: APAT

Figura 1.49: PM₁₀, distribuzione del numero di giorni di superamento del valore limite di 50 µg/m³ (al 1/1/2005, DM 60/02). Valori inferiori a 35 giorni indicano il rispetto della normativa. Tutte le stazioni, anno 2001



Fonte: APAT

Figura 1.50: PM₁₀, numero di giorni di superamento del valore limite di 50 µg/m³ (al 1/1/2005, DM 60/02). Distribuzione dei valori (area grigia) e valore medio (linea blu) sulle 12 stazioni con indicatore disponibile su tutto il periodo. La linea rossa indica il numero di superamenti ammessi (35)

Biosfera



CAPITOLO 2 - BIOSFERA

Autori:

Pierangela ANGELINI⁽⁴⁾, Gilberto BALDACCINI⁽⁵⁾, Patrizia BONANNI⁽¹⁾, Sabrina CAPOCEFALO⁽³⁾, Monica CASOTTI⁽⁵⁾, Paolo DEBERNARDI⁽⁴⁾, Andrea MAMMOLITI MOCHET⁽²⁾, Annamaria MANUPPELLA⁽³⁾, Rita MARTONE⁽³⁾, Umberto MORRA di CELLA⁽²⁾, Claudio PICCINI⁽¹⁾, Francesco PINCHERRA⁽⁶⁾, Valerio SILLI⁽¹⁾, Emanuela TOLVE⁽³⁾, Chantal TREVES⁽²⁾, Daniela URCIUOLI⁽³⁾

1) APAT, 2) ARPA Valle d'Aosta, 3) ARPA Molise, 4) ARPA Piemonte, 5) ARPAT Toscana, 6) Consulente APAT

2. Biosfera

Q2: Quadro sinottico indicatori per la biosfera							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Biodiversità: tendenze e cambiamenti	Stato e <i>trend</i> di gruppi di specie ornitiche	★★★	I	1999	☹	2.1	2.1
	Numero generale di specie animali minacciate	★★★	I	1998,1999	☹	2.2-2.3	
	Numero generale di specie vegetali minacciate	★★★	I R	1982, 1997, 2001	☹	2.4-2.8	2.2-2.4
	Perdita di biodiversità (specie ornitiche)	★★	I	1998	☹	2.9-2.10	2.5
	Numero di impianti di acquacoltura e volumi globali di allevamento	★★	I R	1998-1999	☺	2.11-2.14	2.6
	Consistenza dell'attività di pesca	★★★	I	1993-2002	☺	2.15-2.16	2.7-2.9
	Pressione venatoria	★★	R	1998	☹	2.17-2.18	2.10-2.11
Effetti dei cambiamenti climatici	Variazione delle fronti glaciali	★★★	I	1958-2000	☹		2.12-2.14
Zone protette	Superficie delle aree terrestri protette	★★★	R	2000	☺	2.19-2.20	2.15-2.18
	Superficie delle aree marine protette	★★★	R	2001	☺	2.21-2.22	2.19
	Zone di Protezione Speciale (ZPS)	★★★	R	2000	☺	2.23	2.20-2.22
	Pressione da infrastrutture di comunicazione in aree protette	★★	R	1997, 1999, 2002	-	2.24	2.23-2.24
Zone umide	Aree umide di interesse internazionale	★★★	R	2000	☺	2.25	2.25-2.26
Foreste	Superficie forestale: stato e variazioni	★★★	R	1948-2000	☺	2.26-2.29	2.27
	Entità degli incendi boschivi	★★★	I	1970-2001	☹	2.30-2.31	2.28-2.29
	Carichi critici di acidità totale ed eccedenze	★★★	I	1985-1995	☺		2.30-2.31
	Carichi critici di azoto nutriente ed eccedenze	★★★	I	1985-1995	☺		2.32-2.33
	Defogliazione della chioma di specie forestali	★★★	I	1997-2001	☺	2.32	2.34
Paesaggio	Uso del suolo suddiviso per categorie di copertura	★★	R	1996	-	2.33	
	Territorio tutelato dalla L 1497/1939 e dalla L 431/1985	★★★	P 103/103	1998	☺	2.34	2.35-2.36
	Regioni dotate di piano paesistico approvato	★★	R	1997	☹		2.37

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17



Introduzione

La biosfera comprende quella parte del Pianeta Terra occupata da esseri viventi, inclusa la parte inferiore dell'atmosfera, l'idrosfera, la geosfera fino a una profondità che può raggiungere talvolta anche i due chilometri, come nel caso delle grotte carsiche.

La biosfera rappresenta pertanto una serie complessa di interrelazioni tra il suolo, le rocce, l'acqua, l'aria e gli organismi viventi in essa contenuti. La biosfera fornisce agli organismi viventi un *habitat* in cui completare il proprio ciclo vitale, dove può avere luogo l'evoluzione della specie, e costituisce 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 costituisce quindi un sistema complesso, l'ecosistema terrestre, in equilibrio dinamico con le altre componenti della Terra. Nell'affrontare le problematiche relative all'area tematica biosfera non è possibile studiare l'ambiente attraverso un approccio di tipo riduzionistico (indagare, cioè, una singola parte del sistema, mantenendo costanti le condizioni circostanti), ma si rende necessario ricorrere a un metodo olistico di indagine rivolto proprio alla comprensione della complessità. E' evidente, quindi, che qualsiasi tentativo di studio e di rappresentazione dell'ambiente deve basarsi sull'interdisciplinarietà, mediante la quale le caratteristiche dell'atmosfera, dell'idrosfera, della geosfera e della biosfera giungono a un'integrazione di cui l'ecotopo rappresenta il livello più basso e l'intera ecosfera il livello più elevato e globale.

Pertanto, data la complessità e le forti interrelazioni esistenti sia all'interno sia con altre aree tematiche, gli indicatori relativi alla biosfera vengono presentati in modo articolato in diversi temi, di seguito illustrati. Gli indicatori selezionati e popolati nel documento, nella loro articolazione tra *Biodiversità: tendenze e cambiamenti*, *Effetti dei cambiamenti climatici sull'ambiente*, *Zone protette*, *Zone Umide*, *Foreste e Paesaggio* rappresentano un buon compromesso tra esigenze conoscitive di dettaglio ed efficacia informativa.

2.1 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 di un set minimo di indicatori si è basato essenzialmente su una valutazione complessiva inerente i criteri di idoneità dell'indicatore a rappresentare l'andamento di un fenomeno, di disponibilità effettiva dei dati e di distribuzione geografica, di complessità dell'elaborazione, di presenza dell'indicatore nell'ambito dei rapporti europei. Pur procedendo in modo sintetico, si è cercato di fare in modo che gli indicatori selezionati rispondessero al meglio ai criteri sopra indicati.

Nella tabella seguente sono indicati sette indicatori, di cui quattro (*"Stato e trend di gruppi di specie ornitiche"*, *"Numero generale di specie animali minacciate"*, *"Numero generale di specie vegetali minacciate"*, *"Perdita di biodiversità - specie ornitiche"*) sono stati selezionati ed elaborati per la loro importanza come riferimento per il reporting europeo. In assenza di informazioni dirette, per l'elaborazione di questi indicatori sono stati utilizzati dati bibliografici. Per il futuro sarà tuttavia necessario porre in atto idonee reti di monitoraggio, onde avere informazioni esaustive e georeferenziate.

Nell'ambito del tema sono state prese in considerazione anche alcune attività antropiche le cui modalità e intensità sono strettamente collegate al livello di biodiversità animale. In particolare, sono stati selezionati due indicatori finalizzati a rappresentare l'attuale situazione delle attività di pesca e acquacoltura e uno finalizzato a rappresentare la pressione indotta dalla caccia nei diversi territori.

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 degli indicatori per la biodiversità: tendenze e cambiamenti			
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Stato e <i>trend</i> di gruppi di specie ornitiche	Fornire il quadro dello "stato di salute" delle specie ornitiche sensibili	S	DPR 13/03/76 n. 448 (Esecuzione della Convenzione Ramsar), Conv. Berna 79/409; Dir. Habitat (92/43CEE), DPR 08/09/1997 n. 357 (Recepisce la Direttiva Habitat), L 16/03/1994 n. 503 (Approvazione delle linee strategiche per l'attuazione della Convenzione di Rio de Janeiro e per la redazione del piano nazionale sulla biodiversità), Dec. 82/461/CEE del 24 giugno 1982 (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. Bonn) L 05/08/19981 n. 503 (Ratifica Convenzione di Berna)
Numero generale di specie animali minacciate	Fornire un inquadramento relativo allo stato attuale di conservazione della biodiversità	S	L 16/03/1994 n. 503 (Approvazione delle linee strategiche per l'attuazione della Convenzione di Rio de Janeiro e per la redazione del piano nazionale sulla biodiversità) Dir. Habitat (92/43CEE), DPR 08/09/1997 n. 357 (Recepisce la Direttiva Habitat)
Numero generale di specie vegetali minacciate	Fornire un inquadramento relativo allo stato attuale di conservazione della biodiversità	S	L 16/03/1994 n. 503 (Approvazione delle linee strategiche per l'attuazione della Convenzione di Rio de Janeiro e per la redazione del piano nazionale sulla biodiversità) Dir. Habitat (92/43CEE), DPR 08/09/1997 n. 357 (Recepisce la Direttiva Habitat)
Perdita di biodiversità (specie ornitiche)	Monitorare la tendenza della biodiversità sul territorio nazionale, relativa a specie selezionate	S	L 16/03/1994 n. 503 (Approvazione delle linee strategiche per l'attuazione della Convenzione di Rio de Janeiro e per la redazione del piano nazionale sulla biodiversità)
Numero di impianti di acquacoltura e volumi globali di allevamento	Rappresentare la produttività globale del settore dell'acquacoltura e fornire un orientamento per l'individuazione dei livelli di pressione da acquacoltura sull'ambiente marino e costiero	D	
Consistenza dell'attività di pesca	Mostrare la tendenza del settore verso i diversi tipi di attività e lo stato delle risorse bersaglio	D	
Pressione venatoria	Valutare quali sono le regioni italiane sottoposte a una maggior pressione indotta dall'attività venatoria	P	L 11/02/1992 n. 157

INDICATORE

STATO E *TREND* DI GRUPPI DI SPECIE ORNITICHE

SCOPO

Fornire il quadro dello “*stato di salute*” delle specie ornitiche sensibili. In particolare, la visualizzazione del numero di specie con un determinato *trend* costituisce un supporto per la pianificazione delle strategie di conservazione della natura.

DESCRIZIONE

L'indicatore mette in evidenza la dinamica delle popolazioni di specie ornitiche presenti sul territorio nazionale: in particolare sono state considerate le specie inserite nelle Liste Rosse, dove sono suddivise per categorie di minaccia, basate su criteri stabiliti dall'IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*). Per ogni categoria di minaccia si valuta il numero delle specie che hanno un *trend* negativo, positivo e stabile, costruendo un diagramma che permetta una immediata visualizzazione della quantità di specie in declino, stabili o in espansione.

Le diverse categorie di minaccia IUCN sono:

–	<i>Extinct</i>	(EX)	estinto
–	<i>Critically Endangered</i>	(CR)	in pericolo critico
–	<i>Endangered</i>	(EN)	in pericolo
–	<i>Vulnerable</i>	(VU)	vulnerabile
–	<i>Lower Risk</i>	(LR)	a basso rischio
–	<i>Data Deficient</i>	(DD)	carenza di dati
–	<i>Not Evaluated</i>	(NE)	non valutato

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999. “*Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia*”. LIPU & WWF (a cura di) - Riv. Ital. Orn., Milano, 69 (1): 3-43.

NOTE TABELLE e FIGURE

Per la costruzione dell'indicatore sono state considerate le categorie di minaccia CR, EN, VU e LR. L'elaborazione consiste nel contare il numero di specie che appartengono alla stessa categoria di minaccia e uguale *trend* (riportato in una apposita colonna della “*Lista Rossa*”) e costruire una tabella che riporti il numero di specie per tipologia di *trend*.

Questo tipo di elaborazione è possibile solo per i *taxa* che dispongono di una “*Lista Rossa*” che sia stata compilata secondo i criteri IUCN.

La tabella 2.1 è stata elaborata per la classe degli Uccelli, prendendo in considerazione solo le specie nidificanti, essendo in genere popolazioni relativamente stabili e legate a particolari *habitat*. Gli uccelli possono essere considerati un utile strumento per il monitoraggio e per la diagnostica ecologica in quanto:

- sono la classe di vertebrati meglio conosciuta, sia dal punto di vista sistematico sia dal punto di vista ecologico;
- gli uccelli sono in grado di colonizzare tutti gli ambienti a differenza di altre classi di vertebrati, quali ad esempio gli anfibi o i rettili, che sono legati a particolari nicchie ecologiche;

- sono legati a particolari condizioni ambientali, specialmente durante il periodo riproduttivo, alle cui modificazioni sono molto sensibili e possono reagire velocemente sia in virtù delle elevate doti di mobilità, sia in virtù dell'elevato *turnover* delle popolazioni;
- sono una componente prioritaria delle comunità animali, sia per l'abbondanza di specie, sia per l'elevato numero di individui che vi si trovano;
- sono relativamente facili da osservare e da determinare in natura, e ciò rende questa classe di vertebrati tra le più accessibili allo studio anche senza l'ausilio di attrezzature particolari.

OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

La direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli), nell'articolo 1 prescrive la protezione, la gestione e la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. A tale scopo, tra le varie raccomandazioni enunciate, nell'articolo 10 si affida agli Stati membri il compito di "incoraggiare le ricerche ed i lavori necessari alla protezione, gestione e utilizzazione di tutti gli uccelli di cui all'articolo 1". Il presente indicatore, che elabora i dati relativi allo stato ed al *trend* delle popolazioni ornitiche, è stato elaborato tenendo presente tali finalità normative.

PERIODICITÀ di **AGGIORNAMENTO**

L'aggiornamento dei dati non avviene con ciclicità determinate. Negli ultimi 20 anni sono stati redatti e pubblicati set di dati con le seguenti periodicità: 1981 (integrazioni nel 1982), 1992, 1999.

QUALITÀ dell' **INFORMAZIONE**

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

Le informazioni relative al tema trattato dall'indicatore vengono richieste in maniera specifica da normative nazionali e internazionali, per cui il valore della rilevanza dell'indicatore è pari a 1. Per quanto riguarda l'accuratezza, la fonte utilizzata per questo indicatore presenta un'ottima affidabilità e validazione, le metodologie utilizzate per la raccolta dati vengono sempre definite in maniera univoca, i dati del *trend* della popolazione però non si riferiscono a tutte le specie presenti sul territorio nazionale, ma solo a quelle incluse nella lista rossa.

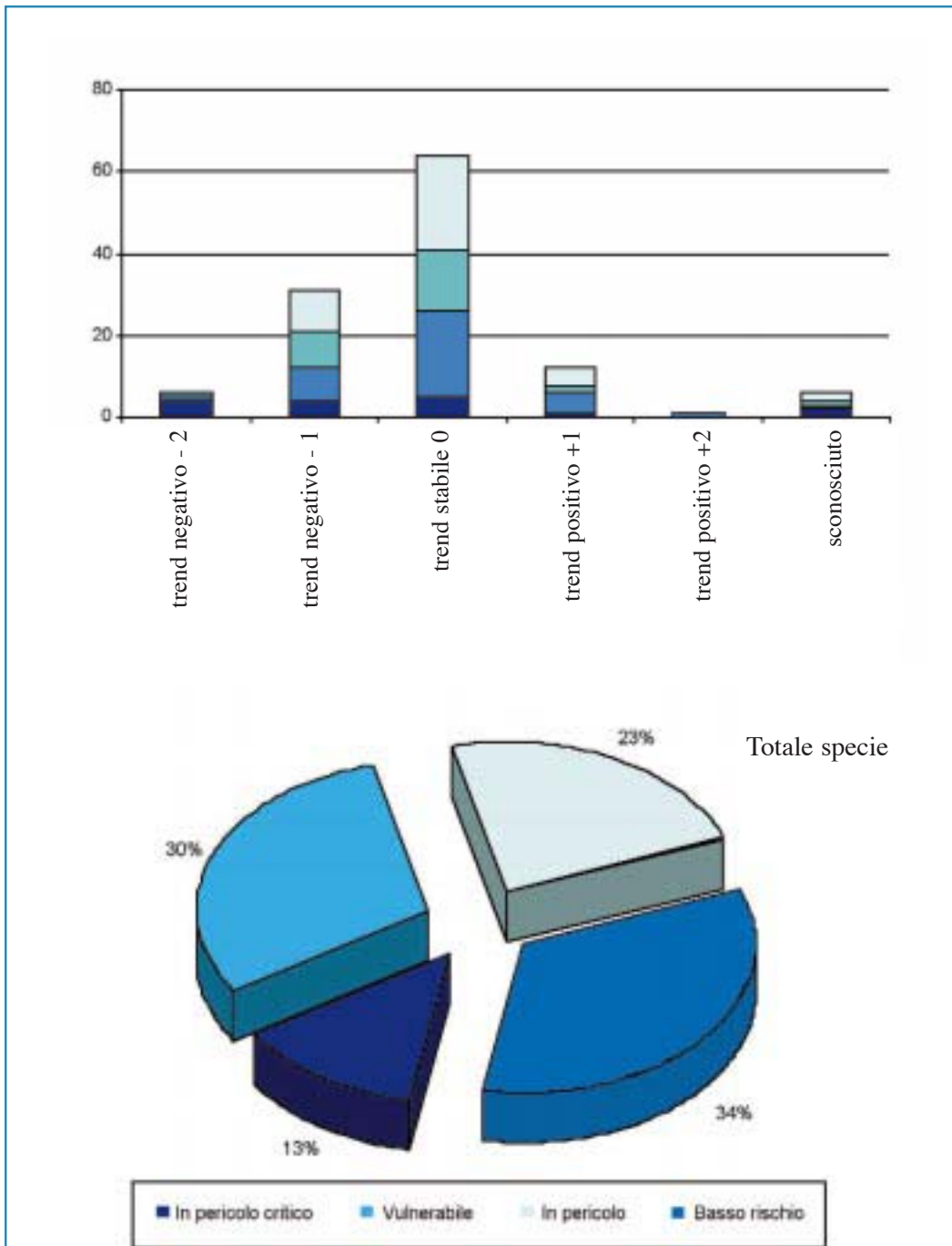
Alla comparabilità nel tempo è stato assegnato il valore 1 in quanto l'indicatore si basa sulla comparazione di set di dati che coprono un arco di tempo superiore ai 5 anni; alla comparabilità spaziale è stato assegnato un punteggio pari a 1 in quanto la copertura dei dati si riferisce all'intero territorio nazionale.



Tabella 2.1: Classe degli Uccelli: *trend* delle varie categorie di minaccia

Categoria di minaccia	In pericolo critico	In pericolo	Vulnerabile	Basso rischio	Totale	Percentuale rispetto al totale delle specie minacciate
	n.	n.	n.	n.	n.	%
specie con <i>trend</i> negativo -2: forte diminuzione (almeno del 50% della popolazione complessiva)	4	1	1	0	6	4,9
specie con <i>trend</i> negativo -1: diminuzione della specie tra il 20 ed il 49%	4	9	8	10	31	25,4
specie con <i>trend</i> stabile 0: stabile o leggero aumento (inferiore al 20%)	5	15	21	23	64	52,5
specie con <i>trend</i> positivo +1: aumento del 20-49%	1	2	5	4	12	9,8
specie con <i>trend</i> positivo +2: forte aumento (almeno il 50% della popolazione complessiva)	0	0	1	2	3	2,5
specie con <i>trend</i> sconosciuto	2	1	1	2	6	4,9
Totale specie	16	28	37	41	122	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da: Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999. "Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia". LIPU & WWF (a cura di) - Riv. Ital. Orn., Milano, 69 (1): 3-43.



Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da: Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999. "Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia". LIPU & WWF (a cura di) - Riv. Ital. Orn., Milano, 69 (1): 3-43.

Figura 2.1: Classe degli Uccelli, trend delle varie categorie di minaccia

INDICATORE

NUMERO GENERALE DI SPECIE ANIMALI MINACCIATE

SCOPO

Evidenziare eventuali esigenze conservazionistiche sul territorio in funzione del numero di specie minacciate presenti. L'elaborazione così ottenuta permette di mettere in risalto la più o meno consistente presenza sul territorio di specie "ombrello", ovvero di specie che hanno esigenze ecologiche più elevate e che quindi sono le prime a diventare rare e/o scomparire quando i relativi *habitat* vengono alterati (Massa – Bottoni 1999).

DESCRIZIONE

Questo indicatore permette la visualizzazione del numero di specie di vertebrati presenti sul territorio nazionale inserite nelle diverse categorie di minaccia delle liste rosse, fornendo quindi un inquadramento generale relativo allo stato attuale di conservazione della fauna.

Le informazioni contenute all'interno delle Liste Rosse pubblicate da WWF, LIPU, CISO sono organizzate secondo i criteri IUCN (1994), che stabiliscono le diverse categorie di minaccia:

–	<i>Extinct</i>	(EX)	estinto
–	<i>Critically Endangered</i>	(CR)	in pericolo critico
–	<i>Endangered</i>	(EN)	in pericolo
–	<i>Vulnerable</i>	(VU)	vulnerabile
–	<i>Lower Risk</i>	(LR)	a basso rischio
–	<i>Data Deficient</i>	(DD)	carenza di dati
–	<i>Not Evaluated</i>	(NE)	non valutato

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Il *dataset* di base è rappresentato dalla *checklist* della fauna italiana, pubblicata dalla Direzione per la conservazione della natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio sul proprio sito *web* ufficiale. Il numero di specie appartenenti alla fauna italiana viene messo a confronto con il numero di specie segnalate nelle Liste Rosse, pubblicate e compilate secondo i criteri IUCN; in particolare nell'elaborazione presentata di seguito sono stati considerati i dati del "*Libro rosso degli animali d'Italia: vertebrati*" pubblicato nel 1998 dal WWF.

Solamente per ciò che riguarda la classe degli uccelli le fonti di dati sono differenti: il *dataset* di base è rappresentato dall'elenco disponibile dei nidificanti più affidabile ed aggiornato (la *checklist* del Ministero non è stata utilizzata poichè non riguarda solo i nidificanti ma tutte le specie presenti sul territorio nazionale), pubblicato nel 1997 da P. Brichetti in: "*Manuale pratico di ornitologia*", il quale è stato confrontato con il *dataset* fornito dalla "*Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia*" del giugno 1999.

Le fonti dati utilizzate riportate per esteso sono le seguenti:

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (eds), 1998. "*Libro rosso degli animali d'Italia: vertebrati*". WWF Italia, Roma.

Ministero Ambiente – Direzione per la conservazione della natura, 1998. "*Checklist delle specie della fauna italiana - fascicolo 110 – vertebrati*". www.scn.minambiente.it.

Brichetti P., 1997. "*L'avifauna nidificante*". In: Brichetti P. & Gariboldi A. *Manuale pratico di ornitologia – Edagricole*, Bologna: 259-267.

Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999. "*Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia*". LIPU & WWF (a cura di) - Riv. ItAl Orn., Milano, 69 (1): 3-43.

NOTE TABELLE e FIGURE

L'elaborazione è effettuata mediante il calcolo della percentuale di specie, divise per gruppi faunistici, inserite nelle varie categorie di minaccia delle Liste Rosse pubblicate.

Le categorie di minaccia considerate sono: CR (In pericolo critico), EN (In pericolo), VU (Vulnerabile) e LR (Basso Rischio).

La scelta delle fonti di dati risulta un importante fattore per la reale rappresentazione degli indicatori; purtroppo, spesso accade di riscontrare significative discordanze tra *dataset* forniti da fonti diverse, discordanze che ne compromettono la comparazione e che quindi complicano notevolmente la realizzazione delle elaborazioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il monitoraggio dello stato di conservazione delle specie presenti sul territorio nazionale, è importante in quanto è considerata una strategia fondamentale per l'orientamento degli sforzi conservazionistici, in accordo con i principi generali dell'*International Union for the Conservation Nature and Natural Resources* (IUCN).

Tramite la Decisione 82/72/CEE, del 3 dicembre 1981, concernente la conclusione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna), le parti contraenti si impegnano ad assicurare la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale. In particolare, si impegnano a:

- attuare le politiche nazionali per la conservazione della flora e della fauna selvatiche e degli *habitat* naturali;
- integrare la conservazione della flora e della fauna selvatiche nelle politiche nazionali di pianificazione, di sviluppo e dell'ambiente;
- promuovere l'educazione nonché la divulgazione di informazioni sulla necessità di conservare le specie e i loro *habitat*.

Come precedentemente riportato, scopo dell'indicatore è di fornire informazioni utili per intervenire nelle situazioni che più necessitano di un intervento di conservazione. Per svolgere questo compito è quindi necessario conoscere con il maggior dettaglio possibile la reale situazione delle specie e le Liste Rosse rappresentano uno strumento indispensabile per il supporto di tale attività.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Liste Rosse e *check-list* vengono aggiornate con periodicità pressoché decennale.

QUALITÀ dell' INFORMAZIONE

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

L'argomento trattato dall'indicatore fa parte delle principali richieste che provengono dalle direttive comunitarie, di conseguenza il valore assegnato alla rilevanza è pari a 1. Nell'assegnazione del punteggio all'accuratezza, pur riconoscendo l'ottima affidabilità delle fonti e delle metodologie utilizzate per la raccolta dati, è necessario esprimere riserve per quanto riguarda la comparabilità, in quanto per la costruzione dell'indicatore è stato necessario considerare più fonti che non sempre fornivano informazioni concordi tra loro.

I dati forniti si basano sulla elaborazione di *set* storici che coprono tutto il territorio nazionale ed un arco di tempo maggiore di 5 anni per cui il punteggio relativo a questi parametri è pari a 1.





Tabella 2.2: Numero totale di vertebrati inseriti nelle Liste Rosse considerando tutte le categorie di minaccia

Classe	Anfibi	Rettili	Uccelli	Mammiferi
n. specie presenti in Italia	38	58	250	126
n. specie minacciate	31	31	122	61
% specie minacciate	81,6	53,4	48,8	48,4

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da:

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (eds), 1998. *Libro rosso degli animali d'Italia: vertebrati*. WWF Italia, Roma
 Ministero Ambiente – Direzione per la conservazione della natura, 1998. *Checklist delle specie della fauna italiana - fascicolo 110 - vertebrati*.

Brichetti P., 1997. *L'avifauna nidificante*. In: Brichetti P. & Gariboldi A. *Manuale pratico di ornitologia - Edagricole*, Bologna: 259-267.

Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999. *Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia*. LIPU & WWF (a cura di) - Riv. Ital. Orn., Milano, 69 (1): 3-43.

Tabella 2.3: Suddivisione del numero di specie per classe e relativa categoria di minaccia

Categorie di minaccia IUCN	Anfibi		Rettili		Uccelli		Mammiferi	
	n.	% sul totale delle specie	n.	% sul totale delle specie	n.	% sul totale delle specie	n.	% sul totale delle specie
CR	4	10,5	9	15,5	16	6,4	7	5,5
EN	6	15,7	6	10,3	28	11,2	15	11,9
VU	6	15,7	6	10,3	36	14,4	26	20,6
LR	13	34,2	10	17,2	41	16,4	13	10,3

Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da:

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (eds), 1998. *Libro rosso degli animali d'Italia: vertebrati*. WWF Italia, Roma.
 Ministero Ambiente – Direzione per la conservazione della natura, 1998. *Checklist delle specie della fauna italiana - fascicolo 110 - vertebrati*.

Brichetti P., 1997. *L'avifauna nidificante*. In: Brichetti P. & Gariboldi A. *Manuale pratico di ornitologia - Edagricole*, Bologna: 259-267.

Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999. *Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia*. LIPU & WWF (a cura di) - Riv. Ital. Orn., Milano, 69 (1): 3-43.

INDICATORE

NUMERO GENERALE DI SPECIE VEGETALI MINACCIATE

SCOPO

Definire le quote di *taxa* minacciati rispetto al totale delle specie costituenti la flora italiana, nonché la ripartizione per categoria tassonomica e di livello di minaccia.

Fornire il quadro dello "stato di salute" delle specie floristiche presenti sul territorio nazionale e considerate prioritarie, ai fini della conservazione, nella Direttiva *Habitat* (92/43/CEE e smi).

In particolare, la visualizzazione del numero di specie con determinato *status* costituisce un supporto per la pianificazione delle strategie di conservazione della natura.

DESCRIZIONE

L'indicatore mette in evidenza il grado di minaccia delle popolazioni di specie floristiche italiane. In particolare sono state considerate le specie ordinate per categorie di minaccia, basate su criteri stabiliti dall'IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*).

Le diverse categorie di minaccia IUCN sono:

-	<i>Extinct</i>	(EX)	estinto
-	<i>Critically Endangered</i>	(CR)	in pericolo critico
-	<i>Endangered</i>	(EN)	in pericolo
-	<i>Vulnerable</i>	(VU)	vulnerabile
-	<i>Lower Risk</i>	(LR)	a basso rischio
-	<i>Data Deficient</i>	(DD)	carezza di dati
-	<i>Not Evaluated</i>	(NE)	non valutato

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

ANPA, 2001. "Liste Rosse e Blu della Flora Italiana". Serie Stato dell'Ambiente 1/2001.

WWF Italia - Min. Ambiente SCN, 1997. "Libro Rosso delle Piante d'Italia".

Pignatti S., 1982. "Flora d'Italia".

NOTE TABELLE e FIGURE

Per la costruzione dell'indicatore sono state considerate le categorie di minaccia IUCN, i principali raggruppamenti tassonomici, l'inclusione nella Direttiva *Habitat* e la distribuzione a livello regionale. Per le Tracheofite (Angiosperme, Gimnosperme e Pteridofite) l'elaborazione consiste principalmente nel confronto tra il numero di *taxa* floristici minacciati ed i totali nazionali; nonché l'ordinamento delle specie a seconda della categoria di minaccia IUCN.

Per i *taxa* segnalati negli allegati della Direttiva *Habitat* (inclusendo sia le Tracheofite, sia le Briofite e i Licheni) viene proposta un'analisi di dettaglio, riportando sia le informazioni generali sulle categorie di minaccia e la distribuzione nelle principali categorie tassonomiche, sia la distribuzione geografica a livello regionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La direttiva 92/43/CEE, e smi, (Direttiva *Habitat*), all'art. 2, prevede: "Scopo della presente direttiva è contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, non-



ché 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”.

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; la mancanza di una vera e propria rete di monitoraggio in continuo realizzata secondo *standard* comuni rende invece difficoltosa l'evidenziazione delle tendenze in atto.



Tabella 2.4: Tracheofite italiane inserite nelle Liste Rosse considerando tutte le categorie di minaccia IUCN

	Angiosperme	Gimnosperme	Pteridofite	Totale
n. specie presenti in Italia*	5.463	30	106	5.599
n. specie minacciate**	3.065	19	95	3.179
% specie minacciate	56,1	63,3	89,6	56,8

Fonte: (*) Pignatti S., 1982. "Flora d'Italia"; (**) WWF Italia - Min. Ambiente SCN, 1997. "Libro Rosso delle Piante d'Italia".

Tabella 2.5: Tracheofite italiane inserite in categorie di minaccia a livello nazionale e regionale

	Angiosperme	Gimnosperme	Pteridofite
n. specie minacciate	3.065	19	95
n. specie minacciate a scala nazionale	978	7	26
% specie minacciate a scala nazionale	31,9	36,8	27,4
n. specie minacciate a scala regionale	2.087	12	69
% specie minacciate a scala regionale	68,1	63,2	72,6

Fonte: Pignatti S., 1982. "Flora d'Italia"; WWF Italia - Min. Ambiente SCN, 1997. "Libro Rosso delle Piante d'Italia"

Tabella 2.6: Tracheofite italiane suddivise per categorie di minaccia IUCN

Categorie di minaccia	Angiosperme			Gimnosperme			Pteridofite		
	n.	% (su tot. sp. minacciate)	% (su tot. sp. esistenti)	n.	% (su tot. sp. minacciate)	% (su tot. sp. esistenti)	n.	% (su tot. sp. minacciate)	% (su tot. sp. esistenti)
EX	6	0,6	0,1	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
EW	22	2,2	0,4	1	14,3	14,3	0	0,0	0,0
CR	124	12,7	2,3	1	14,3	14,3	3	11,5	2,8
EN	144	14,7	2,6	1	14,3	14,3	4	15,4	3,8
VU	257	26,3	4,7	1	14,3	14,3	16	61,5	15,1
LR	403	41,2	7,4	3	42,8	42,8	1	3,8	0,9
DD	22	2,3	0,4	0	0,0	0,0	2	7,7	1,9

Fonte: Pignatti S., 1982. "Flora d'Italia"; WWF Italia - Min. Ambiente SCN, 1997. "Libro Rosso delle Piante d'Italia"

Tabella 2.7: Distribuzione dei taxa floristici segnalati nella Direttiva Habitat per categoria di minaccia IUCN

Categorie di minaccia IUCN	Briofite		Pteridofite		Gimnosperme		Angiosperme	
	n.	% sul totale delle specie	n.	% sul totale delle specie	n.	% sul totale delle specie	n.	% sul totale delle specie
EW	0	0	0	0	0	0	2	3
CR	5	56	1	20	1	100	24	34
EN	0	0	2	40	0	0	20	28
VU	0	0	1	20	0	0	14	20
LR	0	0	1	20	0	0	10	14
DD	4	44	0	0	0	0	1	1
Totale	9	100	5	100	1	100	71	100

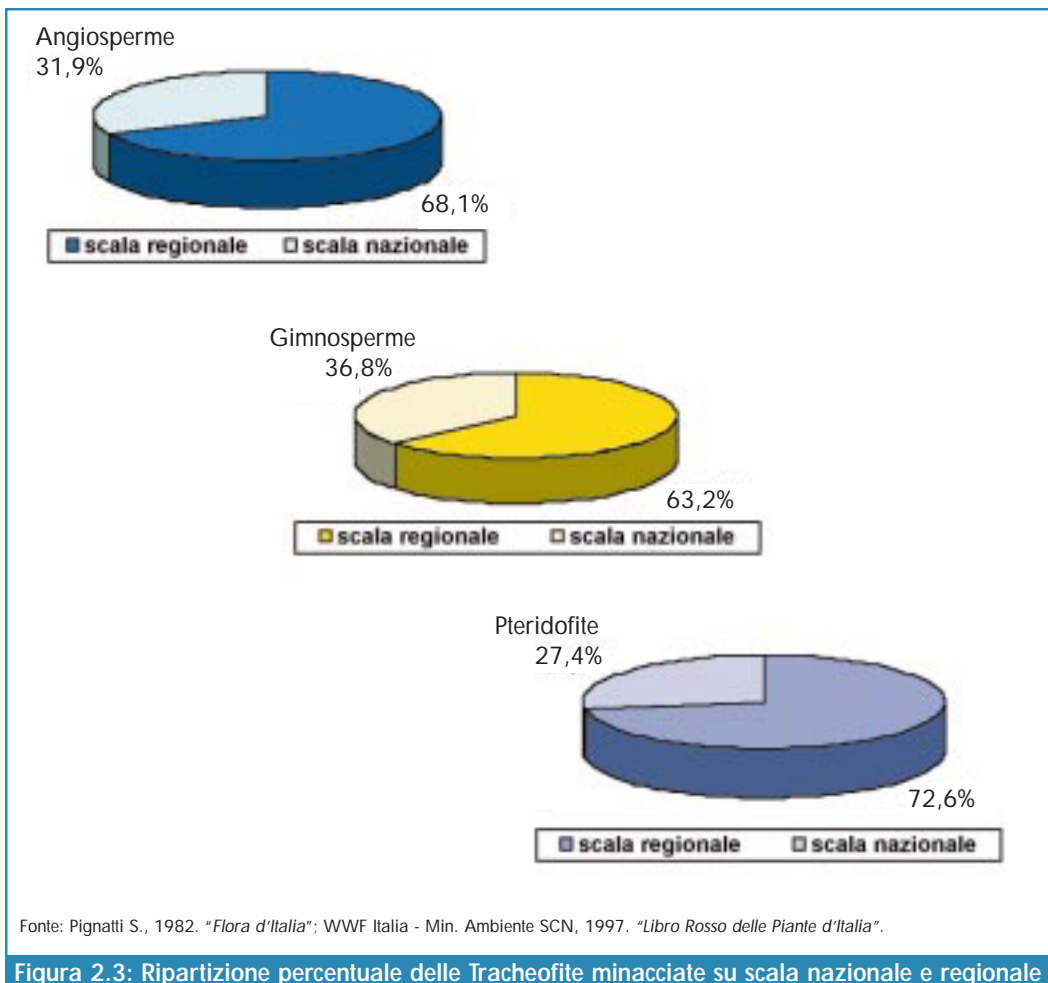
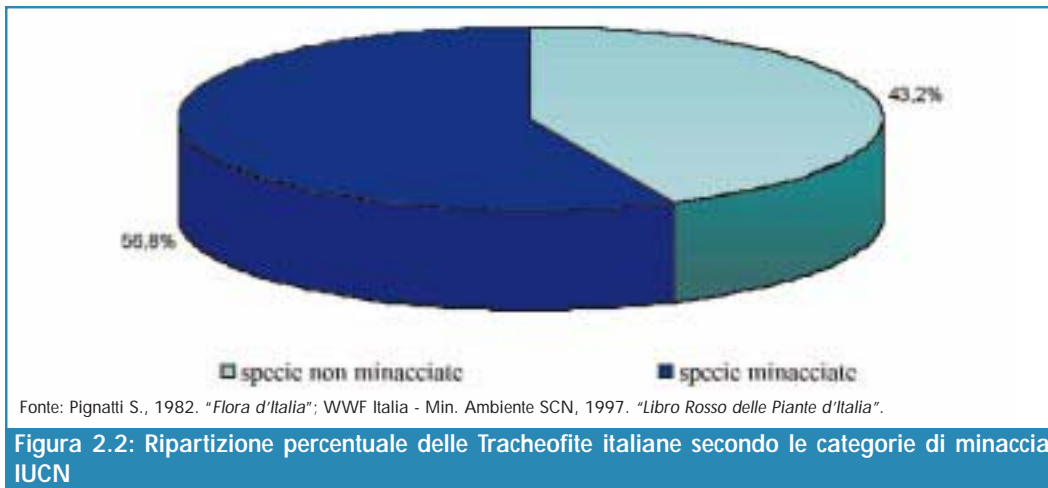
Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da: ANPA, 2001. "Liste Rosse e Blu della Flora Italiana". Serie Stato dell'Ambiente 1/2001.

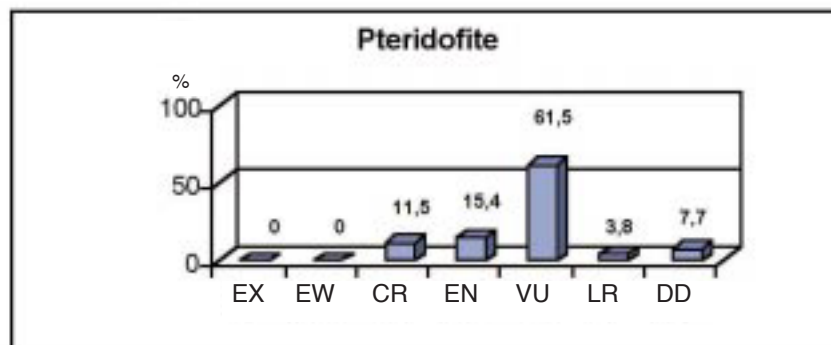
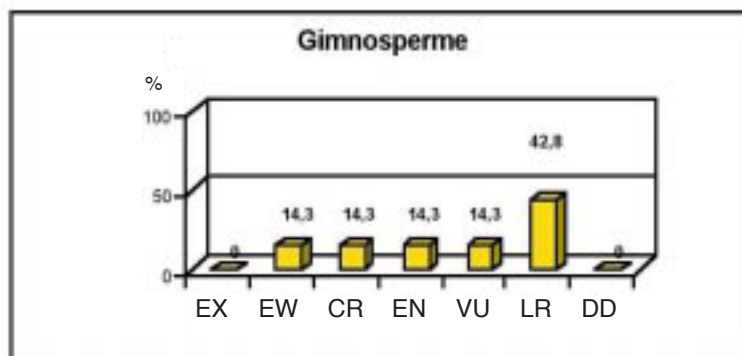
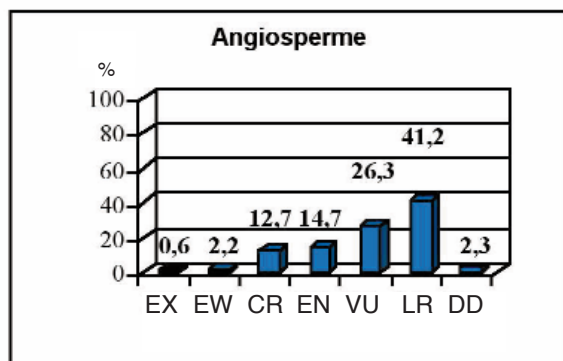
Nota: l'angiosperma *Narcissus pseudonarcissus* L subsp. *nobilis* (Haw.) A. Fernandes, viene qui inclusa nella categoria DD, ma sulla base di dati raccolti e verifiche di campo è da considerarsi non appartenente alla flora spontanea italiana.

Tabella 2.8: Distribuzione regionale e nazionale dei taxa floristici segnalati nella Direttiva Habitat

Regione	Briofite		Pteridofite		Gimnosperme		Angiosperme	
	n.	% sul totale nazionale	n.	% sul totale nazionale	n.	% sul totale nazionale	n.	% sul totale nazionale
Valle d'Aosta	2	22	0	0	0	0	3	4
Piemonte	4	44	2	40	0	0	9	13
Liguria	1	11	0	0	0	0	6	9
Lombardia	5	56	2	40	0	0	7	10
Trentino Alto Adige	6	67	1	20	0	0	9	13
Veneto	4	44	1	20	0	0	10	14
Friuli Venezia Giulia	4	44	1	20	0	0	11	16
Emilia Romagna	1	11	1	20	0	0	5	7
Toscana	3	33	2	40	0	0	7	10
Marche	0	0	0	0	0	0	1	1
Umbria	0	0	0	0	0	0	3	4
Lazio	1	11	1	0	0	0	4	6
Abruzzo	0	0	0	0	0	0	5	7
Molise	0	0	0	0	0	0	1	1
Campania	2	22	2	40	0	0	5	7
Basilicata	0	0	0	0	0	0	4	6
Puglia	0	0	0	0	0	0	2	3
Calabria	2	22	1	20	0	0	4	6
Sicilia	1	11	1	20	1	100	14	20
Sardegna	0	0	1	20	0	0	20	28
ITALIA	9	100	5	100	1	100	71	100

Fonte: elaborazione APAT su dati tratti da: ANPA, 2001. "Liste Rosse e Blu della Flora Italiana". Serie Stato dell'Ambiente 1/2001.





Fonte: Pignatti S., 1982. "Flora d'Italia"; WWF Italia - Min. Ambiente SCN, 1997. "Libro Rosso delle Piante d'Italia".

Figura 2.4: Ripartizione percentuale delle Tracheofite minacciate per categoria di minaccia IUCN

INDICATORE

PERDITA DI BIODIVERSITÀ (SPECIE ORNITICHE)

SCOPO

Contribuire alla valutazione delle tendenze specifiche nel quadro della dinamica della biodiversità a livello nazionale e, ove possibile, risalire alle cause che hanno portato le specie all'estinzione.

DESCRIZIONE

L'indicatore mette in evidenza la perdita di biodiversità intesa come numero di specie animali (vertebrati) che scompaiono dal territorio nazionale, fattore che, anche se indirettamente, fornisce indicazioni anche relativamente alla scomparsa di *habitat* specifici.

La valutazione è fatta tramite l'esame delle specie inserite nelle Liste Rosse nella categoria "Extinct" (EX).

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

LIPU & WWF: "Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia", 1999, WWF: "Libro rosso degli animali d'Italia: vertebrati", 1998.

NOTE TABELLE e FIGURE

Il numero di specie di uccelli estinti come nidificanti è messo in relazione alle cause che hanno portato all'estinzione delle specie stesse, ottenendo in questo modo una "classifica di incidenza" delle diverse cause di estinzione.

Il gran divario esistente tra la classe degli uccelli e le altre classi di vertebrati potrebbe essere parzialmente spiegato, da un lato, dalla scarsità di conoscenze specifiche nei confronti delle altre classi, e dall'altro dalla maggiore diversità specifica esistente nella classe degli uccelli rispetto alle altre classi di vertebrati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La *Convenzione sulla Biodiversità*, elaborata a Rio de Janeiro nel giugno 1992, è stata ratificata dall'Italia con legge 14 febbraio 1994, n. 124. Il Ministero dell'Ambiente ha elaborato le "Linee strategiche e primo programma preliminare per l'attuazione della convenzione sulla biodiversità in Italia". Tale documento identifica le linee guida per la predisposizione del "Piano nazionale per la biodiversità", in accordo con l'art. 6, comma a), della sopracitata Convenzione, la quale prevede tra i suoi obiettivi che ciascuna parte contraente "svilupperà strategie, piani o programmi nazionali per la conservazione e l'uso durevole della diversità biologica o adatterà a tal fine le sue strategie, piani o programmi esistenti che terranno conto, inter alia, dei provvedimenti stabiliti nella presente Convenzione che la riguardano". Tra le attività previste dalle "linee strategiche" si possono individuare alcuni punti quali:

- la conoscenza del patrimonio italiano della diversità biologica attraverso l'instaurazione di una rete nazionale di informazione;
- il monitoraggio dello stato della biodiversità;
- l'educazione e sensibilizzazione sui temi della biodiversità;
- la conservazione *ex situ* e realizzazione di una rete integrata di centri di conservazione.

In relazione a tali attività, il presente indicatore ha lo scopo di descrivere la situazione relativamen-



te alle specie estinte dal territorio nazionale fornendo un supporto alla programmazione e alla gestione delle attività mirate alla tutela della biodiversità.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

L'aggiornamento dei dati non avviene con ciclicità determinate. Negli ultimi venti anni sono stati redatti e pubblicati set di dati con le seguenti periodicità: 1981 (integrazioni nel 1982), 1992, 1999.

QUALITÀ dell' INFORMAZIONE

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

La definizione della perdita di biodiversità tramite il solo conteggio dei vertebrati, e in particolare delle specie ornitiche estinte, è sicuramente un fattore che limita la potenzialità rappresentativa di tale indicatore, che andrebbe costruito utilizzando una base dati più ampia. Si esprimono le massime riserve sulla rilevanza del set di dati utilizzato per la costruzione dell'indicatore.

L'indicatore è stato elaborato impiegando fonti diverse, in particolare per gli uccelli sono stati utilizzati dataset più ricchi di informazioni. Nonostante l'ottima affidabilità di entrambe le fonti, è necessario considerare che l'utilizzo di set di dati di diversa provenienza introduce un'alterazione nei confronti dell'omogeneità dell'informazione, per cui il valore assegnato a tale parametro è 2. Comparabilità nel tempo e nello spazio sono considerate ottime in quanto la copertura spaziale si riferisce all'intero territorio nazionale e quella temporale si riferisce a serie storiche maggiori di 5 anni.



Tabella 2.9: Numero di specie di vertebrati estinte per classi tassonomiche

	Anfibi	Rettili	Uccelli	Mammiferi	Totale
n. specie	0	2	10	1	13

Fonte: Elaborazione APAT sui dati tratti da: LIPU & WWF: "Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia", 1999 e WWF: "Libro rosso degli animali d'Italia: vertebrati", 1998.

Tabella 2.10: Specie ornitiche estinte con data e cause dell'estinzione

Estinto in Italia come nidificante	Data e località di estinzione	Cause principali
Gobbo rugginoso <i>Oxiura leucocephala</i>	Ultima nidificazione accertata 1977 Sardegna	A1, A2, B1, B3, B7, C1
Aquila di mare <i>Haliaeetus albicilla</i>	Ultima nidificazione accertata 1956 Sardegna	A2, A3, B3, B7
Gipeto <i>Gypaetus barbatus</i>	Ultimo tentativo di nidificazione in Sardegna 1968-1969 Nidificazione accertata nel 1998 sulle Alpi italiane (Oasis, XIV 3.16).	A2, A5, B1, B2, B3, B7, C1
Avvoltoio monaco <i>Aegypius monachus</i>	Ultimo caso di nidificazione accertata, Sardegna 1961	A2, A3, A5, B1, B2, B3, B7
Albanella reale <i>Circus cyaneus</i>	Nidificazione in tempi storici non confermata. Ultimo dato significativo del 1935. Nidificazione accertata Pianura Padana, 1998 (Ravasini com.pers.)	A2, B7, C1
Falco pescatore <i>Pandion haliaetus</i>	Ultime nidificazioni accertate, Sardegna 1965/1968, Sicilia Egadi c.1968.	A2, A3, B3, B7
Quaglia tridattila <i>Turnix sylvatica</i>	Estinta in Sicilia dopo il 1920	A2, B1, B3, B7, C1
Gru <i>Grus grus</i>	Estinta in Veneto dopo il 1920	A2, B7
Monachella nera <i>Oenanthe isabellina</i>	Estinta nel XX secolo	A2, B7, C1, D1
Pagliarolo <i>Acrocephalus paludicola</i>	Estinta ante anni '50	D1

Fonte: Elaborazione APAT sui dati tratti da: LIPU & WWF: "Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia", 1999 e WWF: "Libro rosso degli animali d'Italia: vertebrati", 1998.

LEGENDA:

A1 – Bonifica delle zone umide, **A2** – Modificazioni e trasformazioni dell'*habitat*, **A3** – Uso di pesticidi ed inquinamento delle acque, **A5** – Cambiamento delle attività agricole e pastorizia, attività di pesca, **B1** – Caccia, **B2** – Lotta ai nocivi, **B3** – Prelievo di uova e/o pulli, a scopo commerciale o per collezione, **B7** – Bracconaggio e pesca illegale, **C1** – Cause naturali, **D1** – Cause sconosciute

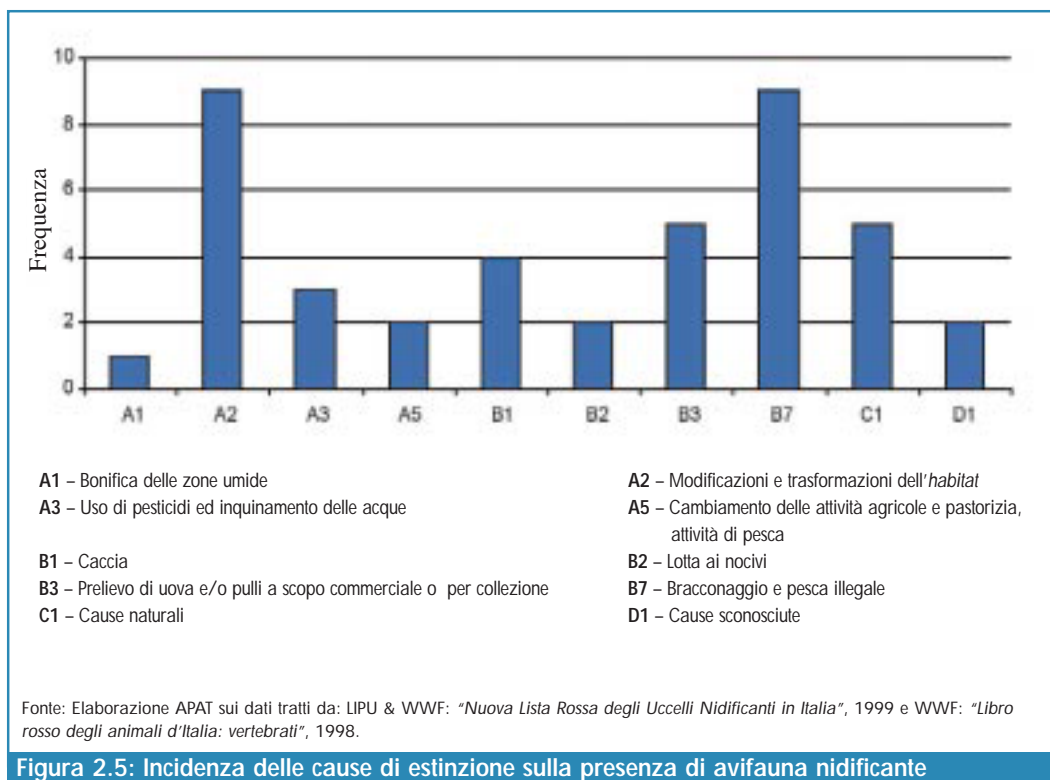


Figura 2.5: Incidenza delle cause di estinzione sulla presenza di avifauna nidificante

INDICATORE**NUMERO DI IMPIANTI DI ACQUACOLTURA E VOLUMI GLOBALI DI ALLEVAMENTO****SCOPO**

L'indicatore rappresenta la produttività globale del settore acquacoltura e fornisce indirettamente anche informazioni sul "peso" che il settore ha sull'integrità degli ecosistemi naturali.

DESCRIZIONE

L'indicatore prende in considerazione il numero degli impianti di allevamento per la produzione di specie marine, anguille e avannotti.

A livello nazionale è riportata, inoltre, la produzione di alcune specie di acqua dolce per l'anno 1998 derivante dalla produzione estensiva ed intensiva delle specie.

Inoltre, sia per le specie marine sia per l'anguillicoltura, sono stati riportati il numero di impianti, la produzione annuale e la produzione globale media per ciascuna regione.

Attualmente, l'intensificazione delle produzioni ha generato, come altre forme di zootecnia, effetti negativi che possono incidere sulla qualità degli ecosistemi naturali.

UNITÀ di MISURA

Numero; tonnellate

FONTE dei DATI

Associazione Piscicoltori Italiani (API).

Ministero delle politiche agricole e forestali (MIPAF), Adozione del Sesto Piano triennale della Pesca e dell'Acquacoltura 2000 – 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

E' stata determinata la percentuale nazionale di distribuzione degli allevamenti di specie marine, anguille e avannotti relativa al 1998 (tabella 2.11).

Sempre per lo stesso anno è stata presa in considerazione la produzione di alcune specie di acqua dolce (trote, pesci gatto, carpe) (tabella 2.12).

Sono state calcolate, la produzione media nazionale per impianto di allevamento di specie marine e di anguille e la produzione media regionale per impianto di allevamento (tabella 2.13 e tabella 2.14).

A livello nazionale è stata determinata la percentuale di produzione di anguille e di specie marine (figura 2.6).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Al fine dello sviluppo e del potenziamento dell'acquacoltura nazionale, alcuni degli obiettivi previsti dal VI Piano triennale della pesca e dell'acquacoltura 2000 – 2002 (L 41 del 17/02/82) sono focalizzati sulla necessità di promuovere modelli di acquacoltura sostenibile.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale



QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore presenta una buona affidabilità e validazione, una buona comparabilità nello spazio, ma purtroppo una non sufficiente comparabilità nel tempo in quanto i dati si riferiscono a due soli anni (1998, 1999). Senz'altro risulta indispensabile migliorare la copertura temporale in modo da sviluppare un *trend* e poter quindi valutare la tendenza del settore acquacoltura.



Tabella 2.11: Numero di allevamenti a livello nazionale, per tipologia, anno 1998

Tipologie di allevamento	Impianti	
	n.	%
Specie marine	79	47,02
Anghille	74	44,05
Avannotteria	15	8,93
Totale	168	100,00

Fonte: Associazione Piscicoltori Italiani (API)

Tabella 2.12: Produzione nazionale di specie di acqua dolce, anno 1998

Specie di acqua dolce	Allevamento intensivo t	Allevamento estensivo t	Totale t	%
Trote	48.000	-	48.000	97,17
Pesci gatto	-	-	700	1,42
Carpe	-	-	700	1,42
Totale	48.000	-	49.400	100,00

Fonte: MIPAF, Adozione del Sesto Piano triennale della pesca e dell'acquacoltura 2000 - 2002

Tabella 2.13: Produzione media nazionale e regionale di specie marine, numero di impianti - anni 1998, 1999

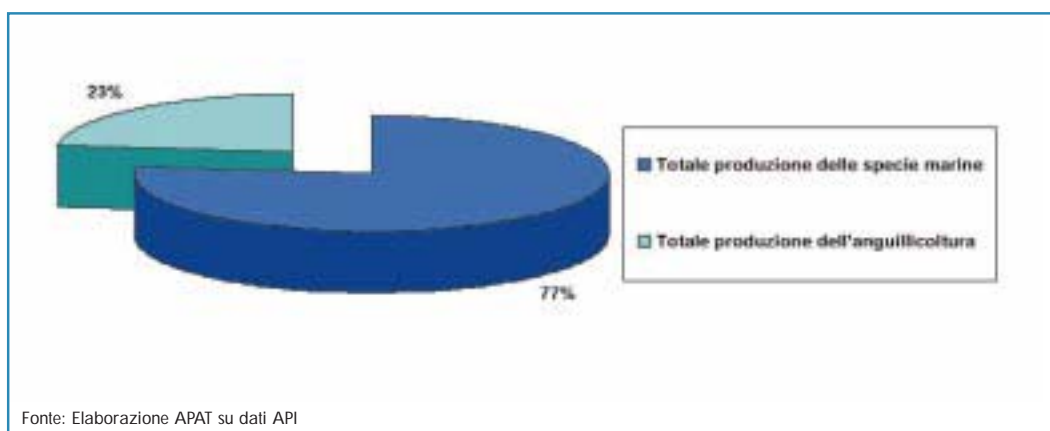
Regione	Produzione annuale		Impianti di allevamento di specie marine				Produzione media	
	1998	1999	1998		1999		1998	1999
	t	t	impianti	di cui gabbie in mare	impianti	di cui gabbie in mare	t/n impianti	t/n impianti
			n.	n.	n.	n.		
Puglia	2.000	2.500	22	5	22	5	91	114
Toscana	2.300	2.500	11	1	12	3	209	208
Sicilia	2.000	2.300	11	5	11	5	182	209
Sardegna	1.000	1.200	8	1	8	1	125	150
Veneto	950	1.000	9	0	9	0	106	111
Lazio	600	800	5	1	5	1	120	160
Friuli Venezia Giulia	300	500	4	1	5	2	75	100
Molise	200	210	1	0	1	0	200	210
Liguria	150	200	1	1	1	1	150	200
Campania	150	150	2	2	2	2	75	75
Basilicata	100	120	2	1	2	1	50	60
Emilia Romagna	120	120	1	0	1	0	120	120
Abruzzo	80	60	1	1	1	1	80	60
Calabria	150	0	1	0	0	0	150	0
Lombardia	0	0	0	0	0	0	0	0
Marche	0	0	0	0	0	0	0	0
Piemonte	0	0	0	0	0	0	0	0
ITALIA	10.100	11.660	79	19	80	22	128	146

Fonte: Elaborazione APAT su dati API

Tabella 2.14: Numero di impianti, produzione media nazionale e regionale di anguille - anno 1998

Regione	Impianti n.	Produzione t	Produzione globale media t/impianto
Veneto	20	1.100	55
Emilia Romagna	12	180	15
Lombardia	8	1.020	128
Puglia	7	110	16
Toscana	6	115	19
Lazio	4	100	25
Sardegna	4	150	38
Abruzzo	0	0	0
Liguria	0	0	0
Molise	0	0	0
Sicilia, Basilicata, Campania, Calabria, Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Marche	13	325	25
ITALIA	74	3.100	42

Fonte: Elaborazione APAT su dati API



Fonte: Elaborazione APAT su dati API

Figura 2.6: Ripartizione percentuale della produzione in allevamento: specie marine e anguille - anno 1998

INDICATORE**CONSISTENZA DELL'ATTIVITÀ DI PESCA****SCOPO**

Mostrare la tendenza complessiva del settore che comprende le diverse forme di attività alieutica, con particolare riguardo alla consistenza della flotta peschereccia. L'indicatore "consistenza dell'attività di pesca" mette in evidenza i cambiamenti della flotta nel corso degli anni ed è indirettamente correlabile con la pressione esercitata sulle risorse ittiche.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive per le diverse abilitazioni alla pesca (costiera, mediterranea e oceanica) i principali sistemi di pesca, il tonnellaggio di stazza lorda complessivo e la potenza motore del naviglio peschereccio.

Sono stati considerati diversi sistemi di cattura elencati in Tabella 2.15.

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, allo stesso tempo, indica lo stato delle risorse bersaglio. Allo stesso modo l'incremento o la diminuzione dell'uso di un attrezzo può comunque dipendere delle normative e dagli incentivi al settore e, non ultimo, dalle richieste di mercato.

UNITÀ di MISURA

Numero, chilowatt, tonnellate

FONTE dei DATI

Ministero delle politiche agricole e forestali

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 2.15, per ciascun sistema di pesca, è stato riportato, per l'anno 2002, il numero delle imbarcazioni, il tonnellaggio di stazza lorda (TSL) e la potenza motore con le relative percentuali. L'analisi della tabella consente di effettuare una valutazione dettagliata delle caratteristiche della flotta peschereccia attuale.

Nella tabella 2.16 sono riportate le caratteristiche della flotta peschereccia nel suo complesso, nell'arco di tempo compreso tra il 1993 e il 2002.

In figura 2.7 viene confrontata la distribuzione percentuale delle imbarcazioni relative alle tre zone di pesca (costiera, mediterranea, oceanica) per gli anni 1998 e 2002. Sostanzialmente si registra un leggero incremento della flotta costiera.

Per il periodo 1993-2002 sono stati determinati i TSL medi annuali (figura 2.8).

In figura 2.9 viene rappresentato l'andamento, nel corso degli anni, del numero di imbarcazioni e la potenza complessiva; dal trend si evince che, mentre il numero di imbarcazioni dopo il picco del 1998 si ristabilizza su valori intorno alle 16.000 unità, nella potenza si osserva un decremento costante probabilmente imputabile alla maggiore efficienza dei propulsori. Confrontando tra loro le figure 2.8 e 2.9, poiché dal 1998 al 2002 la stazza lorda media è rimasta pressoché costante mentre il numero di imbarcazioni è passato da 19.363 unità a 16.147, è possibile ipotizzare nel periodo un incremento della stazza per unità di pesca.



OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Tra gli obiettivi prioritari del VI Piano triennale della pesca e dell'acquacoltura 2000 – 2002, la cui redazione è prevista dalla L 17 febbraio 1982 n. 41 *“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.

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.



Tabella 2.15: Capacità della flotta peschereccia italiana secondo i sistemi di pesca - anno 2002

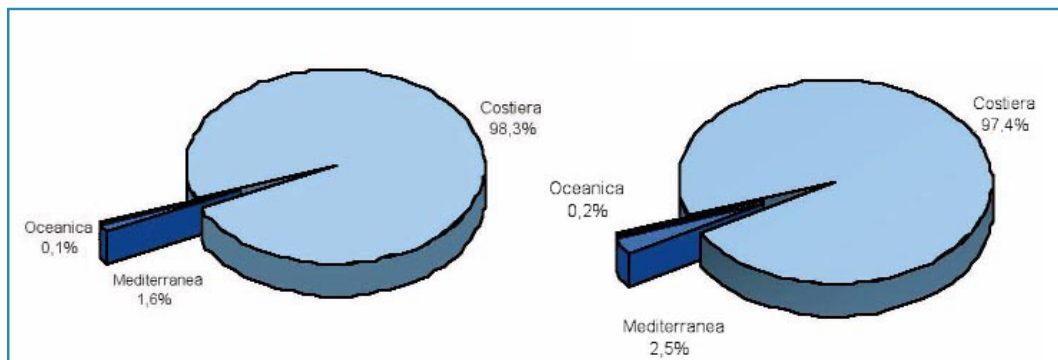
Sistema di pesca	Zona di pesca	Imbarcazioni		TSL			Potenza			
		n.	%	Totale	Medio t	% t	Totale kW	Media kW/imbarcazione	%	
Piccola pesca costiera	costiera	6.598	40,86	17.730,3	2,7	9,3	163.964,5		24,9	12,7
Strascico	costiera	1.528	9,46	54.884,8	35,9	28,8	320.172,8		209,5	24,7
Traino pelagico a coppia	costiera	3	0,02	129,4	43,1	0,1	915,0		305,0	0,1
Attrezzi passivi	costiera	5.160	31,96	32.961,1	6,4	17,3	308.811,3		59,8	23,9
Draga idraulica	costiera	707	4,38	7.314,7	10,3	3,8	76.164,2		107,7	5,9
Polivalenti	costiera	1.872	11,59	44.229,9	23,6	23,2	303.946,8		162,4	23,5
Strascico e volante	mediterranea	74	0,46	12.358,8	167,0	6,5	36.491,5		493,1	2,8
Attrezzi passivi	mediterranea	5	0,03	673,6	134,7	0,4	2.780,0		556,0	0,2
Circuizione per tonno	mediterranea	91	0,56	7.125,4	78,3	3,7	34.812,1		382,6	2,7
Spadare	mediterranea	86	0,53	2.247,8	26,1	1,2	19.194,0		223,2	1,5
Strascico e circuizione	oceanica	23	0,14	11.240,9	488,7	5,9	27.091,4		1.177,9	2,1
ITALIA		16.147	100	190.896,7	11,8	100	1.294.343,6		80,2	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero delle politiche agricole e forestali

Tabella 2.16: Flotta peschereccia in Italia – anni 1993-2002

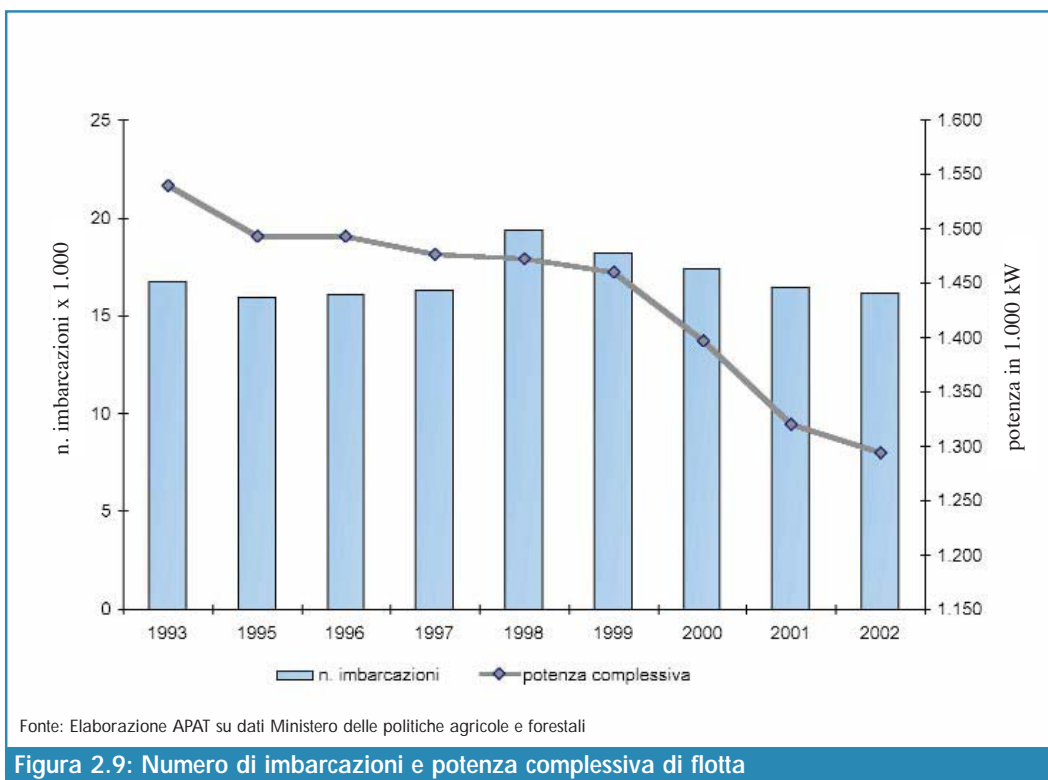
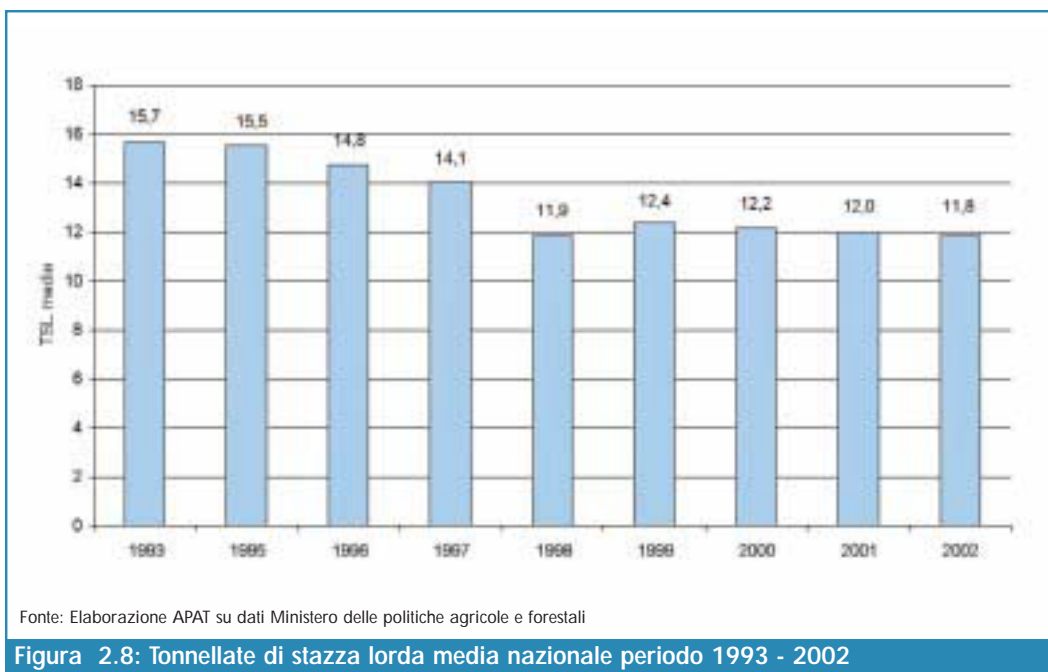
Anno	Consistenza flotta n. imbarcazioni	Potenza complessiva della flotta kW	TSL complessivo t	TSL medio t	
1993	16.788		1.539.091	262.943	15,7
1995	15.965		1.493.654	247.588	15,5
1996	16.092		1.492.756	237.640	14,8
1997	16.343		1.477.059	229.922	14,1
1998	19.363		1.472.449	229.669	11,9
1999	18.229		1.460.185	225.539	12,4
2000	17.390		1.397.140	211.500	12,2
2001	16.452		1.320.674	197.518	12,0
2002	16.147		1.294.344	190.897	11,8

Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero delle politiche agricole e forestali



Fonte: Elaborazione APAT su dati API

Figura 2.7: Percentuale del numero di imbarcazioni suddivisa per zona di pesca per l'anno 1998 e 2002



INDICATORE

PRESSIONE VENATORIA

SCOPO

Valutare il livello di pressione indotto dall'attività venatoria.

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione che rappresenta il rapporto tra il numero di cacciatori e la superficie regionale su cui è possibile cacciare (superficie denominata nei grafici e nelle tabelle "territorio cacciabile") ottenuto sottraendo alla superficie regionale complessiva le seguenti componenti:

- la superficie protetta occupata da aree con provvedimento di tutela;
- la superficie delle zone di ripopolamento e cattura della selvaggina;
- la superficie delle oasi di protezione e rifugio della fauna.

UNITÀ di MISURA

Numero, ettaro

FONTE dei DATI

I seguenti dati sono stati tratti dalle Statistiche dell'agricoltura dell'ISTAT del 2000:

- numero di cacciatori per regione;
- superficie regionale;
- superficie delle oasi di protezione e rifugio della fauna;
- superficie delle zone di ripopolamento e cattura;
- superficie territoriale ed agraria-forestale per regione (TAF).

La superficie delle aree protette suddivisa per regione è stata ricavata dalla Lista delle aree con provvedimento di tutela prodotta dal Gruppo di Studio sulle Aree Protette del CNR.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sono stati elaborati e interpretati i dati ISTAT alla luce della L 157/92 che regola l'attività venatoria.

Per le zone in cui non può essere esercitata l'attività venatoria non sono attualmente disponibili i dati riguardanti 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 *sensu CORINE Land Cover* non comprese all'interno del territorio agro-silvo-pastorale. Tale dato è disponibile attualmente solo a livello regionale ma include anche territori compresi all'interno di 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, esistono situazioni diverse. 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 regio-



ne può incidere in parte sul territorio delle regioni confinanti ma, in definitiva, si può affermare che i cacciatori residenti in una data regione esercitano l'attività venatoria principalmente nell'ambito territoriale della propria regione. Alla luce delle difficoltà di calcolo della superficie regionale su cui effettivamente è esercitata l'attività venatoria, è stato calcolato l'indice di pressione venatoria anche come rapporto tra numero di cacciatori e superficie agro-silvo-pastorale (TAF) includendo, in questo modo, nel territorio cacciabile, anche una porzione di aree protette dove di fatto l'attività venatoria non è esercitata (tabella 2.18 e figura 2.11). Il confronto tra i valori di indice di pressione venatoria calcolati con i due diversi algoritmi risulta interessante in quanto entrambe le elaborazioni conducono ad interpretazioni sostanzialmente concordanti, soprattutto nel caso di regioni caratterizzate da elevata pressione venatoria. Solo per Calabria e Friuli Venezia Giulia, confrontando le diverse tabelle, la pressione venatoria risulta maggiore nel calcolo effettuato utilizzando il TAF.

Per alcune regioni (Liguria, Umbria, Toscana e Lombardia) il valore della pressione venatoria è decisamente superiore ad altre (figure 2.10 e 2.11).

Allo stesso modo è interessante concentrare l'attenzione su aggregati di regioni confinanti il cui valore di pressione venatoria è elevato. È il caso nuovamente di Umbria, Toscana e Liguria, dove l'elevata pressione cinegetica appare importante, ad esempio, in rapporto all'espansione dei grandi carnivori quali il lupo o di specie ornitiche migratrici. In corrispondenza dei valori di maggiore pressione si situano sia regioni di grandi dimensioni (Toscana, Lombardia, Campania) sia di estensione ridotta (Liguria, Umbria). Si considera quindi limitato il peso della componente "estensione assoluta della regione" nella stima della pressione venatoria (figure 2.10 e 2.11).

Nelle due elaborazioni dell'indicatore proposte è riportata anche la percentuale di territorio regionale in cui è possibile cacciare, in quanto tale dato determina effettivamente la significatività della pressione venatoria; ad esempio, in Toscana e in Umbria, caratterizzate da valori di pressione elevati, si riscontrano valori percentuali di territorio cacciabile paragonabili a quelli relativi a regioni con pressione venatoria decisamente inferiore.

Infine, allo stato attuale, i dati utilizzati sono relativi al livello regionale ma sarebbe più interessante valutare la pressione venatoria a livello della singola unità di gestione (Ambiti Territoriali di Caccia, Comprensori Alpini) o al limite per provincia. Il maggior dettaglio permetterebbe di individuare contesti specifici maggiormente critici o rilevanti (ad esempio per prossimità tra zone ad elevata pressione venatoria e aree protette particolarmente sensibili, oppure a corridoi ecologici importanti o a *stepping stone* migratori, ecc.).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La legge 11 febbraio 1992, n. 157 regola l'attività venatoria e la protezione della fauna selvatica omeoterma su tutto il territorio nazionale. L'intero territorio agro-silvo-pastorale nazionale (TAF) è soggetto a pianificazione faunistico-venatoria finalizzata alla conservazione delle capacità riproduttive, al contenimento naturale delle specie carnivore e al conseguimento delle densità ottimali delle altre specie mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Aggiornamento annuale dei dati relativi al numero di cacciatori per regione; per quanto riguarda l'estensione della superficie cacciabile, la periodicità di aggiornamento è legata alla redazione dei piani faunistici venatori regionali.

QUALITÀ dell' INFORMAZIONE

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

La rilevanza dell'indicatore risulta buona così come la comparabilità nel tempo e nello spazio. Ottima l'accuratezza dei dati.

Tabella 2.17: Pressione venatoria per territorio cacciabile

Regione	Cacciatori 1998	Superficie regionale	Territorio cacciabile	Rapporto territorio cacciabile e sup. reg. %	Pressione venatoria	Territorio cacciabile, per cacciatore
	n.	ha	ha		n. cacc./ha	ha
Piemonte	35.559	2.539.894	2.235.646	88,02	0,016	62,87
Valle d'Aosta	1.556	326.226	222.480	68,20	0,007	142,98
Lombardia	96.284	2.385.756	1.666.864	69,87	0,058	17,31
Trentino Alto Adige	13.914	1.361.831	954.625	70,10	0,015	68,61
Veneto	60.569	1.836.389	1.619.766	88,20	0,037	26,74
Friuli Venezia Giulia	13.186	784.647	723.344	92,19	0,018	54,86
Liguria	28.938	541.621	393.857	72,72	0,073	13,61
Emilia Romagna	52.281	2.212.318	1.739.929	78,65	0,030	33,28
Toscana	116.838	2.299.238	1.967.856	85,59	0,059	16,84
Umbria	44.205	845.604	731.800	86,54	0,060	16,55
Marche	37.052	969.349	795.642	82,08	0,047	21,47
Lazio	73.449	1.720.269	1.546.559	89,90	0,047	21,06
Abruzzo	14.677	1.079.409	724.068	67,08	0,020	49,33
Molise	3.690	443.764	395.601	89,15	0,009	107,21
Campania	35.941	1.359.534	941.013	69,22	0,038	26,18
Puglia	31.424	1.934.774	1.706.127	88,18	0,018	54,29
Basilicata	10.921	999.227	871.695	87,24	0,013	79,82
Calabria	25.342	1.508.027	1.307.031	86,67	0,019	51,58
Sicilia	52.410	2.570.888	2.337.752	90,93	0,022	44,61
Sardegna	48.083	2.408.988	2.222.391	92,25	0,022	46,22
MEDIA				83,33	0,032	31,53

Fonte: Elaborazione APAT sulla base di ISTAT 2000; CNR, Gruppo di Studio sulle Aree Protette.

Tabella 2.18: Pressione venatoria per territorio agrario e forestale (TAF)

Regione	Cacciatori 1998	Superficie regionale	Territorio agrario forestale (TAF)	Rapporto tra TAF e sup. reg. %	Pressione venatoria per TAF	TAF per cacciatore
	n.	ha	ha		n. cacc./ha	ha
Piemonte	35.559	2.539.894	1.945.687	76,61	0,018	54,72
Valle d'Aosta	1.556	326.226	188.930	57,91	0,008	121,42
Lombardia	96.284	2.385.756	1.715.255	71,90	0,056	17,81
Trentino Alto Adige	13.914	1.361.831	1.147.884	84,29	0,012	82,50
Veneto	60.569	1.836.389	1.298.102	70,69	0,047	21,43
Friuli Venezia Giulia	13.186	784.647	488.445	62,25	0,027	37,04
Liguria	28.938	541.621	401.511	74,13	0,072	13,87
Emilia Romagna	52.281	2.212.318	1.783.671	80,62	0,029	34,12
Toscana	116.838	2.299.238	2.007.030	87,29	0,058	17,18
Umbria	44.205	845.604	702.141	83,03	0,063	15,88
Marche	37.052	969.349	765.012	78,92	0,048	20,65
Lazio	73.449	1.720.269	1.270.486	73,85	0,058	17,30
Abruzzo	14.677	1.079.409	789.097	73,10	0,019	53,76
Molise	3.690	443.764	338.762	76,34	0,011	91,81
Campania	35.941	1.359.534	1.025.303	75,42	0,035	28,53
Puglia	31.424	1.934.774	1.598.606	82,62	0,020	50,87
Basilicata	10.921	999.227	822.974	82,36	0,013	75,36
Calabria	25.342	1.508.027	1.195.900	79,30	0,021	47,19
Sicilia	52.410	2.570.888	1.845.814	71,80	0,028	35,22
Sardegna	48.083	2.408.988	2.013.429	83,58	0,024	41,87
MEDIA				77,48	0,034	29,31

Fonte: Elaborazione APAT sulla base di ISTAT 2000; CNR, Gruppo di Studio sulle Aree Protette.

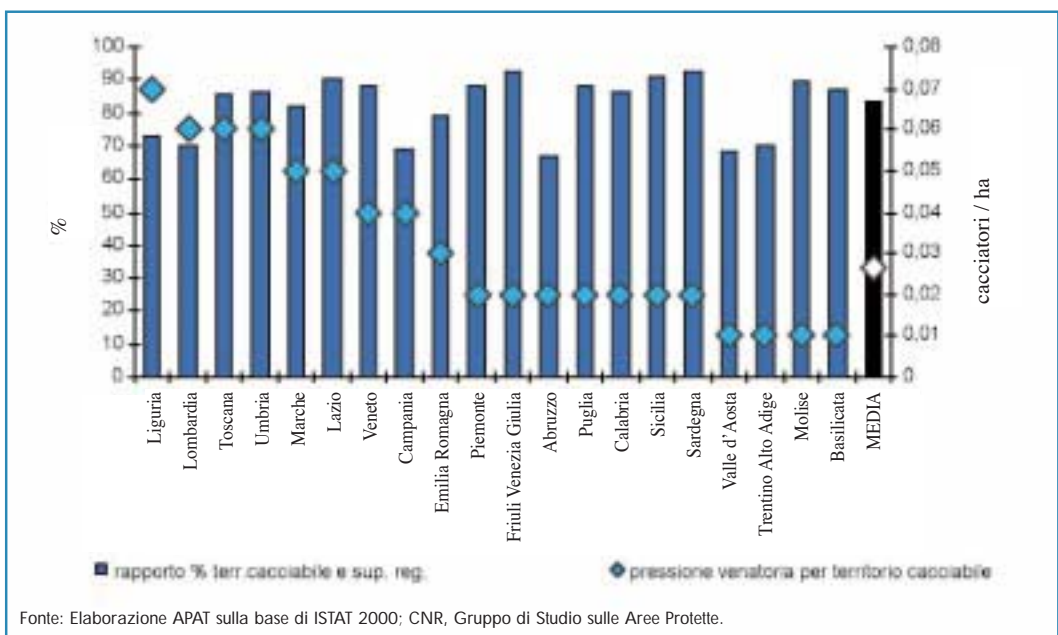


Figura 2.10: Pressione venatoria per territorio cacciabile

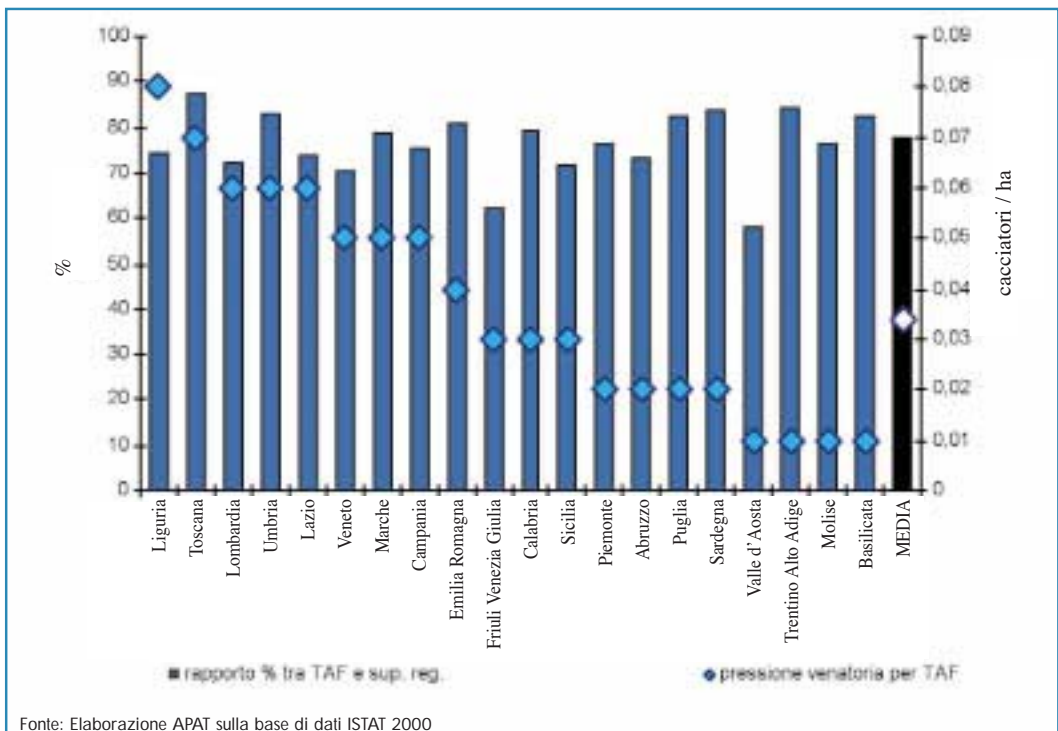


Figura 2. 11: Pressione venatoria per Territorio Agrario Forestale (TAF)

2.2 Effetti dei cambiamenti climatici sull'ambiente

Le emissioni di gas serra di origine antropica quali CO₂, CFC e N₂O stanno modificando il clima attuale. In quale misura e dove questi cambiamenti si verificheranno rimangono argomenti controversi per la comunità scientifica. Gli impatti ipotizzati e maggiormente temuti possono essere così riassunti:

- innalzamento del livello marino costiero che minaccerebbe isole e territori con una bassa linea di costa;
- modificazione delle precipitazioni sia in termini di intensità sia come distribuzione temporale e possibili impatti sulla vegetazione naturale, sugli agroecosistemi e sui boschi;
- accelerazione della perdita di biodiversità negli ambienti in cui le variazioni climatiche agiscono così rapidamente da causare l'estinzione di alcune specie o la scomparsa più o meno localizzata di *habitat* idonei alla loro sopravvivenza;
- maggior frequenza degli eventi climatici eccezionali quali uragani e mareggiate.

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 risultano essere 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. Di conseguenza, considerata sia la scala spaziale e temporale dei processi climatici in atto, sia il dettaglio relativamente scarso della loro prevedibilità a livello locale, sembra essere più conveniente adottare un approccio centrato sulla *vulnerabilità* degli ambienti agli effetti dei cambi climatici. Tale criterio permette di concentrare l'attenzione sugli ambienti, e sulle relative cenosi, potenzialmente più vulnerabili nei confronti dei cambiamenti climatici.

Per quanto premesso sono stati presi in considerazione numerosi indicatori, ma l'effettiva e immediata disponibilità dei dati ha consentito di elaborare esclusivamente l'indicatore "*Variazione delle fronti glaciali*".

Nel quadro Q2.2 vengono riportati per l'indicatore selezionato le finalità e la classificazione nel modello DPSIR.

Q2.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per effetti dei cambiamenti climatici sull'ambiente			
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
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	

INDICATORE

VARIAZIONE DELLE FRONTI GLACIALI

SCOPO

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.

DESCRIZIONE

Indicatore di stato che sintetizza l'attività di monitoraggio della dinamica delle fronti glaciali (avanzamento - regressione - stabilità) di un campione di ghiacciai alpini.

Il controllo di un campione di ghiacciai alpini è effettuato mediante l'organizzazione di campagne di rilevamento a terra annuali.

UNITÀ di MISURA

Metri s.l.m.

FONTE dei DATI

I dati di quota minima sono disponibili per l'anno 1958 e per l'intervallo temporale tra il 1978 e il 2000. Le fonti dei dati sono le seguenti e sono state inserite su supporto informatico:

- Catasto dei ghiacciai italiani del 1958, Comitato Glaciologico Italiano;
- Geografia fisica e dinamica quaternaria, Bollettini del Comitato Glaciologico Italiano serie 3: relazioni delle campagne glaciologiche degli anni dal 1978 al 2000.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sono stati considerati i dati relativi ad un insieme di 1034 individui glaciali (336 nelle Alpi occidentali, 567 nelle Alpi centrali e 125 nelle Alpi orientali). 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 della fronte.

È possibile 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 (coefficiente angolare della retta di regressione pari a 4,9);
- nelle Alpi centrali la tendenza all'arretramento è meno evidente (coefficiente angolare della retta di regressione pari a 1,2) e, conseguentemente, il fenomeno di contrazione glaciale sembra essere più ridotto;
- nelle Alpi orientali l'innalzamento della quota minima è netto (coefficiente angolare della retta di regressione pari a 3,3).

Le risultanze dei dati del Catasto e la tendenza evolutiva dei ghiacciai italiani considerati sono in parte confermate e in parte perfezionate dalle relazioni descrittive derivanti dalle campagne di terreno degli ultimi anni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Ogni ghiacciaio possiede caratteristiche proprie (altitudine, substrato, esposizione, morfologia, ecc.). In effetti, 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.). Tuttavia per l'elaborazione dell'indicatore è stata utilizzata la serie di valori di quota minima della fronte e calcolata l'equazione della curva di regressione.

L'elaborazione alternativa del *dataset* potrebbe essere costituita dall'utilizzo dei dati di *arretramento / avanzamento lineare* della fronte: tuttavia essi sono relativi ad un numero minore di ghiacciai e risultano meno affidabili, in quanto riferiti a segnali di posizione spesso variati o scomparsi nel tempo.

La raccolta delle informazioni derivanti dalle misurazioni glaciometriche è coordinata dal Comitato Glaciologico Italiano che è responsabile anche della loro pubblicazione. Le campagne di terreno sono effettuate, per la maggior parte dei ghiacciai, da personale volontario (membri del Club Alpino Italiano e di altre associazioni in ambito montano, personale di aree protette, studenti universitari, ecc.). In media, il grado di competenza e di specializzazione dei rilevatori garantisce un livello di accuratezza accettabile; tuttavia non esiste un protocollo definito di validazione dei dati raccolti né una formazione unitaria degli operatori che misurano i parametri glaciometrici.

Complessivamente la serie di dati attualmente disponibili risulta 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* è la sua estensione spaziale in quanto nell'insieme sono riportate informazioni relative all'intero arco alpino e alle sue aree glacializzate.



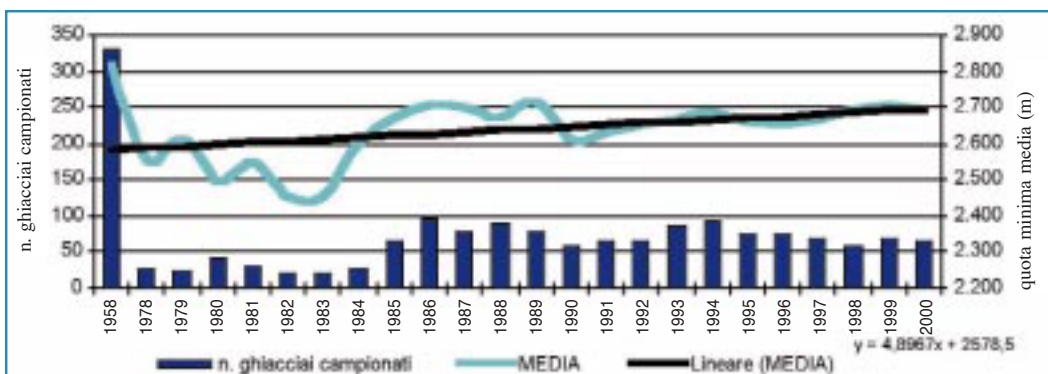


Figura 2.12: Andamento della quota minima delle fronti glaciali nelle Alpi occidentali

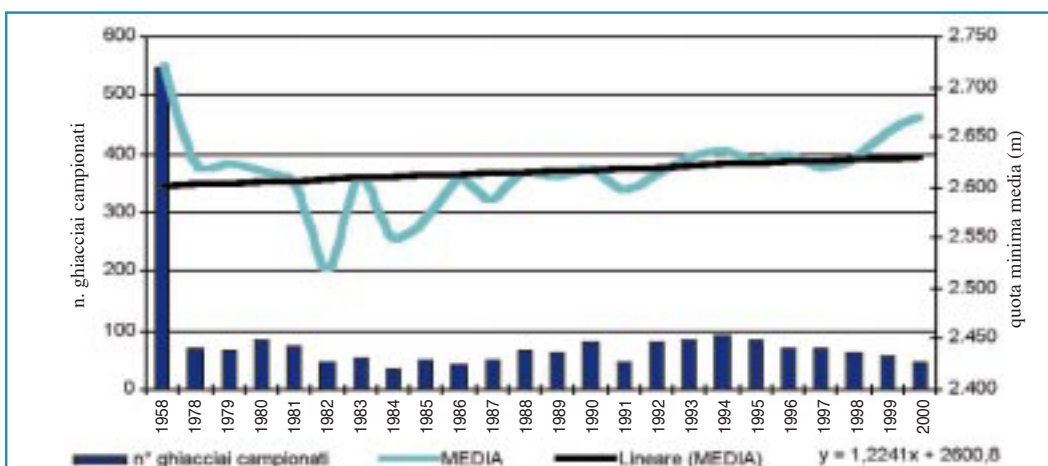


Figura 2.13: Andamento della quota minima delle fronti glaciali nelle Alpi centrali

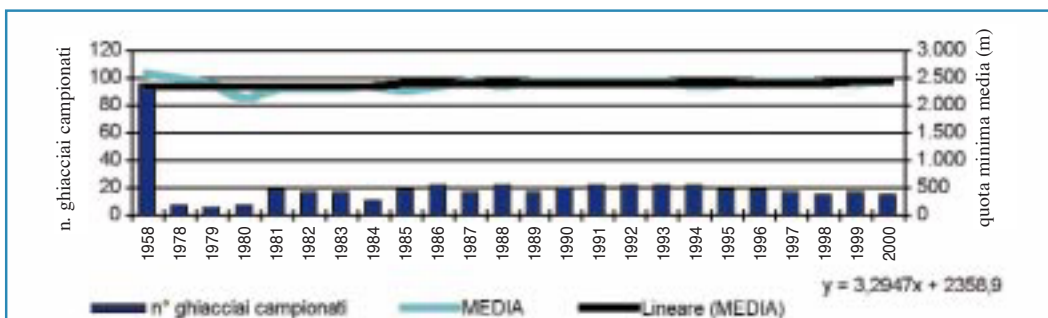


Figura 2.14: Andamento della quota minima delle fronti glaciali nelle Alpi orientali

2.3 Zone protette

Questo 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.

L'istituzione di aree protette a scala sia regionale sia nazionale ha avuto negli ultimi quindici anni un incremento molto significativo giungendo a superare il 10% del territorio nazionale.

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, 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.

In particolare, per quanto riguarda le zone protette, sia terrestri sia marine, sono stati scelti due indicatori in grado di descriverne lo stato attuale (*"Superficie delle aree terrestri protette"*, *"Superficie delle aree marine protette"*), cui è stato affiancato l'indicatore relativo alle *"Zone di Protezione Speciale (ZPS)"* istituite in seguito al recepimento delle Direttive Uccelli e *Habitat*. Inoltre, con l'indicatore *"Pressione da infrastrutture di comunicazione in aree protette"* si è cercato di qualificare le aree protette per il loro livello di naturalità.

Nel quadro Q2.3 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q2.3: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per Zone protette

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Superficie delle aree terrestri protette	Valutare la percentuale di superficie nazionale coperta da aree terrestri protette	S R	L 06/12/1991 n. 394, EUAP, 3° agg. (GU n. 19 del 24/01/2001 S.O.)
Superficie delle aree marine protette	Valutare la percentuale di superficie nazionale coperta da aree marine protette	S R	L 31/12/1982 n. 979, L05/03/85 n.127, L06/12/1991 n. 394, EUAP, 3° agg. (GU n. 19 del 24/01/2001 S.O.)
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), DPR 08/09/1997 n. 357, DM 03/04/2000 n. 65, L 24/11/78 n. 812 (adesione alla Convenzione di Parigi per la protezione degli Uccelli)
Pressione da infrastrutture di comunicazione in aree protette	Valutare l'entità dello sviluppo della rete principale di comunicazione presente all'interno delle aree protette, onde avere informazioni indirette sui livelli di naturalità ed evidenziare le situazioni di potenziale conflitto tra conservazione ed esigenze di collegamento infrastrutturale	P	

INDICATORE**SUPERFICIE DELLE AREE TERRESTRI PROTETTE****SCOPO**

Valutare il livello di protezione del territorio nazionale attraverso i dati di superficie protetta a seguito dell'emanazione di leggi nazionali o regionali.

DESCRIZIONE

Indicatore di stato/risposta che considera la superficie delle aree protette istituite dalla normativa nazionale e regionale sul territorio italiano. Per ciascuna regione è stata calcolata la superficie protetta scomposta nelle diverse tipologie (come indicato nell'Elenco Ufficiale Aree Protette del Servizio Conservazione Natura del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, pubblicato su supplemento ordinario della GU n. 19 del 24 gennaio 2001); è stata calcolata, inoltre, la relativa percentuale rispetto alla superficie regionale.

UNITÀ di MISURA

Ettaro

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Direzione per la conservazione della natura, Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP, 2001)

NOTE TABELLE e FIGURE

Le regioni Campania, Abruzzo e Trentino Alto Adige presentano i valori di superficie protetta maggiori (intorno ai 300.000 ettari) e anche la relativa percentuale di territorio regionale protetto risulta essere tra le più elevate (dal 21% del Trentino al 28% dell'Abruzzo) (tabella 2.19 e figura 2.15).

La maggior parte delle regioni ha il proprio territorio tutelato soprattutto dai Parchi Nazionali e da Parchi Naturali Regionali: la somma delle percentuali relative a queste due tipologie oscilla da un massimo di 99,7% per la Liguria, ad un minimo di 53,5% per la Toscana (tabella 2.20 e figura 2.16). In figura 2.17 e 2.18 è riportata, rispettivamente, la variazione annuale della superficie delle aree terrestri protette per categoria e quella della superficie cumulata e del numero cumulato delle aree terrestri protette. Nei grafici si evidenzia un incremento sensibile della superficie e del numero delle aree protette a partire da metà anni '70, con la nascita di una maggiore consapevolezza della necessità di conservazione degli ambienti naturali. Successivamente, i vari provvedimenti normativi che si sono succeduti, quali la legge quadro sulle aree protette del 1991, hanno fornito ulteriori impulsi all'attività di tutela.

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. I territori che presentano formazioni geologiche, fisiche, geomorfologiche, biologiche di rilevante valore naturalistico e ambientale sono sottoposti a uno speciale regime di tutela, al fine di garantire la conservazione dell'ambiente naturale, la promozione dell'attività di educazione, la formazione, la ricerca scientifica e promuovere, inoltre, l'applicazione di metodi di gestione e di restauro ambientale idonei a garantire l'integrazione tra l'uomo e l'ambiente naturale.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

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 terrestri di particolare rilevanza naturalistica, presenta una buona affidabilità e validazione, una discreta comparabilità nel tempo nonché un'ottima comparabilità nello spazio.



Tabella 2.19: Superficie delle aree terrestri protette suddivise per regione e tipologia (ha)

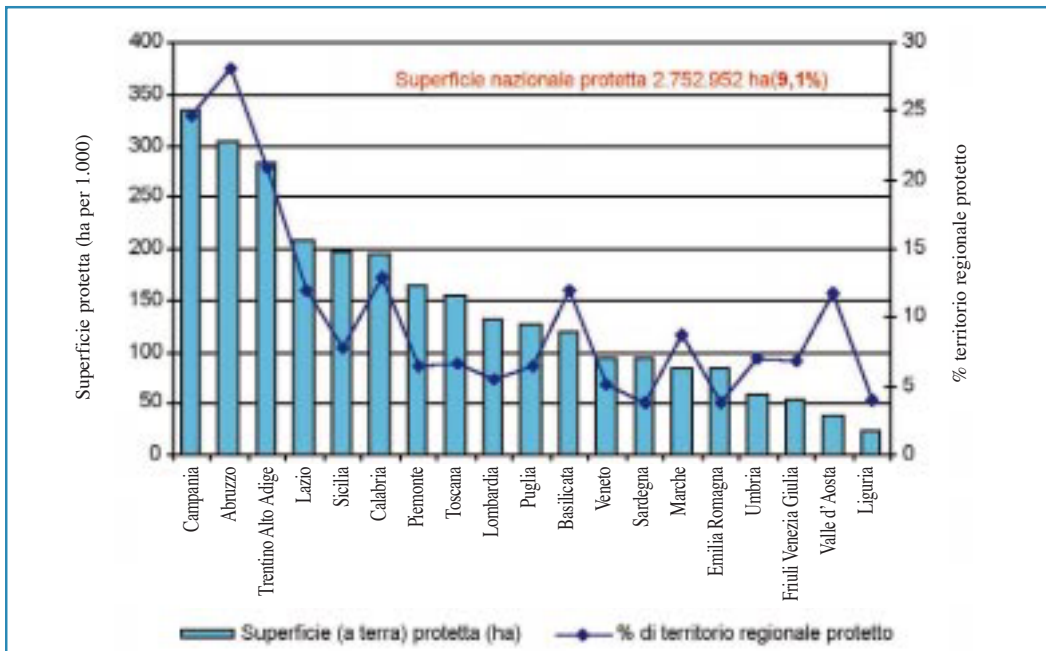
Regione	Parco Nazionale ha	Riserva Naturale Statale ha	Parco Naturale Regionale ha	Riserva Naturale Regionale ha	Altre Aree Protette ha	Totale ha
Piemonte	43.344	3.383	94.779	10.842	12.119	164.466
Valle d'Aosta	34.493	0	3.521	512	0	38.526
Lombardia	59.597	244	62.862	9.203	0	131.906
Trentino Alto Adige	73.728	0	205.900	1.997	1.903	283.527
Veneto	15.132	19.460	56.666	2.119	0	93.377
Friuli Venezia Giulia	0	399	46.352	6.739	0	53.490
Liguria	3.860	16	17.780	23	20	21.698
Emilia Romagna	15.618	8.203	56.700	1.682	142	82.345
Toscana	32.416	11.083	50.427	30.161	30.646	154.733
Umbria	18.005	0	40.875	0	0	58.880
Marche	60.943	2.117	21.538	0	0	84.598
Lazio	26.580	20.888	113.616	43.124	3.082	207.290
Abruzzo	220.653	17.783	56.450	8.001	1.087	303.974
Molise	4.029	1.190	0	0	1.161	6.380
Campania	185.431	1.978	137.070	10.030	326	334.835
Puglia	116.211	9.906	125	0	590	126.832
Basilicata	83.255	965	33.655	1.197	1.000	120.072
Calabria	178.310	16.158	0	750	0	195.218
Sicilia	0	0	183.624	14.550	0	198.173
Sardegna	84.389	0	5.200	0	3.041	92.630
ITALIA	1.255.995	113.773	1.187.139	140.930	55.115	2.752.952

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - Servizio Conservazione Natura, EUAP, 2001

Tabella 2.20: Distribuzione percentuale delle tipologie di aree protette per regione

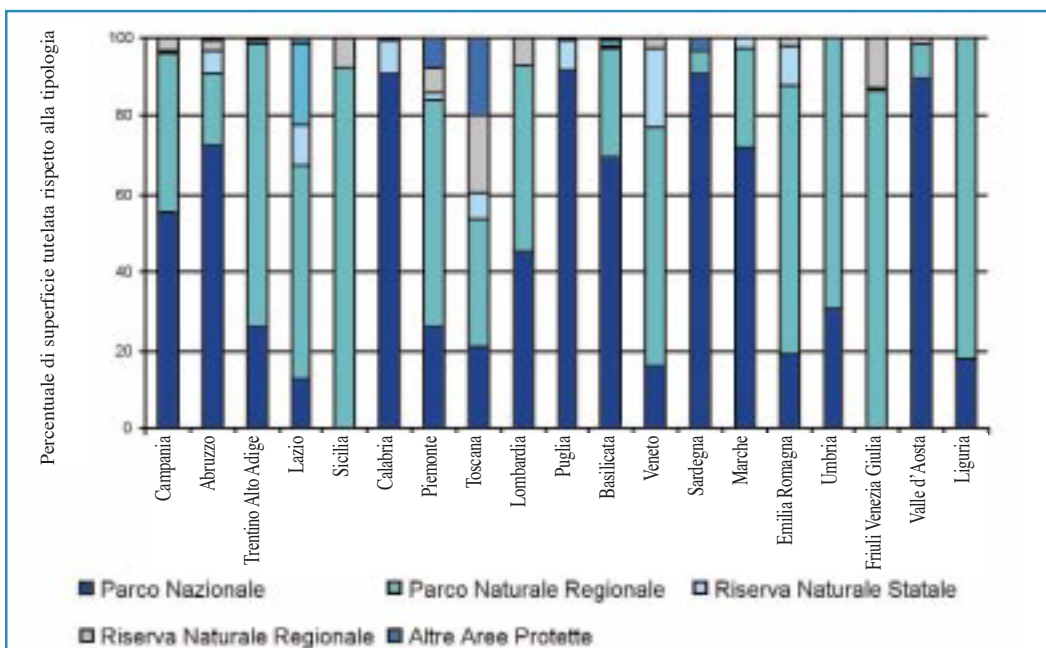
Regione	Parco Nazionale %	Riserva Naturale Statale %	Parco Naturale Regionale %	Riserva Naturale Regionale %	Altre Aree Protette %
Piemonte	26,35	2,06	57,63	6,59	7,37
Valle d'Aosta	89,53	0,00	9,14	1,33	0,00
Lombardia	45,18	0,18	47,66	6,98	0,00
Trentino Alto Adige	26,00	0,00	72,62	0,70	0,67
Veneto	16,21	20,84	60,68	2,27	0,00
Friuli Venezia Giulia	0,00	0,75	86,66	12,60	0,00
Liguria	17,79	0,07	81,94	0,11	0,09
Emilia Romagna	18,97	9,96	68,86	2,04	0,17
Toscana	20,95	7,16	32,59	19,49	19,81
Umbria	30,58	0,00	69,42	0,00	0,00
Marche	72,04	2,50	25,46	0,00	0,00
Lazio	12,82	10,08	54,81	20,80	1,49
Abruzzo	72,59	5,85	18,57	2,63	0,36
Molise	63,15	18,65	0,00	0,00	18,20
Campania	55,38	0,59	40,94	3,00	0,10
Puglia	91,63	7,81	0,10	0,00	0,47
Basilicata	69,34	0,80	28,03	1,00	0,83
Calabria	91,34	8,28	0,00	0,38	0,00
Sicilia	0,00	0,00	92,66	7,34	0,00
Sardegna	91,10	0,00	5,61	0,00	3,28
ITALIA	45,62	4,13	43,12	5,12	2,00

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - Servizio Conservazione Natura, EUAP, 2001



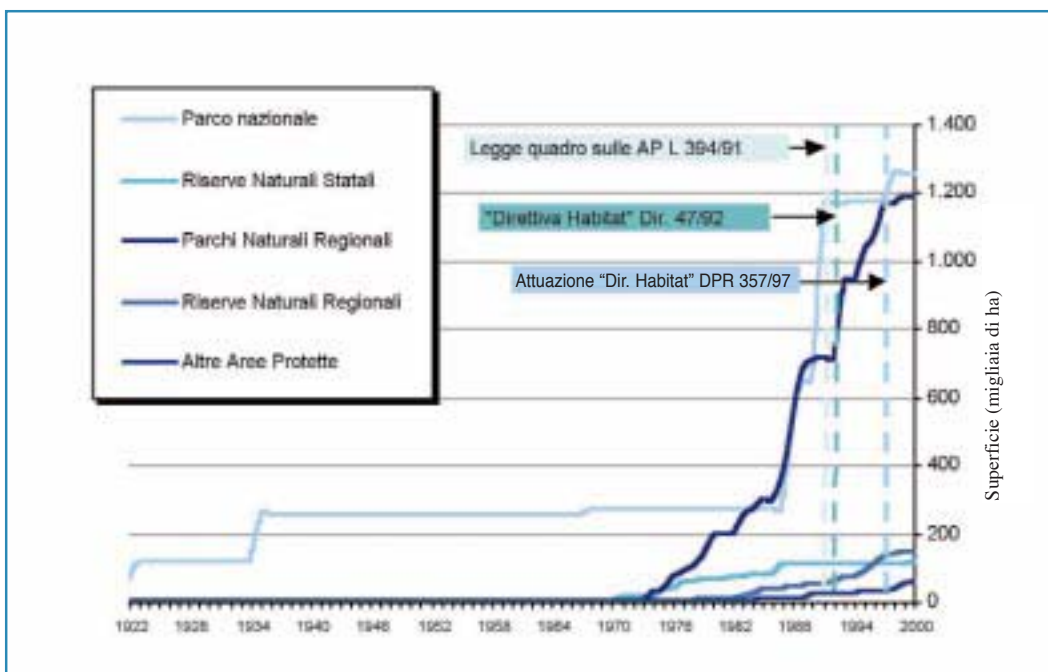
Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, EUAP, 2001.

Figura 2.15: Superficie delle aree protette per regione e percentuale di territorio tutelato



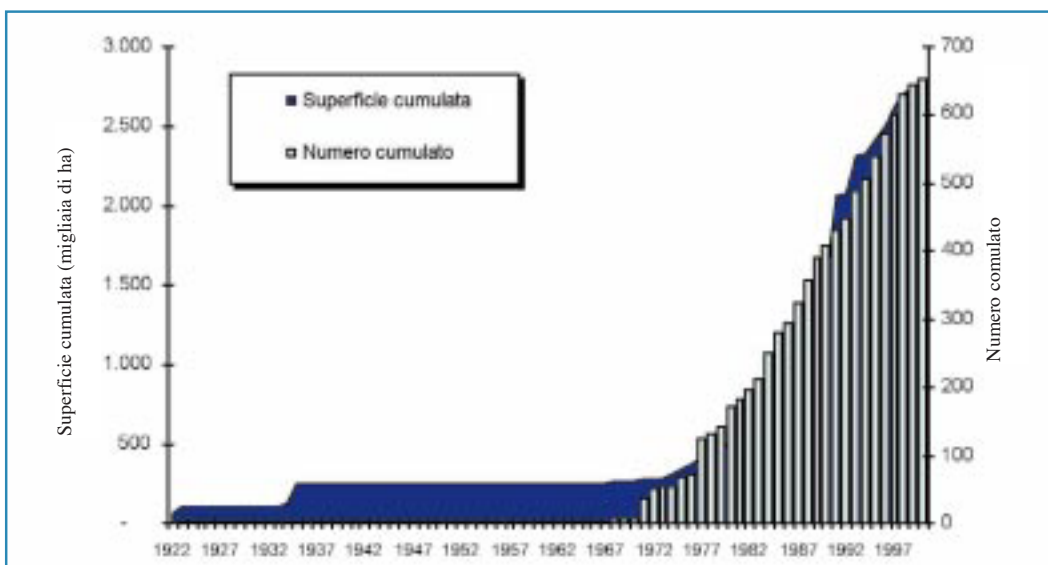
Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, EUAP, 2001.

Figura 2.16: Distribuzione percentuale delle aree protette, per regione e per tipologia



Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, EUAP, 2001.

Figura 2.17: Variazione annuale della superficie delle aree terrestri protette per categoria



Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, EUAP, 2001.

Figura 2.18: Variazione annuale della superficie cumulata e del numero cumulato delle aree terrestri protette

INDICATORE

SUPERFICIE DELLE AREE MARINE PROTETTE

SCOPO

L'indicatore permette di valutare il livello di protezione dell'ambiente marino, individuato attraverso la percentuale delle acque costiere italiane ricadenti in Aree protette a carattere nazionale, Riserve Marine Statali e Parchi Nazionali.

DESCRIZIONE

Indicatore di stato/risposta che descrive la percentuale delle acque costiere italiane ricadenti nelle Aree Marine Protette (AMP).

UNITÀ di MISURA

Ettaro

FONTE dei DATI

Enti gestori delle AMP, Osservatorio del Mar Mediterraneo, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – Servizio difesa del mare, ICRAM.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sulla base di quanto riportato nella tabella 2.21 "Superficie a mare inserita in Riserve Marine Statali (RMS) e Parchi Nazionali (PN)" (unicamente per le regioni costiere) e con riferimento al totale della superficie delle acque costiere nazionali, si perviene al valore percentuale delle aree marine costiere sottoposte a protezione attraverso specifico provvedimento. A tal proposito si fa presente che, sebbene il numero di aree marine protette istituite sia aumentato negli ultimi anni, attualmente la superficie a mare tutelata è ancora molto bassa, rappresentando meno del 3% delle acque costiere nazionali.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le aree protette marine considerate nell'indicatore sono le *riserve naturali marine* definite dalla L 979/82 come ambienti marini costituiti dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti che sono ritenute di grande interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche, con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere, e *i parchi nazionali marini* che contengono uno o più ecosistemi di rilievo internazionale o nazionale tali da richiedere l'intervento dello Stato per garantire la loro conservazione per le generazioni presenti e future.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

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 validazione, una discreta comparabilità nel tempo nonché un'ottima comparabilità nello spazio.



Tabella 2.21: Superficie a mare ricompresa in Riserve Marine Statali (RMS) e Parchi Nazionali (PN)

Regione	Protezione	Denominazione AMP	Provincia	Comune/i interessati	Superficie a mare ha
Friuli Venezia Giulia	RMS	Golfo di Trieste-Miramare	Trieste	Trieste	127
Liguria	RMS	Golfo di Portofino	Genova	Portofino, Camogli, S.Margherita Ligure	372
	RMS	Cinque Terre	La Spezia	Riomaggiore, Levanto, Vernazza, Monterosso	2.284
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
Lazio	RMS	Isole di Ventotene e S. Stefano (Isole Pontine)	Latina	Ventotene	2.787
Campania	RMS	Punta Campanella	Napoli	Massa Lubrense, Piano di Sorrento Positano, Sorrento, Sant'Agnesello, Vico Equense	1.128
Puglia	RMS	Porto Cesareo	Lecce	Porto Cesareo	17.156
	RMS	Torre Guaceto	Brindisi	Brindisi, Carovigno	2.207
	RMS	Isole Tremiti (Caprara, Pianosa, S. Nicola, S. Domino, Cretaccio)	Foggia	Isole Tremiti	1.509
Calabria	RMS	Isola Capo Rizzuto	Crotone	Crotone, Isola Capo Rizzuto	13.500
Sicilia	RMS	Isole Ciclopi (Ciclopi, Lachea, Faraglione Grande e Faraglioni Piccoli)	Catania	Aci Castello	902
	RMS	Isole Egadi (Marettimo, Levanzo, Favignana, Formica, Maraone)	Trapani	Favignana	53.810
	RMS	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	16.000
Sardegna	RMS	Capo Carbonara (Isole Serpentara e dei Cavoli)	Cagliari	Villasimius	8.858
	RMS	Penisola del Sinis - Isola Mal di Ventre	Oristano	Cabras	30.358
	RMS	Tavolara, Punta Coda Cavallo (Tavolara, Molara, Molarotto)	Sassari	Loiri Porto San Paolo, Olbia e San Teodoro	15.091
	PN	Isola dell'Asinara	Sassari	Porto Torres	21.790
	PN	Arcipelago della Maddalena	Sassari	La Maddalena	15.046
ITALIA					259.690

Fonte: Enti gestori delle AMP, Osservatorio del Mar Mediterraneo, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Tabella 2.22: Superficie delle aree marine protette: riepilogo regionale, totale nazionale e rapporto con la superficie delle acque costiere nazionali

Regione	Superficie a mare dell'AMP ha
Veneto	-
Friuli Venezia Giulia	127
Liguria	2.656
Emilia Romagna	-
Toscana	56.766
Marche	-
Lazio	2.787
Abruzzo	-
Molise	-
Campania	1.128
Puglia	20.872
Basilicata	-
Calabria	13.500
Sicilia	70.712
Sardegna	91.142
Totale delle superfici a mare protette	259.690
Estensione delle acque costiere nazionali	9.461.600
Percentuale di superficie delle acque costiere nazionali tutelate	2,74 %

Fonte: Enti gestori delle AMP, Osservatorio del Mar Mediterraneo, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, ICRAM

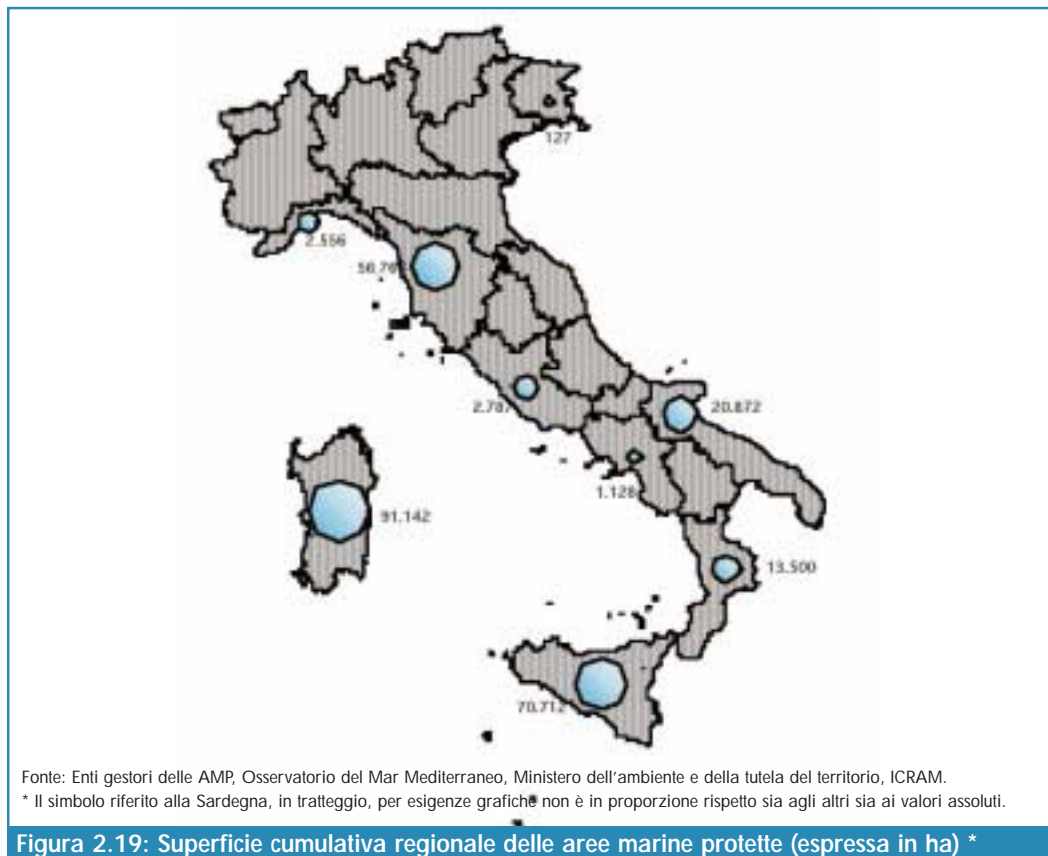


Figura 2.19: Superficie cumulativa regionale delle aree marine protette (espressa in ha) *



INDICATORE

ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

SCOPO

Valutare la percentuale di territorio nazionale e regionale coperto da Zone di Protezione Speciale (ZPS) e il *trend* dell'istituzione a partire dall'emanazione della Direttiva Uccelli.

DESCRIZIONE

Si tratta di un 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), relativa alla conservazione degli uccelli selvatici meritevoli di tutela, indicati negli allegati della direttiva stessa.

UNITÀ di MISURA

Ettaro

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Direzione per la conservazione della natura.

NOTE TABELLE e FIGURE

Per ciascuna regione è stata calcolata: la superficie delle Zone di Protezione Speciale istituite, il loro numero, la percentuale di territorio regionale ricadente all'interno delle zone medesime e la loro superficie media.

La designazione di una ZPS viene effettuata da Ministero dell'Ambiente su proposta delle Regioni o Province autonome interessate. La data di designazione indicata fa riferimento al provvedimento con il quale il Ministero recepisce le proposte delle Regioni e delle Province autonome e le trasmette alla Commissione Europea (DG XI). Si deve inoltre tenere presente che alcune informazioni contenute negli elenchi ministeriali (superficie, ecc...) sono suscettibili di modifiche e in continuo aggiornamento in seguito al processo di controllo e di validazione dei dati attualmente in atto con le singole amministrazioni locali.

L'Italia ha istituito complessivamente 335 ZPS con una superficie totale di oltre 1.600.000 ettari (5,6 % del territorio nazionale).

La superficie media delle ZPS del Piemonte è stata calcolata su 39 aree. In realtà, i siti del Piemonte riportati in elenco ufficiale sono 38, ma si è ritenuto opportuno aggiungere anche la porzione piemontese del Parco Nazionale del Gran Paradiso, che in questo elenco è invece interamente attribuita alla Valle d'Aosta.

Inoltre, sulla base dei provvedimenti di designazione, sono state predisposte le seguenti elaborazioni:

- numero cumulato delle designazioni delle Zone di Protezione Speciale: riporta, in accordo con l'elaborazione proposta a livello europeo, il valore cumulato delle designazioni a livello nazionale a partire dal 1981, anno indicato dalla Direttiva (art.18) come termine per l'adozione, da parte degli Stati membri, di provvedimenti nazionali atti a conformarsi alle disposizioni comunitarie (figura 2.21);
- superficie cumulata delle Zone di Protezione Speciale: riporta, con le stesse modalità della precedente, la superficie progressivamente individuata da sottoporre a tutela (figura 2.22).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 79/409/CEE, recepita in Italia con la legge 11 febbraio 1992 n. 157, si prefigge la protezione, 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 si prevede: a) l'istituzione di zone di protezione; b) il mantenimento e la sistemazione degli *habitat* situati all'interno e all'esterno delle zone di protezione; c) il ripristino dei biotopi distrutti; d) la creazione di biotopi.

In particolare per le specie elencate nell'Allegato I 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.

La Direttiva Uccelli è stata recepita in modo molto graduale dai paesi dell'Unione Europea, raggiungendo livelli di designazione apprezzabili solo negli anni '90, con l'emanazione della Direttiva *Habitat*, che recepisce e integra la precedente con le nuove politiche ambientali. Come si può osservare dai grafici, l'Italia non si discosta da questo quadro: le prime designazioni sono avviate solo nel 1988 e non vengono incrementate fino al 1995, anche se nel frattempo è emanata la Legge Quadro sulla caccia (L 157/92) che recepisce la Direttiva Uccelli. Inoltre, nel 1993, la Commissione europea avvia una procedura di infrazione contro l'Italia per l'insufficiente classificazione delle ZPS e la carenza di informazioni e di cartografia relative ai siti già designati. E' soltanto con il decreto di attuazione della Direttiva *Habitat* (357/97) che si instaura una politica tendente a recepire pienamente la richiesta europea di raggiungere 3.600.000 ettari di superficie designata. Rispetto al 1997, in soli 3 anni, si registra, infatti, un incremento del 107% di superficie ZPS raggiungendo quasi 1.700.000 ettari. Questo dato permette di valutare positivamente la risposta istituzionale alle richieste dell'Unione Europea, anche se non è ancora stato raggiunto l'obiettivo fissato.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

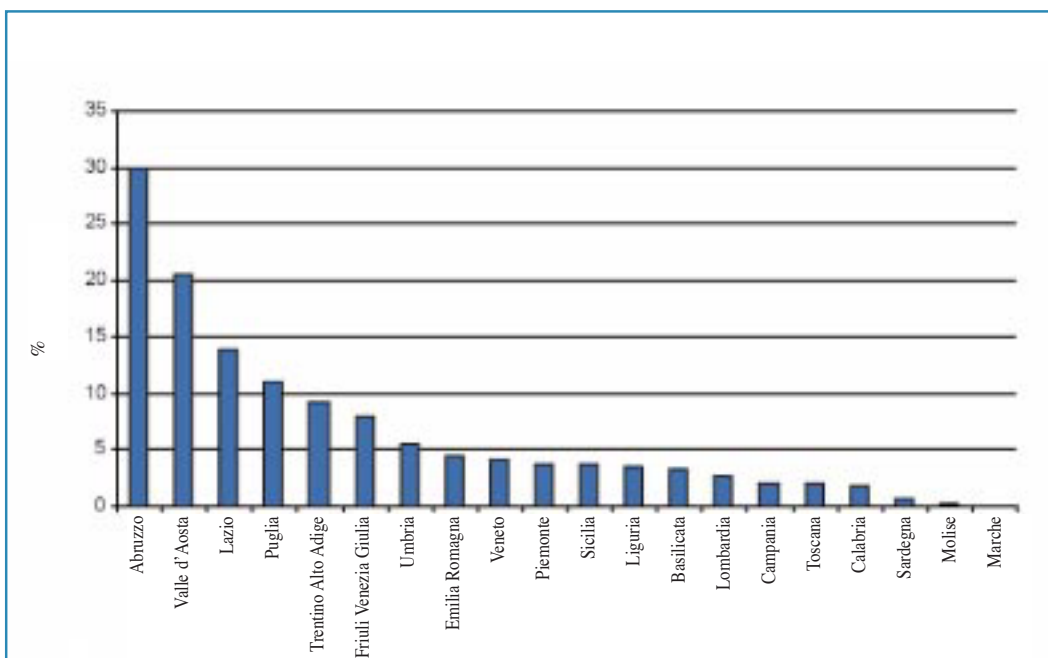
L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione del livello di protezione dell'avifauna; essa presenta una discreta affidabilità e validazione anche se i dati, come sopra specificato, sono suscettibili di modifiche ed in continuo aggiornamento in seguito al processo di controllo e di validazione attualmente in atto con le singole amministrazioni locali. L'informazione, infine, presenta una buona comparabilità nel tempo e nello spazio.



Tabella 2.23: Numero, superficie, percentuale rispetto al territorio regionale e superficie media delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite per regione. Anno 2000

Regione	Superficie regionale ha	ZPS n.	Superficie ZPS ha	Superficie ZPS su superficie regionale %	Superficie media ZPS ha
Piemonte	2.539.894	38	129.944	5,1	3.332
Valle d'Aosta	326.347	1	36.649	11,2	36.649
Lombardia	2.386.062	8	64.161	2,7	8.020
Trentino Alto Adige	1.360.730	30	126.224	9,3	4.207
Veneto	1.837.921	17	77.498	4,2	4.559
Friuli Venezia Giulia	784.413	6	63.055	8,0	10.509
Liguria	542.080	7	19.615	3,6	2.802
Emilia Romagna	2.212.342	41	92.952	4,2	2.267
Toscana	2.299.733	30	46.267	2,0	1.542
Umbria	845.604	7	47.290	5,6	6.756
Marche	969.350	1	1.071	0,1	1.071
Lazio	1.720.781	42	241.019	14,0	5.739
Abruzzo	1.079.916	4	323.747	30,0	80.937
Molise	443.762	2	817	0,2	409
Campania	1.359.533	8	28.045	2,1	3.506
Puglia	1.936.305	16	216.290	11,2	13.518
Basilicata	999.227	17	34.620	3,5	2.036
Calabria	1.508.032	4	27.336	1,8	6.834
Sicilia	2.570.747	47	94.996	3,7	2.021
Sardegna	2.408.989	9	16.138	0,7	1.793
ITALIA	30.131.768	335	1.687.734	5,6	5.038

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio



Fonte : Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

Figura 2.20: Percentuale delle superfici delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) sul totale delle superfici regionali. Anno 2000

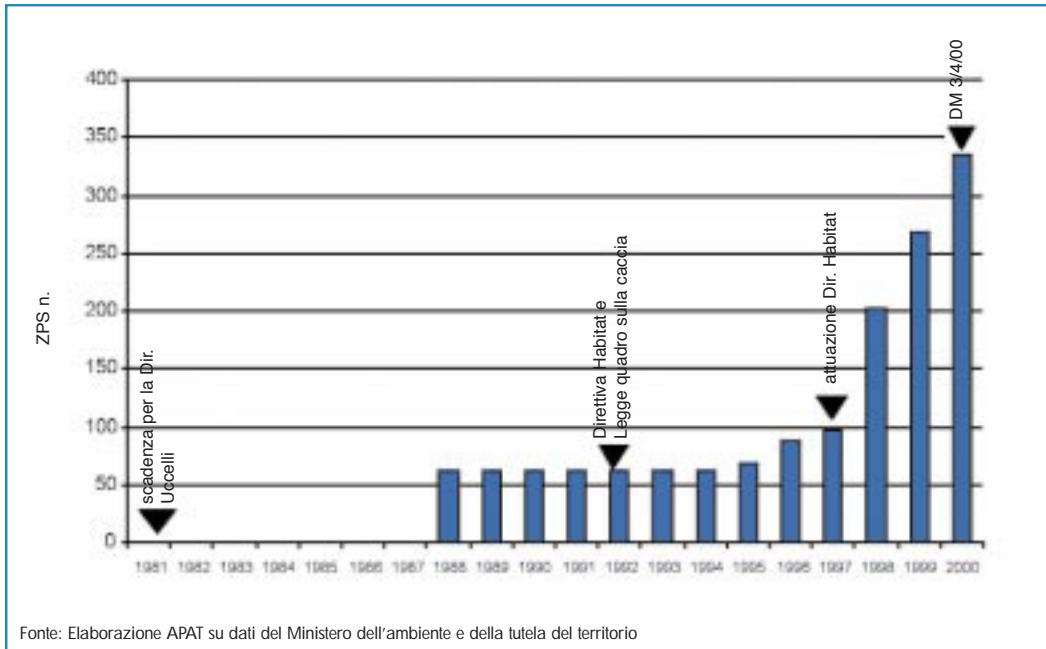


Figura 2.21: Numero cumulato delle designazioni delle Zone di Protezione Speciale (ZPS)

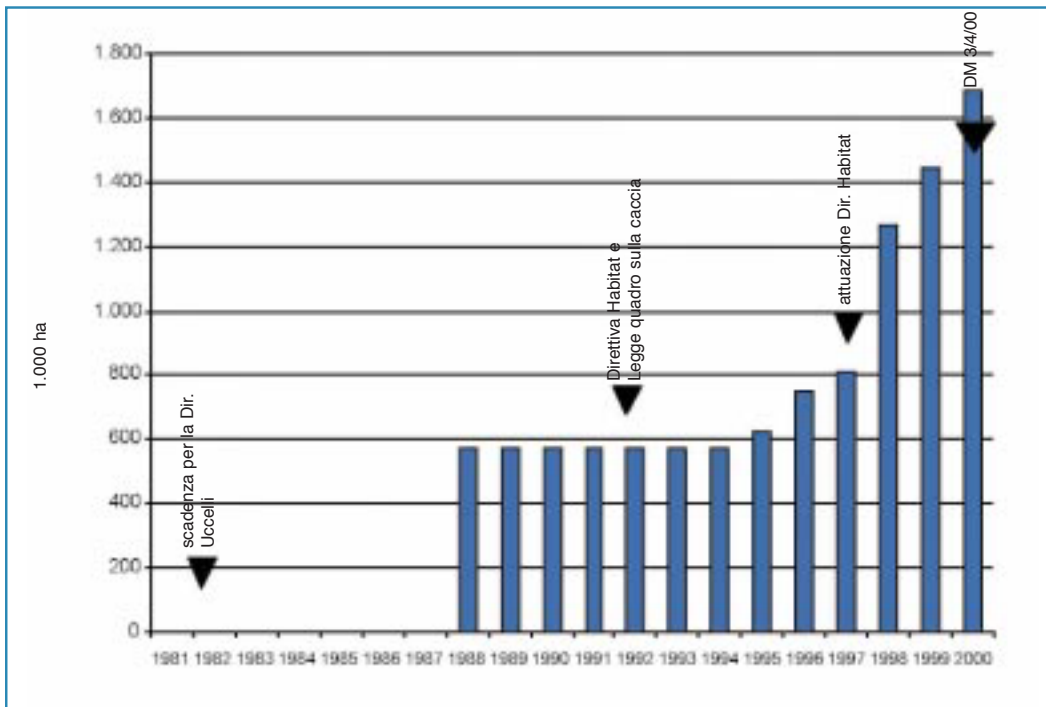


Figura 2.22: Superficie cumulata (1.000 ha) delle designazioni delle Zone di Protezione Speciale (ZPS)

INDICATORE

PRESSIONE DA INFRASTRUTTURE DI COMUNICAZIONE IN AREE PROTETTE

SCOPO

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 avere informazioni indirette sui livelli di naturalità delle aree protette ed evidenziare le situazioni di potenziale conflitto tra conservazione ed esigenze di collegamento infrastrutturale.

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 viene elaborato per le diverse tipologie di area protetta; un valore sintetico fornisce infine la densità complessiva della rete infrastrutturale nelle aree protette che, messa in relazione con l'equivalente regionale e dopo opportuna normalizzazione, fornisce un indice di pressione.

Si tratta di un indicatore di nuova elaborazione, per il quale non è ancora disponibile una serie storica.

UNITÀ di MISURA

Ettari, metri, metri per ettaro

FONTE dei DATI

ISTAT, 1997; TELEATLAS, 1999; Politecnico di Torino - CEDPPN nell'ambito della ricerca sul Sistema Nazionale delle Aree Protette (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio), 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sono state prese in considerazione le autostrade, le strade statali, regionali e provinciali e le ferrovie tratte da TELEATLAS; non sono state calcolate le strade appartenenti alla viabilità locale come le strade comunali e urbane. Per quanto riguarda le aree protette, si è fatto riferimento alla classificazione riportata nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (III aggiornamento del 2001) che individua Parchi Nazionali (PN), Parchi Regionali (PR), Riserve Regionali (RR), Riserve Naturali Statali (RS) e Altre Aree Protette (AAP). Sono escluse le aree marine protette in quanto i valori corrispondono a superfici marine. Sono qui incluse anche le aree protette istituite dalle regioni ma non riportate dall'Elenco Ufficiale, appartenenti, in particolare, alla Lombardia e alla Sicilia.

Quando non vi sono infrastrutture nell'area protetta o non è presente nella regione alcuna area protetta corrispondente alla categoria presa in esame, la densità non è stata calcolata; in tabella 2.24 il valore è quindi sostituito dalla dicitura n/a.

L'indice di pressione è stato calcolato, per l'Italia e per ogni regione e provincia autonoma, facendo il rapporto tra valori medi di densità delle infrastrutture nelle aree protette e la densità regionale delle infrastrutture. Il numero risultante è stato normalizzato prendendo come riferimento il valore nazionale; a questo punto l'indice nazionale è pari a 1 ed è considerato come livello medio di infrastrutturazione. Tale valore potrà essere utilizzato per confronti con analoghi indicatori europei. Valori inferiori all'unità rappresentano condizioni di minore infrastrutturazione, con valori superiori la pressione è più elevata.

La figura 2.23 evidenzia come "altre aree protette" costituisca la categoria a maggiore densità di infrastrutture, a fronte di "parchi nazionali" che presenta un valore di pressione decisamente basso. Contrariamente alle aspettative quest'ultimo valore è inferiore anche a quello delle "riserve naturali statali"; ciò si dovrebbe spiegare con la dimensione spesso esigua delle riserve, fatto che dà un mag-

gior peso alla presenza della viabilità. Analogamente anche l'elevato valore di "altre aree protette" si spiega con la ridotta estensione.

In termini assoluti si segnala la Liguria che ha una densità elevata per tutte le categorie presenti, dovuta al fatto che le grandi aree tutelate sono distribuite lungo la costa dove si addensano anche le principali vie di comunicazione. I valori più elevati di densità appartengono alla Lombardia e in particolare ai suoi parchi regionali; questo dato si spiega con il fatto che la regione ha tutelato anche aree contigue ai grandi agglomerati urbani.

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 fruitivi).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	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 sono tra le principali fonti di pressione. Essa presenta una buona affidabilità e validazione in quanto prende in considerazione tutte le aree protette istituite sul territorio nazionale, mentre la comparabilità con l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette non è assoluta, in quanto sono state inserite anche le aree protette istituite dalle regioni ma non riconosciute a livello nazionale. La comparabilità nello spazio è ottima; anche la comparabilità nel tempo dovrebbe essere in prospettiva ottima, quando saranno disponibili serie temporali ormai standardizzate.



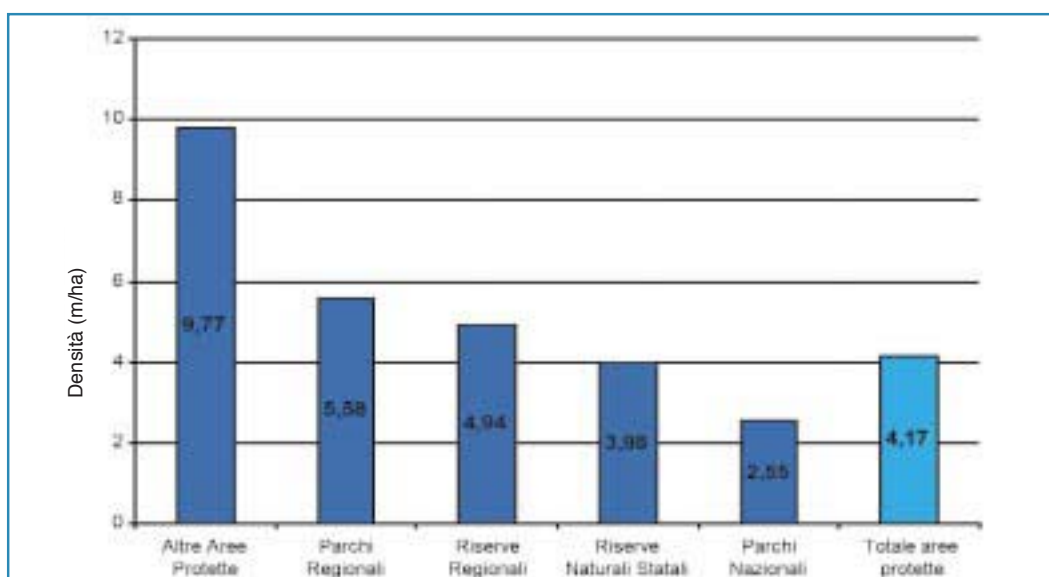
Tabella 2.24: Pressione da infrastrutture di comunicazione nelle aree protette

Regione	Superficie ha	Lunghezza infrastrutture m	Densità infrastrutture m/ha	Densità infrastrutture in aree protette					Densità media m/ha	Indice di pressione
				PN	PR	RR	RS	AAP		
Piemonte	2.539.894	17.028.388	6,7	1,33	3,48	7,24	n/a	2,15	3,12	0,73
Valle d'Aosta	326.347	948.087	2,9	0,72	n/a	0,15	n/a	n/a	0,65	0,35
Lombardia	2.386.062	19.295.236	8,1	1,61	46,03	5,73	2,17	n/a	21,72	4,22
P.A. Bolzano	740.043	2.518.664	3,4	1,51	0,77	4,07	n/a	28,64	1,00	0,46
P.A. Trento	620.687	2.726.218	4,4	0,82	0,82	0,13	n/a	9,07	0,95	0,34
Veneto	1.837.921	16.475.532	9,0	1,21	5,68	2,42	0,52	n/a	3,80	0,67
Friuli Venezia Giulia	784.413	5.701.181	7,3	n/a	0,27	3,65	1,23	n/a	0,70	0,15
Liguria	542.080	4.241.478	7,8	10,01	15,21	n/a	n/a	14,98	14,26	2,86
Emilia Romagna	2.212.342	18.215.976	8,2	2,13	4,17	0,04	4,37	8,27	3,69	0,70
Toscana	2.299.733	14.354.363	6,2	4,70	2,93	1,07	6,49	11,13	4,80	1,21
Umbria	845.604	4.567.764	5,4	3,76	5,90	n/a	n/a	n/a	5,25	1,53
Marche	969.350	6.259.825	6,5	3,63	6,96	n/a	8,45	n/a	4,62	1,12
Lazio	1.720.781	10.738.190	6,2	4,67	3,72	3,42	6,07	4,04	3,98	1,00
Abruzzo	1.079.916	7.164.752	6,6	3,22	3,84	4,26	1,32	7,11	3,34	0,79
Molise	443.762	2.886.675	6,5	3,45	n/a	n/a	3,82	0,07	2,90	0,70
Campania	1.359.533	9.930.197	7,3	1,02	4,51	6,67	10,27	2,04	2,65	0,57
Puglia	1.936.305	13.914.401	7,2	3,40	35,88	n/a	5,33	12,10	3,60	0,79
Basilicata	999.227	5.229.546	5,2	3,83	3,63	10,10	4,09	11,79	3,91	1,17
Calabria	1.508.032	9.529.058	6,3	2,64	n/a	8,14	4,30	n/a	2,76	0,68
Sicilia	2.570.747	15.935.016	6,2	n/a	2,54	16,69	n/a	n/a	3,59	0,91
Sardegna	2.408.989	9.732.853	4,0	2,13	6,08	0,61	n/a	n/a	2,31	0,90
ITALIA	30.131.768	197.393.399	6,6	2,55	5,58	4,94	3,98	9,77	4,17	1,00

Fonte: ISTAT, 1997; elaborazione APAT e Politecnico di Torino -CEDPPN- su dati Elenco Ufficiale delle Aree Protette (2001); TELEATLAS, 1999.

LEGENDA:

PN - Parchi Nazionali PR - Parchi Regionali RR - Riserve Regionali
 RS - Riserve Naturali Statali AAP - Altre Aree Protette



Fonte: ISTAT, 1997; elaborazione APAT su dati Elenco Ufficiale delle Aree Protette (2001); TELEATLAS, 1999.

Figura 2.23: Densità di infrastrutture di comunicazione per tipologia di area protetta

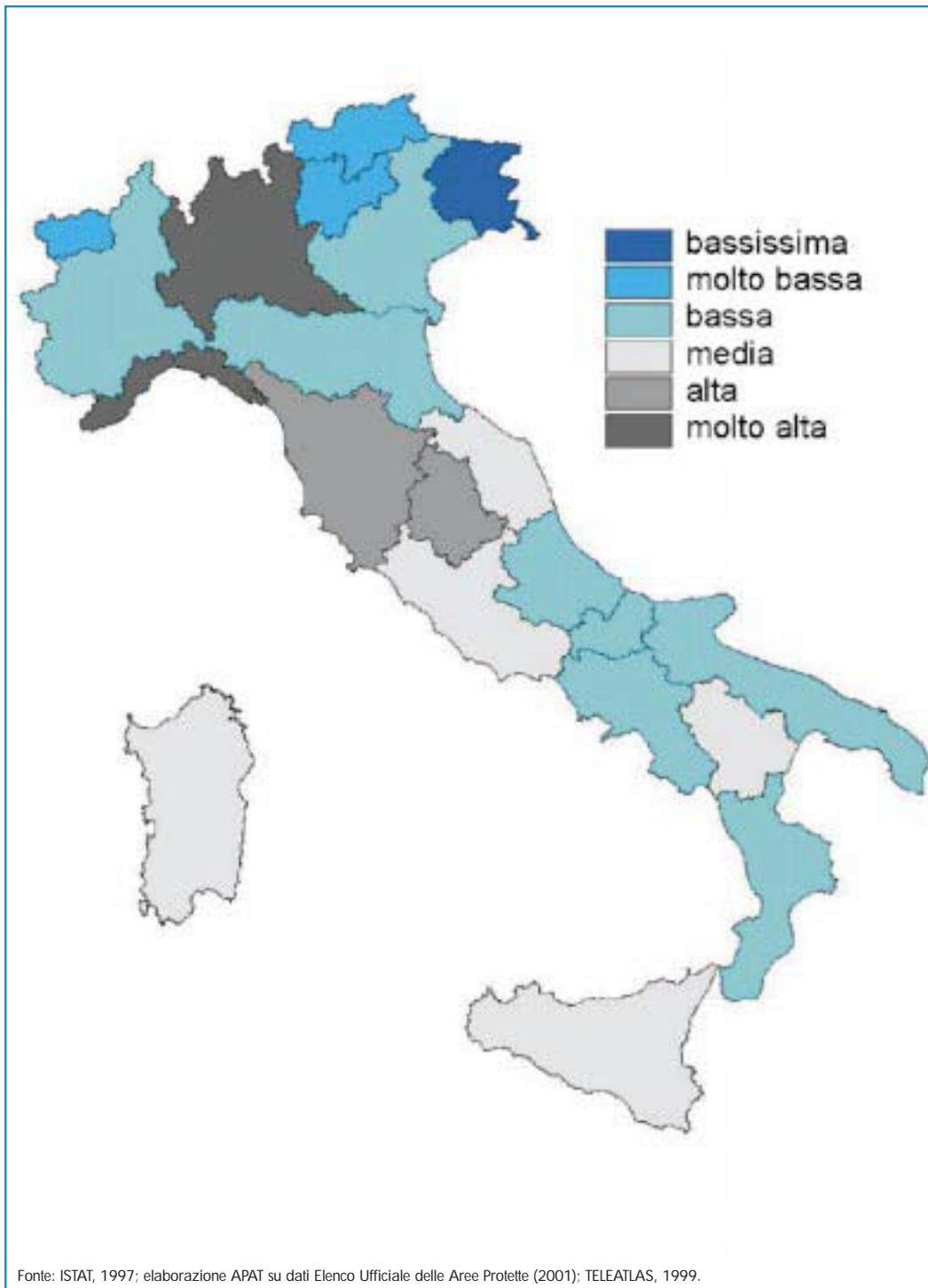


Figura 2.24: Livelli di pressione da infrastrutture di comunicazione in aree protette

2.4 Zone umide

Questo tema costituisce un approfondimento specifico di quello delle zone protette, riguardando la tutela di ambienti naturali di grande rilevanza per la conservazione della biodiversità. Le zone umide infatti sono riconosciute come uno degli *habitat* di maggiore valore naturalistico, sia per quanto riguarda la flora, sia per quanto riguarda la fauna in generale e l'avifauna in particolare.

Come per le zone protette, l'obiettivo conoscitivo generale del tema è valutare se il sistema di tutela riesce effettivamente a salvaguardare il patrimonio di biodiversità rappresentato da questi particolari ambienti. Infatti, considerando che le pressioni e le minacce a questi importanti ecosistemi continuano ad essere elevate, è prioritario prevedere ed attuare misure di salvaguardia. Per questo motivo molte zone umide sono già aree protette, tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar (Iran) del 1971 sulle zone umide di importanza internazionale e ratificata dall'Italia con il DPR 448/76 il quale definisce zone umide "...le paludi e gli acquitrini, le torbiere oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri".

La Convenzione riconosce le importanti funzioni ecologiche delle aree umide nella regolazione del regime delle acque, come *habitat* di una flora e di una fauna caratteristiche, e impegna i paesi firmatari a fornire un elenco delle principali zone umide, tenendo conto della loro rilevanza dal punto di vista dell'ecologia, della botanica, della zoologia, della limnologia, dell'idrologia, e, più in particolare, della capacità di sostenere regolarmente popolazioni di uccelli acquatici in qualsiasi stagione dell'anno.

In questo volume viene presentato l'indicatore "Aree umide di interesse internazionale", utile a stimare la diffusione di questi importanti ecosistemi sul territorio nazionale e a valutare l'impegno dello Stato nella loro tutela con il recepimento della Convenzione di Ramsar.

Nel quadro Q2.4 vengono riportati per l'indicatore la finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q2.4: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per Zone umide

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Aree umide di interesse internazionale	Valutare la copertura delle aree umide di interesse internazionale rispetto alla globalità delle aree umide e rispetto al territorio nazionale	R	DPR 13/03/76 n. 448 (Esecuzione della Convenzione Ramsar) L 24/11/78 n. 812 (adesione alla convenzione di Parigi per la protezione degli Uccelli)

INDICATORE

AREE UMIDE DI INTERESSE INTERNAZIONALE

SCOPO

Valutare la copertura delle aree umide di interesse internazionale rispetto al territorio nazionale in risposta alla Convenzione di Ramsar.

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che rappresenta l'estensione della superficie classificata "zona umida di interesse internazionale" in base alla citata Convenzione di Ramsar rispetto all'intero territorio nazionale. Tale indicatore viene espresso come per mille della superficie nazionale.

UNITÀ di MISURA

Ettaro

FONTE dei DATI

Ramsar Convention Bureau, 2000

NOTE TABELLE e FIGURE

L'indicatore permette la visualizzazione dell'adesione dell'Italia alla Convenzione di Ramsar, valutando la copertura territoriale delle zone umide di interesse internazionale.

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 79/409/CEE, detta i principi per la designazione delle zone idonee ad 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 per favorire la tutela delle zone umide e degli uccelli acquatici 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.

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 molto importante, presenta un'ottima affidabilità e validazione, una buona comparabilità nel tempo nonché un'ottima comparabilità nello spazio.



Tabella 2.25: Aree umide di interesse internazionale.

Regione	Superficie regionale ha	Denominazione Area Ramsar	Superficie Area Ramsar ha	(Superficie Area Ramsar/ superficie regionale) x 10 ³
Piemonte	2.539.900		0	-
Valle d'Aosta	326.200		0	-
Lombardia	2.385.600		3.929	1,647
		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	1.081	
Trentino Alto Adige	1.361.300	Lago di Tovel	37	0,027
Veneto	1836500		599	0,326
		Laguna di Venezia: Valle Averte	500	
		Vinchetto di Cellarda	99	
Friuli Venezia Giulia	784.600		1.643	2,094
		Laguna di Marano: Foci dello Stella	1.400	
		Valle Cavanata	243	
Liguria	541.600		0	-
Emilia Romagna	2.212.300		23.112	10,447
		Ortazzo e Ortazzino	440	
		Piallassa della Baiona e Risega	1.630	
		Punte Alberete	480	
		Sacca di Belocchio	223	
		Saline di Cervia	785	
		Valle Bertuzzi	3.100	
		Valle Campotto e Bassarone	1.363	
		Valle di Gorino	1.330	
		Valle Santa	261	
		Valli residue del comprensorio di Comacchio	13.500	
Toscana	2.299.300		4.315	1,887
		Lago di Burano	410	
		Laguna di Orbetello	887	
		Palude della Diaccia Botrona	2.500	
		Palude di Bolgheri	518	
Umbria	845.600	Palude di Colfiorito	157	0,186
Marche	969.300		0	-
Lazio	1.720.300		2.457	1,428
		Lago dei Monaci	94	
		Lago di Caprolace	229	
		Lago di Fogliano	395	
		Lago di Nazzano	265	
		Lago di Sabaudia	1.474	
Abruzzo	1.079.400	Lago di Barrea	303	0,281
Molise	443.800		0	-
Campania	1.359.600		0	-
Puglia	1.934.700		5.431	2,087
		Le Cesine	620	
		Saline di Margherita di Savoia	3.871	
		Torre Guaceto	940	
Basilicata	999.200		0	-
Calabria	1.508.000	Bacino dell'Angitola	875	0,580
Sicilia	2.570.800		1.706	0,664
		Biviere di Gela	256	
		Vendicari	1.450	

segue

Regione	Superficie regionale ha	Denominazione Area Ramsar	Superficie Area Ramsar ha	(Superficie Area Ramsar / superficie regionale) x 10 ³
Sardegna	2.409.000		12.572	5,219
		Stagno di Cábras	3.575	
		Stagno di Cagliari	3.466	
		Stagno di Corru S'Iltiri, 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	223	
		Stagno di Sale 'e Porcus	330	
ITALIA	30.127.000		57.136	1,897

Fonte: Ramsar Convention Bureau, 2000

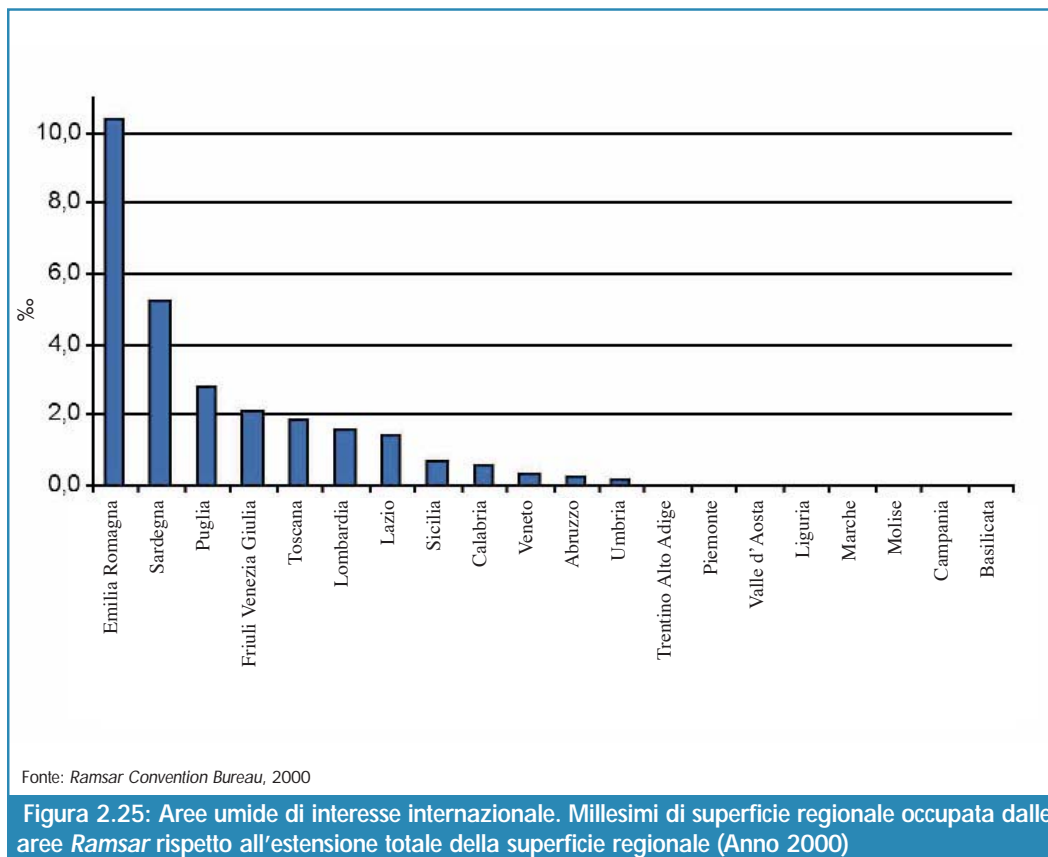
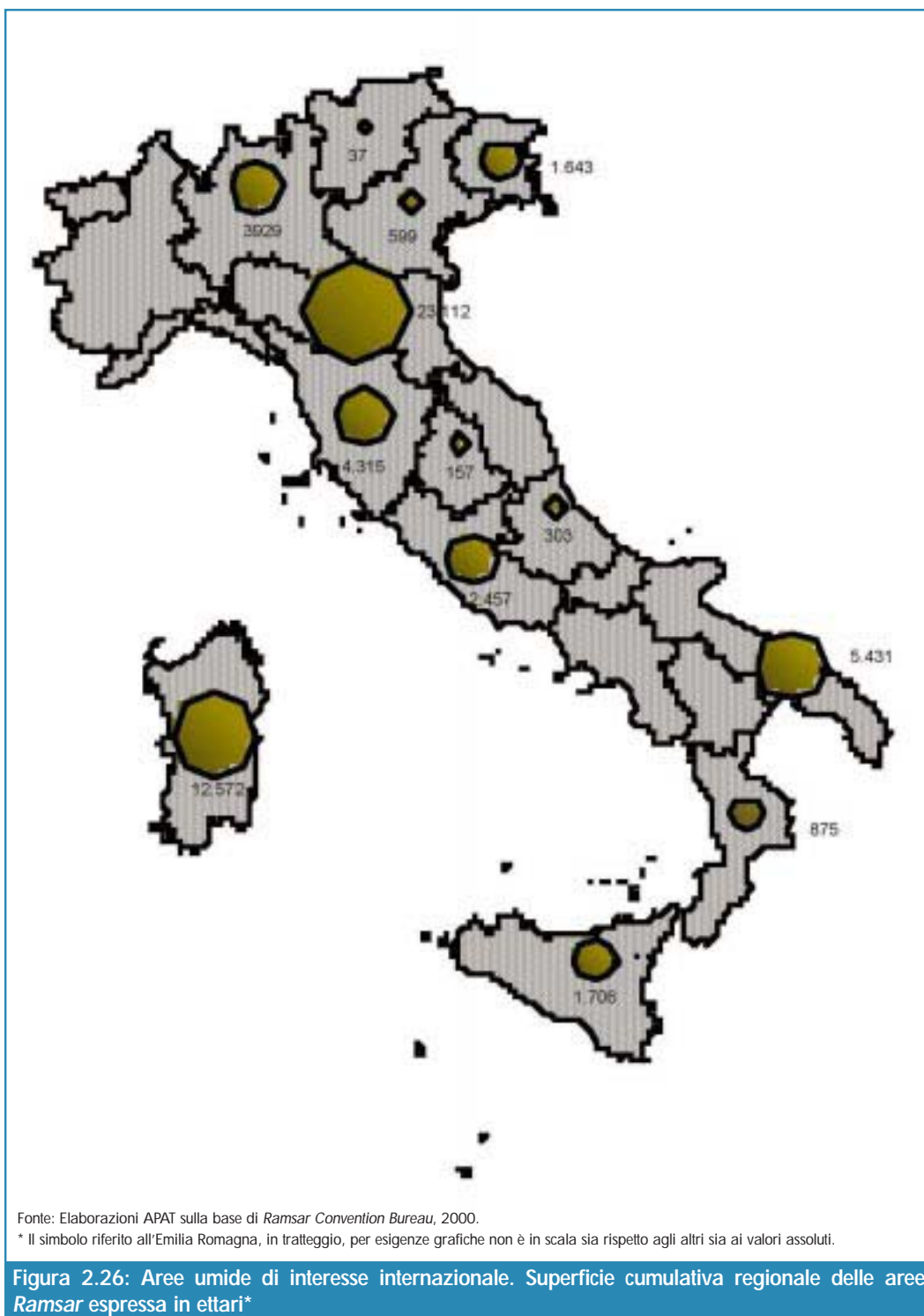


Figura 2.25: Aree umide di interesse internazionale. Millesimi di superficie regionale occupata dalle aree Ramsar rispetto all'estensione totale della superficie regionale (Anno 2000)



2.5 Foreste

Le foreste costituiscono 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. La stabilità ecologica dei popolamenti è garantita nella misura in cui su questi agiscono fattori perturbanti con intensità ritenuta compatibile oppure, in caso contrario, l'uomo è in grado di intervenire per fronteggiare situazioni capaci di comprometterne la funzionalità.

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.

Sono stati selezionati cinque indicatori. Il primo (*"Superficie forestale: stato e variazioni"*) è un indicatore di stato destinato a evidenziare l'entità del patrimonio forestale nazionale e i *trend* in atto. Gli altri (*"Entità degli incendi boschivi"*; *"Carichi critici di acidità totale ed eccedenze"*; *"Carichi critici di azoto nutriente ed eccedenze"*; *"Defogliazione della chioma in specie forestali"*) sono tutti indicatori volti a delineare lo stato delle foreste italiane in relazione a diversi, e importanti, impatti cui esse sono soggette.

Nel quadro Q2.5 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q2.5: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per Foreste			
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
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	
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 01/03/1975 n. 47, L 21/11/2000 n. 353
Carichi critici di acidità totale ed eccedenze	Valutare l'impatto della deposizione atmosferica acidificante sugli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale	I	V Programma di Azione Ambientale dell'Unione Europea Obiettivo previsto dalla strategia europea di lotta all'acidificazione: progressiva riduzione del <i>"gap closure"</i>
Carichi critici di azoto nutriente ed eccedenze	Valutare l'impatto della deposizione atmosferica eutrofizzante sugli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale	I	V Programma di Azione Ambientale dell'Unione Europea
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

INDICATORE

SUPERFICIE FORESTALE: STATO E VARIAZIONI

SCOPO

Permette di valutare l'estensione della componente boscata del territorio e di descriverne la tendenza nel tempo, individuando le principali tipologie di bosco nel cui ambito sono avvenute, e/o stanno avvenendo, le modificazioni areali più significative.

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 costituisce un intervallo temporale sufficiente per valutare l'andamento della superficie boscata, risorsa naturale non solo caratterizzata da cicli biologici estremamente lunghi, ma anche condizionata da numerosi fattori di pressione interferenti tra loro che possono generare fenomeni molto diversificati.

UNITÀ di MISURA

Ettaro

FONTE dei DATI

ISTAT, elaborazioni APAT su dati ISTAT

NOTE 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 %.

Le tabelle presentate costituiscono una semplificazione dei dati organizzati nelle statistiche dei diversi anni: in particolare, il confronto fra la superficie forestale del 1948-49 e quella del 2000 è strutturata in base al "tipo di bosco", parametro che caratterizza la fisionomia delle diverse formazioni boschive. Solo a partire dall'anno 1985 è stata introdotta la voce "Macchia mediterranea".

I dati impiegati sono riportati nei volumi ISTAT "Statistica Forestale" (anno 1948-49), "Annuario di Statistica Forestale" (anni 1960, 1970, 1980) e "Statistiche Forestali" (anno 1990). I dati relativi al 2000, non ancora pubblicati, ci sono stati gentilmente messi a disposizione dall'ISTAT. La differenza relativa all'anno di riferimento (anno solare per il 2000 e anno statistico forestale - 1 aprile/31 marzo - per gli anni precedenti) è irrilevante ai fini della costruzione dell'indicatore.

Sulla base dei valori dell'estensione della superficie forestale rilevati per ogni regione nei diversi periodi (tabella 2.26), è stato calcolato l'indice di boscosità inteso quale rapporto fra superficie forestale e superficie territoriale regionale (tabella 2.27 e figura 2.27).

La variazione circa decennale della superficie forestale, per regione e totale, consente di cogliere le peculiarità di ogni variazione e di correlare tale andamento con i fenomeni che hanno avuto un ruolo determinante sullo stato del patrimonio boschivo (tabella 2.28). Per esempio, all'intensa attività di rimboschimento avviata nel dopoguerra o, viceversa, alle profonde trasformazioni legate ad eventi o fenomeni diversi (incendi boschivi, pressione da urbanizzazione, ecc.).

Sulla base dei dati ISTAT disponibili, non riportati nel presente volume, sono state anche calcolate le variazioni di superficie per le diverse tipologie di bosco nel periodo di osservazione (non sono riportati i valori relativi alla macchia mediterranea in quanto i dati riferiti al 2000 sono fatti rientrare nella categoria dei cedui semplici, in analogia a quanto previsto nelle statistiche forestali del 1948/49). Il ceduo composto è, generalmente, in netta diminuzione, fatta eccezione per il Piemonte e la Liguria (tabella 2.29). Il maggiore contributo all'incremento della superficie forestale è da attribuire, in massima parte, alle formazioni consociate di conifere e latifoglie e, secondariamente, alle fustaie di conifere (segnatamente al Centro e in alcune regioni del Sud) e a quelle di latifoglie (particolarmente al Nord).

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

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

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 naturalistico, presenta una buona affidabilità e validazione, un'ottima comparabilità nel tempo e nello spazio; non consente di cogliere alcuni aspetti quali i boschi a bassa copertura, i boschi di neoformazione, le formazioni forestali lineari.



Tabella 2.26: Superficie forestale. Periodo 1948/49 - 2000

Regione	1948-49 ha	1960 ha	1970 ha	1980 ha	1990 ha	2000 ha
Piemonte	518.197	528.500	595.592	596.239	663.748	670.300
Valle d'Aosta	66.225	66.241	72.072	75.549	78.152	78.048
Lombardia	446.090	484.599	486.079	472.549	493.872	493.523
Trentino Alto Adige	594.012	591.704	595.302	602.712	623.081	632.020
Veneto	231.179	241.075	259.863	262.284	271.646	272.359
Friuli Venezia Giulia	139.032	148.242	165.453	171.304	183.014	186.457
Liguria	276.010	272.282	280.854	283.251	288.006	288.395
Emilia Romagna	340.398	355.647	357.279	378.535	402.618	404.522
Toscana	817.856	823.112	869.454	866.370	890.260	891.601
Umbria	210.432	212.972	251.563	259.858	264.363	264.240
Marche	130.780	135.815	147.128	155.514	159.542	160.075
Lazio	342.239	357.400	362.248	367.680	381.892	382.492
Abruzzo	184.825	195.753	200.344	212.323	225.415	226.825
Molise	63.899	65.854	65.490	69.394	70.757	71.022
Campania	269.797	276.637	277.792	276.356	289.050	289.154
Puglia	81.552	87.386	91.397	95.542	116.118	116.529
Basilicata	161.301	169.126	169.795	183.469	191.602	191.913
Calabria	363.058	387.096	399.955	424.070	479.517	480.511
Sicilia	86.257	126.061	187.191	208.109	213.059	221.386
Sardegna	293.774	320.779	327.273	393.194	474.382	532.424
ITALIA	5.616.913	5.846.281	6.162.124	6.354.302	6.760.094	6.853.796

Fonte: ISTAT

Tabella 2.27: Indice di boscosità. Periodo 1948/49 - 2000

Regione	Superficie territoriale ha	1948-49 %	1960 %	1970 %	1980 %	1990 %	2000 %
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	22,0	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	38,8
Umbria	845.604	24,8	25,2	29,7	30,7	31,3	31,2
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	21,0
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	22,7

Fonte: ISTAT

Tabella 2.28: Variazione circa decennale della superficie forestale. Periodo 1948/49 - 2000

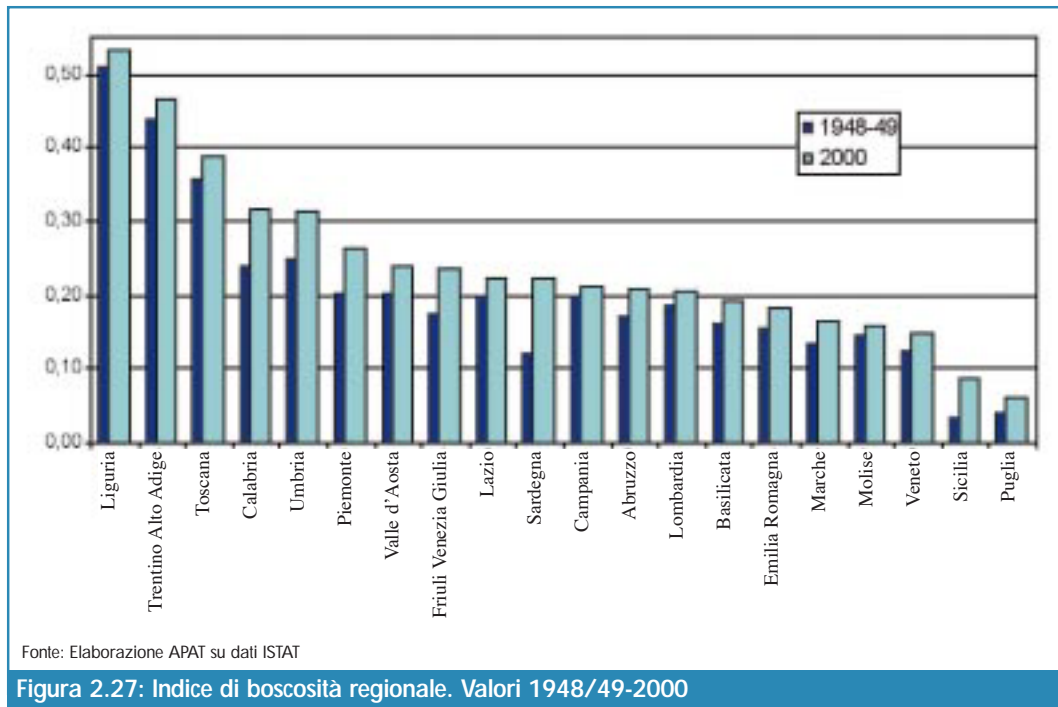
Regione	1948/49-60		1960-70		1970-80		1980-90		1990-2000		1948/49-2000	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	10.303	2,0	67.092	12,7	647	0,1	67.509	11,3	6.552	1,0	152.103	29,4
Valle d'Aosta	16	0,0	5.831	8,8	3.477	4,8	2.603	3,4	-104	-0,1	11.823	17,9
Lombardia	38.509	8,6	1.480	0,3	-13.530	-2,8	21.323	4,5	-349	-0,1	47.433	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	38.008	6,4
Veneto	9.896	4,3	18.788	7,8	2.421	0,9	9.362	3,6	713	0,3	41.180	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	47.425	34,1
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	64.124	18,8
Toscana	5.256	0,6	46.342	5,6	-3.084	-0,4	23.890	2,8	1.341	0,2	73.745	9,0
Umbria	2.540	1,2	38.591	18,1	8.295	3,3	4.505	1,7	-123	0,0	53.808	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	42.000	22,7
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	0,0	19.357	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	117.453	32,4
Sicilia	39.804	46,1	61.130	48,5	20.918	11,2	4.950	2,4	8.327	3,9	135.129	156,7
Sardegna	27.005	9,2	6.494	2,0	65.921	20,1	81.188	20,6	58.042	12,2	238.650	81,2
ITALIA	229.368	4,1	315.843	5,4	192.178	3,1	405.792	6,4	93.702	1,4	1.236.883	22,0

Fonte: ISTAT

Tabella 2.29: Variazione della superficie forestale per tipologia. Periodo 1948/49-2000

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	9.836	18	771	47	835	29	1.043	28	-662	-17	11.823	18
Lombardia	23.727	21	29.712	91	4.635	78	10.727	6	-21.368	-17	47.433	11
Trentino Alto Adige	46.233	10	448	24	36.863	467	-11.371	-12	-34.165	-83	38.008	6
Veneto	26.592	28	5.012	47	3.096	49	12.977	15	-6.497	-19	41.180	18
Friuli Venezia Giulia	2.175	5	18.521	111	26.645	143	114	0	-30	0	47.425	34
Liguria	-6.129	-12	-28.918	-45	4.451	563	15.977	11	27.004	189	12.385	4
Emilia Romagna	20.548	243	-6.851	-12	15.645	1289	47.103	19	-12.321	-43	64.124	19
Toscana	41.455	100	-40.082	-26	9.410	134	131.712	36	-68.750	-27	73.745	9
Umbria	10.597	489	-2.789	-25	3.805	432	75.107	63	-32.912	-43	53.808	26
Marche	8.753	514	662	12	12.794	1802	5.496	5	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	8.129	159	10.578	16	12.707	502	6.759	10	3.827	9	42.000	23
Molise	2.760	282	2.578	22	1.290	82	5.727	31	-5.232	-17	7.123	11
Campania	13.101	594	3.973	5	6.084	3900	86.741	94	-90.542	-91	19.357	7
Puglia	19.031	165	-306	-2	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	23.051	226	73.261	101	-37.098	-54	117.453	32
Sicilia	26.031	474	18.599	103	70.815	3306	31.179	78	-11.495	-55	135.129	157
Sardegna	40.156	1351	71.469	67	27.970	8202	156.343	140	-57.288	-80	238.650	81
ITALIA	408.404	40	95.681	9	285.727	369	808.072	35	-361.001	-32	1.236.883	22

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT



INDICATORE**ENTITÀ DEGLI INCENDI BOSCHIVI****SCOPO**

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 e 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.

DESCRIZIONE

Indicatore di impatto che, sulla base delle informazioni disponibili per il periodo 1970-2001, esprime i valori annui della superficie percorsa dal fuoco (boscata, non boscata, totale e media) e il numero totale di incendi (tabella 2.30 e figura 2.28).

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 nei termini di costo di ripristino dell'equilibrio biocenotico), si riporta, in tabella 2.31 e nella relativa figura 2.29, l'analisi delle tipologie maggiormente interessate dal passaggio del fuoco.

UNITÀ di MISURA

Ettaro; numero

FONTE dei DATI

Corpo Forestale dello Stato (CFS) – archivio Servizio Antincendi Boschivi (AIB)

NOTE TABELLE e FIGURE

L'indicatore è stato realizzato sulla base dei dati presenti nell'archivio del Servizio Antincendi Boschivi (AIB) del Corpo Forestale dello Stato (CFS), integrate da informazioni tratte dal relativo sito web. Tali dati derivano dai rilevamenti eseguiti in campo dalle stazioni periferiche del CFS (e uffici analoghi) e trasmessi, per mezzo del Foglio Notizie Incendi, alla sede centrale. Delle numerose informazioni raccolte per ogni evento (si tenga presente che alcune regioni censiscono anche gli eventi costituenti principio di incendio) è riportata solo una sintesi che non ha la pretesa di esaurire l'argomento, né di descriverlo sotto tutti gli aspetti.

L'esame complessivo dei dati cui si è fatto riferimento (figura 2.28) 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 negli ultimi anni.

Nel periodo di osservazione utilizzato non sono disponibili, perché non rilevate, tutte le informazioni che, invece, a partire dalla metà degli anni '80, popolano l'archivio del Servizio AIB. Per questo motivo l'elaborazione relativa alla superficie boscata percorsa, per tipologia di bosco, è stata realizzata sulla base degli eventi del decennio 1986-1995. Per tale periodo è stata calcolata la percentuale di superficie boscata percorsa dal fuoco per le principali tipologie di bosco: fustaia di conifere, fustaia di latifoglie, fustaia di conifere e latifoglie in consociazione, ceduo semplice e matricinato, ceduo composto, ceduo fortemente degradato e macchia mediterranea (solo a partire dal 1989).

Ogni anno, la superficie maggiormente interessata è rappresentata dal ceduo semplice e matricinato (in media il 45%). Tale forma di governo appare più sensibile di altre a causa di numerosi fattori culturali tra i quali assume particolare rilevanza la grande quantità di biomassa presente nelle formazioni di età pros-



sime a fine turno e all'interno dei boschi oggetto di abbandono colturale. A causa della notevole rilevanza dell'abbandono delle attività forestali nei confronti del fuoco, il Servizio AIB del Corpo Forestale dello Stato ha integrato (dal 1989) le tipologie forestali con le voci "Macchia mediterranea" e "Ceduo fortemente degradato".

Fra le fustaie quelle di conifere presentano la maggiore vulnerabilità: particolarmente estesi risultano essere gli incendi che si sviluppano a carico delle pinete costiere (pino marittimo, domestico e d'Aleppo) e delle zone pedemontane (pino silvestre e rimboschimenti di pino nero).

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.

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 essere migliorati alcuni aspetti legati all'ubicazione e georeferenziazione delle superfici percorse da incendio.



Tabella 2.30: Superficie annua percorsa dal fuoco, estensione media e numero annuo di incendi boschivi. Periodo 1970-2001

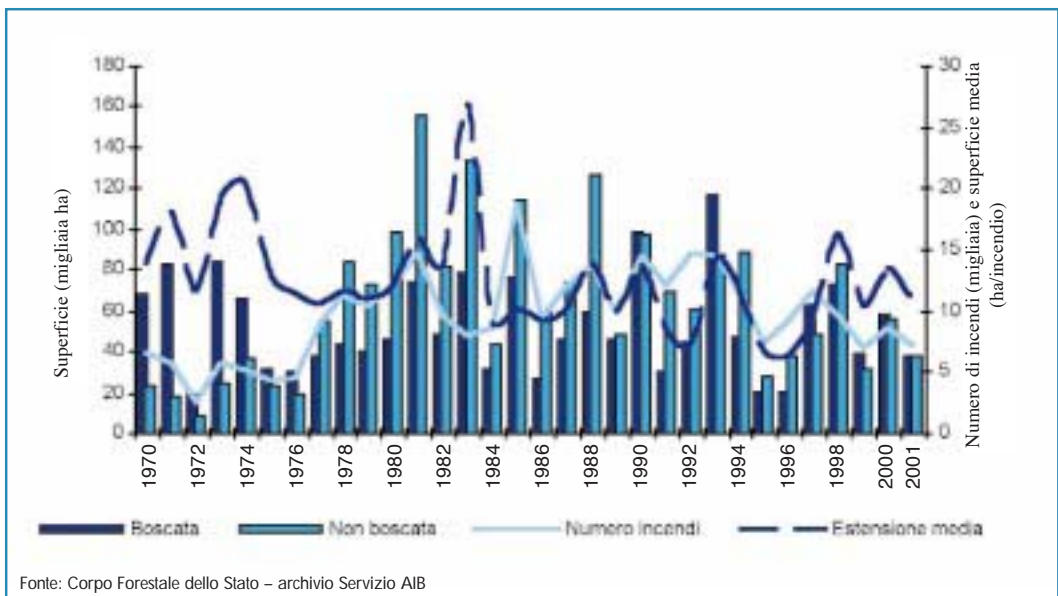
Anno	Boscata ha	Non boscata ha	Totale ha	Media ha/incendio	Incendi n.
1970	68.170	23.006	91.176	13,86	6.579
1971	82.339	18.463	100.802	17,95	5.617
1972	19.314	7.989	27.303	11,58	2.358
1973	84.438	24.400	108.838	19,16	5.681
1974	66.035	36.909	102.944	20,36	5.055
1975	31.551	23.135	54.686	12,85	4.257
1976	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

Fonte: Corpo Forestale dello Stato – archivio Servizio AIB

Tabella 2.31: Tipologia di bosco interessata da incendio (% sul totale della superficie boscata percorsa). Periodo 1986 - 1995

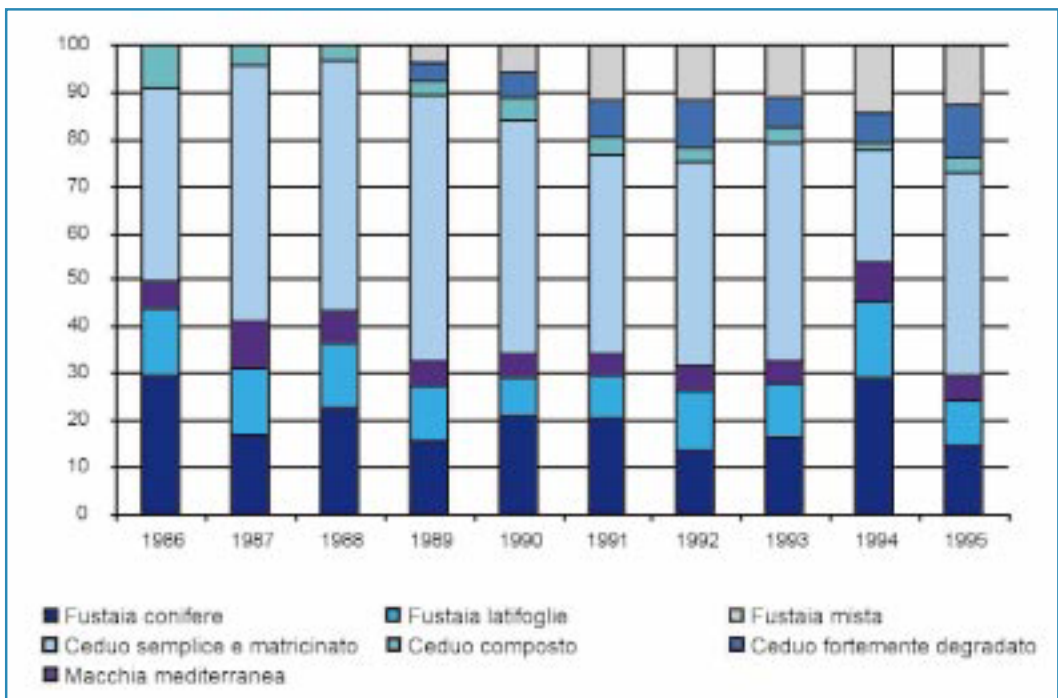
Anno	Fustaia conifere	Fustaia latifoglie	Fustaia conifere e latifoglie consociate	Ceduo semplice e matricinato	Ceduo composto	Ceduo fortemente degradato	Macchia mediterranea
	%	%	%	%	%	%	%
1986	29,86	14,26	5,51	41,24	9,13	0,0	0,0
1987	16,77	14,57	9,83	54,80	4,03	0,0	0,0
1988	22,95	13,70	6,64	53,38	3,33	0,0	0,0
1989	15,86	11,83	4,85	57,03	2,94	3,77	3,71
1990	21,37	7,87	5,16	49,53	4,71	5,38	5,97
1991	20,69	8,99	4,91	42,03	3,63	7,96	11,79
1992	13,82	12,38	5,30	43,78	3,20	10,13	11,40
1993	16,23	11,71	5,11	46,47	3,07	6,50	10,91
1994	29,29	16,32	8,20	24,00	1,33	6,59	14,26
1995	14,84	9,53	5,22	43,62	3,21	11,11	12,48

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Corpo Forestale dello Stato – archivio Servizio AIB



Fonte: Corpo Forestale dello Stato – archivio Servizio AIB

Figura 2.28: Superficie annua percorsa dal fuoco (boscata e non boscata), estensione media e numero annuo di incendi boschivi. Periodo 1970 - 2001



Fonte: Elaborazione APAT su dati del Corpo Forestale dello Stato – archivio Servizio AIB

Figura 2.29: Tipologia di bosco interessata da incendio (% sul totale della superficie boscata percorsa). Periodo 1986 - 1995

INDICATORE**CARICHI CRITICI DI ACIDITÀ TOTALE ED ECCEDENZE****SCOPO**

Stabilire le quote di riduzione delle emissioni di sostanze acidificanti per ciascun Paese al fine di proteggere l'ambiente e la salute umana dagli effetti dovuti alla deposizione di sostanze inquinanti.

DESCRIZIONE

Il carico critico di acidità è un indicatore di impatto ed esprime la sensibilità dei recettori al contenuto acido delle deposizioni atmosferiche, contenuto acido dovuto sia alla presenza di composti dello zolfo sia dell'azoto.

Gli elementi recettori a cui si fa riferimento sono gli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale. Il carico critico viene calcolato, in base agli ecosistemi presenti, per ogni maglia del grigliato EMEP 50x50 km².

Dal confronto dei valori di carico critico di acidità con il reale contenuto acido delle deposizioni si ottengono le eccedenze. Le aree caratterizzate da una eccedenza positiva indicano le zone dove gli attuali livelli di deposizione acida possono indurre danni e quindi quali sono le aree per la cui salvaguardia è indispensabile intervenire. I valori di eccedenza rappresentano la quantità di inquinante che dovrebbe essere rimossa nelle deposizioni affinché la soglia del carico critico non venga superato.

Le metodologie di stima del carico critico di acidità totale e della sua eccedenza 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

Eq H⁺·ha⁻¹·anno⁻¹

I dati si riferiscono a:

- 5° percentile del carico critico di acidità totale (S + N) (eq H⁺·ha⁻¹·anno⁻¹) per l'Italia - Grigliato EMEP 50x50 km². Implica la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato.
- 5° percentile dell'eccedenza al carico critico di acidità totale (S + N) (eq H⁺·ha⁻¹·anno⁻¹) per l'Italia. - Grigliato EMEP 50x50 km². Implica la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato.

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Il carico critico di acidità totale è la quantità massima di deposizione atmosferica acidificante che l'elemento recettore è in grado di sopportare senza manifestare effetti negativi (figura 2.30). La metodologia adottata per il calcolo identifica quattro fattori – roccia madre, tipo di suolo, uso del suolo e piovosità – che descrivono le caratteristiche dell'ecosistema considerato con riferimento alla sua capacità di sopportare apporti acidi senza subire danni.

L'eccedenza al carico critico di acidità totale è la differenza (se positiva) tra la deposizione atmosferica acidificante e il valore del carico critico (figura 2.31). Per il calcolo dell'eccedenza sono state utilizzate le medie delle concentrazioni acide delle deposizioni atmosferiche calcolate rispetto agli anni 1985/1995.



OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Obiettivo previsto dal V Programma di Azione Ambientale dell'Unione Europea: azzeramento delle eccedenze.

Obiettivo previsto dalla strategia europea di lotta all'acidificazione: progressiva riduzione del "gap closure".

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 rappresentano 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.

★★★

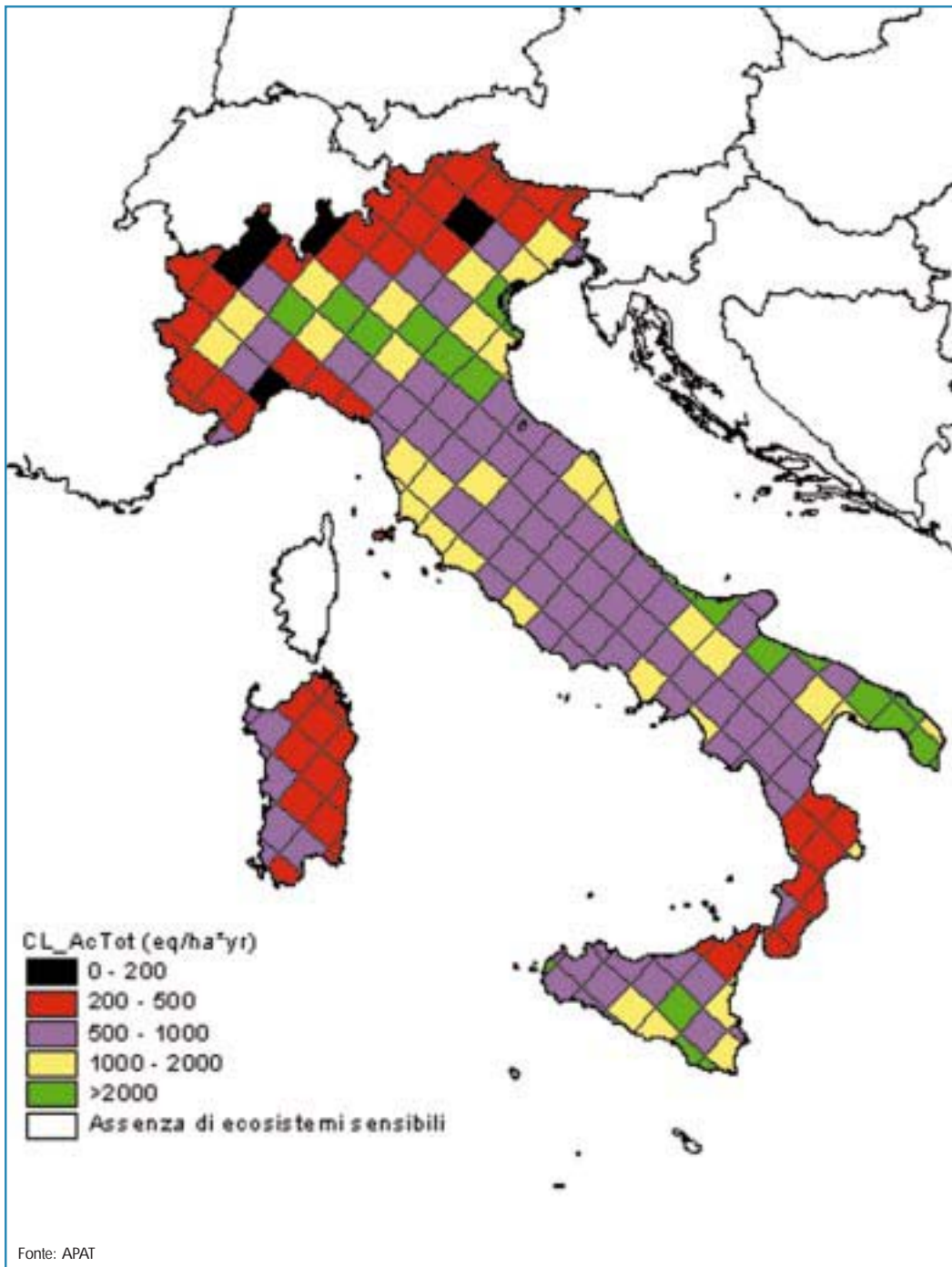


Figura 2.30: 5° percentile del carico critico di acidità totale (S + N) (eq H⁺·ha⁻¹·anno⁻¹) per l'Italia Grigliato EMEP 50x50 km². Implica la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato



Figura 2.31: 5° percentile dell'eccedenza al carico critico di acidità totale (S + N) (eq H⁺-ha⁻¹-anno⁻¹) per l'Italia. Grigliato EMEP 50x50 km² - Implica la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato

INDICATORE**CARICHI CRITICI DI AZOTO NUTRIENTE ED ECCEDENZE****SCOPO**

Stabilire le quote di riduzione delle emissioni di sostanze nutrienti per ciascun Paese al fine di proteggere l'ambiente e la salute umana dagli effetti dovuti alla deposizione di composti dell'azoto.

DESCRIZIONE

Il carico critico di azoto nutriente è un indicatore di impatto ed esprime la sensibilità dei recettori alla caratteristica eutrofizzante delle deposizioni atmosferiche dovuta alla presenza di composti dell'azoto. Gli elementi recettori a cui si fa riferimento sono gli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale. Il carico critico viene calcolato, in base agli ecosistemi presenti, per ogni maglia del grigliato EMEP 50x50 km².

Dal confronto dei valori di carico critico di azoto nutriente con il reale contenuto eutrofizzante delle deposizioni si ottengono le eccedenze. Le aree caratterizzate da una eccedenza positiva indicano le zone dove gli attuali livelli di deposizione eutrofizzante possono indurre danni e quindi quali sono le aree per la cui salvaguardia è indispensabile intervenire. I valori di eccedenza rappresentano la quantità di inquinante che dovrebbe essere rimossa nelle deposizioni affinché la soglia del carico critico non venga superata. La metodologia di stima del carico critico di azoto nutriente per l'Italia e della sua eccedenza sono coerenti con quella adottata nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979).

UNITÀ di MISURA

Eq N·ha⁻¹·anno⁻¹

I dati delle figure si riferiscono a:

- 5° percentile del carico critico di azoto nutriente (eq N·ha⁻¹·anno⁻¹) - Grigliato EMEP 50x50 km². Implica la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato.
- 5° percentile dell'eccedenza al carico critico di azoto nutriente (eq N·ha⁻¹·anno⁻¹) per l'Italia. - Grigliato EMEP 50x50 km². Implica la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato.

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Il carico critico di azoto nutriente è la quantità massima di deposizione atmosferica eutrofizzante che l'elemento recettore è in grado di sopportare senza manifestare effetti negativi (figura 2.32). La metodologia seguita sfrutta un'equazione che all'equilibrio bilancia tutti gli *input* di azoto al sistema con gli *output* dello stesso dal sistema. In particolare è stata adottata la metodologia del Bilancio Chimico di Massa, in cui l'elemento recettore viene considerato come un unico comparto omogeneo nel quale le variabili chimico-fisiche sono considerate costanti in tutte le direzioni.

L'eccedenza al carico critico di azoto nutriente è la differenza (se positiva) tra la deposizione atmosferica eutrofizzante e il valore del carico critico (figura 2.33). Per il calcolo dell'eccedenza sono state



utilizzate le medie delle concentrazioni di azoto ridotto e ossidato delle deposizioni atmosferiche calcolate rispetto agli anni 1985/1995.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Obiettivo previsto dal V Programma di Azione Ambientale dell'Unione Europea: azzeramento delle eccedenze.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

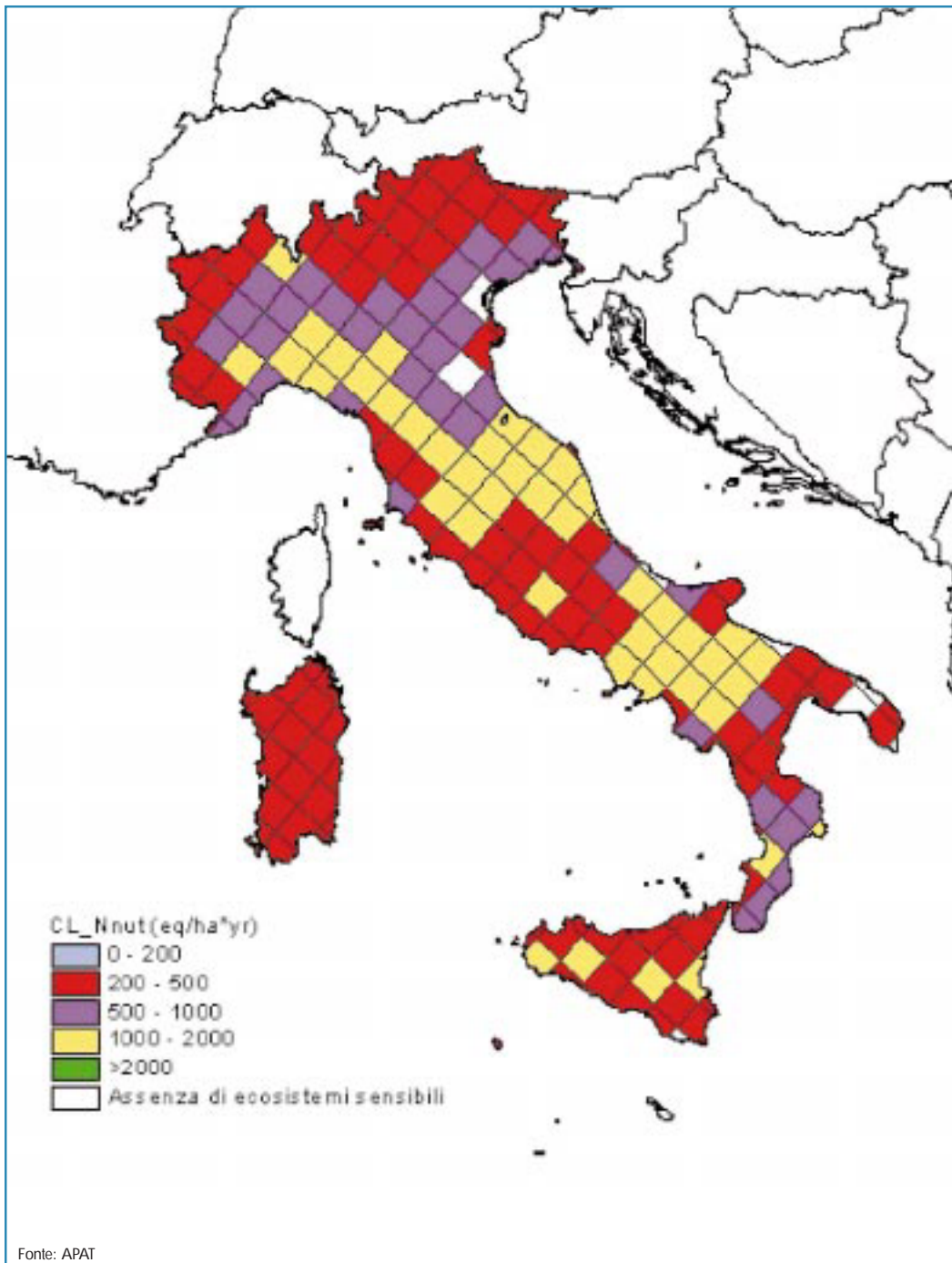
Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

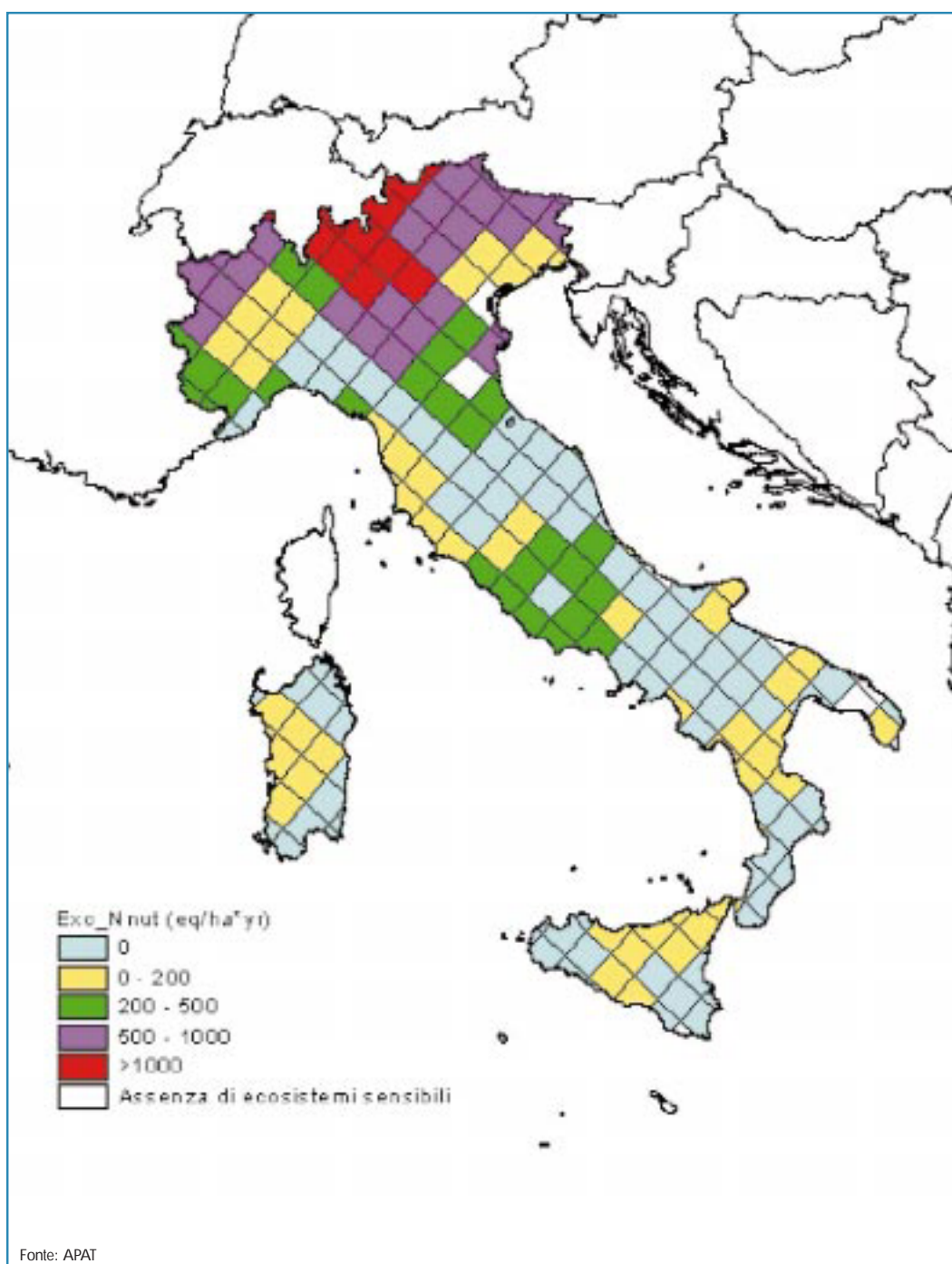
L'informazione relativa al carico critico di azoto nutriente e alla sua eccedenza rappresentano la base su cui si sviluppano le negoziazioni internazionali per la riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti; l'affidabilità e il livello di validazione possono essere definiti buoni, ottime la comparabilità nel tempo e nello spazio.





Fonte: APAT

Figura 2.32: 5° percentile del carico critico di azoto nutriente (eq N·ha⁻¹·anno⁻¹) - Grigliato EMEP 50x50 km². Implica la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato



Fonte: APAT

Figura 2.33: 5° percentile dell'eccedenza al carico critico di azoto nutriente (eq N-ha⁻¹·anno⁻¹) - Grigliato EMEP 50x50 km². Implica la protezione del 95% degli ecosistemi vegetali (in termini di superficie) presenti in una maglia del grigliato

INDICATORE**DEFOGLIAZIONE DELLA CHIOMA DI SPECIE FORESTALI****SCOPO**

Fornisce informazioni sulle condizioni delle chiome delle principali specie forestali presenti in Italia onde evidenziarne il livello di resilienza o di suscettività rispetto all'impatto delle deposizioni atmosferiche e degli inquinanti gassosi sugli ecosistemi forestali.

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.

UNITÀ di MISURA

Percentuale di defogliazione

FONTE dei DATI

Corpo Forestale dello Stato – Programma CONECOFOR (Controllo Ecosistemi Forestali)

NOTE TABELLE e FIGURE

L'indicatore è stato realizzato sulla base dei dati raccolti sui punti nodali di una rete di 15x18 km, con rilievi effettuati annualmente da personale del Corpo Forestale dello Stato nel corso dell'estate. I dati relativi alle condizioni delle chiome sono raccolti nell'ambito del *Programma Nazionale Integrato per il Controllo degli Ecosistemi Forestali (CONECOFOR)*, avviato nel 1995 dal Corpo Forestale dello Stato, avente lo scopo di studiare gli effetti dell'inquinamento atmosferico e dei cambiamenti climatici sulle condizioni degli ecosistemi forestali italiani, secondo un approccio di tipo ecologico.

Il Programma CONECOFOR è basato su 27 aree permanenti sparse su tutto il territorio nazionale e rappresentative di tutte le 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 Ecosystems*.

Nelle aree permanenti, oltre all'analisi delle condizioni delle chiome, sono svolte, con periodicità diverse, altre indagini riguardanti la geologia e la geomorfologia, la vegetazione, il contenuto chimico delle foglie, il suolo, l'accrescimento arboreo, le deposizioni e gli inquinanti atmosferici, la meteorologia. Sette istituti di ricerca a carattere nazionale sono responsabili di ogni diversa indagine.

I dati impiegati si riferiscono al quinquennio 1997-2001 (tabella 2.32) e sono stati raccolti attribuendo la chioma di ciascuna pianta campionata a una delle 5 classi di defogliazione previste:

- 0 = 0-10%, nessun danno
- 1 = >10-25%, danni lievi
- 2 = >25-60%, danni moderati
- 3 = >60-<100%, danni gravi
- 4 = 100%, alberi morti

In figura 2.34 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 che viene normalmente considerato come soglia di danno. Dalla figura si può osservare che, nel quinquennio di riferimento, si è verificato complessivamente un leggero miglioramento sino al 2000, mentre nel 2001 si è avuta una maggiore presenza di alberi defogliati in modo significativo. In particolare, mentre si è registrata una tendenza sensibilmente positiva per quanto riguarda la condizione delle chiome delle aghifo-



glie, le latifoglie hanno manifestato un *trend* sempre crescente, con un primo picco tra il 1997 e il 1998 e un secondo peggioramento tra il 2000 e il 2001. Ciò potrebbe suggerire una maggiore suscettività delle latifoglie all'impatto delle deposizioni atmosferiche e degli inquinanti gassosi, ma tale ipotesi dev'essere verificata attraverso un periodo di osservazione più lungo e prendendo in considerazione i molteplici fattori di stress che possono influenzare le condizioni vegetative delle specie (andamento climatico, attacchi parassitari, incendi, ecc.). I valori di defogliazione di un solo anno o di pochi anni, infatti, possono risentire di eventi specifici non 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 quali l'*International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests* e la *Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe*.

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.



Tabella 2.32: Distribuzione percentuale delle piante campionate per classe di defogliazione, per categoria di specie e per anno

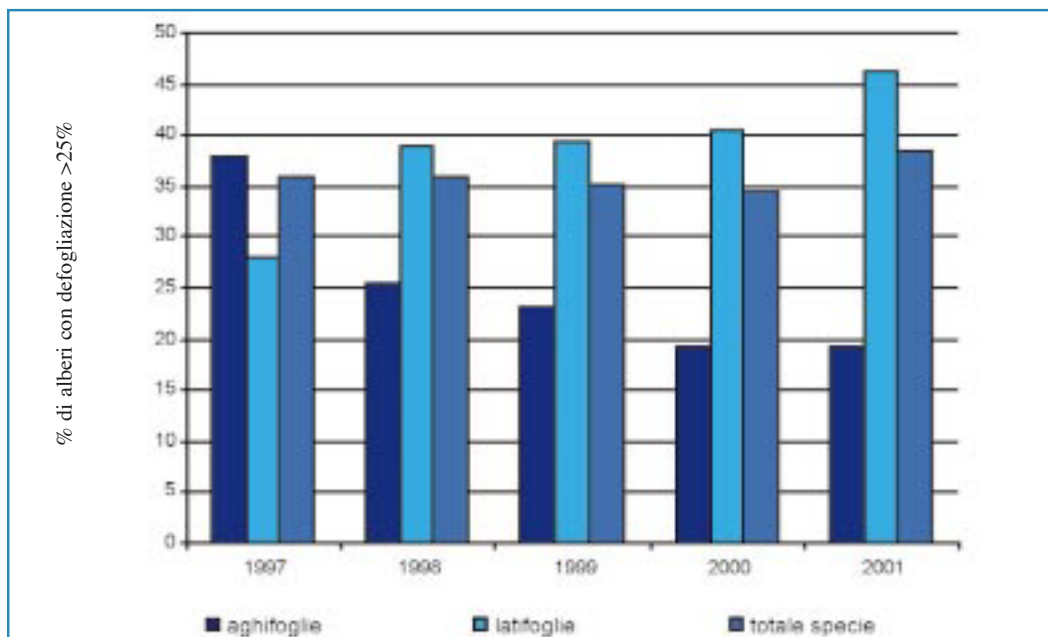
Anno	Classi di defogliazione							TOTALE
	classe 0	classe 1	classe 2	classe 3	classe 4	classi 2-4		
1997								
aghifoglie	25,2	36,8	32,7	4,4	0,9	38,0	100 (22,3)	
latifoglie	36,6	35,3	24,2	3,0	0,9	28,1	100 (77,7)	
TOTALE	27,7	36,5	30,8	4,1	0,9	35,8	100 (100,0)	
1998								
aghifoglie	32,2	42,3	23,0	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 (100,0)	
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 (100,0)	
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 (100,0)	
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 (100,0)	

Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Programma CONECOFOR (Controllo Ecosistemi Forestali).

LEGENDA:

0 = 0-10%, nessun danno 1 = >10-25%, danni lievi 2 = >25-60%, danni moderati
 3 = >60-<100%, danni gravi 4 = 100%, alberi morti

I valori del totale tra parentesi rappresentano le ripartizioni percentuali sul totale del campione



Fonte: Corpo Forestale dello Stato - Programma CONECOFOR (Controllo Ecosistemi Forestali)

Figura 2.34: Andamento annuale della distribuzione percentuale di alberi campionati aventi grado di defogliazione >25% (classi 2-4)

2.6 Paesaggio

Il paesaggio e le tematiche ad esso connesse risultano essere estremamente articolate e complesse in quanto riconducibili a piani di lettura, sia percettivi sia metodologici e culturali, molto differenziati.

Nella ricerca e individuazione degli indicatori, il paesaggio viene concepito come manifestazione delle organizzazioni spaziali e strutturali del territorio così come viene percepito dall'uomo. Tale manifestazione consiste nell'espressione sensibile e olistica di segni, strutture geomorfologiche ed ecosistemi.

L'obiettivo conoscitivo generale del tema consiste principalmente nel monitorare temporalmente le variazioni e le tendenze dell'organizzazione spaziale del territorio. Va tuttavia sottolineato che la mancanza di un preciso quadro di conoscenze delle diverse tipologie di paesaggi naturali e culturali (vedasi l'impostazione metodologica e le necessità di individuazione poste in rilievo nel rapporto Dobris-1995) come quelle che maggiormente caratterizzano il territorio nazionale e che costituiscono un patrimonio di "invarianti" da individuare, monitorare e proteggere, rende difficile la costruzione di specifici indicatori.

Per tale ragione la scelta finale degli indicatori elaborati e qui proposti è dipesa dall'esistenza di dati statistici, e in particolare, di quelli concernenti le superfici di aree sottoposte a forme differenziate di tutela paesistica ("Territorio tutelato dalla L 1497/1939 e L 431/1985" e "Regioni dotate di piano paesistico approvato").

Tali dati, e gli indicatori relativi, possono ragguagliare solo parzialmente sulle tendenze in atto nelle specifiche tipologie e nelle condizioni eco-geografiche e geomorfologiche concernenti i diversi paesaggi nazionali, così come solo parzialmente possono essere significativi gli indicatori collegabili alle dinamiche delle coperture dei suoli ("Uso del suolo suddiviso per categorie di copertura") nonché alla loro estensione, frammentazione, permanenza e funzionalità, in relazione a scale temporali di considerevole durata.

Nel quadro Q2.6 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q2.6: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per Paesaggio

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Uso del suolo suddiviso per categorie di copertura	Evidenziare, sulla base delle categorie <i>CORINE Land Cover</i> , la caratterizzazione paesistica di ogni regione relativamente ai paesaggi rurali e naturali	S	
Territorio tutelato dalla L 1497/1939 e dalla L 431/1985	Fornire l'estensione globale nazionale e/o regionale, suddivisa per tipologie delle superfici tutelate	R	Regolamento CEE 797/85 D.lgs. 29/10/1999 n. 490 (abroga sia la "L Galasso", L 08/08/1985 n. 431 e DL 27/06/1985 n. 312, sia la L 29/06/1939 n.1497)
Regioni dotate di piano paesistico approvato	Fornire il numero di regioni che hanno portato a termine l'iter legislativo concernente il piano paesistico	R	D.lgs. 29/10/1999 n.490 (abroga sia la "L Galasso", L 08/08/1985 n. 431 e DL 27/06/1985 n. 312, sia la L 29/06/1939 n. 1497)

INDICATORE**USO DEL SUOLO SUDDIVISO PER CATEGORIE DI COPERTURA****SCOPO**

L'indicatore cerca di evidenziare, sulla base delle categorie *CORINE Land Cover*, la caratterizzazione paesistica di ogni regione relativamente ai paesaggi rurali e naturali.

DESCRIZIONE

Attraverso questo indicatore si vogliono porre le basi per individuare le diverse tendenze temporali e spaziali di espansione o contrazione delle superfici degli areali in cui le pratiche agronomiche o silvo-pastorali possono, congiuntamente alle caratteristiche fisiografiche, determinare le caratteristiche tipologiche di paesaggi agrari. Sono state selezionate, all'interno del Livello 3 della copertura *CORINE*, le tipologie di areali agroecosistemici o naturaliformi che possono ospitare paesaggi rurali nazionali, caratterizzati da elementi di permanenza e riconoscibilità.

UNITÀ di MISURA

Percentuale di superficie

FONTE dei DATI

La fonte impiegata (*CORINE Land Cover*), pur facendo riferimento a una sola analisi completata nel 1996, ha in previsione una sequenza di aggiornamenti e potrà essere efficacemente impiegata per analizzare, in futuro, le tendenze del fenomeno.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 2.33 sono riportati i valori percentuali della copertura di ogni categoria selezionata sul totale della superficie regionale e, in calce, la porzione di territorio italiano coperta da ogni categoria.

L'elaborazione effettuata permette di evidenziare le importanti presenze di paesaggi rurali o di paesaggi naturali e/o seminaturali, caratterizzati da profonde interazioni con la presenza antropica o caratterizzati da agroecosistemi con dominanti aspetti di permanenza e riconoscibilità territoriale.

Sovente le condizioni di equilibrio raggiunte, in situazioni di compresenza attiva, determinano alcuni paesaggi italiani quali si dovrebbero ancora osservare in futuro dai "punti panoramici" individuati dalla L. 1497/1939 od inseribili, per i rispettivi areali e previa una più articolata individuazione, negli ambiti di protezione definiti dai piani paesistici regionali.

In base ai valori indicati nella tabella 2.33, è possibile evidenziare quanto segue:

- i *Seminativi in aree non irrigue* rappresentano la copertura prevalente dei paesaggi agrari per tutto il territorio nazionale e per le singole regioni, ad eccezione di tre regioni eminentemente montane, quali la Valle d'Aosta, la Liguria e il Trentino Alto Adige;
- i paesaggi agrari dei *Sistemi colturali e particellari complessi*, ben rappresentati sia a livello nazionale, sia a livello regionale costituiscono mosaici di piccoli appezzamenti con varie colture annuali, prati stabili e colture permanenti. Si tratta di paesaggi che verosimilmente conservano molti elementi del tessuto tradizionale;
- la categoria *Coltivazioni agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali* descrive un paesaggio di tipo collinare, submontano, di transizione verso ambienti con prevalenza di elementi naturali. In tali ambienti è forte il condizionamento dell'abbandono colturale, da associare a *Aree boschive e arbustive in evoluzione naturale*;
- la prevalenza di alcuni tipi di copertura che caratterizzano alcune regioni:
 - gli uliveti, per la Puglia e la Calabria;



- le colture agricole legnose (frutteti, vigneti, oliveti), per la Sicilia;
 - le risaie, per il Piemonte e la Lombardia;
 - la vegetazione a sclerofille (macchia mediterranea e gariga), per la Sardegna;
 - l'ambiente pastorale, per la Valle d'Aosta, il Trentino e l'Abruzzo.
- i paesaggi legati alle acque raggiungono superfici modeste; si nota che il Veneto e il Friuli Venezia Giulia hanno una notevole estensione di *Lagune costiere*, elemento che non emerge altrove come caratterizzante le regioni.
- La copertura di questa tipologia nell'Emilia Romagna, pur essendo piuttosto estesa, risulta comunque subordinata all'insieme degli altri ambienti agrari.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato utile a rappresentare il grado di naturalità del territorio nazionale, presenta una buona affidabilità e validazione e un'ottima comparabilità nello spazio; al momento l'informazione è puntuale e non consente di evidenziare le tendenze del fenomeno.



Tabella 2.33: Copertura di categorie selezionate in funzione della loro rappresentatività paesistica (percentuale sul territorio regionale)

Codice CLC*	Regione																		
	211	212	213	221	222	223	231	241	242	243	321	322	323	324	333	411	422	423	521
	%																		
Piemonte	12,6	0,0	4,3	1,7	0,3	0,0	2,3	0,0	8,4	9,6	5,8	2,1	0,0	6,8	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Valle d'Aosta	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	2,3	0,0	0,7	2,4	10,5	7,0	0,0	6,4	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Lombardia	35,8	0,0	4,4	0,7	0,1	0,0	1,8	0,4	1,5	3,9	3,5	0,4	0,0	2,0	3,3	0,1	0,0	0,0	0,0
Trentino Alto Adige	0,2	0,0	0,0	0,7	2,1	0,0	6,4	0,7	2,0	2,5	10,0	3,6	0,0	5,6	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Veneto	36,4	0,0	0,3	1,8	0,7	0,1	2,1	0,1	11,8	5,1	2,2	1,4	0,0	4,0	1,4	0,1	0,9	0,0	2,4
Friuli Venezia Giulia	22,9	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,6	0,0	11,3	4,1	2,4	0,6	0,0	5,7	2,1	0,0	0,0	0,0	1,8
Liguria	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	5,5	0,7	4,0	6,0	6,3	0,2	1,4	7,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Emilia Romagna	42,9	0,0	0,4	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1	10,5	14,9	0,4	0,5	0,0	3,8	0,6	0,1	0,0	0,0	0,7
Toscana	22,5	0,0	0,0	1,6	0,1	3,8	4,0	0,6	8,4	4,3	1,0	1,8	2,0	3,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,1
Umbria	29,9	0,0	0,0	0,8	0,0	4,2	2,3	0,3	7,6	6,2	3,0	0,7	0,0	3,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
Marche	34,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	2,8	0,8	20,1	7,0	2,3	0,3	0,0	6,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Lazio	29,3	0,0	0,0	1,9	1,9	5,6	0,8	0,2	8,6	10,1	2,2	0,4	1,1	3,6	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0
Abruzzo	14,1	3,2	0,0	1,3	0,1	7,2	0,5	0,0	9,3	4,2	14,7	4,1	0,0	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Molise	22,2	3,5	0,0	0,1	0,1	2,3	0,3	0,0	11,9	16,8	3,1	4,6	0,1	7,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Campania	18,2	8,7	0,0	0,3	7,5	4,5	2,2	5,1	8,9	7,8	4,1	0,4	2,2	3,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Puglia	24,1	6,6	0,0	2,8	0,7	15,5	0,0	13,8	12,8	3,7	5,7	0,0	0,5	2,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0
Basilicata	33,2	4,8	0,0	0,4	0,7	0,2	0,6	4,6	3,2	9,3	6,1	0,0	0,0	11,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Calabria	20,6	1,8	0,0	0,6	4,6	21,0	5,2	5,1	2,0	0,9	0,2	0,0	0,2	4,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Sicilia	26,6	0,0	0,0	5,7	6,0	7,2	0,0	3,7	16,3	3,5	8,1	0,0	3,6	5,0	1,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Sardegna	15,1	2,2	0,1	0,9	0,6	1,4	0,0	0,3	6,0	12,9	5,7	0,0	14,6	9,5	2,6	0,0	0,1	0,1	0,3
% della categoria sul territorio nazionale	24,3	1,4	0,8	1,5	1,8	3,8	1,7	2,0	8,8	7,1	4,7	1,1	1,9	5,0	1,8	0,1	0,1	0,0	0,3

= copertura > 30%
 = copertura compresa fra 15 e 29 %
 = copertura compresa fra 5 e 14 %

Fonti: elaborazioni APAT sulla base di Land Cover, 1996 - Rilevamenti 1989-93. * = Codice del livello 3 della copertura CORINE Land Cover

INDICATORE

TERRITORIO TUTELATO DALLA L 1497/1939 E L 431/1985

SCOPO

Questo indicatore di risposta evidenzia l'estensione dei provvedimenti di vincolo su cose e superfici con l'indicazione delle superfici regionali interessate sia dalla L 1497/1939, sia dalle tipologie territoriali previste dalla L 431/1985. Le due leggi sono attualmente sostituite dal D.lgs. 490/99.

DESCRIZIONE

L'indicatore può facilitare la comparazione, per quanto parzialmente congruente in quanto sono evidenti le implicazioni dovute alla duplice sovrapposizione vincolistica, tra gli ambiti territoriali nei quali la L 1497/1939 estendeva la podestà vincolistica e quelli apposti *ope legis* dalla L 431/1985.

La definizione dell'estensione regionale delle diverse tipologie paesistiche, derivanti dall'individuazione delle superfici *ex lege* 431/1985, quando sarà possibile il collegamento agli specifici ambiti territoriali, permetterà di ottenere indicazioni sulle relazioni tra questi vincoli e quelli concernenti le superfici degli specifici areali tipologici dei Piani Paesistici Regionali.

UNITÀ di MISURA

Chilometri quadrati

FONTE dei DATI

Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (SITAP) del Ministero per i beni e attività culturali, 1998.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sulla base della banca dati del Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (SITAP) del Ministero per i beni e attività culturali, vengono presentati in tabella 2.34 i dati provinciali delle superfici interessate dalle diverse norme in materia e, per le superfici sottoposte a vincolo ai sensi della L 431/1985, la ragione della protezione.

Il totale della superficie vincolata riportato in detta tabella, a causa della sovrapposizione tra le superfici tutelate dalle due leggi nonché tra quelle relative alle categorie della L 431/1985, non corrisponde alla sommatoria dei dati disaggregati. Questi ultimi sono rappresentati in figura 2.36 e per il motivo sopra evidenziato non è possibile ricavare il totale della superficie vincolata dalla loro somma.

In alcuni ambiti regionali, con l'applicazione della L 431/1985, si assiste a una decuplicazione dell'area vincolata in base alla L 1497/1939, con una conseguente distribuzione, su tutti gli ambienti ed ecosistemi presenti, delle tipologie di protezione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le leggi 1497/1939 e 431/1985, insieme al D.lgs. 490/99 che le sostituisce, individuano gli elementi di interesse ambientale e paesaggistico da sottoporre a tutela. Tali elementi sono gli oggetti considerati dall'indicatore.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Attualmente non è possibile verificare la periodicità di aggiornamento delle fonte dei dati (Banca dati SITAP – Ministero per i Beni e Attività culturali).

QUALITÀ dell' INFORMAZIONE

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

La rilevanza dell'indicatore è stata giudicata massima poiché costituisce un ottimo sistema di monitoraggio nei confronti della tutela paesaggistica. Le informazioni utilizzate sono inoltre considerate ottime sia per quanto riguarda l'accuratezza, in quanto provenienti da fonte ufficiale del Ministero per i Beni e Attività culturali, sia per quanto riguarda la comparabilità nello spazio (comprendono tutto il territorio nazionale). La comparabilità nel tempo risulta invece scarsa in quanto attualmente non è definita la periodicità di aggiornamento e i dati provengono da un'unica raccolta annuale.



Tabella 2.34: Superficie provinciale (estensione e percentuale rispetto al territorio provinciale) tutelata per effetto della L. 1497/1939 e della L. 431/1985

Provincia	Legge 1497/1939			Legge 431/1985			TOTALI							
	km ²	%	km ²	Fasce marine, fluviali, lacustri	Zone umide	Parchi	Aree montane	Sup. vincolata territoriale	Sup. vincolata %					
Alessandria	336	9,45	683	19,17	584	16,39	117	3,3	49	1,37	1.351	3.562	38	
Asti	79	5,21	157	10,36	235	15,56	1	0,08			446	1.511	30	
Cuneo	1.229	17,83	1.782	25,85	998	14,48	304	4,41	1.550	22,49	3.497	6.895	51	
Novara	810	22,5	1.163	32,29	709	19,69	126	3,51	833	23,14	2.292	3.602	64	
Torino	1.058	15,49	1.400	20,5	1.107	16,22	568	8,33	1.892	27,71	4.239	6.827	62	
Vercelli	694	23,18	827	27,62	572	19,11	91	3,05	359	11,99	1.600	2.994	53	
Piemonte	4.206	17	6.011	24	4.206	17	1.209	5	4.684	18	13.425	25.391	53	
Aosta	239	7,33	533	16,36	443	13,58	370	11,35	2.487	76,27	2.862	3.261	88	
Valle d'Aosta	239	7	533	16	443	14	370	11	2.487	76	2.862	3.261	88	
Bergamo	69	2,47	912	32,77	436	15,65	110	3,95	404	14,51	1.583	2.783	57	
Brescia	314	6,57	1.141	23,84	667	13,93	3	0,07	788	16,46	2.410	4.787	50	
Como	587	28,28	828	39,88	410	19,76	11	0,52	147	7,06	1.414	2.077	68	
Cremona	7	0,42	2	0,13	170	9,59	219	12,37			329	1.770	19	
Mantova	185	7,89	7	0,31	342	14,6	12	0,51	231	9,84	604	2.342	26	
Milano	81	2,93	69	2,49	297	10,73	508	18,37			739	2.764	27	
Pavia	273	9,03	223	7,37	434	14,37	467	15,46	18	0,59	1.065	3.020	35	
Sondrio	232	7,27	818	25,59	457	14,31	7	0,21	496	15,53	2.121	2.867	90	
Varese	188	15,65	500	41,71	212	17,65	5	0,39	272	22,7	0	788	66	
Lombardia	1.936	8	4.501	19	3.424	14	37	0	3.065	13	3.477	11.799	49	
Bolzano	5.927	80,11	3.168	42,82	2.267	30,64	1.467	19,83	4.388	59,31	7.319	7.398	99	
Trento	3.138	50,59	3.382	54,52	1.495	24,1	0	0	988	15,93	2.325	37,48	6.203	93
Trentino Alto Adige	9.064	67	6.549	48	3.762	28	2.456	18	6.713	49	13.076	13.601	96	
Belluno	659	17,92	2.041	55,52	582	15,82	1	0,03	0	0	1.291	2.780	36,77	76
Padova	207	9,68	57	2,68	383	17,87					542	2.144	25	
Rovigo	323	17,6	4	0,21	329	17,94					996	1.833	54	
Treviso	260	10,47	322	12,99	455	18,34			2	0,07	1.431	2.480	58	
Venezia	730	29,61	9	0,36	289	11,72					1.332	2.464	54	
Verona	707	22,85	446	14,41	689	22,25			33	1,06	810	3.096	26	
Vicenza	233	8,56	899	32,99	582	21,37			121	4,45	591	2.723	22	
Veneto	3.119	17	3.779	21	3.308	18			1.447	8	8.481	18.418	46	
Gorizia	78	16,94	25	5,49	76	16,32	2	0,52			167	463	36	
Pordenone	2	0,08	41	19,23	26	12,52					948	2.275	42	
Trieste	120	57	470	20,65	424	18,64			128	5,64	145	211	69	
Udine	37	0,75	1.514	30,84	876	17,84	14	0,29	393	8	2.450	4.910	50	

segue



continua

Provincia	Legge 1497/1939			Boschi			Legge 431/1985			Aree montane			TOTALI		
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	Fasce marine, fluviali, lacustri	km ²	%	km ²	%	Parchi	km ²	%	Sup. vincolata territoriale
Friuli Venezia Giulia	237	3	2.050	26	1.402	18	17	0	521	7	3.710	7.859	47		
Genova	515	28,2	1.047	57,32	819	44,83	0	0	76	4,17	1.572	1.826	86		
Imperia	678	58,72	623	53,96	740	64,12	20	2,18	29	2,52	1.132	1.154	98		
La Spezia	342	37,32	535	58,32	139	15,12	0	0	6	0,61	906	917	99		
Savona	468	28,55	1.059	64,6	462	28,21	20	2,0	0	0	1.492	1.639	91		
Liguria	2.003	36	3.263	59	2.160	39	20	0	111	2	5.102	5.535	92		
Bologna	67	1,8	589	15,92	427	11,53	64	1,72	30	0,81	1.012	3.702	27		
Ferrara	172	6,49	57	2,15	399	15,06	168	6,35	381	14,37	755	2.650	29		
Forlì	115	3,87	667	22,42	464	15,59	157	5,28	23	0,77	1.117	2.973	38		
Modena	106	3,95	466	17,33	382	14,24	158	5,89	186	6,92	906	2.686	34		
Parma	497	14,41	1.073	31,13	685	19,89	52	1,5	155	4,49	1.129	3.446	33		
Piacenza	326	12,59	619	23,91	532	20,55	6	0,22	83	3,2	1.220	2.588	47		
Ravenna	234	12,53	117	6,29	307	16,48	63	3,4	205	11	603	1.865	32		
Reggio Emilia	175	9,39	423	18,45	312	13,6	170	7,41	139	6,08	853	2.292	37		
Emilia Romagna	1.731	8	4.011	18	3.508	16	232	1	1.192	5	7.595	22.203	34		
Arezzo	371	11,46	1.532	47,4	395	12,2	0	0	66	2,04	1.821	3.233	56		
Firenze	522	13,46	1.727	44,52	361	9,3	0	0	14	0,35	2.230	3.880	57		
Grosseto	621	13,82	1.704	37,91	478	10,64	13	0,29	185	4,12	2.313	4.496	51		
Livorno	327	26,76	451	36,89	229	18,77	5	0,42	0	0	689	1.221	56		
Lucca	559	31,57	1.023	57,75	213	12	419	23,66	155	8,76	1.432	1.772	81		
Massa Carrara	15	1,33	703	60,88	127	10,97	156	13,49	87	7,55	848	1.155	73		
Pisa	295	12,06	825	33,7	343	14,02	180	7,36	0	0	1.227	2.445	50		
Prato	84	8,73	518	53,7	179	18,61	0	0	75	7,78	709	964	74		
Siena	849	22,22	1.441	37,72	308	8,07	0	0	7	0,18	2.078	3.820	54		
Toscana	3.644	16	9.924	43	2.633	11	18	0	940	4	13.347	22.986	58		
Perugia	775	12,22	2.011	31,7	536	8,46	2	0,03	257	4,06	3.113	6.343	49		
Terni	132	6,25	833	39,44	281	13,31	0	0	13	0,63	957	2.112	45		
Umbria	907	11	2.844	34	817	10	2	0	271	3	4.070	8.455	48		
Ancona	544	27,77	147	7,5	276	14,11	60	3,07	3	0,15	792	1.959	40		
Ascoli Piceno	569	27,28	182	8,71	273	13,1	0	0	136	6,54	813	2.085	39		
Macerata	781	28,18	483	17,43	378	13,65	1	0,03	189	6,83	1.067	2.773	38		
Pesaro e Urbino	475	16,33	544	18,67	422	14,5	0	0	23	0,78	1.183	2.911	41		
Marche	2.369	24	1.355	14	1.350	14	61	1	351	4	3.855	9.728	40		
Frosinone	729	22,51	583	18,01	365	11,27	334	10,32	317	9,8	1.369	3.238	42		
Latina	255	11,4	246	10,99	234	10,45	34	1,52	92	4,1	608	2.236	27		

segue



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

continua

Provincia	Legge 1497/1939			Boschi			Fasce marine, fluviali, lacustri			Legge 431/1985			Aree montane			TOTALI		
	km ²	%	km ²	km ²	%	km ²	km ²	%	km ²	km ²	%	km ²	%	km ²	%	Sup. vincolata territoriale	Sup. vincolata territoriale	Sup. vincolata
Rieti	756	26,85	824	29,26	348	12,35	0	0	47	1,68	553	19,61	1.734	2.818	62			
Roma	1.025	19,13	969	18,08	744	13,89	3	0,05	462	8,63	123	2,29	2.320	5.358	43			
Viterbo	807	22,34	705	19,51	1.066	29,49			15	0,41			2.033	3.613	56			
Lazio	3.572	21	3.327	19	2.757	16	37	0	950	6	999	6	8.064	17.263	47			
L'Aquila	3.186	64,22	1.278	25,77	393	7,92	0		802	16,16	2.150	43,34	3.637	4.960	73			
Chieti	424	16,41	303	11,73	364	14,06	0				202	7,81	873	2.586	34			
Pescara	363	29,62	92	7,52	214	17,45	0		0	0,03	100	8,2	389	1.226	32			
Teramo	760	39,03	289	14,81	372	19,11	0				246	12,64	1.031	1.948	53			
Abruzzo	4.733	44	1.962	18	1.342	13	802	7	2.699	25	5.929	10.719	55					
Campobasso	877	30,13	297	10,22	381	13,11					49	1,68	1.303	2.909	45			
Isernia	1.126	73,67	329	21,55	198	12,93			55	3,61	133	8,69	1.181	1.528	77			
Molise	2.002	45	626	14	579	13			55	1	182	4	2.484	4.437	56			
Avellino	120	4,27	673	24,04	319	11,41					110	3,92	949	2.800	34			
Benevento	544	26,44	358	17,41	291	14,13					23	1,1	1.196	2.057	58			
Caserta	620	23,51	659	24,96	309	11,7					61	2,33	891	2.639	34			
Napoli	559	50,27	112	10,06	90	8,05					1	0,12	608	1.111	55			
Salerno	657	13,35	2.040	41,45	555	11,27			2	0,05	245	4,97	2.778	4.920	56			
Campania	2.500	18	3.841	28	1.563	12	2	0	2	0	440	3	6.422	13.528	47			
Bari	233	4,53	161	3,13	136	2,64							491	5.131	10			
Brindisi	153	8,18	10	0,54	62	3,32	5	0,29					203	1.864	11			
Foggia	686	9,31	532	7,21	64	0,87	49	0,66					1.629	7.370	22			
Lecce	831	29,5	18	0,63	92	3,27	6	0,22	4	0,15			848	2.816	30			
Taranto	306	12,28	199	7,97	130	5,21							530	2.496	21			
Puglia	2.208	11	919	5	483	2	60	0	4	0			3.701	19.677	19			
Matera	1.122	32,67	219	6,38	497	14,46			39	1,13	0		1.257	3.435	37			
Polenza	870	13,28	1.051	16,05	833	12,72			651	9,93	417	6,37	2.732	6.552	42			
Basilicata	1.992	20	1.271	13	1.330	13			690	7	418	4	3.989	9.987	40			
Catanzaro	124	2,36	1.124	21,42	840	16	8	0,15	56	1,07	264	5,03	1.939	5.247	37			
Cosenza	241	3,62	2.098	31,56	1.056	15,89			72	1,08	914	13,75	3.343	6.648	50			
Reggio Calabria	316	9,92	732	22,98	561	17,62			32	1,02	203	6,38	1.446	3.183	45			
Calabria	681	5	3.954	26	2.457	16	8	0	160	1	1.382	9	6.728	15.078	45			
Agrigento	39	1,3	57	1,9	476	15,77					3	0,09	553	3.017	18			
Catanzaro	203	9,8	94	4,55	367	17,11	3	0,13					635	2.072	31			
Catania	773	21,77	240	6,76	426	11,99			584	16,44	351	9,9	957	3.550	27			
Enna	35	1,37	141	5,52	483	18,89					13	0,5	635	2.559	25			

segue



BIOSFERA

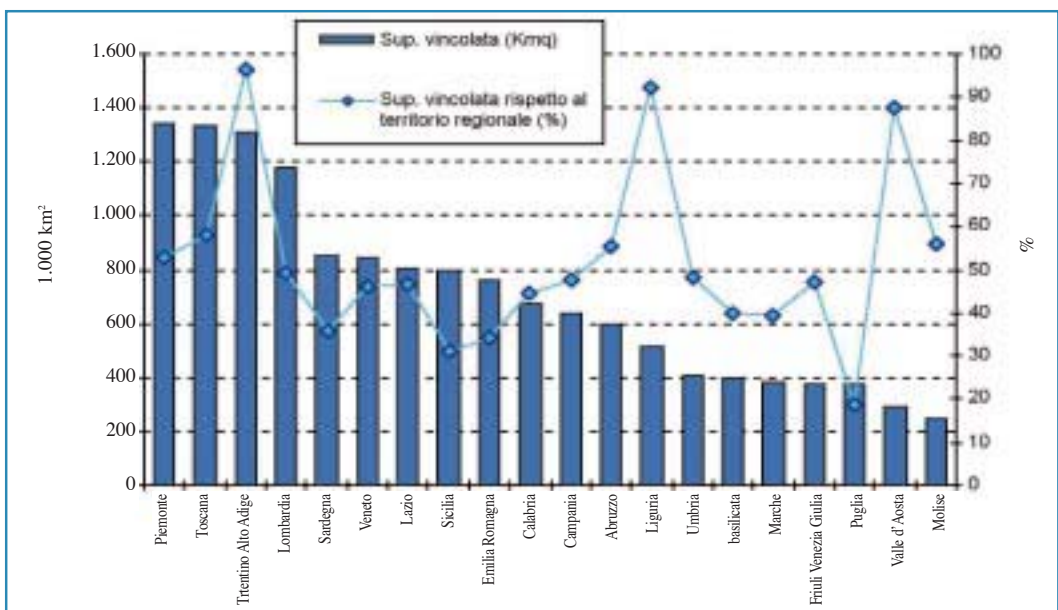
continua

Provincia	Legge 1497/1939		Boschi		Fasce marine, fluviali, lacustri		Legge 431/1985		Zone umide		Parchi		Aree montane		Sup. vincolata territoriale		Sup. vincolata	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Messina	272	8,7	425	13,58	1.235	39,41							288	9,2	1.868	3.132	60	
Palermo	1.291	25,81	317	6,35	656	13,12							125	2,5	1.949	5.001	39	
Ragusa	86	5,34	8	0,4	156	9,68									231	1.614	14	
Siracusa	186	8,82	31	1,48	333	15,79			15	0,73					518	2.108	25	
Trapani	234	9,99	51	2,17	353	15,12									583	2.337	25	
Sicilia	3.119	12	1.365	5	4.485	18	18	0	584	2	780	3	7.929	25.390	31			
Cagliari	1.186	17,33	774	11,3	1.028	15,02	51	0,75							2.207	6.847	32	
Nuoro	916	13,01	989	14,04	818	11,62					149	2,11	2.496	7.043	35			
Oristano	289	11	209	7,94	361	13,72	71	2,7							768	2.629	29	
Sassari	1.796	24,22	923	12,46	781	10,53					3	0,04	3.035	7.413	41			
Sardegna	4.188	17	2.895	12	2.988	12	122	1			151	1	8.506	23.931	36			
Totale	54.451	18	64.980	22	44.998	15	552	0	12.559	4	28.144	9	141.074	301.388	47			

Fonte: Ministero per i beni e attività culturali, Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, 1998.

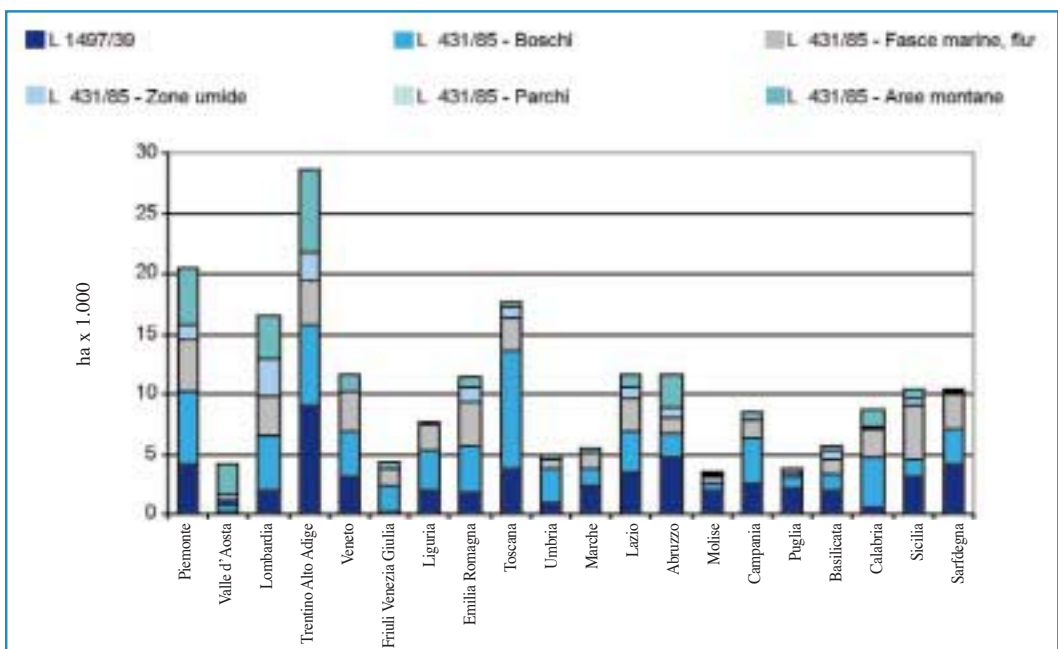


ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI



Fonte: Ministero per i beni e attività culturali, Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, 1998.

Figura 2.35: Superficie vincolata per regione (valori assoluti e percentuale sul territorio regionale)



Fonte: Ministero per i beni e attività culturali, Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, 1998.

Figura 2.36: Tipologia di superficie tutelata (valori percentuali sul totale del territorio regionale tutelato)

INDICATORE

REGIONI DOTATE DI PIANO PAESISTICO APPROVATO

SCOPO

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.

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. L'elaborazione presentata deve essere considerata preliminare a quella dell'indicatore di successiva costruzione *Superficie interessata da pianificazione paesistica su superficie territoriale di riferimento*. Sono considerate unicamente le regioni con piani aventi cogenza sull'intero territorio o sulla prevalenza di esso.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Ministero per i beni e attività culturali (pubblicazione dell'1/1/1997).

NOTE TABELLE e FIGURE

E' stato selezionato lo stato dell'iter procedurale ex dati Ministero per i Beni e Attività culturali (su pubblicazione dell'1/1/1997).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore fa riferimento alla L 431/1985, attualmente sostituita dal D.lgs. 490/99. In futuro questo indicatore potrebbe evolvere in un nuovo e più specifico indicatore che aiuti a evidenziare il numero di Regioni che, all'interno dei rispettivi piani paesistici, hanno proceduto, in particolare, all'individuazione di quegli ambiti del paesaggio rurale con caratteristiche di permanenza, di riconoscibilità e/o di seminaturalità che si tende, sia a livello europeo che a livello nazionale (si veda la Convenzione Europea del Paesaggio del 20/10/2000) a individuare e proteggere con gradienti di tutela assimilabili a quanto previsto per le altre componenti paesistiche.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non esiste un sistema di monitoraggio periodico nei confronti della pianificazione paesistica nelle regioni.

QUALITÀ dell' INFORMAZIONE

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

L'indicatore ha una buona rilevanza in quanto fa riferimento al D.lgs. 490/99. La copertura spaziale si riferisce a tutto il territorio nazionale per cui risulta buona, ma la comparabilità nel tempo risulta scarsa in quanto l'elaborazione si basa su un'unica raccolta dati aggiornati all'1/1/1997. C'è da considerare tuttavia, l'impossibilità di basarsi sul reperimento di serie storiche per la raccolta di questo tipo di dati.



Idrosfera



CAPITOLO 3 - IDROSFERA

Autori:

Raffaella ALESSI⁽²⁾, Ottavia BARISIELLO⁽¹⁾, Mario BUCCI⁽²⁾, Susanna CAVALIERI⁽²⁾, Wanda COMPERINI⁽⁴⁾, Carlo DACQUINO⁽¹⁾, Stefano De VINCENZI⁽¹⁾, Claudio FABIANI⁽¹⁾, Silvia FRANCESCHINI⁽³⁾, Silvia GALLI⁽²⁾, Laura MANCINI⁽⁶⁾, Elena MANZINI⁽³⁾, Anita MARZANI⁽⁴⁾, Marco MAZZONI⁽²⁾, Antonio MELLEY⁽²⁾, Silvia PIETRA⁽¹⁾, Maurizio SILIGARDI⁽⁴⁾, Cecilia SILVESTRI⁽⁷⁾, Emanuela SPADA⁽¹⁾, Roberto SPAGGIARI⁽³⁾, Silvana SALVATI⁽¹⁾

1) APAT, 2) ARPAT Toscana (CTN_AIM), 3) ARPA Emilia Romagna (CTN_AIM), 4) APPA Trento (CTN_AIM), 5) ICRAM – ROMA, 6) ISS - Roma, 7) Consulente APAT.

3. Idrosfera

Q3: Quadro sinottico indicatori per la idrosfera							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Rappresentazione Figure
Qualità dei corpi idrici	Indice di stato trofico (TRIX)	★★★	R.c. ¹ 14/15	1997-2000	☹	3.1-3.3	3.1-3.4
	Indice di Qualità Batteriologica (IQB)	★★★	C.c. ² 630/630	1999-2001	☹	3.4-3.7	3.5-3.7
	Balneabilità	★★★	C.c. ² 630/630	2000-2001	😊	3.8-3.10	3.8-3.9
	Macrodescrittori	★★★	R 13/20	2000-2001	☹	3.11-3.12	
	Livello Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	★★★	R 13/20	2000-2001	☹	3.13-3.14	3.10
	Indice Biotico Esteso (IBE)	★★★	R 17/20	2000-2001	☹	3.15-3.16	3.11
	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)	★★★	R 17/20	2000-2001	☹	3.17-3.18	3.12-3.13
	Acque dolci idonee alla vita dei pesci	★★★	R 17/20	19987-2000	☹	3.19-3.23	3.14-3.15
	Acque idonee alla vita dei molluschi	★★★	R 10/20	2000	☹	3.24	
	Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)	★	R 7/20	2000-2001	☹	3.25	3.16
Risorse idriche e usi sostenibili	Prelievo di acqua per uso potabile	★★★	R	1993-1998	☹	3.26	3.17-3.18
Inquinamento delle risorse idriche	Medie dei nutrienti in chiusura di bacino	★★★	R 5/20	2000-2001	☹	3.27-3.28	3.19-3.20
	Carico organico potenziale	★	R	1990-1996-1999	☹	3.29	3.21
	Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane	★★	R	2001	☹	3.30	3.21-3.23
	Depuratori: conformità del sistema di depurazione delle acque reflue urbane	★★	R	2001	☹	3.31	3.24-3.26

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag.17

¹ R.c. = Regioni costiere, anche se i dati sono raccolti a livello di particolari punti di campionamento

² C.c. = Comuni costieri

Introduzione

L'idrosfera occupa due terzi della superficie della Terra. L'acqua è un elemento essenziale per la vita del pianeta, permettendo lo scambio di sostanze ed energia tra tutti gli ecosistemi attraverso il suo ciclo che si sviluppa tra la superficie della Terra, gli oceani e l'atmosfera.

L'acqua esercita una fondamentale azione di modellamento del paesaggio e rappresenta un importante fattore climatico regolando, attraverso i suoi cambiamenti di stato, gli eventi meteorici e le correnti marine.

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.

Lo stato delle risorse idriche è descritto mediante un selezionato gruppo di indicatori relativi a tre temi ambientali: qualità dei corpi idrici, risorse idriche e usi sostenibili.

Gli indicatori sono riferiti alle acque superficiali interne, alle acque marine costiere e alle acque sotterranee.

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.

3.1 Qualità dei corpi idrici

Qualità delle acque marine costiere

Conoscere e valutare la qualità delle acque marine costiere è condizione essenziale per impostare una corretta gestione delle risorse marine utilizzabili per fini antropici (risorse ittiche, acque di balneazione, vie di navigazione), ambientali, economiche, culturali e sociali (turismo, scambi commerciali, sviluppo economico).

Le acque costiere rappresentano l'interfaccia principale tra i fattori di pressione localizzati sulla costa o nell'immediato entroterra e i grandi spazi oceanici, verso i quali prima i fiumi e poi le correnti marine ne veicolano e diffondono gli effetti. Proprio in questa ristretta fascia di mare di circa 3000 km si sviluppano i più complessi ecosistemi marini (praterie di *Posidonia oceanica*, coralligeno e hanno luogo la maggioranza dei processi che regolano la vita negli oceani (produttività primaria, zone di riproduzione, risalita di acque profonde) e determinano il maggior livello di biodiversità e di ricchezza ambientale. Tutto ciò rende queste acque particolarmente importanti e sensibili ai cambiamenti.

Per le acque marine costiere sono stati scelti 3 indicatori: l'Indice di stato trofico (TRIX), l'Indice di Qualità Batteriologica (IQB) e la Balneabilità.

I tre indicatori descrivono diversi aspetti della qualità delle acque marine in due distinti ambienti: le acque di balneazione (Balneabilità e IQB), racchiuse in una ristretta fascia a pochi metri dalla battigia e le acque costiere, comprese entro i 3000 metri dalla riva (TRIX).

Inoltre l'indice di stato trofico è, attualmente, l'unico indicatore di stato, ben definito e previsto per legge, per la classificazione delle acque marine costiere (D.lgs. 152/99).

Questo fatto non deve portare a una sopravvalutazione dell'effettiva potenzialità informativa del TRIX come indice di qualità ambientale delle acque marine. Il TRIX si riferisce solo alle caratteristiche trofiche (quantità di biomassa fitoplanctonica e nutrienti) degli ecosistemi marini ma non fornisce informazioni su biodiversità, disponibilità delle risorse ittiche e sull'inquinamento chimico e fisico. Inoltre, essendo riferito solo alla matrice acquosa, non rappresenta lo stato dei sedimenti marini e del biota, come è invece richiesto (anche dalla normativa) ad un indice di qualità ambientale.

In ogni modo, il TRIX è idoneo per valutare i fenomeni di eutrofizzazione, è statisticamente valido ed è già stata provata una sua diretta relazione con alcuni dei principali fattori di pressione che agiscono sulla fascia costiera (popolazione, attività produttive, carichi organici potenziali e carichi trofici) previsti.

Gli altri due indicatori sono costruiti sui dati del controllo delle acque di balneazione (DPR 470/82). La

Balneabilità è essenzialmente un indice della qualità igienico-sanitaria. L'Indice di Qualità Batteriologica utilizza i dati microbiologici con una valenza ambientale, dando una valutazione dell'eventuale contaminazione delle acque di balneazione. Infatti, l'IQB è in diretta relazione con la presenza di fonti di inquinamento localizzate, soprattutto di origine antropica (scarichi civili e/o agricoli), la cui influenza difficilmente si spinge oltre la fascia balneabile.

Nel quadro Q3.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Qualità delle acque superficiali

Lo stato di qualità dei corpi idrici può essere valutato sia in base alla loro specifica destinazione d'uso (acque destinate all'uso potabile, acque di balneazione, acque idonee alla vita dei pesci e dei molluschi), sia in base al loro Stato Ecologico, cioè alla loro naturale capacità di autodepurarsi e di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben 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 Macrodestruttori (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 cinque classi in funzione del valore assunto dall'indice SECA: stato 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.

Nel quadro Q3.2 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 Q3.3 vengono riportate le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi dell'indicatore selezionato.

Q3.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità delle acque marino costiere

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Indice di stato trofico (TRIX)	Stabilire il grado di trofia delle acque marino costiere	S	D.lgs. 152/99 D.lgs. 238/00
Indice di Qualità Batteriologica (IQB)	Valutare il livello di contaminazione antropica (civile e agricola) delle acque di balneazione	S	(non previsto da specifiche norme)
Balneabilità	Valutare l'idoneità igienico-sanitaria, su base normativa, delle acque di balneazione	I	DPR 470/82 Dir. 76/160/CEE

Q3.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità delle acque superficiali

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Macrodescrittori	Caratterizzare la qualità chimica e microbiologica dei corsi d'acqua	S	D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00
Indice IBE	Valutare e classificare la qualità biologica dei corsi d'acqua	S	D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00
Indice LIM	Valutare e classificare il livello di inquinamento chimico e microbiologico dei corsi d'acqua	S	D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00
Indice SECA	Valutare e classificare la qualità ecologica dei corsi d'acqua	S	D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00
Acque dolci idonee alla vita dei pesci	Verificare la conformità agli specifici obiettivi funzionali	S	D.lgs. 130/92 78/659/CEE, D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00
Acque idonee alla vita dei molluschi	Verificare la conformità agli specifici obiettivi funzionali	S	D.lgs. 131/92 79/923/CEE D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00

Q3.3: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità delle acque sotterranee

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)	Definire il grado di qualità chimica dovuto a cause naturali e antropiche	S	D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00

INDICATORE

INDICE DI STATO TROFICO (TRIX)

SCOPO

La necessità di poter disporre di un criterio oggettivo per la classificazione delle acque marino costiere riveste importanza essenziale nell'attività pianificatoria, quando è necessario definire gli obiettivi di qualità da raggiungere e le strategie di risanamento. L'indice di stato trofico e la relativa scala numerica, che copre un'ampia gamma di situazioni trofiche che si presentano lungo tutto lo sviluppo costiero italiano, e più in generale, nella Regione Mediterranea, rende possibile la misura dei livelli trofici in termini rigorosamente quantitativi e il confronto tra differenti sistemi costieri.

DESCRIZIONE

L'indice di stato trofico TRIX, attualmente è l'unico indice individuato dal D.lgs. 152/99 (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. Tale indice riassume in un valore numerico, in una scala da 1 a 10, una combinazione di 4 variabili (Ossigeno Disciolto, Clorofilla "a", Fosforo totale e Azoto inorganico disciolto) che definiscono, le condizioni di trofia e il livello di produttività delle aree costiere, secondo l'equazione: .

$$\text{TRIX} = [\log_{10}(\text{cha} \times \text{D}\% \text{O} \times \text{N} \times \text{P}) - (-1.5)] \div 1.2$$

dove:

Cha= clorofilla "a" [$\mu\text{g}/\text{L}$]

D%O= ossigeno disciolto come deviazione % assoluta della saturazione (100-O₂D%)

N= azoto inorganico disciolto come somma di N-NO₂, N-NO₃ e N-NH₄ [$\mu\text{g}/\text{L}$]

P= fosforo totale [$\mu\text{g}/\text{L}$]

I valori numerici di TRIX sono raggruppati in classi (vedi tabella 3.1), alle quali corrispondono specifiche condizioni di trofia e, conseguentemente, di trasparenza e ossigenazione dell'ambiente marino costiero. La classificazione è fatta quindi esclusivamente in base a un indice di trofia che fornisce delle indicazioni solo su alcune delle condizioni del sistema considerato. Nonostante queste limitazioni, lo si è voluto utilizzare per dare una prima rappresentazione (al di là della "classificazione") delle acque costiere italiane.

UNITÀ di MISURA

Numero (1-10)

FONTE dei DATI

L'indice di stato trofico delle acque marino costiere è stato elaborato sui dati presenti nella banca dati del Sistema Informativo del Servizio Difesa Mare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio (Si.Di.Mar.), relativi alla rete di osservazione stabilita dall'art. 3 della L 979/82. Tale rete è stata realizzata attraverso la stipula di convenzioni con 14 Regioni costiere (Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Puglia, Sardegna, Toscana e Veneto).

NOTE TABELLE e FIGURE

L'intervallo dei dati considerati va dal 1997 al 2000 (con alcune differenze tra le diverse regioni) e il calcolo è stato effettuato su base biennale come previsto dal D.lgs. 152/99 per una prima classificazione. Le medie biennali 1997-1998 e 1999-2000 sono state calcolate su tutti i campioni prelevati tra i limiti temporali, rispettivamente 01.01.1997 e 31.12.1998 per le prime e 01.01.1999 e 31.12.2000 per le seconde.

Sono stati presi in considerazione dati di monitoraggio antecedenti all'entrata in vigore del D.lgs. 152/99 non in completo accordo con i nuovi criteri stabiliti da questa norma, ma perfettamente utilizzabili per il calcolo del TRIX.

Le situazioni a più elevata trofia (classe 4) (tabella 3.2) sono essenzialmente concentrate lungo le coste tirreniche, mentre condizioni intermedie (classi 2 e 3) si riscontrano lungo le coste tirreniche e quelle adriatiche. In proporzione alle stazioni, le regioni adriatiche sono quelle che mostrano complessivamente percentuali maggiori di valori tendenti all'eutrofia, con oltre l'80% delle stazioni comprese tra classe 2 e 3. Il litorale tirrenico, invece, pur avendo qualche caso di classe 4 (il 10% nel primo biennio), mostra quasi la metà dei punti in classe 1. Nel caso del bacino ionico e delle coste della Sardegna, praticamente tutti i siti presentano condizioni di scarsa trofia e, quindi, di elevato stato ambientale.

In tutti i casi, le acque più vicine alla costa sono quelle più eutrofiche, perché maggiormente influenzate dai carichi di nutrienti provenienti da terra, con una differenza meno accentuata per il Mar Adriatico, dove gli effetti degli apporti fluviali si fanno sentire, per un lungo tratto, anche a una discreta distanza da riva.

Infine, come ultima caratteristica generale, si evidenzia una sensibile diminuzione nelle concentrazioni trofiche tra il 1997 e 1998 e tra il 1999 e 2000, lungo tutte le coste italiane, con un miglioramento dello stato ambientale delle acque costiere.

Più in dettaglio, si osserva come solo due regioni, Emilia Romagna e Lazio, mostrano valori decisamente elevati di TRIX (superiori a 6), ma mentre per la prima si tratta di una situazione già conosciuta di eutrofia, per il caso laziale, a parte alcune situazioni particolari, è possibile che la maggior parte dei valori elevati siano dovuti a incertezze analitiche.

La restante parte delle coste italiane sembra godere di un livello trofico *buono* o *elevato*, fatto salvo per zone particolari che mostrano situazioni assai problematiche:

- Aree di estuario: Arno, Serchio, Tevere, Volturno, Sarno, alcuni fiumi calabresi (Amato, Mesima, Esaro, ecc.), il Trigno nel Molise, quelli abruzzesi (Sangro, Pescara, Tronto, ecc.), molti dei marchigiani (Chienti, Potenza, Musone, Esino, Foglia), il Po ed il Reno (che influenzano tutto il litorale romagnolo) ed i fiumi veneti (Brenta, Adige, Sile, Piave, ecc.);
- Grandi agglomerati urbani e/o industriali: Genova, Viareggio, Livorno, Piombino, Golfo di Napoli, Pescara, Ancona, Ravenna, Cagliari.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.lgs. 152/99 così come modificato dal D.lgs. 258/2000 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".

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

I dati raccolti nel periodo 1997-2000 sono stati elaborati su base biennale, ma il monitoraggio attuale (iniziato nel 2001) consentirà il calcolo del TRIX su base annuale, così come previsto dal D.lgs. 152/99.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è in grado di descrivere aspetti importanti delle problematiche relative agli ambienti marino costieri (trofia, produttività ed eutrofizzazione), anche se non è esaustivo e dovrà, in futuro, essere integrato con altre informazioni. I dati sono comparabili e affidabili, soprattutto, per il nuovo monitoraggio (dal 2001), in quanto sono state definite metodologie univoche e standardizzate tra i diversi soggetti che effettuano i controlli e sono previste procedure di intercalibrazione e di validazione dei dati.

L'ambito temporale offre già una serie storica di almeno 4 anni (in qualche regione anche maggiore) e la copertura è quasi completa, mancando la sola Sicilia (anche se questa da sola rappresenta circa 1/5 del totale delle coste italiane).



Tabella 3.1: 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 nelle acque bentiche
≥5 e <6	3	MEDIOCRE	Scarsa trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossie 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

Tabella 3.2: Numero di stazioni per livello trofico (TRIX), suddivise per biennio (1997-1998 e 1999-2000), per litorale e distanza dalla costa

TRIX Classe	1997-1998												TOTALE		
	Tirreno			Adriatico			Ionio			Sardegna					
	Costa	Largo	Totale	Costa	Largo	Totale	Costa	Largo	Totale	Costa	Largo	Totale	Costa	Largo	Totale
1	64	66	130	14	14	28	20	9	29	54	54	108	152	143	295
2	75	46	121	51	55	106	9	1	10	0	0	0	135	102	237
3	22	13	35	31	14	45	1	0	1	1	0	1	55	27	82
4	19	13	32	1	0	1	0	0	0	0	0	0	20	13	33
Totale	180	138	318	97	83	180	30	10	40	55	54	109	362	285	647

TRIX Classe	1999-2000												TOTALE		
	Tirreno			Adriatico			Ionio			Sardegna					
	Costa	Largo	Totale	Costa	Largo	Totale	Costa	Largo	Totale	Costa	Largo	Totale	Costa	Largo	Totale
1	76	85	161	20	27	47	56	53	109	181	182	363	333	347	680
2	70	52	122	46	40	86	2	0	2	1	0	1	119	92	211
3	24	5	29	34	22	56	0	0	0	0	0	0	58	27	85
4	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	1	3
Totale	171	142	313	101	90	191	58	53	111	182	182	364	512	467	979

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati Si.Di.Mar (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)

Tabella 3.3: Medie biennali del TRIX nelle acque costiere comprese entro i 3000 m di distanza dalla costa

Bacino	Regione	Prov.	Comune	Nome stazione	Dist. (m)	TRIX 97-98	99-00
Ligure	Liguria	IM	Ventimiglia	Mortola	500	3,1	-
Ligure	Liguria	IM	Ventimiglia	Mortola	3.000	-	2,8
Ligure	Liguria	IM	Bordighera	Bordighera	1.000	3,3	3,6
Ligure	Liguria	IM	Sanremo	Sanremo	300	6,2	4,3
.....
Tirreno	Toscana	LI	S. Vincenzo	San Vincenzo	20	3,9	6
Tirreno	Toscana	LI	S. Vincenzo	San Vincenzo	200	3,8	4,1
Tirreno	Toscana	LI	S. Vincenzo	San Vincenzo	1.000	4,2	4,1
Tirreno	Toscana	LI	S. Vincenzo	San Vincenzo	3.000	3,6	4
.....
Ionio	Calabria	CS	Rocca Imperiale	Rocca Imperiale	500	-	2,7
Ionio	Calabria	CS	Rocca Imperiale	Rocca Imperiale	1.000	-	3
Ionio	Calabria	CS	Rocca Imperiale	Rocca Imperiale	3.000	-	2,7
Ionio	Calabria	CS	Montegiordano	Montegiordano	500	-	3,1
.....
Adriatico	Puglia	LE	Castrignano del Capo	S. Maria di Leuca	500	3,4	3
Adriatico	Puglia	LE	Castrignano del Capo	S. Maria di Leuca	3.000	3,5	2,9
Adriatico	Puglia	LE	Andrano	Marina di Andrano	500	3,7	3,1
Adriatico	Puglia	LE	Andrano	Marina di Andrano	3.000	3,5	2,9
.....
Med. Occ.	Sardegna	SS	S. Teresa Gallura	S. Teresa Est	500	-	2,5
Med. Occ.	Sardegna	SS	S. Teresa Gallura	S. Teresa Est	1.000	-	2,4
Med. Occ.	Sardegna	SS	S. Teresa Gallura	S. Teresa Est	3.000	-	2,3
Med. Occ.	Sardegna	SS	S. Teresa Gallura	S. Teresa Ovest	500	-	2,9
.....

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati Si.Di.Mar (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)

LEGENDA:

Nella tabella sono indicati il nome della stazione, il comune costiero di riferimento (provincia e regione) ed il bacino. I dati sono ordinati in sequenza da Ventimiglia a Trieste (Ligure-Tirreno-Ionio-Adriatico) e in senso Nord-Sud per i due versanti della Sardegna.

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD-ROM allegato.

Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse.

I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

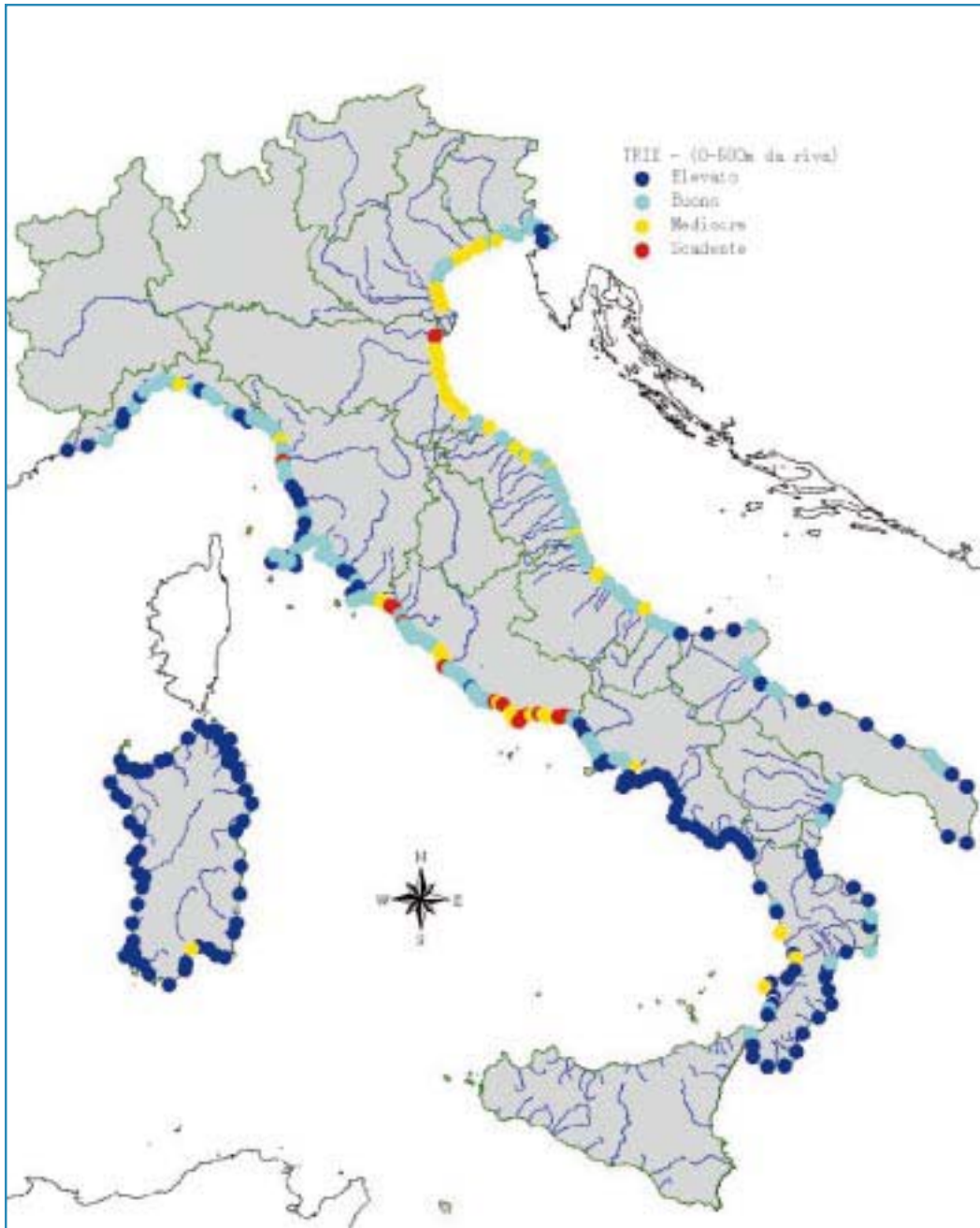
Regioni	Distanza	Trix 1997-1998			Trix 1999-2000		
		Prov. n.	Com. n.	Staz. n.	Prov. n.	Com. n.	Staz. n.
Veneto	<= 500 m	2	16	16	2	16	16
	> 500 m <=1000 m	2	7	16	2	7	16
	<= 3000 m	2	11	16	2	8	16
Friuli Venezia Giulia	<= 500 m	3	9	9	5	9	9
	> 500 m <=1000 m	3	7	8	3	7	8
	<= 3000 m	3	7	8	3	7	8
Liguria	<= 500 m	4	24	26	4	20	23
	> 500 m <=1000 m	4	10	13	4	14	19
	<= 3000 m	4	14	16	4	16	18
Emilia Romagna	<= 500 m	4	8	11	5	11	11
	> 500 m <=1000 m	4	7	11	4	7	10
	<= 3000 m	4	7	11	4	7	11

continua

segue

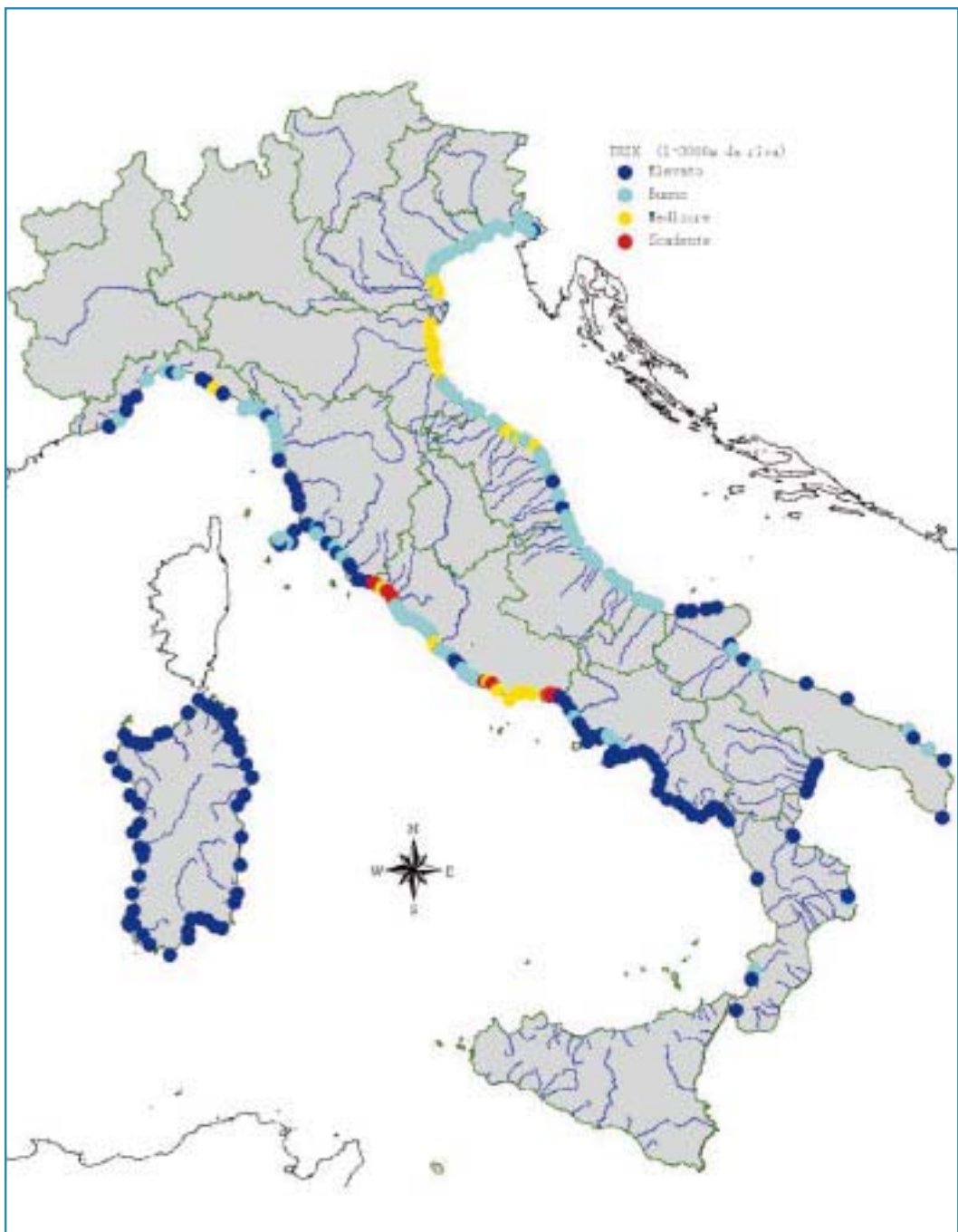
Regioni	Distanza	Trix 1997-1998			Trix 1999-2000		
		Prov. n.	Com. n.	Staz. n.	Prov. n.	Com. n.	Staz. n.
Marche	<= 500 m	4	25	25	4	25	25
	> 500 m <=1000 m	4	15	18	4	15	18
	<= 3000 m	4	15	18	4	16	18
Lazio	<= 500 m	3	60	66	3	23	45
	> 500 m <=1000 m	3	19	34	3	14	25
	<= 3000 m	3	21	48	3	13	33
Abruzzo	<= 500 m	3	16	16	3	16	16
	> 500 m <=1000 m	3	11	11	3	11	11
	<= 3000 m	3	11	11	3	11	11
Molise	<= 500 m	1	4	4	1	4	4
	> 500 m <=1000 m	1	2	4	1	2	4
	<= 3000 m	1	2	4	1	2	4
Campania	<= 500 m	3	34	34	3	34	34
	> 500 m <=1000 m	3	28	34	3	28	34
	<= 3000 m	3	29	34	3	28	34
Puglia	<= 500 m	4	36	36	6	39	39
	> 500 m <=1000 m	4	13	18	4	19	24
	<= 3000 m	4	22	27	3	28	36
Basilicata	<= 500 m	2	7	10	2	7	9
	> 500 m <=1000 m	2	4	9	2	5	8
	<= 3000 m	2	4	9	2	4	8
Calabria	<= 500 m	5	43	50	5	108	112
	> 500 m <=1000 m	3	6	9	5	57	69
	<= 3000 m	-	-	-	5	57	63
Sardegna	<= 500 m	3	65	65	4	145	241
	> 500 m <=1000 m	4	42	53	4	61	156
	<= 3000 m	4	42	54	4	63	182
Totali	<= 500 m	46	414	439	52	521	655
	> 500 m <=1000 m	45	196	275	47	272	439
	<= 3000 m	42	205	282	46	280	468

Fonte: Elaborazione APAT



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati Si.Di.Mar. (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)

Figura 3.1: TRIX, classi di qualità sulle medie biennali 1997-98 nelle acque costiere comprese entro 500 m da riva



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati Si.Di.Mar. (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)

Figura 3.2: TRIX, classi di qualità sulle medie biennali 1997-1998 nelle acque costiere comprese tra 500 e 3000 m da riva

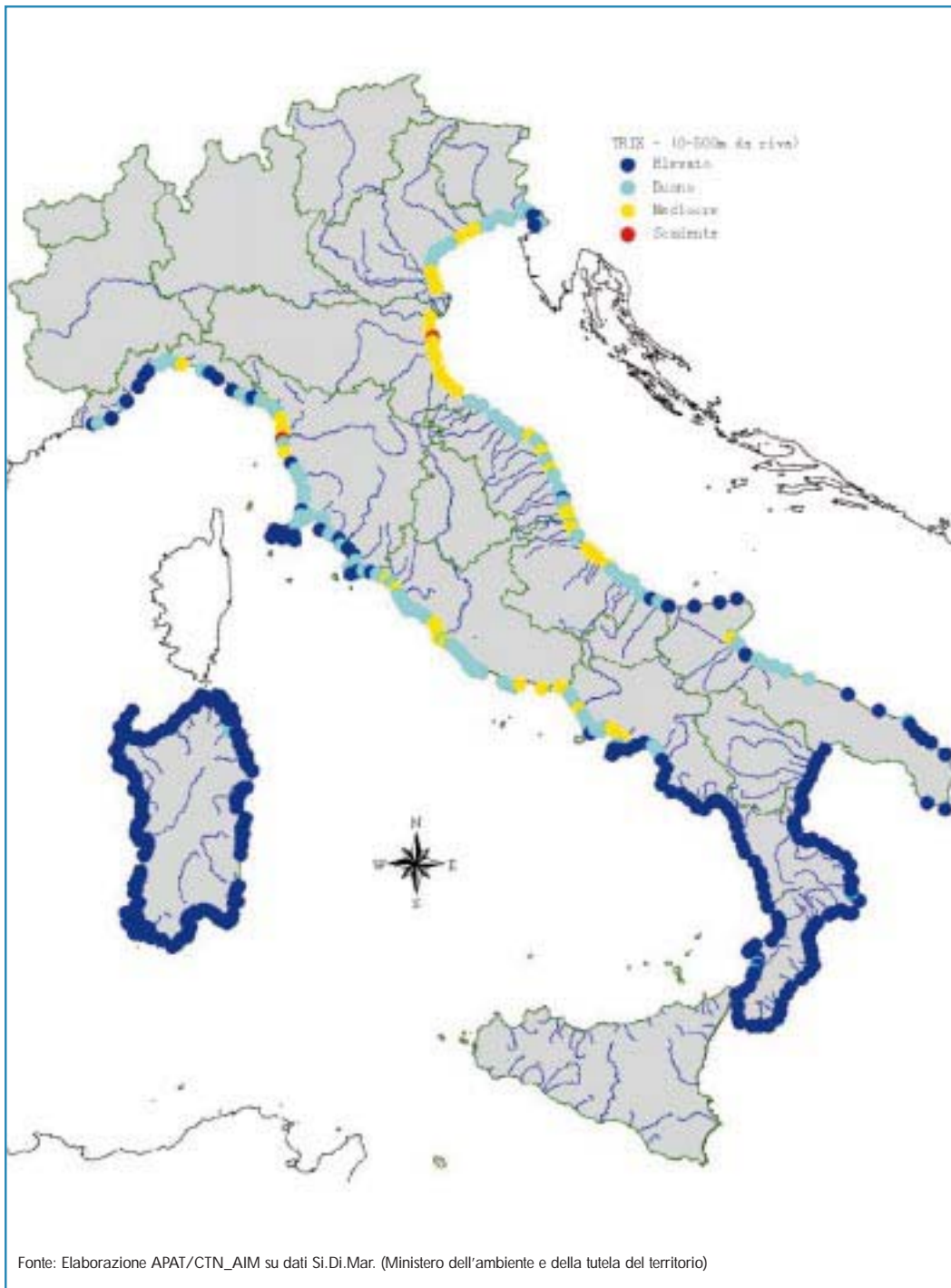
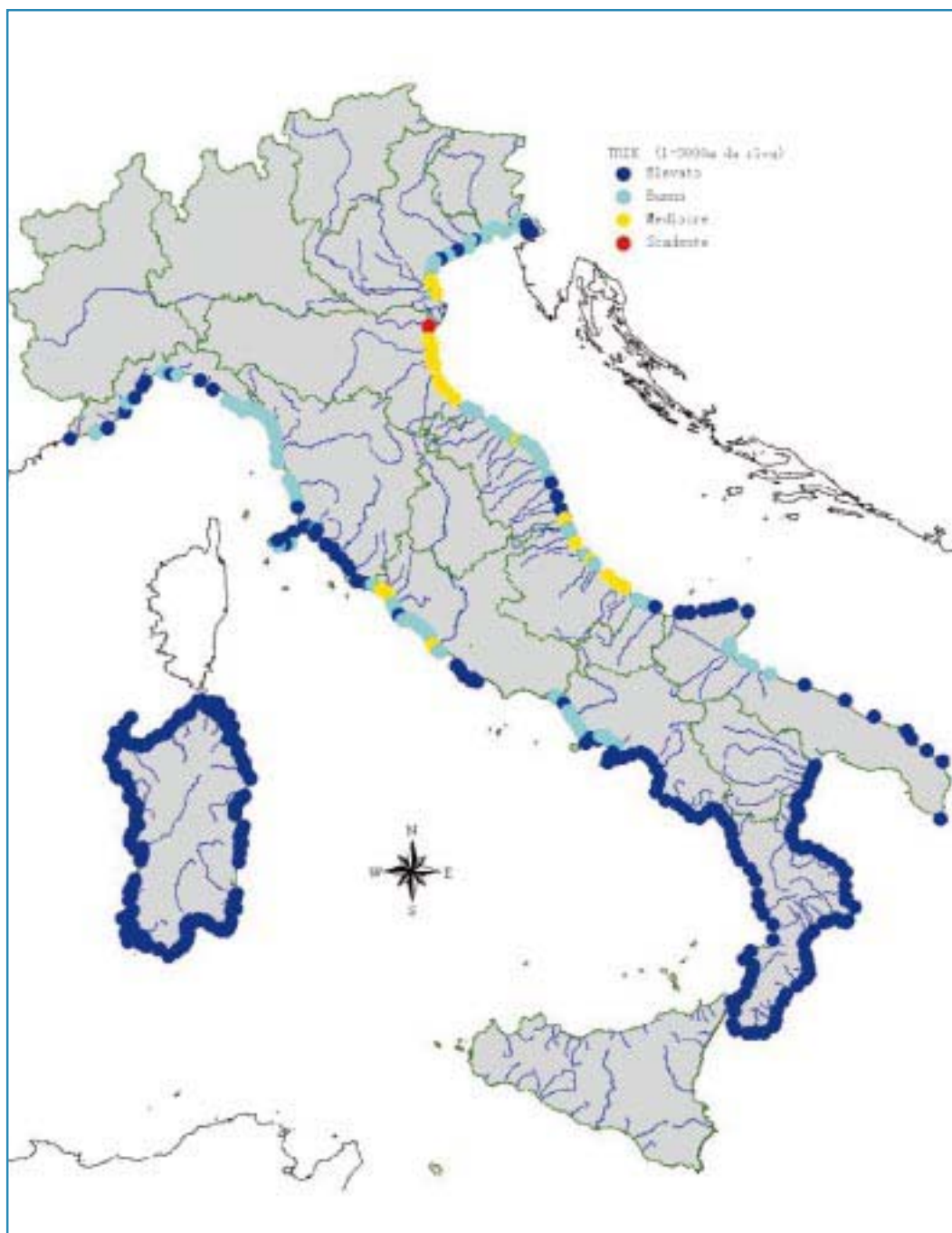


Figura 3.3: TRIX, classi di qualità sulle medie biennali 1999-2000 nelle acque costiere comprese entro 500 m da riva



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati Si.Di.Mar. (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio)

Figura 3.4: TRIX, classi di qualità sulle medie biennali 1999-2000 nelle acque costiere comprese tra 500 e 3000 m da riva

INDICATORE

INDICE DI QUALITÀ BATTERIOLOGICA (IQB)

SCOPO

Valutare il grado di contaminazione delle acque marino costiere di balneazione determinato da scarichi civili o agricoli non sufficientemente depurati o controllati, i quali immettono in mare batteri che *non* fanno parte del normale popolamento microbico delle acque marine. L'IQB, rispetto alle caratteristiche igienico sanitarie abitualmente considerate e legate alle sole concentrazioni di specie batteriche, ha un significato ambientale molto più ampio.

DESCRIZIONE

In base al DPR 470/82, ogni anno per 6 mesi (da aprile a settembre) vengono raccolti con frequenza quindicinale (salvo eccezioni) campioni per il controllo delle acque di balneazione. Tra i diversi parametri vengono determinate anche le concentrazioni di *Coliformi fecali* e *Streptococchi fecali*, secondo metodiche standard italiane. Questi parametri microbiologici sono responsabili di quasi il 90% dei casi di superamento dei limiti normativi; in particolare i *Coliformi fecali*, da soli o associati alle altre specie batteriche, sono responsabili dell'82% del totale di "fuori norma" (FN). Essi sono stati, quindi, scelti come indicatore privilegiato di contaminazione. Si è tenuto conto della frequenza con la quale compaiono nei campioni prelevati, delle quantità e della loro rispondenza ai limiti normativi (limiti del DPR 470/82 e Valori Guida e Imperativi della direttiva CEE/76/160). Inoltre, per ampliare la potenzialità dell'indice, queste informazioni sono state integrate con quelle fornite dalle concentrazioni di *Streptococchi fecali*, batteri caratteristici di provenienza agro-zootecnica, in modo analogo ai coli fecali, ma attribuendo loro un minore impatto.

In base a queste considerazioni, sono stati attribuiti pesi diversi ai valori calcolati per ciascun parametro ed è stata creata una classificazione in base al punteggio totale, come di seguito riportato nella tabella 3.4.

UNITÀ di MISURA

Classe da 1 a 5

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati del Ministero della salute, Sistema Informativo Sanitario, Dipartimento della Prevenzione.

NOTE TABELLE e FIGURE

Dal punto di vista della situazione regionale (tabella 3.6) spicca il caso della Campania, dove sono elevate sia la percentuale di punti contaminati (classi 4 e 5), che sfiora il 40% (il 25% in classe 5), sia il loro numero (ben 145); ma anche in Liguria (35% dei punti in classe 4), Molise (il 100% in classe 4, ma sono 33 punti soltanto) e Marche (29% in classe 4) la situazione è preoccupante. Dall'altra parte, con valori che oscillano tra l'80 e il 90% dei punti nelle classi più elevate (1 e 2), ci sono Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana, Lazio e Calabria, seguite da Sicilia (79%) e Puglia (76%). Spicca, ancora una volta per la qualità delle sue acque, la Sardegna con circa il 79% dei punti incontaminati e il 18% sufficienti, per un totale di quasi il 97% di acque batteriologicamente pure.

Osservando più in dettaglio (tabella 3.7), si nota come le situazioni di maggior degrado si ritrovino in molti dei siti già evidenziati da uno stato trofico scadente (Pescara, Golfo di Napoli, Genova, Viareggio), mentre poco o nulla si può dire per le zone di influenza dei principali fiumi, in quanto generalmente sottoposte a divieti permanenti e, quindi, non controllate.

Inoltre, essendo l'indicatore molto più sensibile all'inquinamento di origine urbana, anche se di piccola entità, vengono messe in evidenza situazioni di contaminazione diffusa su interi tratti di litorale (nelle province di Caserta, Napoli, Salerno, Bari, Genova, Ascoli Piceno, Macerata), al di là della presenza di grandi agglomerati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto l'indice venga costruito sui dati derivanti dall'applicazione della normativa sulle acque di balneazione, non è richiesto per legge e le norme in questione (DPR 470/82 e CEE/76/160) non prevedono il raggiungimento di alcun obiettivo, né ambientale né sanitario.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è in grado di descrivere con notevole dettaglio spaziale e temporale la contaminazione delle acque di balneazione ed è estremamente sensibile all'inquinamento civile ed agro-zootecnico, ma non fornisce informazioni circa gli impatti che questi possono avere sugli ecosistemi marini, né definisce la qualità complessiva delle acque.

I dati sono comparabili ed affidabili, grazie alla standardizzazione delle metodiche, la facilità delle analisi e la notevole esperienza accumulata.

L'ambito temporale offre già una serie storica di almeno 12 anni con una copertura spaziale non solo completa, ma anche estremamente puntuale.



Tabella 3.4: Quadro sinottico del sistema di calcolo dell'Indice di Qualità Batteriologica e relativi punteggi attribuiti

		UFC/100ml	Presenza nei campioni routinari %	Punteggio
Coliformi fecali	Assenti	<5	>95	125
			71-95	100
			50-70	75
			<50	50
	Fuori norma (> valore Guida CEE/76/160)	101-2000	1-5	-5
			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: DPR 470/82

Tabella 3.5: Classificazione dell'IQB in base al punteggio totale attribuito

	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

Tabella 3.6: Distribuzione per classi di IQB dei punti di controllo delle acque marine di balneazione nelle regioni italiane a fine stagione 2001

Regione	Totale Punti	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Classe 5		N.D.	
		Punti	%	Punti	%	Punti	%	Punti	%	Punti	%	Punti	%
Veneto	96	52	54	12	13	28	29	4	4	0	0	0	0
Friuli Venezia Giulia	55	30	55	15	27	7	13	3	5	0	0	0	0
Liguria	386	110	28	72	19	55	14	135	35	14	4	0	0
Emilia Romagna	91	51	56	29	32	7	8	1	1	2	2	1	1
Toscana	366	242	66	66	18	39	11	16	4	3	1	0	0
Marche	226	110	49	24	11	13	6	66	29	13	6	0	0
Lazio	284	219	77	31	11	13	5	10	4	11	4	0	0
Abruzzo	116	55	47	11	9	26	22	16	14	8	7	0	0
Molise	33	0	0	0	0	0	0	33	100	0	0	0	0
Campania	367	111	30	59	16	43	12	55	15	90	25	9	2
Puglia	698	414	59	119	17	77	11	70	10	18	3	0	0
Basilicata	60	22	37	17	28	18	30	3	5	0	0	0	0
Calabria	675	535	79	61	9	55	8	14	2	9	1	1	0
Sicilia	828	477	58	175	21	109	13	38	5	8	1	21	3
Sardegna	646	509	79	114	18	20	3	3	0	0	0	0	0
Totale	4.927	2.937	60	805	16	510	10	467	9	176	4	32	1

Fonte: APAT/CTN_AIM su dati del Ministero della salute, Dipartimento della Prevenzione.

Tabella 3.7: Indice di Qualità Batteriologica (punteggio totale e classe) dei comuni costieri italiani nel 1999, 2000 e 2001

Regione	Prov.	Comune	IOB 1999		IOB 2000		IOB 2001	
			Punteggio	Classe	Punteggio	Classe	Punteggio	Classe
Veneto	RO	Porto Tolle	100	2	120	1	95	2
Veneto	RO	Porto Viro	100	2	125	1	120	1
Veneto	RO	Rosolina	90	2	90	2	65	3
Veneto	VE	Caorle	55	4	115	2	55	4
.....
Toscana	LI	Castagneto Carducci	105	2	115	2	140	1
Toscana	LI	Cecina	110	2	115	2	105	2
Toscana	LI	Livorno	105	2	105	2	115	2
Toscana	LI	Marciana	90	2	120	1	105	2
Toscana	LI	Marciana Marina	95	2	90	2	80	3
Toscana	LI	Piombino	105	2	105	2	105	2
.....
Puglia	LE	ualità di Leuca	145	1	140	1	150	1
Puglia	LE	Nardò	110	2	120	1	120	1
Puglia	LE	Otranto	120	1	145	1	145	1
Puglia	LE	Patù	125	1	120	1	145	1
Puglia	LE	Porto Cesareo	120	1	120	1	145	1
Puglia	LE	Racale	115	2	150	1	145	1
.....
Sicilia	CL	Butera	-	-	-	-	145	1
Sicilia	CL	Gela	145	1	105	2	140	1
Sicilia	CT	Acì Castello	120	1	140	1	85	3
Sicilia	CT	Acìreale	50	4	40	4	80	3
.....

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati del Ministero della salute

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Province n.	Comuni n.
Veneto	2	10
Friuli Venezia Giulia	3	8
Liguria	4	63
Emilia Romagna	4	12
Toscana	5	35
Marche	4	23
Lazio	3	24
Abruzzo	3	19
Molise	1	4
Campania	3	60
Puglia	5	65
Basilicata	2	7
Calabria	5	113
Sicilia	8	119
Sardegna	4	68
Totale	56	630

Fonte: Elaborazione APAT

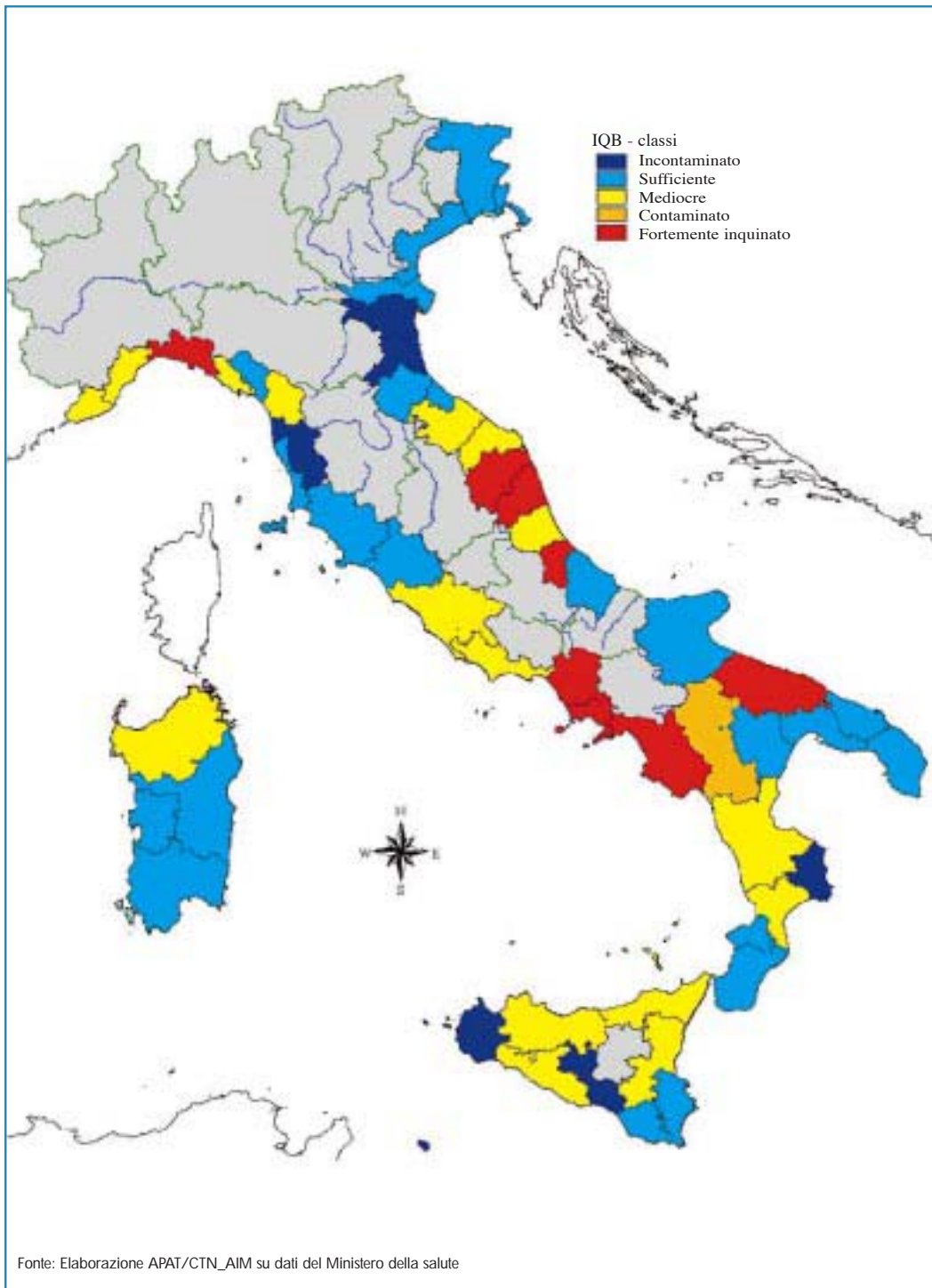
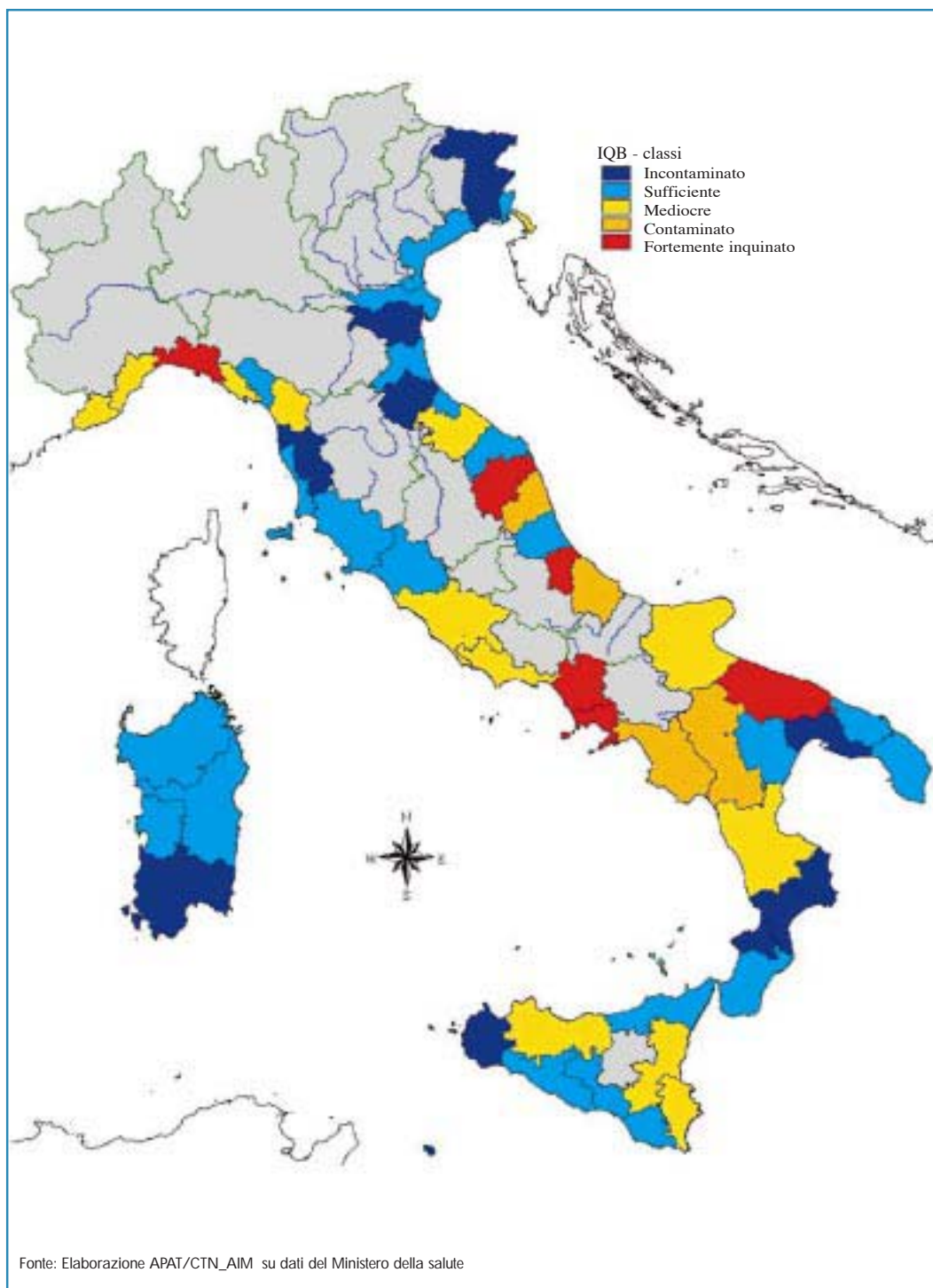


Figura 3.5: Indice di Qualità Batteriologica (classe) delle province costiere nel 1999



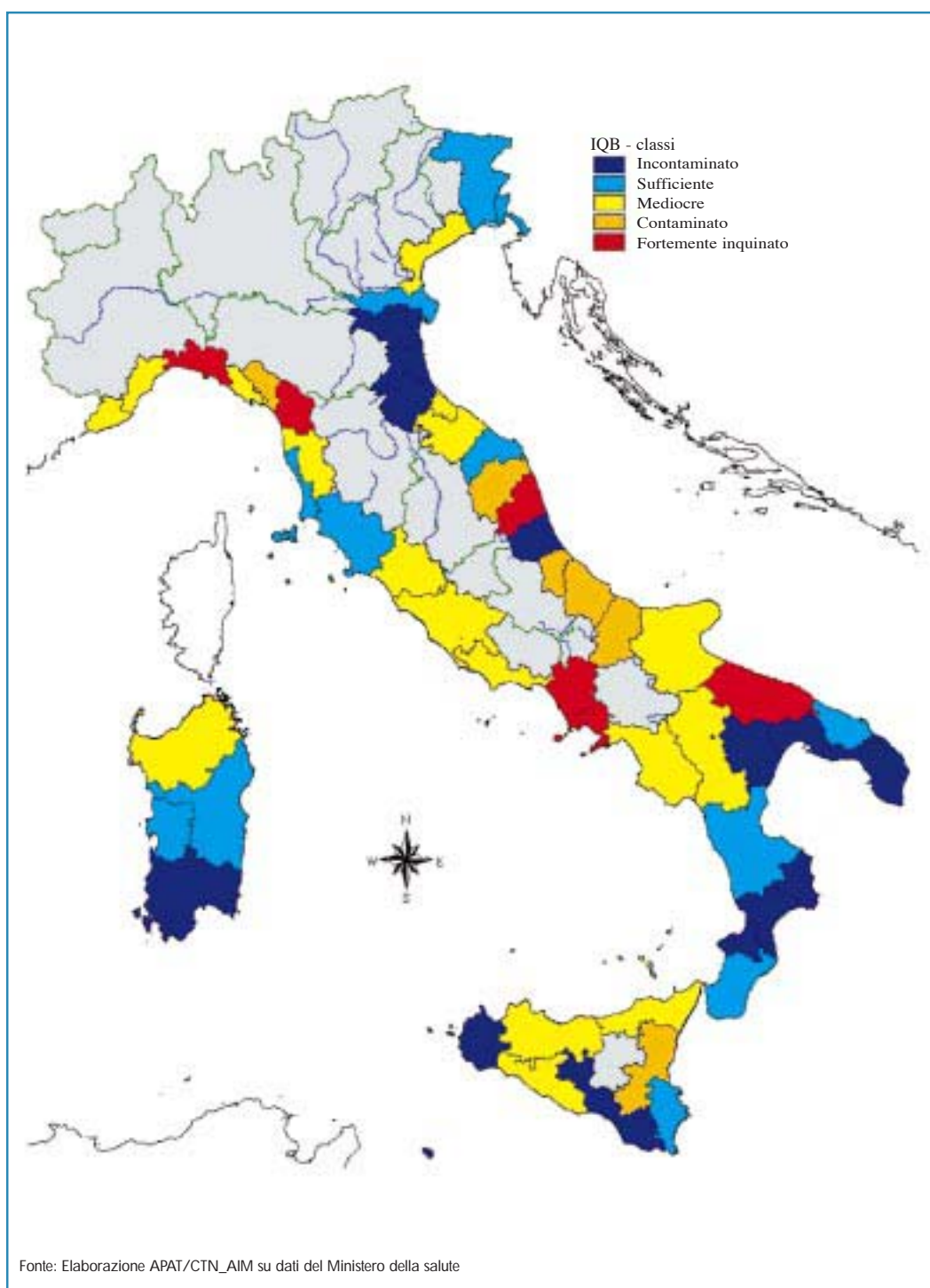


Figura 3.7: Indice di Qualità Batteriologica (classe) delle province costiere nel 2001

INDICATORE

BALNEABILITÀ

SCOPO

Valutare l'impatto dei fattori di contaminazione sulla possibilità di fruizione delle acque costiere ai fini della balneazione. In base alla normativa (DPR 470/82), al termine di ogni stagione balneare viene determinata l'idoneità alla balneazione per la stagione successiva. L'idoneità alla balneazione è, in genere, condizionata dalla qualità delle acque, soprattutto dal punto di vista microbiologico, diretta conseguenza della presenza di fenomeni di inquinamento più o meno diffuso e persistente.

L'idoneità alla balneazione delle zone (punti) di prelievo riguarda la tutela della salute dei bagnanti, ma il decremento delle aree idonee è un chiaro segnale di scadimento della risorsa idrica dal punto di vista del suo utilizzo (ricreativo, turistico, balneare, economico).

DESCRIZIONE

Il controllo della qualità delle acque di balneazione è essenzialmente regolamentato dal DPR 470/82 (attuazione della Direttiva 76/160/CEE), come modificato dall'art. 18 della L 422/2000. Tale norma definisce i parametri da analizzare, i limiti da rispettare per la conformità e i criteri per determinare l'idoneità alla balneazione.

Secondo il DPR 470/82, le acque si considerano idonee alla balneazione quando le analisi dei campioni, per il periodo di campionamento relativo all'anno precedente e prelevati almeno con la frequenza stabilita dal DPR stesso, indicano che i parametri delle acque in questione sono conformi a quelli previsti (tabella 3.8) almeno nel 90% dei casi. Nei casi di non conformità, per i parametri chimico-fisici, i valori numerici non devono superare il 50% dei limiti previsti. Nel caso dei parametri microbiologici è sufficiente una percentuale di conformità pari all'80%, tale limite minimo è però incrementato al 95% nel caso in cui le concentrazioni di *Coliformi fecali* o *Streptococchi fecali* dovessero superare i limiti imperativi e, contemporaneamente, i casi di non conformità dovuti ai parametri chimico-fisici (colorazione, pH, temperatura, fenoli, oli minerali e sostanze tensioattive) non abbiano raggiunto valori superiori del 50% rispetto ai limiti definiti.

Il campionamento, per effettuare le analisi necessarie a dare un giudizio di idoneità alla balneazione o, all'opposto, per porre i divieti temporanei e/o permanenti, è effettuato con frequenza quindicinale da aprile a settembre.

Tutte le percentuali devono essere calcolate solo sul totale dei campioni "routinari" (che sono generalmente 12 a stagione per ogni punto di prelievo) e un'ulteriore causa di non idoneità è quella di aver effettuato un numero insufficiente di prelievi (inferiore a 11/12).

UNITÀ di MISURA

Percentuale

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati del Ministero della salute, Sistema Informativo Sanitario, Dipartimento della Prevenzione.

I dati sono stati aggregati a livello regionale (tabella 3.9), provinciale e comunale (tabella 3.10 e figure 3.8 e 3.9), determinando la percentuale di punti di controllo delle acque marine di balneazione risultati idonei tra tutti quelli sufficientemente controllati.

Nel calcolo delle percentuali non sono stati considerati i casi di campionamento insufficiente, in quanto non significativi per la valutazione dell'impatto sulle acque di balneazione.

NOTE TABELLE e FIGURE

Gli impatti evidenziati da questo indicatore sono relativi alle sole acque di balneazione e si osservano solo in alcune delle zone in cui la qualità delle acque (TRIX e IQB) è risultata insufficiente, a significare che le caratteristiche ambientali non sono necessariamente in relazione con la tutela sanitaria e, d'altra parte, che una cattiva qualità dell'ambiente non indica necessariamente un rischio (immediato) per la salute pubblica.

Infatti, si ha una corrispondenza nei casi di maggior degrado ambientale quali alcuni punti del Golfo di Napoli, il litorale casertano, in alcune zone della provincia di Salerno e nei pressi di Pescara. Situazioni di miglior balneabilità, ma sempre con qualche problema, si hanno nel genovese, in provincia di Bari, in alcune zone della Sicilia (costa catanese, Gela, ecc.) e in alcuni tratti delle coste marchigiane (province di Macerata e Ascoli Piceno).

Nel complesso si può affermare che la maggior parte delle coste italiane sono in ottime condizioni di balneabilità, con quasi l'84% dei comuni che ha più del 90% di idoneità e addirittura il 94% dei comuni con una balneabilità superiore al 70%.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I criteri, sopra descritti, per assegnare l'idoneità di legge non possono essere considerati veri e propri obiettivi, dato che non vengono previsti termini temporali o meccanismi per raggiungere la balneabilità. In realtà, l'unico suggerimento in tal senso riguarda i divieti permanenti per motivi di inquinamento (non considerati in questo indicatore), per i quali sia il DPR 470/82, come modificato dalla L 422/2000, sia il D.lgs. 152/99 prevedono che vengano poste in atto misure di risanamento e/o miglioramento ai fini di eliminare i divieti stessi.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Per quanto riguarda accuratezza, comparabilità spaziale e temporale, si rimanda a quanto detto per l'IQB, essendo i dati di base gli stessi. Invece, la rilevanza, pur essendo nel campo degli indicatori di impatto, non può essere la stessa, in quanto la normativa che sta alla base dell'idoneità alla balneazione segue una logica prettamente sanitaria di contrapposizione dualistica (conforme – non conforme; idoneo – non idoneo), che mal si adatta a descrivere la diversità ambientale. Inoltre, gli stessi criteri di attribuzione dell'idoneità rendono difficile un diretto e immediato collegamento tra la qualità delle acque, la presenza di fattori di contaminazione e l'idoneità vera e propria.



Tabella 3.8: Quadro sinottico dei parametri, dei limiti e dei criteri di determinazione dell'idoneità alla balneazione in base al DPR 470/82

Parametro	Unità	Limiti		Conformità %	Scostamento ammesso dei valori non conformi %	
		Min	Max			
<i>Coliformi totali</i>	/100 ml	-	2.000	80		
			Se >10.000	95		
<i>Coliformi fecali</i>	/100 ml	-	100	80		
			Se >2.000	95		
<i>Streptococchi fecali</i>	/100 ml	-	100	80		
pH		6	9	90		
Colorazione		0		90		
Trasparenza	m	1	-	90	< 50	< 0,5
Oli minerali	mg/l		0,5	90	< 50	<0,075
Sostanze tensioattive	mg/l		0,5	90	< 50	< 0,075
Fenoli	mg/l		0,05	90	< 50	< 0,075
Ossigeno disciolto	% saturazione	70	120	90		

Fonte: DPR 480/76

Tabella 3.9: Punti controllati, punti balneabili e balneabilità delle acque marine nelle regioni costiere alla fine delle stagioni balneari 2000 e 2001

Regione	Punti controllati n.	2000 Punti balneabili n.	Balneabilità %	Punti controllati n.	2001 Punti balneabili n.	Balneabilità %
Friuli Venezia Giulia	55	55	100	55	55	100
Liguria	385	362	94	386	361	94
Emilia Romagna	90	90	100	91	89	98
Toscana	370	361	98	366	360	98
Marche	225	202	90	226	205	91
Lazio	284	262	92	284	266	94
Abruzzo	116	104	90	116	106	91
Molise	33	31	94	33	33	100
Campania	358	256	72	367	268	73
Puglia	692	685	99	698	656	94
Basilicata	60	59	98	60	60	100
Calabria	674	650	96	680	660	97
Sicilia	818	784	96	828	805	97
Sardegna	643	639	99	646	644	100
ITALIA	4.899	4.632	95	4.932	4.658	94

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati del Ministero della salute, Dipartimento della Prevenzione.

Tabella 3.10: Punti di controllo e Balneabilità (% di punti idonei su quelli controllati) delle acque marine di balneazione nei comuni costieri alla fine della stagione balneare 2000 e 2001

Regione	Prov.	Comune	Anno 2000		Anno 2001	
			Punti n.	Balneabilità %	Punti n.	Balneabilità %
Veneto	VE	Isoleo	11	100	11	100
Veneto	VE	San Michele al Tagliamento	6	100	6	100
Friuli Venez. Giulia	GO	Monfalcone	2	100	2	100
Friuli Venez. Giulia	GO	Staranzano	1	100	1	100
.....
Lazio	LT	Formia	14	86	14	79
Lazio	LT	Gaeta	11	91	11	91
Lazio	LT	Itri	1	100	1	100
Lazio	LT	Latina	12	83	12	83
Lazio	LT	Minturno	12	92	12	92
Lazio	LT	Ponza	23	100	23	100
Lazio	LT	Sabaudia	15	100	15	100
.....
Campania	NA	Ischia	7	100	7	100
Campania	NA	Lacco Ameno	2	100	3	100
Campania	NA	Massa Lubrense	13	100	13	100
Campania	NA	Meta	3	100	3	100
Campania	NA	Monte di Procida	4	75	4	100
Campania	NA	Napoli	15	53	17	53
.....
Sicilia	ME	Barcellona Pozzo di Gotto	3	100	5	100
Sicilia	ME	Brolo	2	100	2	100
Sicilia	ME	Capo d'Orlando	6	100	6	100
Sicilia	ME	Capri Leone	1	camp. Insuff.	1	100
.....

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati del Ministero della salute

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Prov. n.	Comuni n.	Anno 2000 punti n.	Anno 2001 punti n.
Veneto	2	10	96	96
Friuli Venezia Giulia	3	8	55	55
Liguria	4	63	385	386
Emilia Romagna	4	12	90	91
Toscana	5	35	370	366
Marche	4	23	174	175
Lazio	3	24	284	284
Abruzzo	3	19	116	116
Molise	1	4	33	33
Campania	3	60	358	367
Puglia	5	65	692	698
Basilicata	2	7	60	60
Calabria	5	113	674	680
Sicilia	8	119	818	828
Sardegna	4	68	643	646
Totale	56	630	4.848	4.881

Fonte: Elaborazione APAT

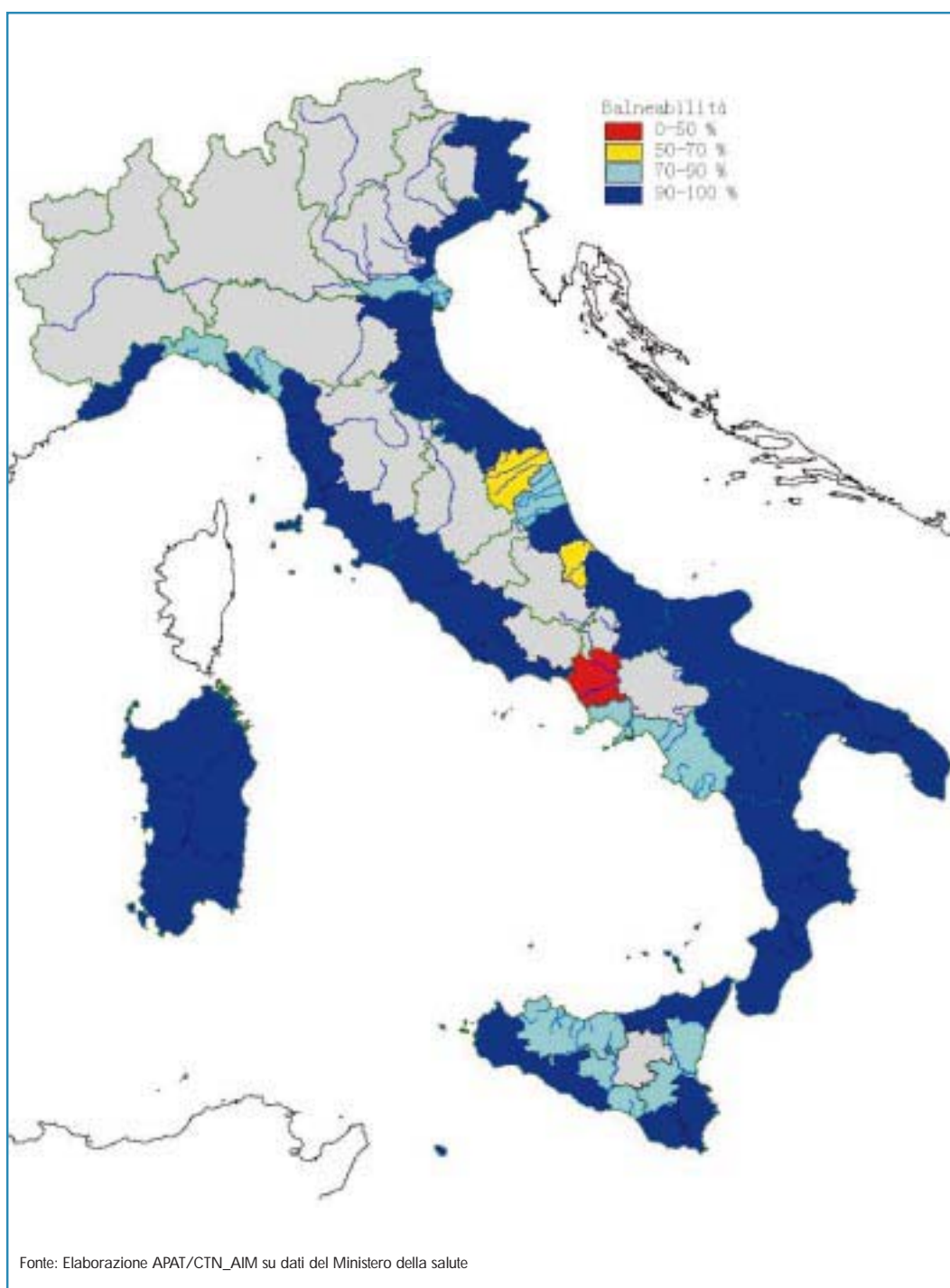


Figura 3.8: Balneabilità (% di punti idonei su quelli controllati) nelle province costiere alla fine della stagione balneare 2000

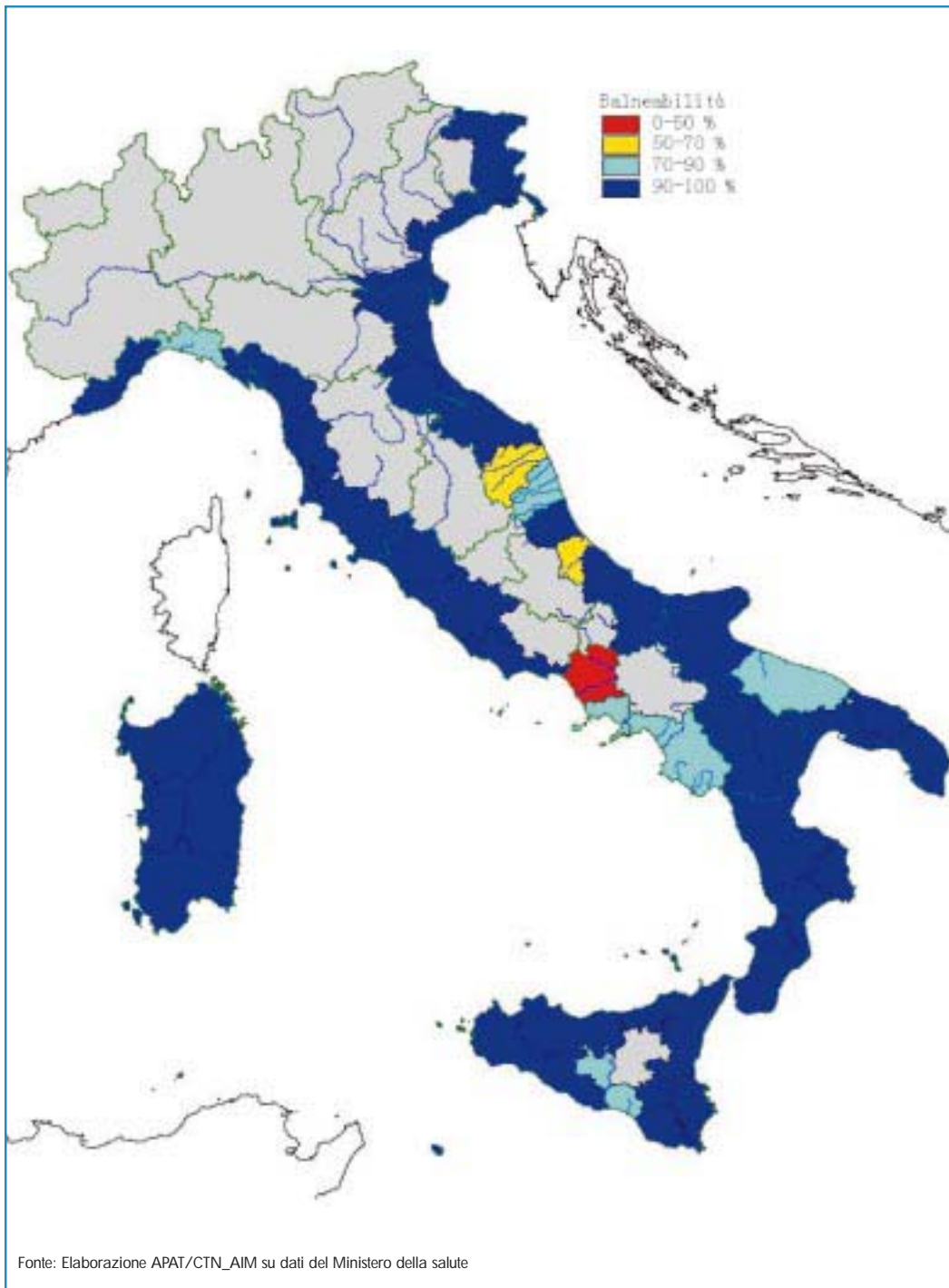


Figura 3.9: Balneabilità (% di punti idonei su quelli controllati) nelle province costiere alla fine della stagione balneare 2001

INDICATORE**MACRODESCRITTORI****SCOPO**

I macrodescrittori, Ossigeno disciolto, BOD₅, COD, ione ammonio, nitrati, fosforo totale, ortofosfato ed *Escherichia coli*, entrano nella formula per il calcolo dell'indice sintetico SECA che rappresenta lo stato ecologico dei corsi d'acqua (vedi scheda indice SECA). Si ritiene comunque opportuno, in sede di Annuario, presentare i singoli valori del 75° percentile di ogni macrodescrittore, in quanto rappresentano indicatori a sé stanti, che possono fornire un importante valore aggiunto interpretativo in situazioni ambientali critiche e tratti di fiumi particolarmente interessati da fenomeni inquinanti.

DESCRIZIONE

I macrodescrittori sono indicatori dello stato chimico e microbiologico di un corso d'acqua, introdotti dal D.lgs. 152/99 come parametri obbligatori per il monitoraggio. Essi concorrono a determinare il valore dell'indice Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (vedi scheda LIM) e rappresentano il livello di inquinamento dovuto essenzialmente a scarichi civili, misti e a fonti diffuse di inquinamento da nutrienti. Per ognuno dei sette macrodescrittori viene riportato il 75° percentile calcolato secondo le formule standard di excel. 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

I sette macrodescrittori sono espressi in:

Ossigeno Disciolto	(100-% sat.)
BOD ₅	(O ₂ mg/l)
COD	(O ₂ mg/l)
NH ₄	(N mg/l)
NO ₃	(N mg/l)
Fosforo totale	(P mg/l)
Ortofosfato	(P mg/l)
<i>Escherichia coli</i>	(UFC/100 ml)

FONTE dei DATI

I dati analitici, talvolta già elaborati, sono forniti dalle Regioni e dai laboratori ARPA/APPA che effettuano le misure di monitoraggio sui corpi idrici superficiali.

NOTE TABELLE e FIGURE

Per quanto riguarda i macrodescrittori sono state riportate le tabelle relative all'anno 2000 e all'anno 2001.

La raccolta ed elaborazione è stata effettuata dall'APAT/CTN_AIM sulla base delle informazioni fornite da 13 regioni (compresa la regione Trentino Alto Adige tramite le Province autonome di Trento e Bolzano).

Per l'Italia settentrionale hanno risposto tutte le regioni e le province autonome tranne il Piemonte; per l'Italia centrale hanno risposto tutte le regioni mentre per l'Italia meridionale sussistono problemi di aggiornamento dati e coordinamento.

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Il monitoraggio dei macrodescrittori è richiesto dal D.lgs. 152/99 e dal successivo D.lgs. 258/00 in quanto dalla loro elaborazione scaturisce il relativo livello di inquinamento rappresentato attraverso l'indice integrato LIM.

Benché la norma citata definisce intervalli di valori per ognuno dei singoli macrodescrittori, corrispondenti a classi di qualità, la classificazione della qualità riscontrata al punto di monitoraggio è basata sull'indice LIM.

PERIODICITÀ di *AGGIORNAMENTO*

Annuale

QUALITÀ dell'*INFORMAZIONE*

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

Il giudizio sulla qualità degli indicatori macrodescrittori risulta positivo in quanto rispecchia in maniera adeguata le richieste legislative. È opportuno precisare che la copertura spaziale dell'indicatore non è sufficiente, con carenze rilevanti per i corsi d'acqua meridionali, addebitabili non ad una assenza di monitoraggio ma alla necessità di un maggior coordinamento nel processo di trasmissione delle informazioni. Per esempio nel caso della Sicilia e della Campania i dati sono pervenuti ma non è stato tecnicamente possibile includerli nel testo dell'Annuario. Tuttavia i dati della Campania sono stati trasmessi in un formato adeguato per essere inclusi nel cd allegato all'Annuario. Positivo è il livello di omogeneizzazione e standardizzazione dei metodi di determinazione dei dati.

Si ritiene che le successive edizioni dell'*Annuario dei dati ambientali* daranno conto del miglioramento della rappresentatività degli indicatori, in quanto tutte le Regioni risultano attivamente impegnate nel monitoraggio di tutti i corsi d'acqua significativi come richiesto dal D.lgs. 152/99.



Tabella 3.11: Valori del 75° percentile dei macrodescrittori per i corsi d'acqua nell'anno 2000

Regione	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	100-OD%	BOD ₅	COD	N-NH ₄	N-NO ₃	P totale	E.Coli
Valle d'Aosta	Po	Dora Baltea	Courmayeur	Dietro funivia Val Vény	AO	4,2	3,34	10,01	0,06	0,258	0	9
		Dora Baltea	Pré Saint Didier	Ponte strada stazione FS	AO	3,7	3,2	7,8	0,115	0,31	0,051	24.000
		Dora Baltea	La Salle	Ponte Equilivaz	AO	2,4	3,77	7,33	0,125	0,45	0,032	24.000
Abruzzo	Alerno-Pescara	Pescara	Popoli	PE1	PE	42	0,5	5	0,185	0,674	0,052	100
		Pescara	500 m a valle depuratore comunale		PE	19,5	1,85	5	0,505	0,995	0,105	85.000
Basilicata	Basento	Basento	Pignola	Ponte Mallardo	PZ	10,5	2,43	5,94	0,038	2,368	0,398	3.138
		Basento	Polenza	A valle conf. Rio Freddo	PZ	46,3	12,49	39,18	4,148	3,95	0,72	3.575
		Basento		Ponte SS 106 Jonica	MT		4,95	43,8	0,825	3,25	0,1	11.500
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati delle regioni, province autonome e agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)												

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Bacino n.	Fiume n.	Comune n.	Località n.	Province n.
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	12	33	11	6
Trentino Alto Adige	3	11	21	20	2
Veneto	13	19	73	80	7
Friuli Venezia Giulia	1	1	5	5	1
Emilia Romagna	10	21	48	66	11
Toscana	4	5	14	8	6
Lazio	1	1	3	3	1
Abruzzo	1	1	6	12	1
Molise	3	5	10	10	2
Campania	2	3	10	10	2
Basilicata	6	7	10	21	2
Sicilia	1	1	3	3	1
Totale	47	88	244	250	43

Fonte: Elaborazione APAT

Tabella 3.12: Valori del 75° percentile dei macrodescrittori per i corsi d'acqua nell'anno 2001

Regione	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	100-OD%	BOD ₅	COD	N-NH ₄	N-NO ₃	P totale	E.Colf
Valle d'Aosta	Po	Dora Baltea	Courmayeur	Dietro funivia Val Vény	AO	4,7	3,35	5,67	0,063	0,26	0,096	126
	Po	Dora Baltea	Pré Saint Didier	Ponte strada stazione FS	AO	5,4	3,79	12,64	0,138	0,37	0,151	24.000
Lazio	Marta	Marta		Ponte Aurelia vecchia	VT	26,5	3,77	10,75	0,1	3,28	0,34	4.500
	Mignone	Mignone	Tarquini	Ponte SP Iltiranea	VT	30,75	5,45	24,28	0,11	1,59	0,13	200
	Mignone	Mignone	Tarquini	Ponte Vejano	VT	19,25	2,05	10,08	0,12	0,75	0,21	100
Molise	Sangro	Sangro	S. Pietro Avellana	Prato Gerolamo	IS	6,425	2,275	6,775	0,003	0,373	0	3.088
	Sangro	Sangro	S. Angelo del Pesco	Sierpatro	IS	9,35	2,1	4,9	0	0,42	0	1.525
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati delle regioni, province autonome e agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)												

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Bacino n.	Fiume n.	Comune n.	Località n.	Province n.
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	17	46	32	10
Trentino Alto Adige	3	11	21	13	2
Veneto	12	20	60	80	7
Friuli Venezia Giulia	3	3	9	10	3
Liguria	5	8		17	4
Emilia Romagna	8	17		62	4
Toscana	6	15	8	39	9
Umbria	2	10	7	28	2
Lazio	3	3	3	5	1
Abruzzo	7	9		26	5
Molise	6	6	24	24	2
Totale	57	120	189	347	50
Fonte: Elaborazione APAT					

INDICATORE

LIVELLO DI INQUINAMENTO DA MACRODESCRITTORI (LIM)

SCOPO

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.

DESCRIZIONE

Il LIM è un indice sintetico di inquinamento introdotto dal D.lgs. 152/99 e successive modifiche. È rappresentabile in cinque livelli (1 = ottimo; 5 = pessimo).

Il livello di inquinamento da macrodescrittori (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. Il 75° percentile viene calcolato sulla base dei risultati delle analisi dei campionamenti effettuati nel corso di un anno. In base al risultato di tale calcolo ad ogni parametro viene attribuito un punteggio come indicato nella tabella A.

Tabella A: CALCOLO LIM

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	>50
BOD ₅ (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	≤0,10	≤0,50	≤1,50	>1,50
NO ₃ (N mg/l)	<0,3	≤1,5	≤5,0	≤10,0	>10,0
Fosforo totale (P mg/l)	<0,07	≤0,15	≤0,30	≤0,60	>0,60
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	<100	≤1.000	≤5.000	≤20.000	>20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
Giudizio	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo
Colore attribuito	Blu	Verde	Giallo	Arancio	Rosso

Fonte: allegato 1 D.lgs. 152/99

UNITÀ di MISURA

5 livelli di qualità: da 1 = ottimo a 5 = pessimo

FONTE dei DATI

I dati analitici derivano dalle Regioni e dai laboratori ARPA/APPA che effettuano le misure di monitoraggio sui corpi idrici superficiali.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati relativi all'anno 2000 (tabella 3.13) sono stati presentati nel volume precedente al presente Annuario: "Verso l'Annuario dei dati ambientali".

Per il 2001 (tabella 3.14) sono stati elaborati i dati inviati dalle seguenti regioni dell'Italia settentrionale: Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Province Autonome di Trento e Bolzano. Per l'Italia centrale hanno fornito i dati le regioni: Abruzzo, Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Toscana e Umbria.

I dati relativi alla Sicilia e alla Campania sono pervenuti con ritardo e non possono essere inseriti nel contesto unitario della presente edizione dell'Annuario. Premesso che i dati saranno comunque utilizzati per la predisposizio-

ne della prossima edizione dell'Annuario; considerato che i dati della sola regione Campania sono già pervenuti in un formato che si presta a una rappresentazione delle tabelle, vengono inseriti nel cd allegato all'Annuario. Per il 2001 sono stati monitorati complessivamente 115 fiumi di cui 44 in Italia settentrionale e 71 nel centro; le stazioni scelte ammontano a 450 su cui è stato calcolato il relativo Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM).

Il calcolo del LIM è stato effettuato su 450 stazioni con la seguente distribuzione:

Livello 1	stazioni	17
Livello 2	stazioni	271
Livello 3	stazioni	134
Livello 4	stazioni	25
Livello 5	stazioni	3

La maggior parte delle stazioni appartiene al livello 2 e 3 per il LIM.

È interessante notare come la percentuale di stazioni presenti nel Livello 2 del LIM è più elevata rispetto a quella del Livello 3, mentre nell'IBE la percentuale in classe 2 e 3 (vedi scheda IBE) è quasi identica; questa prima analisi potrebbe far supporre una migliore qualità chimica rispetto a quella biologica.

Dal momento che l'analisi chimica rispecchia un dato puntuale, mentre quella biologica rappresenta gli effetti di inquinamenti anche pregressi, appare evidente che per avere un corretto giudizio di qualità è necessario esaminare entrambi gli aspetti.

Il confronto dei dati 2000-2001 rappresentato in figura 3.10, pur essendo inficiato quantitativamente dalla diversa base statistica (nel 2000 sono inclusi anche i dati dei corsi d'acqua delle regioni meridionali), resta significativo per la preponderanza dei siti monitorati con valori di LIM in classe 2 (buono) e 3 (sufficiente) nei confronti di quelli con valori di LIM scarso o pessimo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.lgs. 152/99 e successivo D.lgs. 258/00, 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".

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Il giudizio complessivo sull'indice LIM è positivo in quanto rispecchia in maniera adeguata le richieste della normativa. Esso è valutato con una metodologia omogenea sul territorio nazionale con una copertura stimabile dell'85% del territorio nazionale, pur mancando nell'anno 2001 i dati relativi alle regioni meridionali, che pure erano presenti nella elaborazione presentata nel precedente volume "Verso l'Annuario dei dati ambientali".

Poiché è noto che tutte le regioni hanno avviato i programmi di monitoraggio per una prima classificazione dei corsi d'acqua significativi, secondo quanto previsto dal D.lgs. 152/99, si ritiene che le prossime edizioni dell'Annuario supereranno le attuali carenze informative.



Tabella 3.13: Valori di LIM corsi d'acqua anno 2000

Regione	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	LIM		
						Punteggio	Livello	
Lombardia	Po	Agogna	Lomello	Ponte SS	PV	180	3	
		Agogna	Nicorvo	Chiusa di Mortara	PV	110	3	
		Agogna	Velezzo Lom.	Ponte Campalestro	PV	170	3	
		Scrvia	Cornale		PV	150	3	
.....	
.....	
Marche		Esino	Fabriano	A monte confluenza Giano	AN		2	
		Esino	S. Qurico	Sorgente Gorgovivo	AN		3	
		Esino	lesi	La chiusa Ristorante Boschetto	AN		3	
		Esino	Falconara	Foce	AN		3	
		Foglia	Foglia	Lunano	A valle di Caprazzino	PS		2
		Foglia	Auditore	A valle Casinina	PS		2	
	
Basilicata	Sinni	Sinni	Lauria	Masseria Nicodemo	PZ	380	2	
		Sinni		Ponte SS 106 Jonica	MT	230	2	
		Sinni		Loc. Pardicino	MT	250	2	
Sicilia	Alcantara	Alcantara	Calatabiano	S. Marco	CT			
		Alcantara	Castiglione	Case Abate	CT			
		Alcantara	Randazzo		CT			
		
.....	
	Simeto	Simeto	Paternò	Pietra Lunga	CT	85	4	
		Simeto	Bronte	Passo Paglia	CT	85	4	
		Simeto	Catania	Ponte di Passo Martino	CT	90	4	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Bacino n.	Fiume n.	Comune n.	Località n.	Province n.
Valle d'Aosta		1	1	10	1
Lombardia		1	16	52	10
Trentino Alto Adige		3	12	23	2
Veneto		13	20	78	7
Friuli Venezia Giulia		2	2	5	7
Liguria		5	7	16	4
Emilia Romagna		10	21	47	11
Toscana		10	12	16	9
Umbria		1	9	8	2
Marche		13	13	49	5
Lazio		3	3	4	2
Abruzzo		11	16	6	4
Molise		3	5	10	2
Campania		4	7	19	3
Basilicata		7	7	10	2
Sicilia		2	2	6	2
Totale	89	153	359	437	66

Fonte: Elaborazione APAT

Tabella 3.14: Valori di LIM corsi d'acqua anno 2001

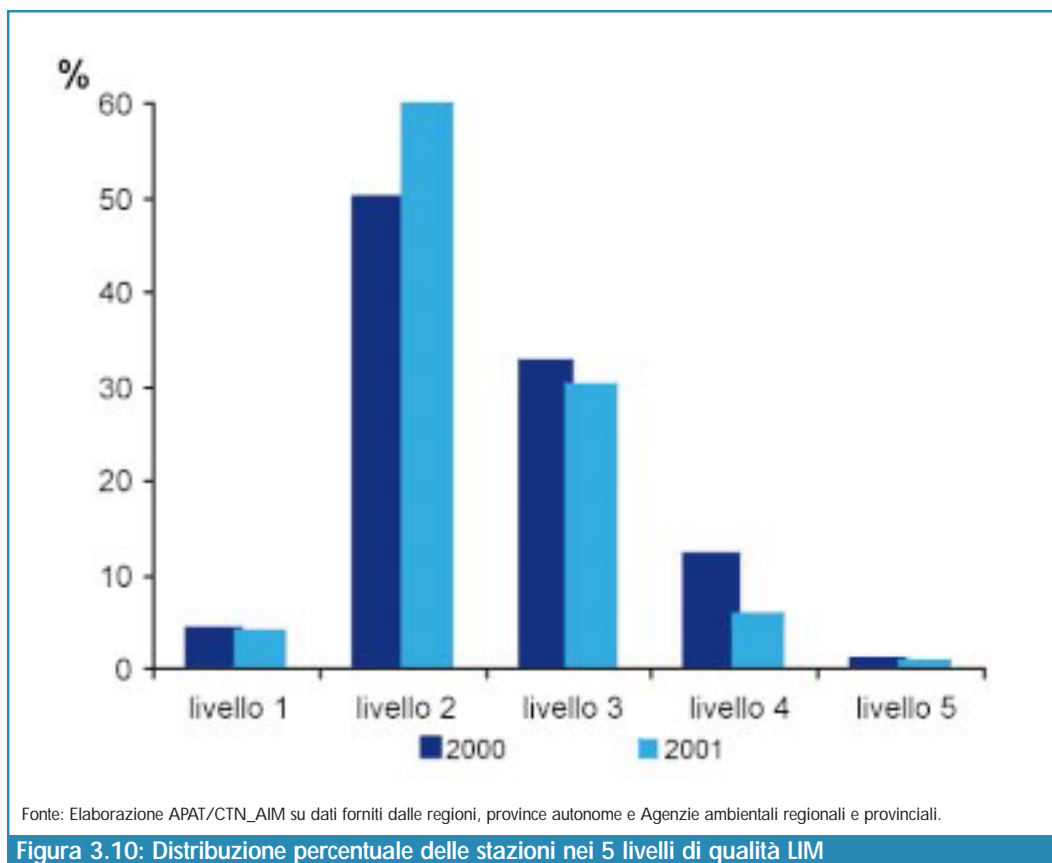
Regione	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	LIM Punteggio	LIM Livello
Trentino Alto Adige	Adige	Adige			BZ	300	2
	Adige	Adige	P.te Adige		BZ	320	2
	Adige	Adige	Vadena		BZ	300	2
	Adige	Adige	Salorno		BZ	320	2
	Adige	Isarco	Bolzano		BZ	320	2
	Adige	Passirio			BZ	340	2
	Adige	Rienza	Monguelfo		BZ	380	2
Umbria	Taverone	Timia		A monte confluenza Topino, Cannara	PG	180	3
	Tevere	Chiani	Orvieto	Località Ciconia - via dei Meli	TR	220	3
	Tevere	Chiascio		Barcaccia, dal ponte a valle della diga	PG	300	2
	Tevere	Chiascio		Ex passerella Segoloni - Passaggio di Bettona	PG	170	3
	Tevere	Chiascio		A monte confluenza Tevere, Molino Silvestri	PG	160	3
	Tevere	Corno	Norcia	Balza tagliata km.6.6 - SS 320	TR	240	2
Molise	Biferno	Biferno	Limosano	Piana Molino	CB	220	2
	Biferno	Biferno	Larino	Porcareccio	CB	320	2
	Biferno	Biferno	Guglionese	SS Bifernina km 71	CB	320	2
	Biferno	Biferno	Termoli	Ponte SS 16	CB	220	3
	Fortore	Fortore	Gambatesa	Inerti Molinari	CB	220	3
	Fortore	Fortore	Colletorto	Bufalara	CB	250	2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Bacino n.	Fiume n.	Comune n.	Località n.	Province n.
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	16	46	33	11
Trentino Alto Adige	3	11	21	13	2
Veneto	12	20	71	80	7
Friuli Venezia Giulia	3	3	9	10	3
Liguria	5	7		17	6
Emilia Romagna	8	17		62	13
Toscana	6	15	8	41	10
Umbria	2	10	7	28	2
Marche	12	1		49	
Lazio	4	4	3	16	1
Abruzzo	12	16		46	5
Molise	6	6	24	24	2
Totale	75	127	200	430	63

Fonte: Elaborazione APAT



INDICATORE

INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)

SCOPO

Lo scopo dell'indice IBE 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.

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, dotato quindi 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. In tabella B sono rappresentate le classi di qualità dell'IBE.

Tabella B: CLASSIFICAZIONE IBE

CLASSI DI QUALITÀ	VALORE DI IBE	GIUDIZIO DI QUALITÀ	COLORE RELATIVO ALLA CLASSE DI QUALITÀ
Classe 1	10-11-12	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe 2	8-9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	Verde
Classe 3	6-7	Ambiente molto inquinato o comunque alterato	Giallo
Classe 4	4-5	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	Arancione
Classe 5	0-1-2-3	Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato	Rosso

Fonte: allegato 1 D.lgs. 152/99

UNITÀ di MISURA

5 classi di qualità ecologica: da 1 = elevata a 5 = pessima

FONTE dei DATI

I dati analitici, talvolta già elaborati, derivano dalle Regioni e dai laboratori ARPA/APPA che effettuano le misure di monitoraggio sui corpi idrici superficiali.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sono stati elaborati i dati relativi all'IBE dell'anno 2001, in quanto le elaborazioni sintetiche relative al 2000 sono state già presentate nel precedente volume "Verso l'Annuario dei dati ambientali".

Per il 2001 sono stati elaborati i dati inviati dalle seguenti regioni dell'Italia settentrionale: Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Province autonome di Trento e Bolzano. Dell'Italia centrale hanno fornito i dati le regioni: Abruzzo, Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Toscana e Umbria.

Nel 2001 sono stati monitorati complessivamente 115 fiumi di cui 44 in Italia settentrionale e 71 nel centro; le stazioni scelte ammontano a 393 su cui è stato calcolato l'IBE.

La distribuzione in classi secondo il valore IBE è la seguente:

Classe 1	stazioni	37
Classe 2	stazioni	150
Classe 3	stazioni	153
Classe 4	stazioni	48
Classe 5	stazioni	5

Dalla figura 3.11 si può notare che la maggior parte delle stazioni appartiene al livello 2 e 3 corrispondenti ad un stato di qualità biologica buona e sufficiente.

È interessante notare che, pur tenendo presente che il LIM è stato determinato in un numero maggiore di stazioni pari al 11% in più rispetto all'IBE, la percentuale di stazioni presenti nel livello 2 del LIM è più elevata rispetto a quella del livello 3, mentre nell'IBE la percentuale in classe 2 e 3 è quasi identica. Questa prima analisi potrebbe far supporre una migliore qualità chimica rispetto a quella biologica.

Dal momento che l'analisi chimica rispecchia un dato puntuale, mentre quella biologica rappresenta gli effetti di inquinamenti anche pregressi, appare evidente che per avere un corretto giudizio di qualità è necessario esaminare entrambi gli aspetti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.lgs. 152/99 e successivo D.lgs. 258/00, 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".

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

La valutazione complessiva della qualità dell'indice rappresentato è positiva in quanto risponde alle richieste della normativa. La qualità dei dati risponde ad una metodologia omogenea e largamente standardizzata e diffusa sul territorio. La copertura territoriale è adeguata per una rappresentazione significativa dello stato biologico dei corsi d'acqua ed è destinata a migliorare con le informazioni provenienti dalle regioni meridionali, a seguito dei programmi di monitoraggio in corso.



IDROSFERA

Tabella 3.15: Valori di IBE corsi d'acqua anno 2000

Regione	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	IBE punteggio	IBE classe
Valle d'Aosta	Po	Dora Baltea	Courmayeur	Dietro funivia Val Vény	AO	9	2
		Dora Baltea	Pré Saint Didier	Ponte strada stazione FS	AO	9 8	2
		Dora Baltea	La Salle	Ponte Equilivaz	AO	7	3
		Dora Baltea	Villeneuve	Ponte SS 26	AO	8	2
		Dora Baltea	Aosta	Angolo sud-est cimitero	AO	6	3
		Dora Baltea	Saint Marcel	Ponte nuovo di Saint Marcel	AO	7	3
Lazio	Amaseno-Portatore	Amaseno-Portatore	Prossedi	Mulino S.Stefano	LT	9	2
		Amaseno-Portatore	Prossedi	1 km a valle Mad. del ponte	LT	7	3
		Amaseno-Portatore	Roccasecca dei Volsci	Ponte alle mole	LT	8	2
		Amaseno-Portatore	Priverno	Mola dell'Abbadia	LT	7 6	3
Sicilia	Alcantara	Alcantara	Calatabiano	S. Marco	CT	6 7	3
		Alcantara	Castiglione	Case Abate	CT	6	3
		Alcantara	Randazzo		CT	10 9	1 2
		Alcantara		Dopo confluenza T. Roccella	ME	8	2
		Alcantara		Gaffi	ME	8	2
		Alcantara		(37°49' 06" N-15° 14' 53" E)	ME	8	2
	Alcantara		A monte primo salto ENEL	ME	7	3	
Simeto	Simeto	Paternò	Pietra Lunga	CT	5	4	
	Simeto	Bronte	Passo Paglia	CT	6 7	3	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Bacino n.	Fiume n.	Comune n.	Località n.	Province n.
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	16	52	11	10
Trentino Alto Adige	3	11	22	22	2
Veneto	13	20	60	60	7
Friuli Venezia Giulia	2	2	5	7	
Liguria	5	7	16	16	4
Emilia Romagna	10	21	47	38	11
Toscana	10	12	15	23	9
Umbria	1	9	8	28	
Marche	13	13	49	48	4
Lazio	3	3	4	8	2
Abruzzo	11	16	6	54	4
Molise	3	5	10	10	2
Campania	4	7	19	9	3
Basilicata	7	7	10	22	2
Sicilia	2	2	6	9	2
Totale	89	152	340	376	63

Fonte: Elaborazione APAT

Tabella 3.16: Valori di IBE corsi d'acqua anno 2001

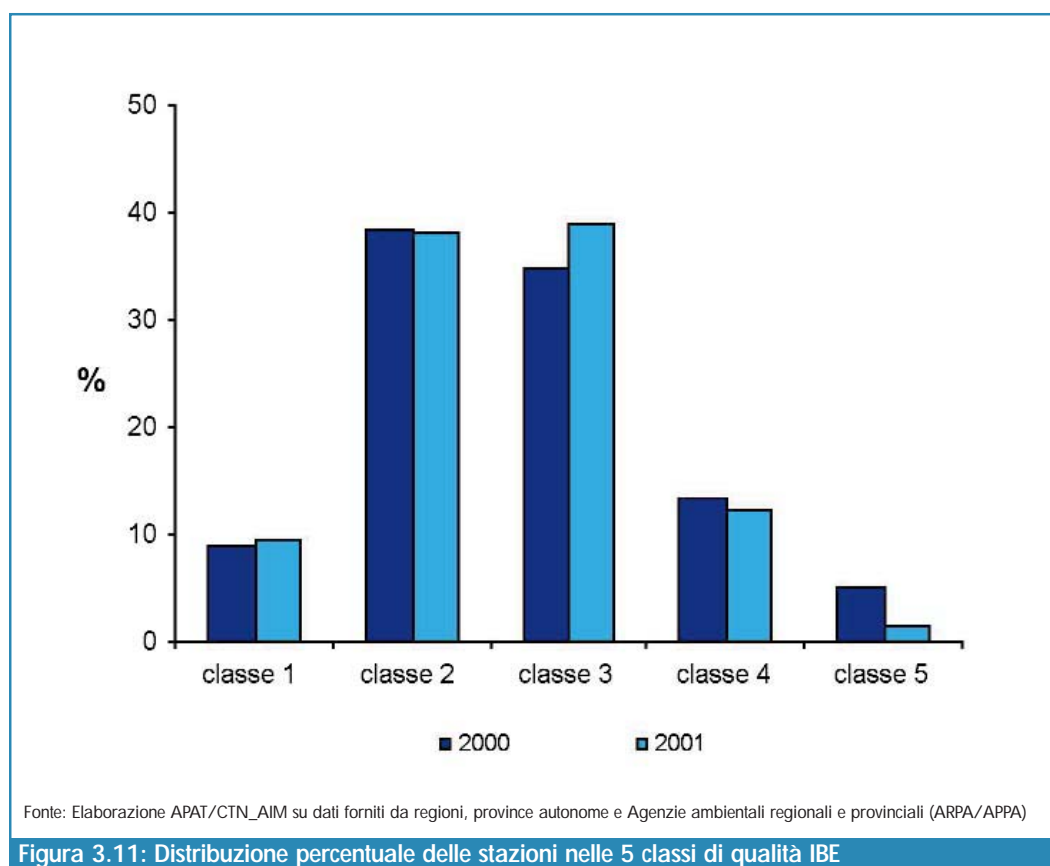
Regione	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	IBE punteggio	IBE classe
Lombardia	Po	Adda	Valdidentro		SO	9	2
	Po	Adda	Sondalo		SO	6	3
	Po	Adda		Villa di Tirano	SO	6	3
	Po	Adda		Caiolo Valtellino	SO	7	3
	Po	Adda	Gera Lario			9	2
	Po	Adda		Calolziocorte	LC	9	2
	Po	Adda		Cornate d'Adda	MI	8	2
	Po	Adda		Rivolta d'Adda	CR	7	3
Marche	Cesano			3 CE		7	3
	Cesano			5 CE		5	4
	Chienti			14 CH		7	3
	Chienti			7 CH		13	1
	Chienti			13 CH		6	3
	Chienti			16 CH		7	3
	Chienti			20 CH		10	1
	Chienti			25 CH		8 9	2
Molise	Biferno	Biferno	Boiano	Pietre Cadute	CB	10	1
	Biferno	Biferno	Colle d'Anchise	Macchie	CB	-	
	Biferno	Biferno	Castropignano	Vicenne	CB	8 9	2
	Biferno	Biferno	Limosano	Piana Molino	CB	8 7	2 3
	Biferno	Biferno	Larino	Porcareccio	CB	9	2
	Biferno	Biferno	Guglionese	SS Bifernina km 71	CB	-	
	Biferno	Biferno	Termoli	Ponte SS 16	CB	6	3
	Fortore	Fortore	Gambatesa	Inerti Molinari	CB	8	2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Bacino n.	Fiume n.	Comune n.	Località n.	Province n.
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	18	46	33	11
Trentino Alto Adige	3	11	20	14	2
Veneto	12	20	72	80	7
Friuli Venezia Giulia	3	3	9	10	3
Liguria	5	8		17	4
Emilia Romagna	8	27		62	11
Toscana	6	15	8	41	10
Umbria	2	9	9	27	2
Marche	12	1		46	
Lazio	3	4	3	16	1
Abruzzo	12	16		46	5
Molise	7	6	24	27	2
Totale	75	139	202	430	59

Fonte: Elaborazione APAT



INDICATORE

STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (SECA)

SCOPO

Definisce lo stato ecologico dei corsi d'acqua derivante dagli impatti dei principali inquinanti di origine antropica provenienti da scarichi civili, industriali e zootecnici 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.

DESCRIZIONE

Il SECA è un indice sintetico introdotto dal D.lgs. 152/99, e successive modifiche, 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 rappresentate dall'indice LIM con i risultati dell'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE) secondo un procedimento definito nell'allegato 1 del D.lgs. 152/99 e considerando il risultato peggiore tra i due. Si pone l'attenzione sul fatto che 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 vengono incrociati secondo la sottostante tabella C.

Tabella C: 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

UNITÀ di MISURA

5 Classi di qualità ecologica: da 1 = ottima a 5 = pessima

FONTE dei DATI

I dati analitici, talvolta già elaborati, vengono forniti dalle regioni e dai laboratori ARPA/APPA che effettuano le analisi previste per i corpi idrici superficiali.

NOTE TABELLE e FIGURE

Al fine di fornire un quadro più esaustivo e consentire il confronto con le informazioni contenute nel volume "Verso l'Annuario dei dati ambientali", sono riportate le tabelle relative sia all'anno 2000 sia al 2001 dell'indice di qualità SECA.

Per l'Italia settentrionale hanno risposto tutte le regioni e province autonome tranne il Piemonte.

Per l'Italia centrale hanno risposto tutte le regioni.

Per l'Italia meridionale sussistono problemi di aggiornamento dati e coordinamento (vedi quanto osservato in proposito nella scheda LIM).

Per il 2001 sono stati elaborati i dati inviati dalle seguenti regioni dell'Italia settentrionale: Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, province autonome di Trento e Bolzano. Per l'Italia centrale hanno fornito dati: Abruzzo, Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Marche, Molise, Toscana ed Umbria.

Il SECA è stato calcolato solo dove era tecnicamente possibile.

Per dare ulteriori informazioni e rendere più visibili i risultati, è stata ripresa la raccolta dati del 2000 .

Sono stati inoltre attribuiti all'indice SECA i colori azzurro, verde, giallo, arancio e rosso corrispondenti rispettivamente alle classi di qualità 1, 2, 3, 4 e 5.

La qualità va progressivamente peggiorando dalla classe 1 (blu) alla classe 5 (rossa).

Lo stesso criterio è stato usato per l'elaborazione dei dati relativi al 2001.

Sono stati monitorati complessivamente 115 fiumi di cui 44 in Italia settentrionale e 71 nel centro.

Poichè il calcolo dell'indice SECA richiede la disponibilità dei valori degli indici LIM e IBE nello stesso sito di monitoraggio, è stato possibile calcolare il SECA in 356 stazioni delle 487 stazioni selezionate, cioè nel 73% delle stazioni. La distribuzione in classi dei valori di SECA è la seguente:

Classe 1	stazioni	4
Classe 2	stazioni	140
Classe 3	stazioni	155
Classe 4	stazioni	52
Classe 5	stazioni	5

Si può osservare (figura 3.12) che le classi 2 (buono) e 3 (sufficiente) hanno un'incidenza quasi equivalente (con circa il 40% di stazioni ciascuna); significativo è il 15% di stazioni in classe 4 (scadente), mentre l'incidenza nelle classi 1 (elevata) e 5 (pessima) è molto bassa (1%).

Di conseguenza, senza prendere in considerazione l'impatto derivante dai microinquinanti per i quali non si dispone attualmente di dati sufficienti, si può affermare che sulla base dei risultati del SECA circa il 16% dei siti monitorati è al di sotto degli obiettivi ambientali previsti per il 2008 (stato ecologico sufficiente) e il 56% circa è al di sotto dell'obiettivo ambientale previsto per il 2016 (stato ecologico buono). In figura 3.13 è rappresentata la distribuzione percentuale degli indici LIM e IBE relativa all'anno 2001. Si può notare che l'IBE è l'indice che ha maggiormente influito nel determinare le classi del SECA con il 37% rispetto al LIM che influisce per il 16%; mentre nel rimanente 47% LIM e IBE si equivalgono.

Occorre comunque considerare che l'IBE non è sempre stato calcolato con cadenza stagionale e ciò può avere avuto qualche influenza sui risultati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In accordo al D.lgs. 152/99, e successivo D.lgs. 258/00, 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".

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Il giudizio complessivo sull'indice SECA risulta positivo, in quanto rispecchia in maniera adeguata le richieste legislative. È opportuno comunque precisare che la copertura spaziale dell'indicatore in discussione, pur essendo pari all'85% del territorio nazionale, lascia scoperti i corsi d'acqua dell'Italia meridionale, pur essendo tale indicatore calcolato utilizzando una metodologia omogenea per tutta la massa dei dati pervenuti. Si ritiene che l'affidabilità dello stesso possa essere ulteriormente accresciuta migliorando, a partire dalla prossima edizione dell'*Annuario dei dati ambientali*, sia la qualità sia la quantità delle informazioni relative ai corsi d'acqua dell'Italia del sud, anche se pochi di essi, per estensione dei relativi bacini, possono essere classificati come nazionali.



Tabella 3.17: Valori di SECA corsi d'acqua anno 2000

Regione	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	SECA
Valle d'Aosta	Po	Dora Baltea	Courmayeur	Dietro funivia Val Vény	AO	2
		Dora Baltea	Pré Saint Didier	Ponte strada stazione F.S.	AO	2
		Dora Baltea	La Salle	Ponte Equilivaz	AO	3
		Dora Baltea	Villeneuve	Ponte SS 26	AO	2
		Dora Baltea	Aosta	Angolo sud-est cimitero	AO	3
		Dora Baltea	Saint - Marcel	Ponte nuovo di Saint 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
Toscana	Serchio	Serchio	Camporgiano	Filicaia	LU	2
		Serchio	Coreglia Ant.III	Ghivizzano	LU	3
		Serchio	Fosciandora	Ponte di Campia	LU	2
		Serchio	Lucca	Piaggione	LU	
		Serchio	Lucca	Ponte S. Pietro	LU	2
Molise	Biferno	Biferno	Boiano	Pietre Cadute	CB	1
		Biferno	Castropignano	Vicenne	CB	3
		Biferno	Termoli	Buccaro	CB	3
		Fortore	Gambatesa	Stab. inerti Molinari-Beton	CB	3
		Saccione	Campomarino	km 15,350 ponte SS 16 ter	CB	3
	Trigno	Trigno	Trivento	Pedicagne	CB	
		Trigno	Montenero di Bisaccia	Montebello	CB	
	Vulturno	Trigno	Vastogirardi	S. Mauro	IS	2
		Vulturno	Monteroduni	Campo la fontana	IS	2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

Regione	Bacino n.	Fiume n.	Comune n.	Località n.	Province n.
Valle d'Aosta	1	1	11	11	1
Lombardia	1	16	52	11	11
Trentino Alto Adige	3	11	22	20	2
Veneto	13	20	79	84	7
Friuli Venezia Giulia	2	2	5	7	1
Liguria	5	7	16	19	4
Emilia Romagna	10	22	46	69	11
Toscana	10	10	17	23	9
Umbria	1	9	10	28	2
Marche	13	13	49	55	5
Lazio	3	3	4	8	2
Abruzzo	11	14	6	54	
Molise	3	5	10	10	2
Campania	4	7	19	9	3
Basilicata	7	7	10	21	2
Sicilia	2	2	6	9	2
Totale	89	149	362	438	64

Fonte: Elaborazione APAT

Tabella 3.18: Valori di SECA corsi d'acqua anno 2001

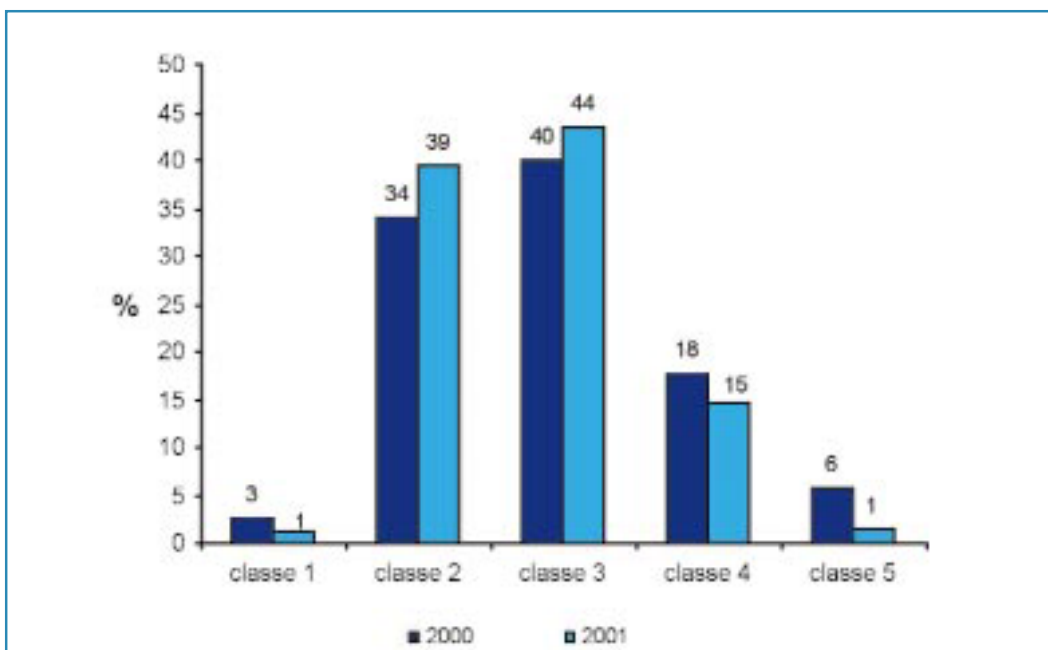
Regione	Bacino	Fiume	Comune	Località	Provincia	SECA
Valle d'Aosta	Po	Dora Baltea	Courmayeur	Dietro funivia Val Vény	AO	2
	Po	Dora Baltea	Pré Saint Didier	P.te strada stazione F.S.	AO	3
	Po	Dora Baltea	La Salle	P.te Equilivaz	AO	2
	Po	Dora Baltea	Villeneuve	P.te SS 26	AO	2
	Po	Dora Baltea	Aosta	Angolo sud-est cimitero	AO	3
	Po	Dora Baltea	Saint Marcel	P.te nuovo di Saint-Marcel	AO	3
	Po	Dora Baltea	Châtillon	P.te nuovo di Pontey	AO	3
	Po	Dora Baltea	Monjovet	P.te di legno al Borgo, monte centrale	AO	2
	Po	Dora Baltea	Verrès	P.te per Fleuran	AO	2
	Po	Dora Baltea	Hône	P.te autostrada Loc. Champagnola	AO	3
	Po	Dora Baltea	Pont-Saint-Martin	P.te autostrada confine regionale	AO	2
Toscana	Serchio	Serchio	Ripafratta		PI	
	Serchio	Serchio	Migliarino		PI	
	Serchio	Serchio		P.te di Campia Fosciandora	LU	2
	Serchio	Serchio		Ghivizzano Coreglia	LU	3
	Serchio	Serchio		piaggione Lucca	LU	3
Serchio	Serchio		P.te S. Pietro Lucca	LU	3	
Molise	Trigno	Trigno	Civitanova	S.P. Rondasino	IS	
	Trigno	Trigno	Salcito	Terratre	IS	
	Volturno	Volturno	Cerro a Volturno	P.te SS 17r	IS	
	Volturno	Volturno	Colli a Volturno	P.te Rosso	IS	
	Volturno	Volturno	Monteroduni	Campo La Fontana	IS	
	Volturno	Volturno	Venafro	P.te del Re	IS	
Volturno	Volturno	Sesto Campano	Solfatara	IS	2	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

La tabella contenente i dati per ogni singolo sito di monitoraggio regionale è riportata nel CD allegato. Di seguito si riportano alcune metainformazioni sintetiche relative alle tabelle stesse. I totali regionali indicano solo i siti per i quali si hanno tutte le informazioni

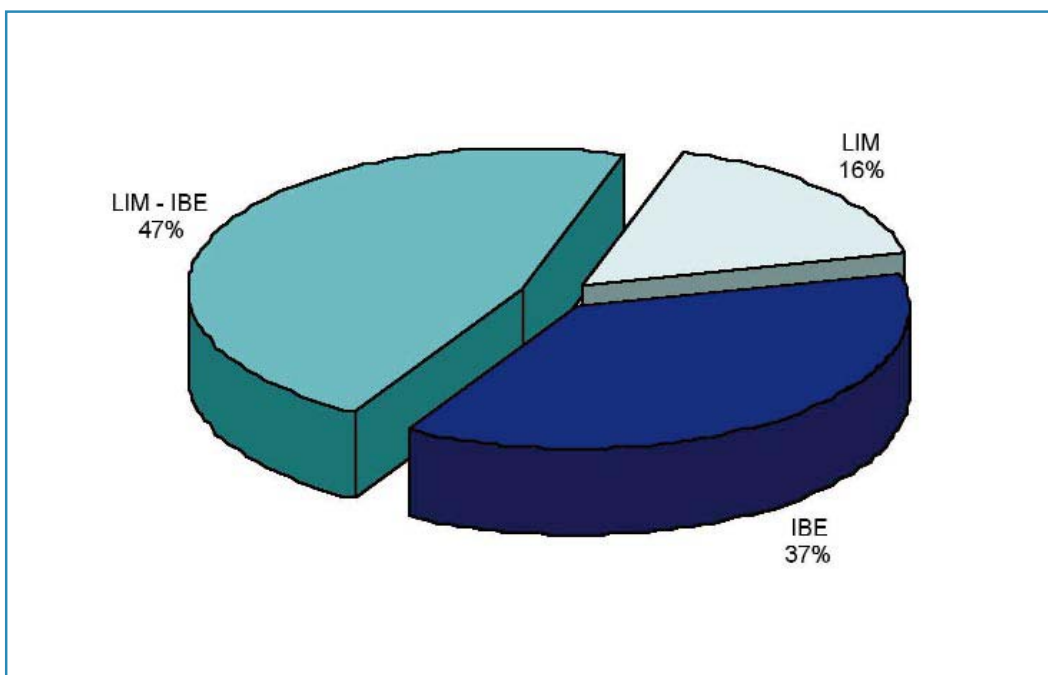
Regione	Bacino n.	Fiume n.	Comune n.	Località n.	Province n.
Valle d'Aosta		1	1	11	1
Lombardia		1	17	46	11
Trentino Alto Adige		3	11	21	2
Veneto		12	20	72	7
Friuli Venezia Giulia		3	3	9	3
Liguria		5	8		4
Emilia Romagna		8	17		12
Toscana		6	15	8	10
Umbria		2	10	7	2
Marche		12	1		49
Lazio		3	4	4	16
Abruzzo		12	16		46
Molise		6	6	24	24
Totale	74	129	202	430	60

Fonte: Elaborazione APAT



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti dalle regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

Figura 3.12: Distribuzione percentuale delle classi di qualità dell'indice SECA



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti dalle regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

Figura 3.13: Incidenza percentuale sull'indice SECA degli indici LIM e IBE relativa all'anno 2001

INDICATORE

ACQUE DOLCI IDONEE ALLA VITA DEI PESCI

SCOPO

Verificare lo stato di qualità delle acque dolci superficiali che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

DESCRIZIONE

Il D.lgs. 152/99 stabilisce che la tutela delle acque dolci idonee alla vita dei pesci deve essere prioritariamente rivolta ai corsi d'acqua e ai laghi che attraversano zone di particolare pregio ambientale, come parchi nazionali e riserve naturali dello Stato, nonché parchi e riserve naturali regionali. Sono inoltre tutelati i corpi idrici compresi nelle zone umide dichiarate "di importanza internazionale" ai sensi della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, nonché quelli che ricadono nelle "Oasi di protezione della fauna" istituite dalle Regioni e Province autonome ai sensi della L 11 febbraio 1992, n. 157. Sono comprese, inoltre, le acque dolci superficiali che, pur non incluse nelle precedenti categorie, presentano un rilevante interesse ambientale, naturalistico e scientifico.

UNITÀ di MISURA

Chilometri (corsi d'acqua), chilometri quadrati (laghi).

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT sui dati forniti dalle regioni.

Sono disponibili i dati delle campagne di monitoraggio effettuate negli anni dal 1997 al 2000. I dati relativi al 2001 sono in fase di raccolta ed elaborazione per la successiva trasmissione alla Commissione Europea.

NOTE TABELLE e FIGURE

La rappresentazione è a livello regionale.

Le acque dolci designate vengono classificate in "Salmonicole" e "Ciprinicole" secondo lo stato di qualità delle stesse. Tale classificazione viene assegnata sulla base del parere di conformità definito secondo i risultati analitici di una serie di parametri chimici e fisici, a valori guida e imperativi.

I parametri da determinare obbligatoriamente per il giudizio di conformità, sono: pH, BOD₅, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, cloro residuo totale, zinco totale, rame disciolto, temperatura, ossigeno disciolto, materiali in sospensione.

Possono essere esentate dal campionamento periodico le acque già designate e classificate per le quali risulti accertato che non esistano cause di inquinamento o rischio di deterioramento.

I dati relativi al biennio 1997-1998 sono stati presentati nel volume precedente "Verso l'Annuario dei dati ambientali".

Nelle tabelle 3.19 e 3.20 i chilometri totali per i corsi d'acqua e i chilometri quadrati per i laghi, designati per i programmi di monitoraggio, non corrispondono alla somma dei chilometri effettivamente classificati come "conformi", "non conformi" e "conformi con riserva" poiché le schede informative non sempre vengono completate fornendo tutti i dati previsti (ad esempio è possibile che in alcuni casi nelle schede vengano indicati i chilometri designati ma non ancora monitorati, in altri casi sono stati indicati i risultati del monitoraggio ma non i chilometri dei tratti monitorati).

Il giudizio di "conformità con riserva" (Sr) (vedi tabelle 3.19 e 3.20) viene assegnato allorché non tutti i parametri previsti dalla norma sono stati effettivamente monitorati.

La riduzione dei chilometri di corsi d'acqua non conformi, che si osserva tra il 1999 e il 2000



(tabella 3.19 per i valori nazionali e tabelle 3.21, 3.22 e 3.23 per le distribuzioni regionali), non è interpretabile come un effettivo miglioramento in quanto non tutte le regioni hanno provveduto all'invio delle informazioni e, inoltre, la cancellazione delle condizioni di conformità con riserva dovrebbe comportare un aumento dei casi complessivi di non conformità.

A partire dalla campagna di monitoraggio 2000 il giudizio di "conformità con riserva" non è più previsto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La tutela delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, precedentemente normate dal D.lgs. 130/92, di recepimento della Direttiva 78/659/CEE, viene disciplinata attualmente dagli articoli 10, 11, 12 e 13 del D.lgs. 152/99 e successive modificazioni. Non vi sono specifici obiettivi quantitativi fissati dalla normativa, se non la riduzione dei casi di non conformità attraverso l'attuazione di adeguate misure di miglioramento dello stato delle acque.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

La qualità dell'informazione è complessivamente positiva perchè rispetta gli obblighi previsti dalle norme nazionali e comunitarie.

La rilevanza ambientale dell'informazione è conseguente alla tipologia di particolare pregio ambientale dei corpi d'acqua sottoposti a tutela.

La copertura territoriale è soddisfacente e sufficiente la periodicità della trasmissione dei dati. La metodologia di monitoraggio è adeguatamente omogenea su tutto il territorio nazionale anche in termini di validazione dei dati e dei giudizi di conformità.



Tabella 3.19: Conformità acque dolci idonee alla vita dei pesci nei corsi d'acqua (1997- 2000)

Anno	Totali designati monitoraggio km	Conforme		Non Conforme	
		km	km	km	km
1997	5.489	2.622	1.810	1.057	
1998	5.985	3.920	1.114	951	
1999	6.563	4.422	739	1.402	
2000	4.731	3.507	-	1224	

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

LEGENDA:

(*) Il giudizio di "Conformità con riserva" (Sr) viene attribuito a quei corpi idrici che risultano 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.

Tabella 3.20: Conformità acque dolci idonee alla vita dei pesci nei laghi (1997- 2000)

Anno	Totali designati monitoraggio km ²	Conforme		Non Conforme	
		km ²	km ²	km ²	km ²
1997	640	14	619	7	
1998	695	218	448	29	
1999	651	365	17	269	
2000	600	218	-	382	

Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

LEGENDA:

(*) Il giudizio di "Conformità con riserva" (Sr) viene attribuito a quei corpi idrici che risultano 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.

Tabella 3.21: Acque dolci idonee alla vita dei pesci - Monitoraggio 1998

Regione	Tratti classificati				Salmonicole n.	Ciprinicole n.	Conformità totale			Conformità Salmonicole			Conformità Ciprinicole		
	Fiumi		Laghi				Sì n.	No n.	Sr ^(*) n.	Sì n.	No n.	Sr ^(*) n.	Sì n.	No n.	Sr ^(*) n.
	n.	km	n.	km ²											
Piemonte	8	495			7	1	3	3	2	3	2	2		1	
Valle d'Aosta	3	58	3	0	3	3			6		3			3	
Lombardia	9	339	4	475	6	7	7		6	3		3	4	3	
P. A. Bolzano	20	390	8	3	25	3	28			25			3		
P. A. Trento	9	100	3	0	12		12			12					
Veneto	60	863	3	10	39	24	38	5	20	19	3	17	19	2	3
Friuli Venezia Giulia	23	19			15	8	6		17	6		9		8	
Liguria	18	123	3	1	15	6	19	2		15			4	2	
Emilia Romagna	42	520	3	4	24	21	39	1	5	19		5	20	1	
Toscana	66	317	8		36	37	28	10	36	16	1	19	12	9	16
Umbria	15	240			13	2	15			13			2		
Marche	57	1.195			20	37	36	21		16	4		20	17	
Lazio	39	138	6		14	31	28	17		8	6		20	11	
Abruzzo	38		2		13	27	16	24		9	4		7	20	
Molise	19	230			15	4	19			15			4		
Campania	17	65	1		15	3	12	1	5	11		4	1	1	1
Puglia	9	410	12	167	0	21	7	2	12				7	2	12
Basilicata	5		3	2	5	3	8			5			3		
Calabria	18	120	5	17	19	4	19	1	3	17	1	1	2	2	
Sicilia	6	52			3	3	1		5	1		2		3	
Sardegna	19	342	8	16	11	16	19	8		10	1		9	7	
Totale	500	6.016	72	695	310	261	360	95	117	223	25	62	137	73	51

Fonte: Elaborazione APAT su dati forniti dalle regioni e province autonome

LEGENDA:

(*) Il giudizio di "Conformità con riserva" (Sr) viene attribuito a quei corpi idrici che risultano 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.

Tabella 3.22: Acque dolci idonee alla vita dei pesci - Monitoraggio 1999

Regione	Tratti classificati				Salmonicole n.	Ciprinicole n.	Conformità totale			Conformità Salmonicole			Conformità Ciprinicole		
	Fiumi		Laghi				Sì n.	No n.	Sr (*) n.	Sì n.	No n.	Sr (*) n.	Sì n.	No n.	Sr (*) n.
	n.	km	n.	km ²											
Piemonte (**)															
Valle d'Aosta	3	58,4	3	0,1	3	3			6			3			3
Lombardia	9	339	4	475	6	7	12	1		5	1			7	
P. A. Bolzano	20	369	8	2,83	24	3	25	3		21	3			3	
P. A. Trento (**)															
Veneto	46	609			32	14	29	1	16	22	1	9	7		7
Friuli Venezia Giulia	42	11,7			29	13	9	3	30	6	1	22	3	2	8
Liguria	18	123	3	1,02	16	5	18	2	1	15		1	3	2	
Emilia Romagna	70	795	3	4,41	43	30	51	7	15	29	1	13	23	5	2
Toscana	78	318	10	17	50	38	64	9	15	45	1	4	19	8	11
Umbria	15	240			13	2	15			13			2		
Marche	89	1.556			34	55	58	23	8	28	1	5	30	22	3
Lazio	51	158	13		31	33	50	14		24	7		26	7	
Abruzzo (**)															
Molise	19	204			16	3	17	2		16			1	2	
Campania	14	65,3	1		12	3	5	10		3	9		2	1	
Basilicata	5		3	2	4	4	5	3		4			1	3	
Calabria	34	294	4	21,01	32	4	37	1		32			4		
Puglia	13	404	5	113		18	1	16	1				1	16	1
Sicilia (**)															
Sardegna	21	368	8	15,05	11	18	23	6		9	2		13	5	
Totale	547	5.912,4	65	651,42	356	253	419	101	92	272	27	57	145	73	35

Fonte: Elaborazione APAT su dati forniti da regioni e province autonome

LEGENDA:

(*) Il giudizio di "Conformità con riserva" (Sr) viene attribuito a quei corpi idrici che risultano 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.

(**) monitoraggio non effettuato

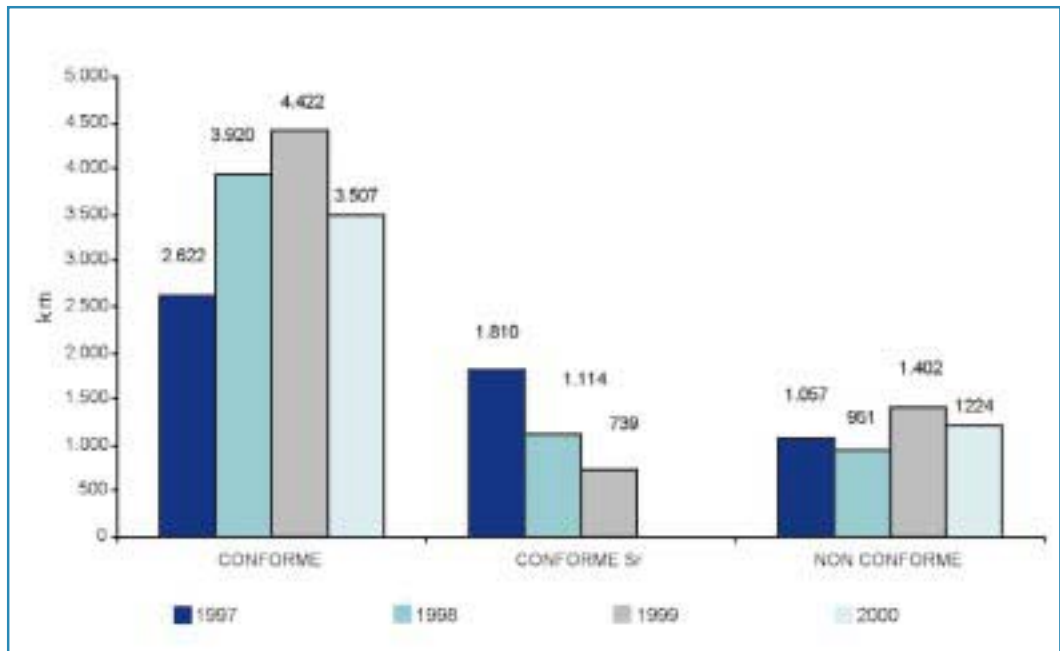
Tabella 3.23: Acque dolci idonee alla vita dei pesci - Monitoraggio 2000

Regione	Tratti classificati				Salmonicole n.	Ciprinicole n.	Conformità totale		Conformità Salmonicole		Conformità Ciprinicole	
	Fiumi n.	km	Laghi n.	km ²			Si n.	No n.	Si n.	No n.	Si n.	No n.
Piemonte	42	798			32	10	24	18	21	11	3	7
Valle d'Aosta	3	58,4	3	0,11	3	3	6	0				
Lombardia	9	342	4	475	6	7	4	9	3	3	1	6
P. A. Bolzano	21	424,6	8	2,83	26	3	28	1	25	1	3	0
P. A. Trento	10	106,9	3	0,49	13	0	13	0	13	0	0	0
Veneto	67	787,7	0	0	48	19	64	3	46	2	18	1
Friuli Venezia Giulia	14	246,7			9	5	12	2	7	2	5	0
Liguria	19	124,2	3	1,26	17	2	19	3	17	0	2	0
Emilia Romagna	68	780,1	4	4,71	42	30	58	14	31	5	23	9
Toscana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbria	15	280,5			13	2	15	0	13	0	2	0
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	27	-	4	-	15	16	22	9	10	5	12	4
Abruzzo	14	-			3	2	5	9	3	0	2	0
Molise	19	254			10	9	14	4	7	3	7	1
Campania	19	161,9	1	-	10	10	14	6	9	1	5	5
Basilicata	5	-	3	0,15	4	4	6	2	4	0	2	2
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puglia	12	402,5	5	113	0	17	0	17	0	0	17	0
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	21	368	9	16,6	18	12	17	2	6	2	11	0
Totale	385	5135,5	47	614,15	269	151	321	99	215	35	113	35

Fonte: Elaborazione APAT su dati forniti da regioni e province autonome

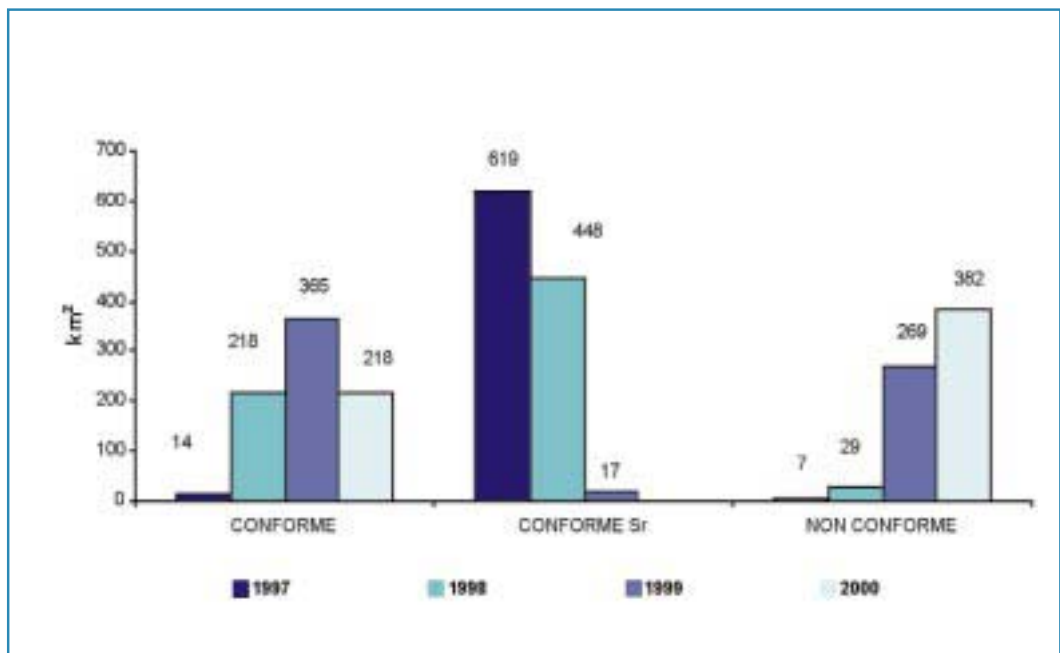
LEGENDA:

(-) monitoraggio non effettuato



Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

Figura 3.14: Conformità acque dolci idonee alla vita dei pesci nei corsi d'acqua (1997-2000)



Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni e province autonome

Figura 3.15: Conformità acque dolci idonee alla vita dei pesci nei laghi (1997-2000)

INDICATORE

ACQUE IDONEE ALLA VITA DEI MOLLUSCHI

SCOPO

Verificare lo stato di qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi.

DESCRIZIONE

La norma (D.lgs. 131/92) attribuisce alle regioni la competenza di designare, nell'ambito delle acque marino-costiere e salmastre, le aree richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo dei molluschi.

UNITÀ di MISURA

Chilometri quadrati (km²) di aree designate

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT sui dati provenienti dalle regioni.

Sono disponibili i dati regionali di due campagne di monitoraggio: 1997-1998 e 2000.

I dati 1997-1998 sono disponibili nel precedente volume "Verso l'Annuario dei dati ambientali".

I dati 1999 non sono disponibili per motivi tecnici.

I dati 2001 stanno confluendo in APAT per la elaborazione e la successiva trasmissione alla Commissione Europea.

NOTE 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).

Possono essere esentate dal campionamento periodico le acque per le quali risulta accertato che non esistono cause di inquinamento o rischio di deterioramento.

La rappresentazione è a livello regionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I requisiti di qualità delle acque marino costiere e salmastre destinate alla vita dei molluschi, precedentemente normate dal D.lgs. 131/92 di recepimento della direttiva 79/923/CEE, vengono attualmente fissati dagli articoli 14, 15 e 16 del D.lgs. 152 /99 e successive modificazioni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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



La rilevanza ambientale dell'informazione è connessa con il particolare pregio delle acque destinate alla vita e all'allevamento dei molluschi (acque marine e acque di transizione di lagune e foci salmastre).

La qualità complessiva dell'informazione è positiva sia perchè risponde ai requisiti delle norme nazionali e comunitarie, sia per la metodologia di raccolta e di validazione dati, omogenea su tutto il territorio nazionale.

L'informazione è comparabile nel tempo e nello spazio e consente un'adeguata copertura territoriale.



Tabella 3.24: Acque destinate alla vita dei molluschi. Monitoraggio anno 2000

Regione	Aree designate totali		Aree marine designate		Conformità		Aree salmastre designate		Conformità	
	n.	km ²	n.	km ²	Si	No	n.	km ²	Si	No
Veneto	8	637,4	1	*	2	6	7	637	1	6
Friuli Venezia Giulia	11	641,5	9	529	8	3	2	113	1	1
Liguria	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Emilia Romagna	5	1.551,50	3	1.515	4	1	2	36,5	-	1
Toscana	10	*	10	*	10	-	0	-	-	-
Marche	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Lazio	15	307,3	15	307	15	-	0	-	-	-
Abruzzo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Molise	11	65,55	11	65,6	9	2	0	-	-	-
Campania	8	67,12	7	64,2	5	3	1	2,9	-	1
Basilicata	2	0	2	0	2	-	-	-	-	-
Puglia	5	*	5	*	5	-	0	-	-	-
Sicilia	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sardegna	7	1,43	2	0,3	7	-	5	1,13	5	-
Totale	82	3.271,8	65	2.481,1	67	15	17	790,53	7	9

Fonte: Elaborazione APAT su dati forniti da regioni e province autonome

LEGENDA:

(*) monitoraggio non effettuato

INDICATORE

STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE (SCAS)

SCOPO

Definisce il grado di compromissione degli acquiferi dal punto di vista chimico per cause naturali e antropiche.

DESCRIZIONE

L'indice SCAS evidenzia le zone sulle quali insiste una maggior criticità ambientale dal punto di vista qualitativo. Tale informazione può essere raggiunta non solo analizzando singolarmente la distribuzione sul territorio degli inquinanti che derivano dalle attività di tipo antropico, ma affiancando 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.

Tabella D: Classi chimiche dei corpi idrici sotterranei definite secondo lo schema dell'allegato 1 D.lgs. 152/99

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 <i>facies</i> idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3

L'indice SCAS si basa sulle concentrazioni medie dei parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati, ione ammonio), valutando quello 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 addizionali) determina lo scadimento in classe 4.

Se la presenza di inquinanti inorganici in concentrazioni superiori a quelle della tabella 21 è di origine naturale viene attribuita la classe 0 per la quale, di norma, non sono previsti interventi di risanamento.

UNITÀ DI MISURA

Classi da 1 a 4 e 0

FONTE dei DATI

Le banche dati delle misure qualitative effettuate sulle acque sotterranee, per le quali è stato possibile calcolare l'indice SCAS, provengono dalle seguenti regioni: Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Marche, Umbria, Veneto.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nell'ambito dell'elaborazione dell'indice SCAS ci si è essenzialmente attenuti a quanto prescritto dal D.lgs. 152/99.

Per meglio evidenziare una pressione antropica determinata dalla presenza di nitrati in un acquifero compromesso dal punto di vista naturale si è ritenuto talvolta di introdurre classi di qualità a doppia valenza (0-2, 0-3).

Per ogni regione è riportato il numero di punti d'acqua oggetto del monitoraggio, ripartiti nelle diverse classi qualitative e la percentuale che ricade in ogni classe rispetto al totale dei punti di misura.

Dall'analisi dei dati riassunti nella tabella 3.25, si rileva che le maggiori criticità dovute a cause antropiche sulla risorsa idrica sono imputabili alla presenza di nitrati, responsabili principali dello scadimento in classe chimica 4 in tutte le regioni considerate.

Oltre a questo tipo di inquinamento, in alcuni punti di prelievo sono state registrate presenze, oltre il limite di legge, di alcuni inquinanti organici e inorganici pericolosi quali metalli pesanti (mercurio e piombo), pesticidi, composti alifatici alogenati totali, ecc., indicati in tabella 3.25 nella colonna dei parametri addizionali responsabili della classe 4.

La presenza oltre i limiti di legge di arsenico nelle regioni Veneto ed Emilia Romagna è stata attribuita a fenomeni di origine naturale legati alla natura dei materiali del substrato geologico.

Il periodo di riferimento per il calcolo dell'indice SCAS si riferisce alle seguenti campagne:

- Friuli Venezia Giulia: 2 campagne semestrali per anno, anni 2000 – 2001
- Emilia Romagna: 2 campagne semestrali per anno, anni 2000 – 2001
- Liguria: 1 campagna di misure nel periodo 2001 – inizio 2002
- Lombardia: campagne effettuate nel 2001
- Marche: campagne effettuate nel 2001
- Umbria: 10 campagne svolte nel periodo 1998 – 2001
- Veneto: 2 campagne semestrali per anno, anni 2000 – 2001

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'Indice è previsto al punto 4.4.2 dell'allegato 1 al D.lgs. 152/99 recante disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, corretto e integrato dal D.lgs. 258/00.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Il numero di regioni rappresentate dall'indicatore è decisamente scarso per il quadro nazionale e le serie storiche risultano disomogenee tra le diverse regioni.

In generale si riscontra che le attività di monitoraggio delle acque di falda sono spesso episodiche e ancora poco organizzate per poter fornire un quadro d'insieme dello "Stato Chimico delle Acque Sotterranee" (SCAS) secondo l'indice proposto dal D.lgs. 152/99.

I dati raccolti sono spesso privi di elementi che codifichino in modo preciso i punti di prelievo delle acque monitorate: codice univoco per ogni punto, coordinate, tipologia, utilizzo del punto di prelievo.



Tabella 3.25: Indice SCAS

Regione	Classe	Punti di prelievo n.	sul totale %	Parametri critici di classe	
				di base	addizionali
Lombardia	Classe 1	22	7		
	Classe 2	130	41		
	Classe 3	51	17	NO ₃	
	Classe 4	51	17	NO ₃	Nichel - Composti alifatici alogenati totali - Pesticidi - IPA - Cr - As
	Classe 0-2	2	1	NO ₃	
	Classe 0	52	17	NH ₄	
	Totale punti prelievo	308			
Veneto	Classe 1	13	9		
	Classe 2	51	36		
	Classe 3	3	2		
	Classe 4	19	14	NO ₃	Nichel - Composti alifatici alogenati totali - Pesticidi - Piombo
	Classe 0-2	1	1		
	Classe 0-3	3	2		
	Classe 0	50	36	NH ₄ - Fe - Mn	As
Totale punti prelievo	140				
Friuli Venezia Giulia	Classe 2	15	78		
	Classe 3	2	11	NO ₃	
	Classe 4	2	11	NO ₃	Composti alifatici alogenati totali - Pesticidi
	Totale punti prelievo	19			
Liguria	Classe 1	22	11		
	Classe 2	123	63		
	Classe 3	11	6	NO ₃	
	Classe 4	39	20	NO ₃ - Cl - SO ₄ NH ₄ - Fe - Mn	Al - As - BenzoPirene - Nitriti - Piombo
	Totale punti prelievo	195			
Emilia Romagna	Classe 2	57	16		
	Classe 3	52	15	NO ₃	
	Classe 4	37	11	NO ₃	Nitriti - Piombo - Mercurio
	Classe 0-2	50	14		
	Classe 0-3	5	1		
	Classe 0	152	43	NH ₄ - Fe - Mn	As- Boro
Totale punti prelievo	353				
Umbria	Classe 1	8	4		
	Classe 2	40	19		
	Classe 3	45	22		
	Classe 4	93	44	NO ₃ - Mn - Fe NH ₄	Nichel - Composti alifatici alogenati totali - Pesticidi
	Classe 0	23	11	SO ₄	
	Totale punti prelievo	209			
Marche	Classe 1	106	13		
	Classe 2	417	52		
	Classe 3	92	11	NO ₃	
	Classe 4	183	24	NO ₃ - Cl - SO ₄ Mn	Cadmio - Nichel
	Totale punti prelievo	798			

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati regionali, delle province autonome e delle Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

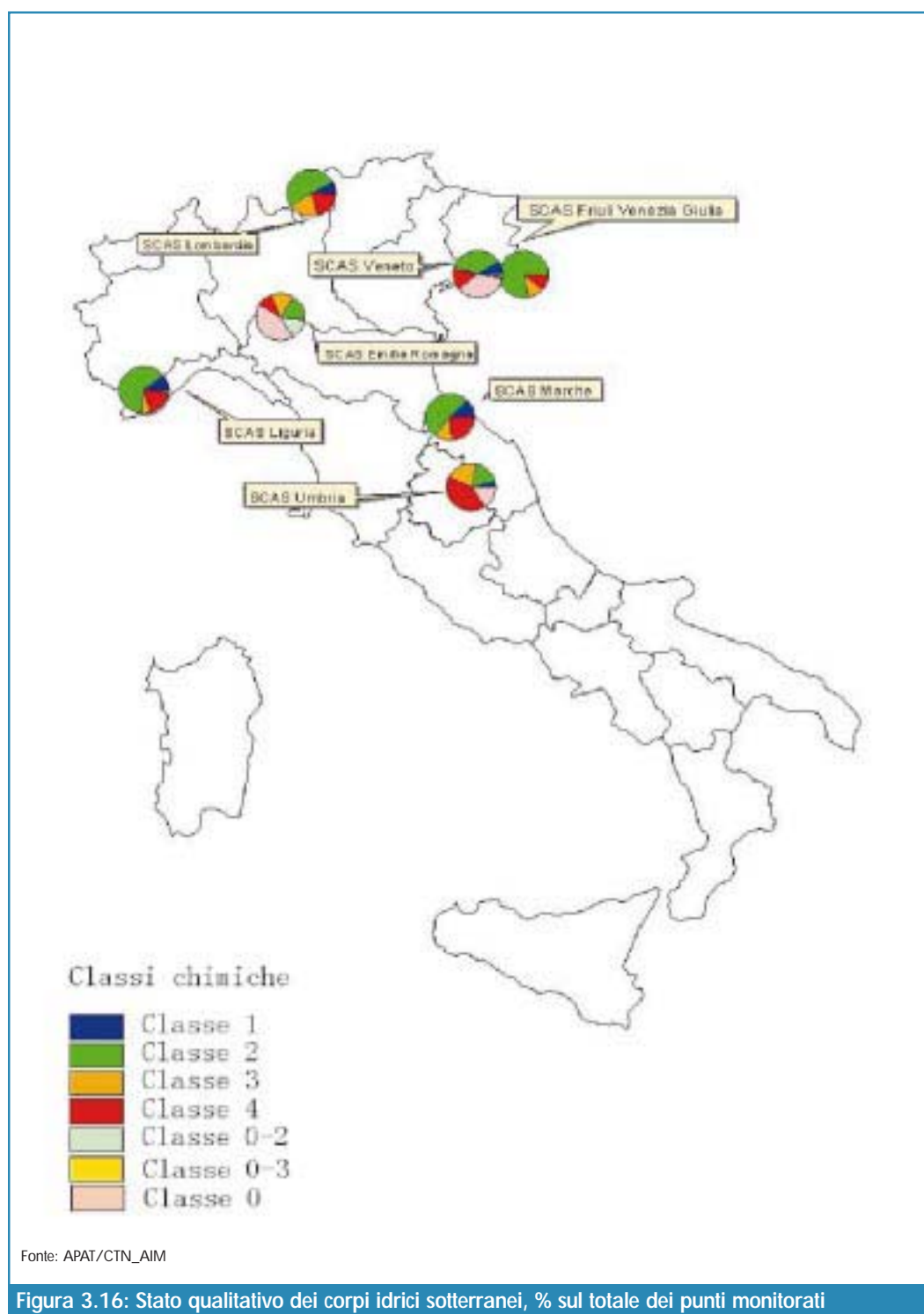


Figura 3.16: Stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei, % sul totale dei punti monitorati

3.2 Risorse idriche e usi sostenibili

Prelievo di acqua per usi potabili

L'indicatore selezionato per questo tema offre una misura della pressione sulla quantità delle risorse derivante dalla captazione di acque superficiali e sotterranee per uso potabile.

Nel quadro Q3.4 vengono riportati per l'indicatore la finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.4: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per risorse idriche e usi sostenibili

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Prelievo di acqua per uso potabile	Misurare l'impatto quantitativo derivante dalla captazione delle acque	P	DPR 24 maggio 1988 n. 286 D.lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00

INDICATORE**PRELIEVO DI ACQUA PER USO POTABILE****SCOPO**

Verificare il rapporto di utilizzazione delle acque per uso potabile tra acque sotterranee e acque superficiali.

È un indicatore di pressione che misura l'impatto quantitativo derivante dalla captazione di acque superficiali e sotterranee per uso potabile.

L'eccessivo prelievo di acque sotterranee porta a un sovrasfruttamento della falda con possibili effetti di salinizzazione della stessa in regioni costiere.

DESCRIZIONE

La qualità delle acque ammesse al consumo umano è disciplinato dalla direttiva 80/778 CEE recepita dal DPR 24 maggio 1988 n. 286, e dalla direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998, che adegua la direttiva 80/778 al progresso scientifico e tecnologico, recepita dal D.lgs. 2 febbraio 2001 n. 31.

Tali norme sono tese all'obiettivo di proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque, garantendo la loro salubrità e pulizia.

Il D.lgs. 152/99 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole) definisce gli obiettivi di qualità per le acque a specifica destinazione: acque destinate alla produzione di acqua potabile, acque di balneazione, acque idonee alla vita dei pesci e acque idonee alla vita dei molluschi. Le acque destinate alla produzione di acque potabili devono rispettare i valori guida (G) (per almeno il 90% dei campioni analizzati) e i valori imperativi (I) (per almeno il 95% dei campioni analizzati) per tutti i parametri definiti in tabella A/1 dell'allegato 2 del D.lgs. 152/99. Nei campioni rimanenti non conformi, i parametri non devono discostarsi in misura superiore al 50% dai limiti fissati (esclusi pH, ossigeno disciolto e parametri microbiologici).

Sono previste tre diverse categorie di qualità per le acque: A1, A2, A3 e SubA3 in funzione dei trattamenti necessari per la potabilizzazione.

La qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile è quindi riferibile alla suddetta classificazione e ai parametri che risultano non conformi.

Le informazioni sono trasmesse alla Comunità Europea, ai sensi della decisione 95/337/EC, dal Ministero della Salute.

UNITÀ di MISURA

Metri cubi

FONTE dei DATI

Ministero della salute; Dipartimento Prevenzione.

Sono disponibili i dati riferiti agli anni 1993 – 1998 suddivisi a livello regionale.

NOTA TABELLE e FIGURE

Il prelievo delle acque dolci per la produzione di acqua potabile riguarda sia le acque superficiali sia le acque sotterranee.

I dati sono relativi alle acque dolci destinate alla potabilizzazione e riguardano agglomerati di popolazione superiori ai 5000 abitanti.

I valori sono espressi in migliaia di metri cubi.

I dati di prelievo relativi al periodo 1993-1998 sono sintetizzati in tabella 3.26 e riportati graficamente nella figura 3.17.

Nella figura 3.18 sono raffigurati gli attingimenti di acqua per uso potabile suddivisi per regioni. I dati si riferiscono all'anno 1998.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Disciplina la qualità delle acque destinate al consumo umano al fine di proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque, garantendo la loro salubrità e pulizia.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Triennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

La rilevanza dell'indicatore è fondamentale per valutare l'uso sostenibile delle risorse per scopi prioritari per la salute e lo sviluppo.

La qualità dell'informazione è positiva sia per la rispondenza alle richieste normative, sia per periodicità e copertura territoriale.

I dati sono acquisiti e validati secondo procedure omogenee a livello nazionale e consentono una buona comparabilità temporale e spaziale (in particolare per i siti di captazioni in comuni al di sopra di 5000 abitanti).

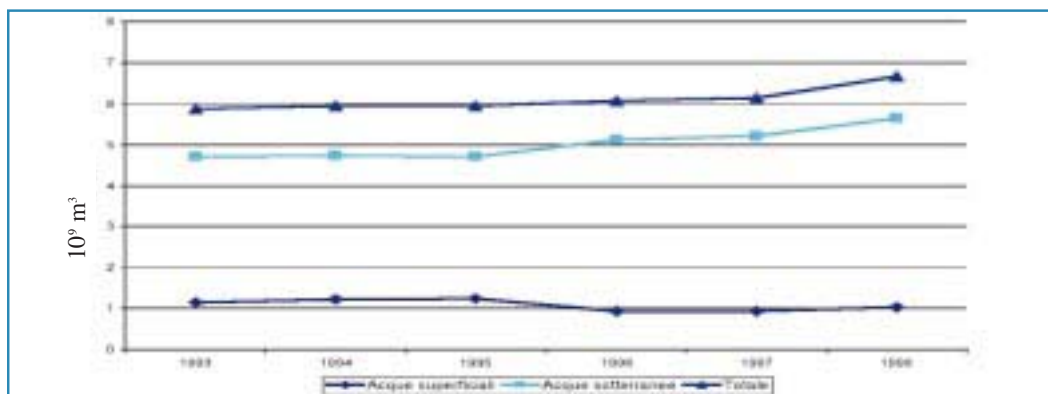


IDROFERA

Tabella 3.26: Andamento dei prelievi di acqua ad uso potabile. I valori sono espressi in migliaia di metri cubi

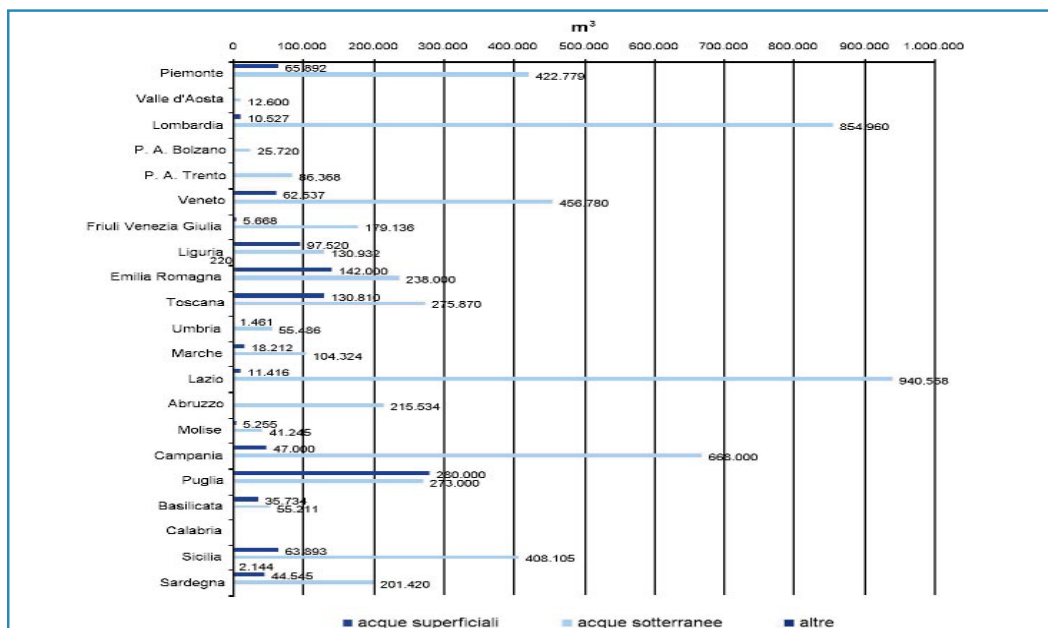
Anno	Acque superficiali m ³	Acque sotterranee m ³	Totale m ³
1993	1.154.626	4.702.376	5.857.002
1994	1.207.004	4.736.574	5.943.578
1995	1.230.626	4.703.814	5.934.440
1996	938.874	5.114.896	6.053.770
1997	942.243	5.205.809	6.148.052
1998	1.022.470	5.646.038	6.668.508

Fonte: Elaborazione APAT da dati del Ministero della salute - Dipartimento della prevenzione.



Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero della salute - Dipartimento Prevenzione

Figura 3.17: Fonte di approvvigionamento idrico ad uso potabile. Anni 1993 – 1998



Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero della salute - Dipartimento Prevenzione

Figura 3.18: Prelievo di acqua per uso potabile suddiviso a livello regionale riferita all'anno 1998

3.3 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 linee relative alla gestione di un determinato ambiente.

L'indicatore "medie dei nutrienti (N-NH₄, N-NO₃, P_{tot}, P-PO₄) 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" fornisce una stima della quantità di carico prodotto da diverse fonti, in quanto rappresenta la stima dei carichi totali 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 gli indicatori: "depuratori-conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane" e "depuratori-conformità del sistema di depurazione delle acque reflue urbane", poiché l'entrata in vigore del D.lgs. 152/99 e sue successive modifiche e integrazioni, impone l'adeguamento tecnologico dei sistemi di fognatura e di depurazione delle acque reflue urbane, al più tardi, entro il 31 dicembre 2005.

In questo contesto è stata avviata un'indagine finalizzata a valutare la conformità ai requisiti previsti dalla normativa dei sistemi di fognatura e di depurazione delle acque reflue urbane attualmente esistenti in Italia. L'indagine è stata condotta in collaborazione con le regioni, le province autonome e con le Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA-APPA). I dati sono stati rilevati per agglomerati, suddivisi per classe di ampiezza, su base regionale.

Nella prima fase dell'indagine sono state prese in considerazione le reti fognarie e gli impianti di depurazione al servizio degli agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti, in quanto la normativa vigente ne prevedeva l'adeguamento entro il 31 dicembre 2000.

Le informazioni acquisite riguardano sia gli agglomerati, sia i sistemi di fognatura e depurazione al loro servizio. Per i primi è stato considerato il carico nominale, inteso come carico organico biodegradabile complessivamente generato ed espresso in abitanti equivalenti. Per i sistemi di fognature, si è tenuto conto del grado di copertura della rete; infine, per gli impianti di depurazione sono stati acquisiti, tra l'altro, i dati riguardanti la capacità di progetto, quella effettiva attuale, la tipologia di trattamento, i valori dei parametri di emissione, il corpo idrico recettore dello scarico.

Gli agglomerati, generalmente, sono stati individuati dalle regioni sulla base dei criteri definiti dalla normativa comunitaria e nazionale. Tuttavia, nei casi in cui le regioni non avevano ancora provveduto a definire gli agglomerati, e in attesa che tale individuazione sia effettuata, l'APAT ha provvisoriamente definito come agglomerato il Comune o l'insieme dei Comuni serviti dalle infrastrutture di fognatura e depurazione censite.

Inoltre, si è convenuto di denominare l'agglomerato con il nome del Comune di ubicazione dell'impianto, ovvero con il nome del Comune che presenta il maggior numero di abitanti residenti tra i Comuni serviti. L'agglomerato può essere costituito da uno o più Comuni o essere servito da uno o più impianti.

Si evidenzia, comunque, che anche la delimitazione territoriale degli agglomerati effettuata dalle Regioni, essendo legata ai processi di urbanizzazione del territorio e ai programmi di interconnessione dei sistemi fognari e depurativi effettuati in ambito pianificatorio, può essere soggetta a modifiche.

Nel quadro Q3.5 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.5: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per le emissioni e scarichi nei corpi idrici

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Medie dei nutrienti in chiusura di bacino	Ulteriori informazioni utili per la caratterizzazione dei corsi d'acqua e loro apporto inquinante	P	
Carico organico potenziale	Valutare la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono a essa	P	
Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane	Valutare la conformità dei sistemi fognari ai requisiti richiesti dagli art. 3 e 4 della Direttiva 91/271/CEE, recepita in Italia dal D.lgs. 152/99, successivamente integrato e modificato dal D.lgs. 258/00	R	Direttiva 91/271/CEE D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00
Depuratori: conformità del sistema di depurazione delle acque reflue urbane	Valutare la conformità dei sistemi di depurazione ai requisiti richiesti dagli art.3 e 4 della Direttiva n.91/271/CEE, recepita in Italia dal D.lgs. 152/99, successivamente integrato e modificato dal D.lgs. 258/00	R	Direttiva 91/271/CEE D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00

INDICATORE**MEDIE DEI NUTRIENTI IN CHIUSURA DI BACINO****SCOPO**

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 prevalentemente di tipo organico, proveniente da attività antropiche e da attività agricole e/o zootecniche, spesso responsabile dei fenomeni di eutrofizzazione delle acque marine immediatamente adiacenti allo sbocco delle acque fluviali inquinate.

DESCRIZIONE

Un ulteriore elemento per una valutazione più approfondita può essere dato dalle medie annuali delle concentrazioni dei parametri in oggetto. Sono stati presi in considerazione i corsi d'acqua nazionali: Adige, Arno, Brenta, Bacchiglione, Isonzo, Liri-Garigliano, Livenza, Piave, Po, Tagliamento, Tevere e Volturno e i regionali Reno e Fratta-Gorzone relativamente alla stazione in chiusura di bacino.

Sono state calcolate inoltre le medie annuali delle concentrazioni degli stessi parametri con l'aggiunta del BOD₅ 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. Non è stato possibile calcolare le medie delle concentrazioni dei nutrienti di: Ticino, Tresa e Toce, immissari del Lago Maggiore, per il mancato invio dei dati da parte della Regione Piemonte.

Per quanto riguarda il Lago Trasimeno, l'ARPA Umbria ha comunicato che i tre piccoli immissari sono stati incanalati in un canale artificiale e non sono stati monitorati. Da una ricerca effettuata risulta che i principali laghi del Lazio, Nemi, Albano, Vico, Bracciano e Bolsena, sono privi di immissari significativi.

UNITÀ di MISURA

I parametri chimici sono espressi in:

BOD ₅	(O ₂ mg/l)
COD	(O ₂ mg/l)
NH ₄	(N mg/l)
NO ₃	(N mg/l)
Fosforo totale	(P mg/l)
Ortofosfato	(P mg/l)

FONTE dei DATI

I dati analitici, talvolta già elaborati, derivano dalle Regioni e dai laboratori ARPA/APPA che effettuano le misure di monitoraggio sui corpi idrici superficiali.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sono state calcolate le medie delle concentrazioni annuali dei suddetti parametri relativi agli anni 2000 e 2001 e sono stati eseguiti i grafici corrispondenti che ne evidenziano l'andamento.

Si precisa che le medie sono state calcolate solo per quelle stazioni dove sono stati eseguiti almeno 8 prelievi, pertanto non si sono potuti inserire i dati delle stazioni di chiusura di bacino del Volturno a Cancellone e del Liri-Garigliano a Sessa Aurunca (solo 3 prelievi nel 2001), dell'Oglio, immissario del Lago di Iseo, a Costa Volpino per l'anno 2000 e del torrente Tasso, immissario del lago di Scanno in Abruzzo (solo 3 prelievi anni 1999-2000).

Per dare una migliore visibilità e per fare un confronto fra i parametri nei due anni presi in considerazione, sono stati realizzati i relativi grafici delle stazioni di chiusura di bacino sia dei fiumi sia degli immissari.

Al fine di rendere confrontabili i dati resi disponibili su scala diversa, i dati sono stati normalizzati applicando una scala logaritmica.

Tra i fiumi rappresentati, quelli che presentano la situazione più difficile appaiono; l'Arno con valori sensibilmente alti soprattutto per quanto riguarda il COD, il Tevere con valori elevati di azoto ammoniacale e nitrico e il Livorno con un forte aumento dell'azoto nitrico nel 2001, mentre l'Isonzo e il Tagliamento sembrano essere i fiumi che presentano meno problemi come apporto di nutrienti. Per quanto riguarda gli altri corsi d'acqua, i dati mostrano una certa variabilità di valori legata alle diverse situazioni ambientali.

Il confronto tra i due anni, riportato anche nei grafici con i valori normalizzati, evidenzia che su 12 corsi d'acqua esaminati, la metà presenta un lieve miglioramento in alcuni parametri che ha determinato un passaggio alla classe di qualità superiore, mentre gli altri o hanno mantenuto la stessa classe o, come l'Arno e il Livorno, sono peggiorati.

I valori dei dati dei laghi non sembrano evidenziare situazioni tali da generare perplessità: sono abbastanza contenuti per quanto riguarda soprattutto BOD₅ e COD e anche gli altri parametri sembrano non destare particolare preoccupazione per i processi eutrofici dei laghi. Le presenze di azoto e fosforo sono modeste. Confrontando i dati dei due anni si possono osservare lievi miglioramenti generali in quasi tutti i valori tra il 2000 e il 2001; solo l'Adda presenta un leggero peggioramento per quanto riguarda il BOD₅ e il COD.

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 inquinati. Non sono disponibili dati aggiornati sulle portate, ma al momento si dispone dei valori di concentrazione media dei principali inquinati.

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 riversati dai corsi d'acqua in corpi idrici recettori a ricambio lento. L'informazione non è specificatamente richiesta dalle normative ma si inserisce nel più generale quadro delle conoscenze necessarie per la pianificazione della gestione delle risorse e per la programmazione delle misure di tutela e miglioramento.

L'informazione, la cui qualità è ritenuta sufficiente, si basa su dati acquisiti con metodologie consolidate ma non è disponibile con una adeguata copertura spaziale e risente di una carenza nel complesso dei dati disponibili sulle portate dei corsi d'acqua in molti bacini significativi.



Tabella 3.27: Medie annuali dei nutrienti in chiusura di bacino dei corsi d'acqua nazionali

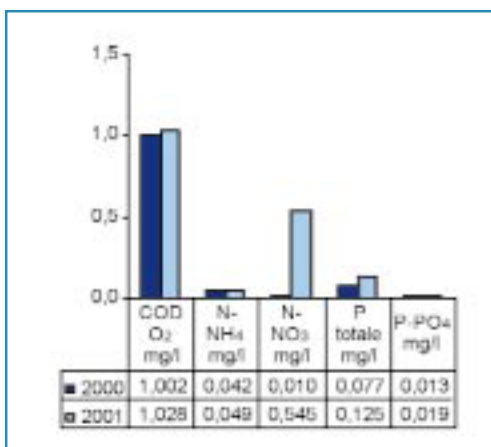
Regione	Bacino	Flume	Comune	Località	Provincia	Data	COD O ₂ mg/l	N-NH ₄ mg/l	N-NO ₃ mg/l	P tot mg/l	P-PO ₄ mg/l	
Veneto	Adige	Adige	Albaredo d'Adige	Ponte di Albaredo	VR	2000	4,83	0,179	1,192	0,051	0,033	
	Adige	Adige	Albaredo d'Adige	Ponte di Albaredo	VR	2001	4,45	0,086	1,25	0,027	0,019	
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte di Brenta - Ponte SS 515	PD	2000	9,63	0,156	1,533	0,073	0,055	
	Brenta	Brenta	Padova	Ponte di Brenta - Ponte SS 515	PD	2001	9,04	0,143	1,75	0,066	0,056	
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2000	12,42	0,284	4,012	0,247		
	Bacchiglione	Bacchiglione	Longare	Ponte di Longare	VI	2001	9,46	0,218	4,106	0,056		
	Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS 13	TV	2000	8,45	0,02	1,45	0,068	0,01	
	Piave	Piave	Susegana	Ponte Priula SS 13	TV	2001	6,83	0,029	1,507	0,11	0,013	
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Villanova c/o via S. Agostino	TV	2000	9,04	0,103	0,023	0,193	0,03	
	Livenza	Livenza	Motta di Livenza	Villanova c/o via S. Agostino	TV	2001	9,67	0,118	2,505	0,332	0,044	
	Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2000	19,55	0,232	4,219	0,249	0,21	
	Gorzone	Gorzone	Stanghella	Ponte Gorzone	PD	2001	15,83	0,193	4,1	0,184	0,163	
	Friuli Venezia Giulia	Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2000	5,09	0,054	1,34	0	0
		Tagliamento	Tagliamento	Latisana	Ponte ferroviario	UD	2001	3,73	0,039	1,333	0,019	0,011
Emilia Romagna	Isonzo	Isonzo	Pieris	Ponte ferroviario		2000		0,057		0,029		
	Isonzo	Isonzo	Pieris	Ponte ferroviario		2001	3,08	0,02	1,148	0,011	0,005	
	Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2000	17,23	0,113	2,083	0,367	0,049	
	Po	Po	Ferrara	Pontelagoscuro	FE	2001	8,25	0,084	2,194	0,138	0,057	
	Reno	Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2000	11,42	0,462	2,023	0,123	0,09	
	Reno	Reno	Ravenna	Volta Scirocco	RA	2001	9,75	0,432	1,89	0,132	0,103	
Toscana	Arno	Arno	S.Giovanni alla Vena		PI	2000	29,51	0,2109	2,325	0,276		
	Arno	Arno	S.Giovanni alla Vena		PI	2001	32,609	2,255	2,708	0,221	0,113	
Lazio	Tevere	Tevere	Roma	Ponte di Ripetta	Roma	2000	6,56	0,836	16,583	0,268		
	Tevere	Tevere	Roma	Ponte di Ripetta	Roma	2001	4,88	0,663	10,767	0,205		

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati regionali, delle province autonome e delle Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

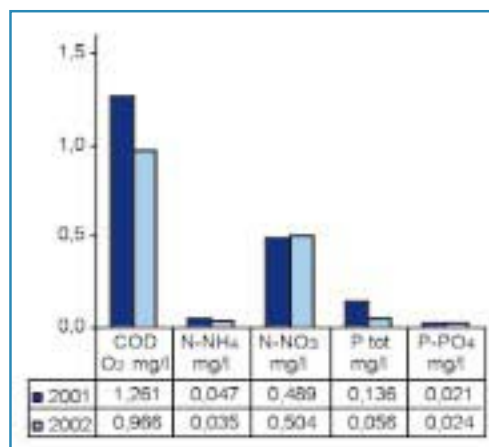
Tabella 3.28: Medie annuali dei nutrienti in chiusura di bacino degli immissari dei laghi

Regione	Lago	Fiume	Comune	Località	Provincia	Anno	BOD ₅ O ₂ mg/l	COD O ₂ mg/lmg/l	N- NH ₄ mg/lmg/l	N- NO ₃ mg/lmg/l	P tot mg/l	P- PO ₄ mg/l
Lombardia	Como	Mera	Sorico	Loc. Madonnina	CO	2000	2,00	6,14	0,049	0,723	0,021	0,007
Lombardia	Como	Mera	Sorico	Loc. Madonnina	CO	2001	1,58	5,00	0,033	0,572	0,032	0,004
Lombardia	Como	Adda	Gera Lario		SO	2000	1,00	3,13	0,060	0,623	0,028	0,014
Lombardia	Como	Adda	Gera Lario		SO	2001	1,33	3,71	0,048	0,541	0,025	0,014
Lombardia	Iseo	Oglio	Costa Volpino		BG	2001	2,00	4,42	0,146	1,125	0,040	0,022
Trentino	Garda	Sarca	Nago-Torbole	Loc. Pescaia	TN	2000	1,21	2,83	0,032	0,883	0,028	0,009
Trentino	Garda	Sarca	Nago-Torbole	Loc. Pescaia	TN	2001	1,40	0,00	0,023	0,808	0,019	0,009
Trentino	Idro	Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2000	1,28	2,38	0,035	0,808	0,013	0,006
Trentino	Idro	Chiese	Storo	Ponte dei Tedeschi	TN	2001	1,15	0,00	0,018	0,733	0,013	0,008
Veneto	Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte Le Grazie	BL	2000	1,40	2,50	0,033	0,506	0,037	
Veneto	Alleghe	Cordevole	Alleghe	Ponte Le Grazie	BL	2001	1,05	2,5	0,029	0,386	0,035	

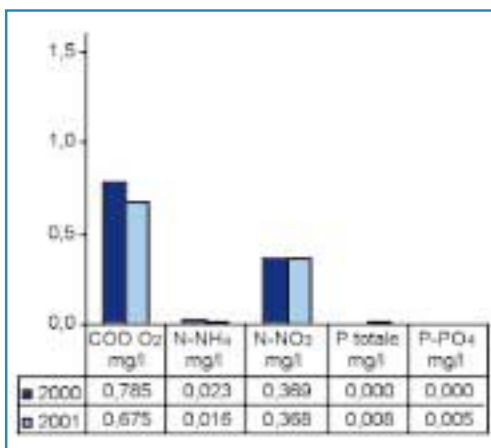
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati regionali, delle province e delle Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA).



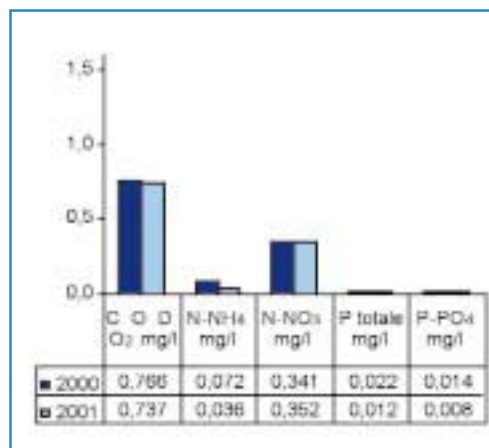
Livenza-Motta di Livenza



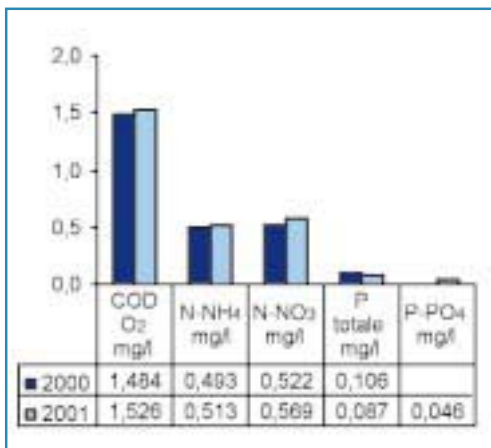
Po Ferrara-Pontelagoscuro



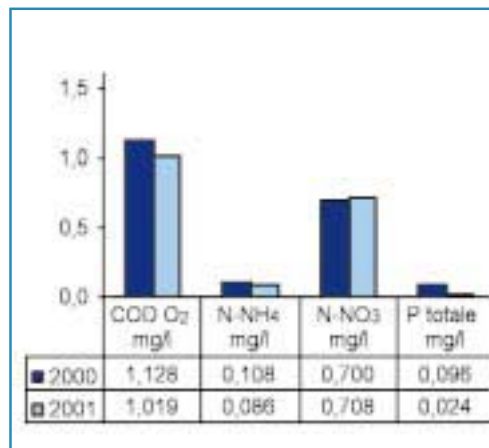
Tagliamento Latisana-Ponte ferroviario



Adige Albaredo d'Adige-Ponte di Albaredo

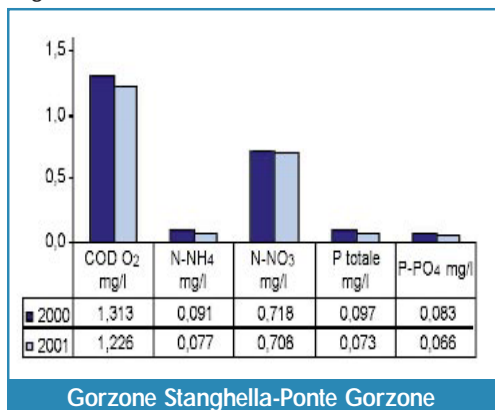


Arno S. Giovanni alla Vena

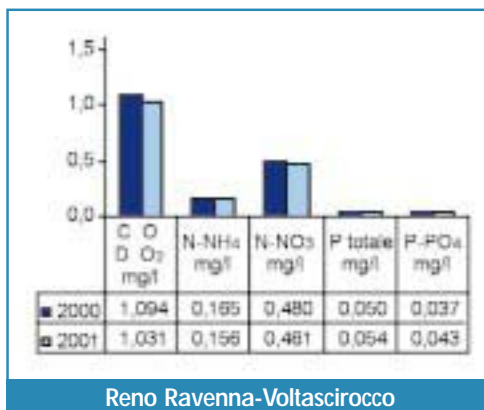


Bacchiglione Longare-Ponte di Longare

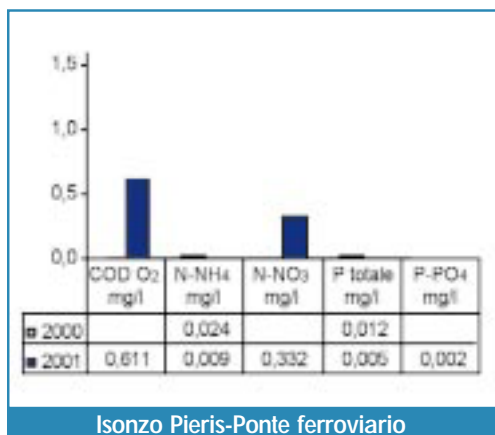
segue



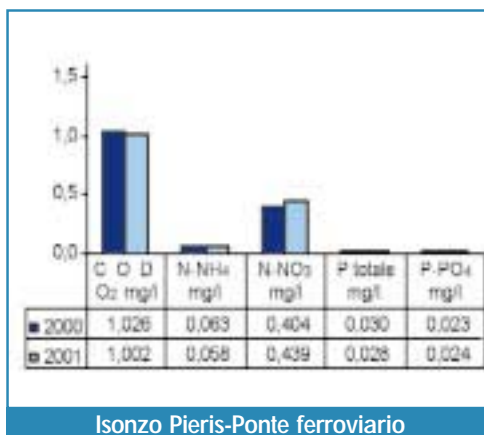
Gorzone Stanghella-Ponte Gorzone



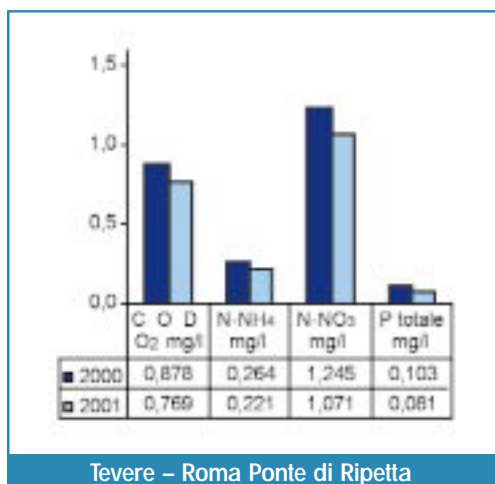
Reno Ravenna-Voltascirocco



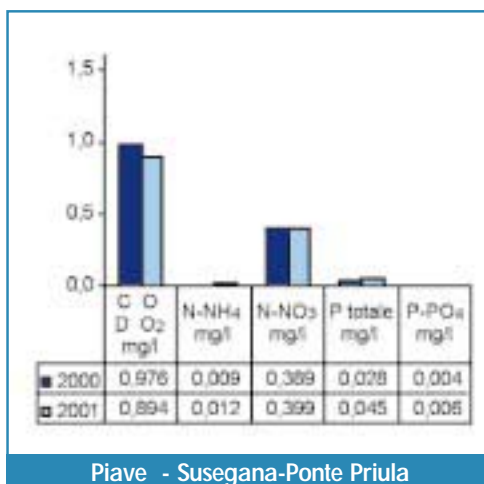
Isonzo Pieris-Ponte ferroviario



Isonzo Pieris-Ponte ferroviario



Tevere - Roma Ponte di Ripetta

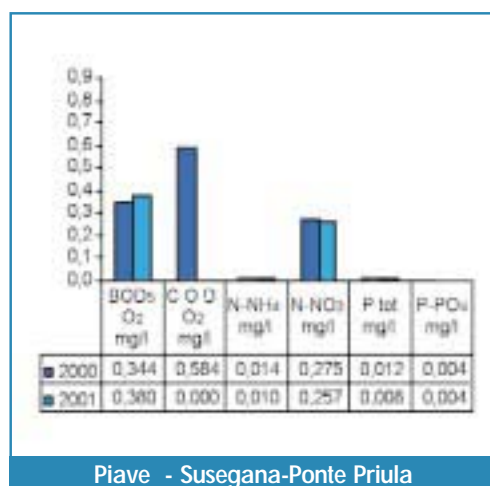
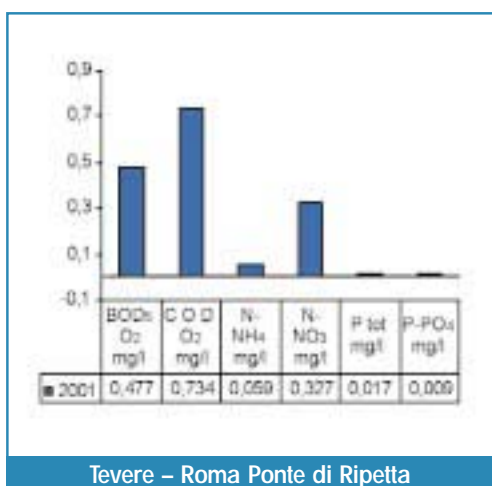
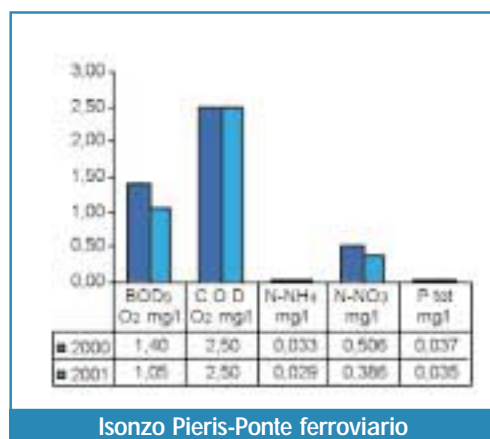
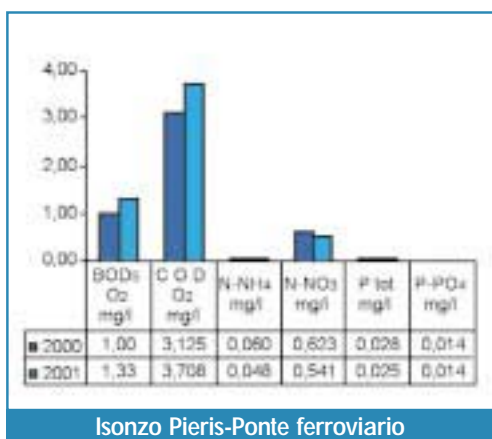
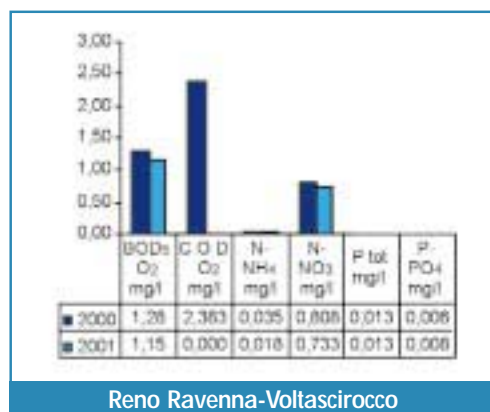
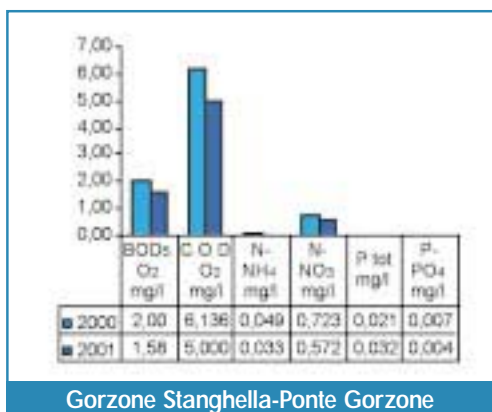


Piave - Susegana-Ponte Priula

[valori normalizzati secondo l'equazione $y = \log(1+x)$]

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA).

Figura 3.19: Andamento delle medie dei nutrienti dei fiumi in chiusura di bacino nel biennio 2000/2001



[Valori normalizzati secondo l'equazione $y = \log(1+x)$]

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati forniti da regioni, province autonome e Agenzie ambientali regionali e provinciali (ARPA/APPA)

Figura 3.20: Andamento delle medie dei nutrienti degli immissari nel biennio 2000/2001

INDICATORE**CARICO ORGANICO POTENZIALE****SCOPO**

È la stima dei carichi totali da sottoporre a depurazione nell'area di interesse. Consente di valutare la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono a essa.

DESCRIZIONE

I carichi inquinanti di origine organica sono classificati, a seconda dell'origine, in: carico civile, carico derivante da attività industriale e carico derivante da allevamenti zootecnici.

UNITÀ di MISURA

L'unità di misura adottata per misurare i carichi organici è l'Abitante Equivalente (AbEq).

- I carichi organici di origine civile, essendo considerati omogenei, sono stimati attraverso la popolazione residente, cioè un AbEq civile corrisponde a un residente.
- I carichi organici derivanti da attività produttive non sono omogenei tra loro, variando a seconda del tipo di ciclo produttivo e della materia prima utilizzata. AbEq industriale è stato calcolato utilizzando i coefficienti del CNR-IRSA (Quaderno 90, 1991), riferite alla classificazione ATECO5 del censimento 1996 ISTAT; nello specifico:

Classificazione ATECO5 del 1996 e coefficienti di calcolo del CNR-IRSA

Codice ATECO5	Coefficienti	Codice ATECO5	Coefficienti
10100-10300	20,0	25110-25240	10,0
11110-11200	30,0	26110-26820	1,5
12000	0,6	27100-27540	2,3
13100-13200	5,0	28110-28756	2,0
15111-15990	98,0	29111-29720	1,0
16000	7,5	30010-30020	0,6
17110-17300	17,0	31101-32300	1,0
17401-18300	0,6	33101-33500	0,6
19100-19303	17,0	34100-36636	1,7
20100-20522	1,6	37100-37202	0,6
21110-21250	118,0	40100-40202	1,4
22110-22330	0,6	40300-41002	0,6
23100-24700	66,0		

Fonte: ISTAT 1996 e CNR-IRSA 1991

- I carichi organici di origine zootecnica, sono espressi in AbEq zootecnico. I coefficienti moltiplicativi utilizzati sono quelli di CNR-IRSA (Quaderno 90, 1991); nello specifico:

- bovini 8,16
- equini 8,08
- ovo-caprini 1,78
- suini 1,95
- pollame 0,20

FONTE dei DATI

La popolazione residente suddivisa per provincia è dedotta dalle informazioni del movimento anagrafico ISTAT 1998.

Il carico derivante dal settore zootecnico deriva dal numero di capi di bestiame censiti per comune nel censimento ISTAT 1990.

Il numero di addetti per settore produttivo è stato calcolato utilizzando i dati del censimento ISTAT per l'industria del 1996.

NOTE TABELLE E FIGURE

In tabella 3.29 sono riportati i dati relativi al Carico Organico Potenziale, calcolato per provincia, utilizzando i dati relativi al censimento intermedio delle imprese del 1996, al movimento anagrafico del 1998 e al censimento dell'agricoltura del 1990.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono specifici obiettivi normativi sulla valutazione di questo indice di pressione, ma esso costituisce un'informazione di riferimento per l'analisi dei risultati relativi agli indici di conformità del sistema fognario e di conformità del sistema depurativo (vedi schede corrispondenti).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione è basata sulla disponibilità di adeguati coefficienti (classificazione ATECO5) che subiscono variazioni periodiche e sono spesso modificati a livello regionale o provinciale. Ciò riduce considerevolmente l'accuratezza del dato e la sua comparabilità temporale e spaziale.

Pur essendo l'informazione rilevante ambientalmente non esiste una metodologia condivisa applicata su tutto il territorio nazionale.



Tabella 3.29: Carico Organico Potenziale riferito alle Province

Regione	Nome Provincia	Popolazione AbEq	Industria AbEq	Zootecnia AbEq	Carico Organico Potenziale AbEq
Piemonte	Alessandria	431.988	829.829	754.703	2.016.520
	Asti	210.238	373.897	910.265	1.494.400
	Biella	189.529	527.413	265.712	982.653
	Cuneo	555.444	1.645.023	6.465.237	8.665.703
	Novara	342.460	911.574	509.378	1.763.411
	Torino	2.218.074	2.831.299	3.055.268	8.104.641
	Verbano-Cusio-Ossola	161.016	213.190	109.751	483.957
	Vercelli	180.794	345.847	425.622	952.263
Valle d'Aosta	Aosta	119.993	107.194	349.299	576.486
Lombardia	Bergamo	955.791	1.978.606	2.439.156	5.373.553
	Brescia	1.087.951	1.629.265	7.956.469	10.673.684
	Como	537.609	1.177.912	299.114	2.014.635
	Cremona	333.079	1.012.036	4.357.122	5.702.237
	Lecco	307.897	656.336	221.625	1.185.859
	Lodi	194.272	396.617	1.817.960	2.408.849
	Mantova	372.021	1.151.630	6.345.150	7.868.802
	Milano	3.752.956	8.646.104	1.500.131	13.899.191
	Pavia	496.409	881.845	1.247.542	2.625.796
	Sondrio	177.466	365.237	687.015	1.229.718
Varese	813.586	1.786.478	376.235	2.976.299	
Trentino Alto Adige	Bolzano-Bozen	459.687	672.388	1.423.758	2.555.833
	Trento	469.788	828.344	767.667	2.065.800
Veneto	Belluno	211.353	242.686	310.750	764.789
	Padova	844.999	1.312.546	3.479.060	5.636.605
	Rovigo	244.072	346.442	1.044.146	1.634.660
	Treviso	776.129	1.620.051	3.650.388	6.046.568
	Venezia	815.009	1.277.143	1.195.276	3.287.428
	Verona	815.471	2.083.444	8.111.543	11.010.459
	Vicenza	780.527	1.746.970	2.919.003	5.446.500
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	137.909	206.509	115.345	459.763
	Pordenone	278.379	403.086	1.251.961	1.933.426
	Trieste	248.998	363.050	15.928	627.975
	Udine	518.630	795.351	1.604.765	2.918.746
Liguria	Genova	913.218	880.810	153.253	1.947.281
	Imperia	216.560	240.626	40.076	497.262
	La Spezia	222.362	149.896	91.780	464.038
	Savona	280.396	413.773	96.495	790.663
Emilia Romagna	Bologna	913.119	1.432.692	1.210.175	3.555.986
	Ferrara	350.207	560.727	872.141	1.783.075
	Forlì-Cesena	352.477	856.721	3.653.192	4.862.390
	Modena	620.443	1.582.644	2.606.547	4.809.634
	Parma	394.914	1.816.839	2.299.217	4.510.970
	Piacenza	265.747	415.760	1.434.098	2.115.605
	Ravenna	350.223	940.230	1.016.059	2.306.512
	Reggio Emilia	443.445	1.071.785	2.911.858	4.427.088
Toscana	Rimini	269.195	330.448	345.206	944.849
	Arezzo	320.103	471.021	805.589	1.596.713
	Firenze	951.326	1.737.012	388.878	3.077.216
	Grosseto	215.807	214.939	1.345.918	1.776.665
	Livorno	334.737	335.156	134.424	804.317
	Lucca	375.186	1.147.655	218.189	1.741.029
	Massa-Carrara	199.830	143.654	141.296	484.780
Pisa	385.445	671.981	424.084	1.481.510	

continua

segue

Regione	Nome Provincia	Popolazione AbEq	Industria AbEq	Zootecnia AbEq	Carico Organico Potenziale AbEq
Toscana	Pistoia	267.858	591.405	128.492	987.755
	Prato	226.202	601.171	28.856	856.229
	Siena	252.069	388.108	748.181	1.388.359
Umbria	Perugia	609.782	1.036.606	2.839.634	4.486.022
	Terni	222.893	351.507	457.226	1.031.626
Marche	Ancona	442.658	831.099	911.432	2.185.189
	Ascoli Piceno	368.728	1.035.112	1.000.825	2.404.665
	Macerata	301.422	695.653	1.196.358	2.193.433
	Pesaro e Urbino	342.122	373.965	676.213	1.392.300
Lazio	Frosinone	494.495	773.980	1.242.495	2.510.970
	Latina	508.048	1.067.234	1.136.315	2.711.597
	Rieti	150.650	135.483	599.851	885.984
	Roma	3.809.829	2.752.592	1.758.978	8.321.399
	Viterbo	292.006	221.228	1.101.422	1.614.656
Abruzzo	Chieti	389.968	627.505	571.146	1.588.619
	L'Aquila	303.761	335.826	736.469	1.376.057
	Pescara	293.855	442.447	620.104	1.356.406
	Teramo	289.746	578.135	1.037.774	1.905.656
Molise	Campobasso	237.156	349.617	1.254.698	1.841.470
	Isernia	91.824	103.029	499.535	694.388
Campania	Avellino	440.890	496.954	672.848	1.610.692
	Benevento	294.083	171.545	779.761	1.245.390
	Caserta	854.603	603.910	1.227.447	2.685.959
	Napoli	3.110.970	1.958.933	337.829	5.407.732
	Salerno	1.092.034	1.118.745	1.283.056	3.493.834
Basilicata	Matera	206.713	175.373	452.611	834.697
	Potenza	401.140	360.366	1.478.069	2.239.575
Calabria	Catanzaro	383.774	168.261	352.158	904.193
	Cosenza	749.835	377.172	1.289.571	2.416.578
	Crotone	176.654	104.940	356.935	638.529
	Reggio Calabria	576.614	306.682	480.571	1.363.866
	Vibo Valentia	177.841	92.564	314.370	584.774
Puglia	Bari	1.571.233	1.455.376	903.015	3.929.625
	Brindisi	413.243	358.791	153.881	925.915
	Foggia	695.646	553.253	785.335	2.034.234
	Lecce	817.398	638.250	209.851	1.665.499
	Taranto	588.902	338.682	453.427	1.381.011
Sicilia	Agrigento	472.202	215.538	336.885	1.024.624
	Caltanissetta	283.433	283.071	243.776	810.280
	Catania	1.097.371	678.988	864.604	2.640.963
	Enna	182.794	69.646	1.319.974	1.572.414
	Messina	681.565	375.769	1.525.097	2.582.431
	Palermo	1.242.055	608.055	1.168.583	3.018.693
	Ragusa	301.207	212.596	1.004.013	1.517.816
	Siracusa	404.825	472.790	387.836	1.265.451
	Trapani	434.438	337.177	372.775	1.144.391
Sardegna	Cagliari	767.169	660.135	2.099.564	3.526.868
	Nuoro	268.920	280.843	2.732.340	3.282.103
	Oristano	157.931	137.261	1.359.720	1.654.912
	Sassari	458.794	465.395	3.142.349	4.066.538
ITALIA		57.613.613	82.148.474	132.805.071	272.567.158

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AIM su dati ISTAT

LEGENDA:

Popolazione (in base a dati ISTAT 1998), Industria (in base a dati ISTAT 1996), Zootecnia (in base a dati ISTAT 1990).

INDICATORE

DEPURATORI: CONFORMITÀ DEL SISTEMA DI FOGNATURA DELLE ACQUE REFLUE URBANE

SCOPO

Lo scopo è quello di verificare la conformità del sistema di fognatura di un agglomerato ai requisiti stabiliti dal D.lgs. 152/99 e smi.

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che fornisce informazioni sul livello di adeguamento di una rete fognaria a garantire il fabbisogno di collettamento di un agglomerato. La presenza o meno della rete fognaria, e il suo grado di copertura, espresso in percentuale, indicano il grado di conformità del sistema ai requisiti di legge.

È ritenuto:

conforme: l'agglomerato provvisto di rete fognante e con grado di copertura uguale o superiore al 90%;

conforme: alla data ultima del 31/12/2005, l'agglomerato per il quale sono stati programmati interventi di adeguamento realizzabili nei prossimi tre anni;

parzialmente conforme: l'agglomerato provvisto di rete fognaria, ma con grado di copertura inferiore al 90%;

conforme con riserva: l'agglomerato provvisto di rete fognaria, ma con grado di copertura non definito;

non conforme: l'agglomerato sprovvisto di rete fognaria;

dato non disponibile: in assenza di informazioni sulla rete.

Nel caso di agglomerati costituiti da più Comuni, si è ritenuto:

conforme: l'agglomerato in cui le reti fognarie di tutti i Comuni sono esistenti e con grado di copertura uguale o superiore al 90%;

conforme: alla data ultima del 31/12/2005, l'agglomerato per il quale gli interventi di adeguamento, eventualmente programmati nei diversi Comuni costituenti, lo rendono conforme entro i prossimi tre anni;

parzialmente conforme: l'agglomerato in cui la rete fognaria di anche uno solo dei Comuni esiste, ma presenta grado di copertura inferiore al 90%, oppure in cui anche uno solo dei Comuni risulti sprovvisto di rete fognaria;

conforme con riserva: l'agglomerato in cui anche uno solo dei Comuni è provvisto di rete fognaria, ma con grado di copertura non definito;

non conforme: l'agglomerato in cui tutti i Comuni sono sprovvisti di rete fognaria;

dato non disponibile: in assenza di informazioni anche per uno solo dei Comuni costituenti l'agglomerato.

UNITÀ di MISURA

Percentuale

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT dei dati forniti dalle Agenzie Regionali e Provinciali di Protezione dell'Ambiente (ARPA/APPA), verificate e validate dalle Regioni e dalle Province Autonome.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati acquisiti sono rappresentati nella tabella 3.30, ripartiti per Regione. La tabella evidenzia il numero di agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti censito e il diverso grado di conformità al D.lgs. 152/99 e smi dei sistemi di fognatura delle acque reflue urbane rilevati nel corso dell'indagine.

Al fine di rappresentare in sintesi tutte le informazioni relative al grado di adeguamento delle infrastrutture ai requisiti di legge, è stato adottato inoltre un indice integrato, che esprime in termini percentuali, per ciascuna regione, la conformità del sistema di fognatura a servizio degli agglomerati con oltre

15.000 abitanti equivalenti. Per la costruzione dell'indice è stato assegnato un peso alle diverse classi di conformità, così come descritte nel presente documento.

Nella tabella seguente si riportano i pesi assegnati a ciascuna classe:

Classi	Peso
Conforme	1
Conforme alla data ultima del 31/12/2005	0,80
Conforme con riserva	0,50
Parzialmente conforme	0,75
Non conforme	0
Dato non disponibile	0

I valori assunti dall'indice per ciascuna regione sono riportati nell'istogramma di figura 3.23.

Sono stati finora censiti i sistemi fognari a servizio di 730 agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti (tabella 3.30 e figura 3.21). Dall'esame dei dati resi disponibili, corrispondenti a 699 agglomerati, risulta che 661 (91%) sono provvisti di rete fognaria. Per quanto riguarda il grado di copertura della rete, l'informazione è piuttosto scarsa: il dato infatti non è pervenuto per 241 agglomerati (33%). Considerando, quindi, i soli agglomerati per i quali è possibile valutare la conformità in modo adeguato, tale informazione è stata acquisita per 420 agglomerati: quelli dotati di sistema fognario conforme, in grado cioè di garantire il fabbisogno di collettamento, sono 275, pari al 38% del totale. Dei restanti 145 (20%), aventi sistemi di fognatura insufficienti al fabbisogno, soltanto per 20 di essi (3% del totale) risulta definita la data entro la quale saranno adeguati, i restanti sono parzialmente conformi.

Con riferimento ai valori assunti dall'indice integrato di conformità per ciascuna regione (figura 3.22), 11 regioni su 20 presentano valori compresi tra il 60 e l'80%; 6 regioni hanno un indice di conformità uguale o di poco superiore al 50%. Soltanto 3 regioni (Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Emilia Romagna) raggiungono il punteggio pieno.

Trattandosi tuttavia di un'indagine ancora in corso, si evidenzia che i risultati ottenuti non possono essere considerati indicativi della situazione complessiva.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il raggiungimento degli obiettivi principali fissati dal recente D.lgs. 152/99 e smi, che definisce la disciplina generale per la tutela delle acque, dovrà essere conseguito attraverso l'adeguamento dei sistemi di fognatura e depurazione degli scarichi idrici nell'ambito del servizio idrico integrato, come previsto dalla legge 5 gennaio 1994, n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche".

In base a quanto stabilito dall'art.27, comma 1 del D.lgs. 152/99 e smi, gli agglomerati devono essere provvisti di reti fognarie per le acque reflue urbane:

- entro il 31 dicembre 2000 per agglomerati con numero di abitanti equivalenti superiore a 15.000 a.e.;
- entro il 31 dicembre 2005 per agglomerati con numero di abitanti equivalenti compreso tra 2.000 e 15.000.

Il comma 2 prevede, inoltre, che devono essere provvisti di reti fognarie tutti gli agglomerati con oltre 10.000 abitanti equivalenti, le cui acque reflue urbane si immettono in acque recipienti considerate "aree sensibili".

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 sufficiente in relazione alle richieste normative. L'accuratezza sconta la novità della metodologia proposta e la necessità di verificare l'omogeneità territoriale nel fornire le informazioni richieste.

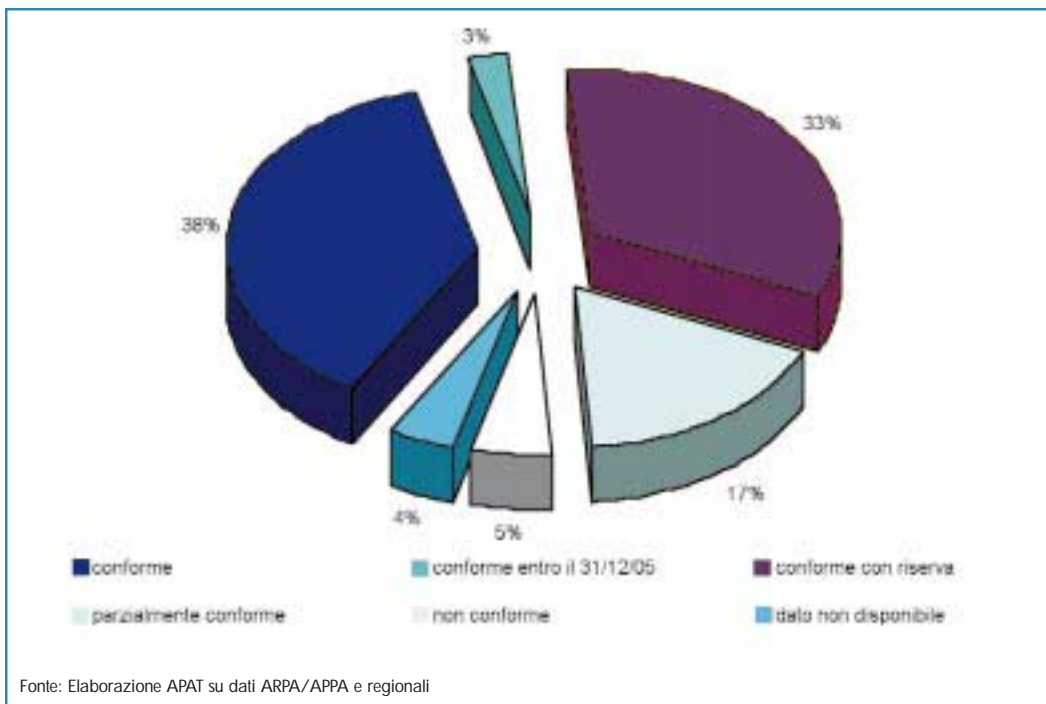
La comparabilità nel tempo deve essere verificata dopo il primo censimento che ha prodotto le informazioni qui presentate.



Tabella 3.30: Grado di conformità al D.lgs. 152/99 dei sistemi di fognatura delle acque reflue urbane a servizio di agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti

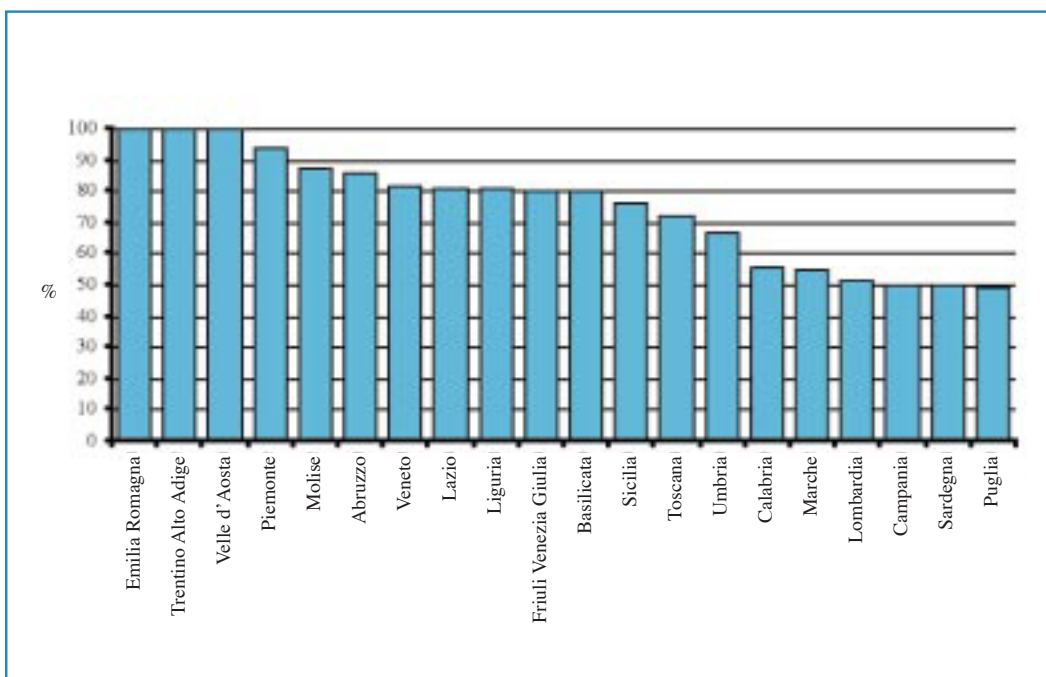
Regioni	Agglomerati n.	Sistemi di fognatura				Non conformi	Dati non disponibili
		Conformi	Conformi entro il 31/12/05	Conformi con riserva	Parzialmente conformi		
Piemonte	26	20	0	1	5	0	0
Valle d'Aosta	3	3	0	0	0	0	0
Lombardia	100	20	0	48	10	0	22
Trentino Alto Adige	32	32	0	0	0	0	0
Veneto	50	16	0	3	31	0	0
Friuli Venezia Giulia	14	3	0	0	11	0	0
Liguria	21	10	0	5	6	0	0
Emilia Romagna	50	50	0	0	0	0	0
Toscana	49	13	14	22	0	0	0
Umbria	6	0	0	2	4	0	0
Marche	22	1	0	19	2	0	0
Lazio	51	20	6	0	22	0	3
Abruzzo	24	17	0	7	0	0	0
Molise	4	2	0	0	2	0	0
Campania	10	0	0	10	0	0	0
Puglia	76	0	0	72	2	0	2
Basilicata	10	8	0	0	0	0	2
Calabria	80	34	0	6	10	30	0
Sicilia	49	21	0	3	20	3	2
Sardegna	53	5	0	43	0	5	0
Totale	730	275	20	241	125	38	31

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Figura 3.21: Grado di conformità del sistema di fognatura per agglomerati maggiori di 15.000 a.e. – Dato nazionale



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

Figura 3.22: Indice integrato per il sistema di fognatura delle acque reflue urbane. Dato nazionale



Figura 3.23: Grado di conformità del sistema di fognatura per gli agglomerati >15.000 abitanti equivalenti

INDICATORE

DEPURATORI: CONFORMITÀ DEI SISTEMI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE

SCOPO

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. 152/99 e smi.

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che fornisce informazioni sulla capacità del sistema di depurazione di soddisfare le esigenze di trattamento delle acque reflue urbane di un agglomerato. La presenza di trattamento secondario (o più avanzato nel caso in cui le acque reflue vengano recapitate in aree sensibili) e i valori dei parametri di emissione, in termini di concentrazione, e percentuale di riduzione degli inquinanti, indicano il grado di conformità del sistema ai requisiti di legge.

Le informazioni utilizzate sono relative alla presenza/assenza di trattamento secondario (o più avanzato per gli scarichi recapitanti in area sensibile) e ai valori di emissione degli impianti, in termini di concentrazione e di percentuale di riduzione degli inquinanti. Tali valori, relativi ai parametri BOD₅, COD, SST (e per gli impianti recapitanti in area sensibile anche N e P totali) sono stati confrontati con gli standard riportati rispettivamente nelle tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 al D.lgs.152/99 e smi.

Si evidenzia che il confronto è stato effettuato prescindendo dal sistema di campionamento e dal numero minimo di controlli previsti dal decreto, poiché, al momento, le regioni non hanno ancora concluso i programmi di controllo da effettuarsi secondo le modalità e le frequenze di campionamento previste dal medesimo allegato.

In particolare, si è ritenuto:

conforme: l'agglomerato servito da depuratore dotato di trattamento secondario (o più avanzato se recapitante in area sensibile), i cui valori dei parametri di emissione rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente;

conforme alla data ultima del 31/12/2005: l'agglomerato per il quale sono stati programmati interventi di adeguamento realizzabili nei prossimi tre anni;

parzialmente conforme: l'agglomerato servito da depuratore dotato di trattamento secondario (o più avanzato se recapitante in area sensibile), i cui valori dei parametri di emissione rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente, ma che non copre l'intero fabbisogno dell'agglomerato stesso;

conforme con riserva: l'agglomerato servito da depuratore dotato di trattamento secondario (o più avanzato se recapitante in area sensibile), ma i cui valori dei parametri di emissione non sono definiti;

non conforme: l'agglomerato servito da depuratore non dotato di trattamento secondario (o più avanzato se recapitante in area sensibile), oppure dotato di tali trattamenti, ma con valori di emissione che non rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente;

dato non disponibile: in assenza di qualsiasi informazione sul depuratore.

Nel caso in cui l'agglomerato risulti servito da più depuratori, si è ritenuto:

conforme: l'agglomerato in cui tutti i depuratori sono provvisti di trattamento secondario (o più avanzato se recapitante in area sensibile), e con valori dei parametri di emissione nei limiti stabiliti dal Decreto;

conforme alla data ultima del 31/12/2005: l'agglomerato per il quale gli interventi di adeguamento, eventualmente programmati nei diversi Comuni costituenti, lo rendono conforme entro i prossimi tre anni;

parzialmente conforme: l'agglomerato in cui la presenza di depuratori dotati di trattamento secondario (o più avanzato se recapitante in aree sensibili) e con valori dei parametri di emissione nei limiti stabiliti dalla normativa vigente, non coprono l'intero fabbisogno dell'agglomerato. Sotto tale valutazione rientra, inoltre, l'agglomerato in cui anche uno solo dei depuratori non risulta dotato di trattamento secondario.

dario o più avanzato o, pur essendone dotato, i suoi valori dei parametri di emissione non rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente;

conforme con riserva: se anche per uno solo dei depuratori a servizio dell'agglomerato non sono definiti i valori dei parametri di emissione;

non conforme: se tutti i depuratori a servizio dell'agglomerato risultano non dotati di trattamento secondario (o più avanzato se recapitanti in area sensibile) o ne sono dotati ma con valori dei parametri di emissione che non rientrano nei limiti stabiliti dalla normativa vigente;

dato non disponibile: in assenza di informazioni anche di uno solo dei depuratori a servizio dell'agglomerato.

UNITÀ di MISURA

Numero, percentuale

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT dei dati forniti dalle Agenzie Regionali e Provinciali di Protezione dell'Ambiente (ARPA/APPA), verificate e validate dalle regioni e dalle province autonome.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati acquisiti sono rappresentati nella tabella 3.31, ripartiti per regione. La tabella evidenzia il numero di agglomerati, con oltre 15.000 abitanti equivalenti censito e il diverso grado di conformità al D.lgs. 152/99 e smi dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane rilevati nel corso dell'indagine.

Al fine di rappresentare in sintesi tutte le informazioni relative al grado di adeguamento delle infrastrutture ai requisiti di legge, è stato adottato un indice integrato che esprime in termini percentuali per ciascuna regione la conformità del sistema di depurazione a servizio degli agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti. Per la costruzione dell'indice è stato assegnato un peso alle diverse classi di conformità, così come descritte nel presente documento.

Nella tabella seguente si riportano i pesi assegnati a ciascuna classe:

Classe	Peso
Conforme	1
Conforme alla data ultima del 31/12/2005	0,80
Conforme con riserva	0,50
Parzialmente conforme	0,75
Non conforme	0
Dato non disponibile	0

I valori assunti dall'indice per ciascuna regione sono evidenziati nell'istogramma di figura 3.26.

Sono stati finora censiti i sistemi di depurazione a servizio di 730 agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti (tabella 3.31 e figura 3.24). Dall'esame dei dati resi disponibili su tutti gli agglomerati censiti, risulta che 361 agglomerati (49%) sono dotati di un sistema di trattamento conforme, in grado cioè di garantire il fabbisogno depurativo. Per 107 agglomerati (15%) il livello di trattamento soddisfa solo in parte la richiesta depurativa, mentre per 91 di essi (12%) è del tutto insufficiente. Soltanto per 73 agglomerati (10%) è pervenuta la data entro la quale il sistema depurativo sarà adeguato ai requisiti di legge. Infine, 77 agglomerati (11%) risultano conformi con riserva, in quanto non sono disponibili i valori dei parametri di emissione.

Con riferimento ai valori assunti dall'indice integrato di conformità (figura 3.25), 6 regioni su 20 presentano valori compresi tra 50 e 80%, 7 hanno un indice di conformità superiore all'80%. Soltanto 5

regioni (Piemonte, Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Umbria e Molise) raggiungono il punteggio pieno. Trattandosi tuttavia di un'indagine ancora in corso, si evidenzia che i risultati ottenuti non possono essere considerati indicativi della situazione complessiva.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il raggiungimento degli obiettivi principali fissati dal recente D.lgs. 152/99 e smi, che definisce la disciplina generale per la tutela delle acque, dovrà essere conseguito attraverso l'adeguamento dei sistemi di fognatura e depurazione degli scarichi idrici nell'ambito del servizio idrico integrato, come previsto dalla legge 5 gennaio 1994, n.36 (*"Disposizioni in materia di risorse idriche"*).

Il comma 3, dell'articolo 31 del D.lgs. 152/99 e smi stabilisce che le acque reflue urbane devono essere sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento secondario o a un trattamento equivalente secondo le seguenti cadenze temporali:

- entro il 31 dicembre 2000 per gli scarichi provenienti da agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti;
- entro il 31 dicembre 2005 per gli scarichi provenienti da agglomerati con un numero di abitanti equivalenti compreso tra 10.000 e 15.000;
- entro il 31 dicembre 2005 per scarichi in acque dolci e in acque di transizione, provenienti da agglomerati con un numero di abitanti equivalenti compreso tra 2.000 e 10.000.

Inoltre, ai sensi dell'art. 32 del decreto, le acque reflue urbane provenienti da agglomerati con oltre 10.000 abitanti equivalenti che scaricano in aree sensibili, devono essere sottoposte a un trattamento più spinto di quello previsto dall'art. 31, comma 3.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Biennale.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

La qualità dell'informazione è nel complesso positiva perchè risponde efficacemente alle richieste normative. La copertura territoriale è significativa ma la novità dell'indice proposto rende ancora migliorabile la comparabilità delle informazioni e la loro accuratezza.



Tabella 3.31: Grado di conformità al D.lgs. 152/99 dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane a servizio di agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti

Regioni	Agglomerati n.	Sistemi di depurazione					Dati non disponibili
		Conformi	Conformi entro il 31/12/05	Conformi con riserva	Parzialmente conformi	Non conformi	
Piemonte	26	26	0	0	0	0	0
Valle d'Aosta	3	3	0	0	0	0	0
Lombardia	100	67	0	12	12	3	6
Trentino Alto Adige	32	32	0	0	0	0	0
Veneto	50	36	0	2	12	0	0
Friuli Venezia Giulia	14	10	2	0	1	1	0
Liguria	21	12	0	0	2	7	0
Emilia Romagna	50	48	0	0	0	2	0
Toscana	49	25	14	0	9	1	0
Umbria	6	6	0	0	0	0	0
Marche	22	17	0	0	5	0	0
Lazio	51	14	10	0	22	5	0
Abruzzo	24	14	0	2	5	2	1
Molise	4	4	0	0	0	0	0
Campania	10	7	0	1	1	1	0
Puglia	76	1	46	22	5	2	0
Basilicata	10	0	0	10	0	0	0
Calabria	80	33	0	2	26	18	1
Sicilia	49	5	0	0	7	23	14
Sardegna	53	1	0	26	0	26	0
Totale	730	361	72	77	107	91	22

Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA e regionali

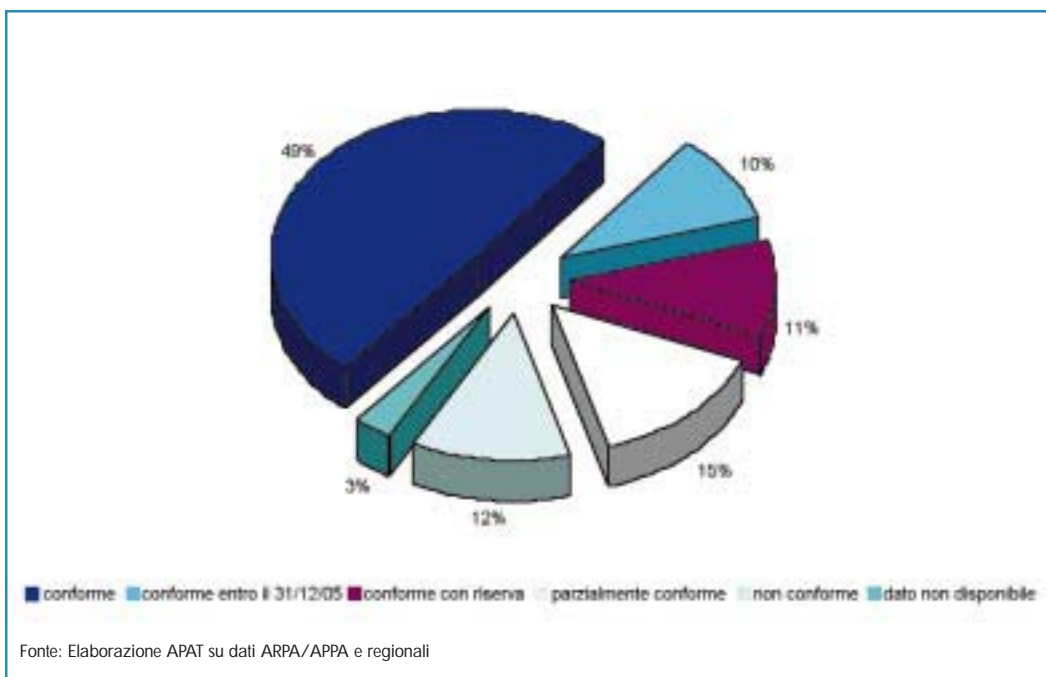


Figura 3.24: Grado di conformità del sistema depurativo per agglomerati maggiori di 15.000 abitanti equivalenti - Dato nazionale

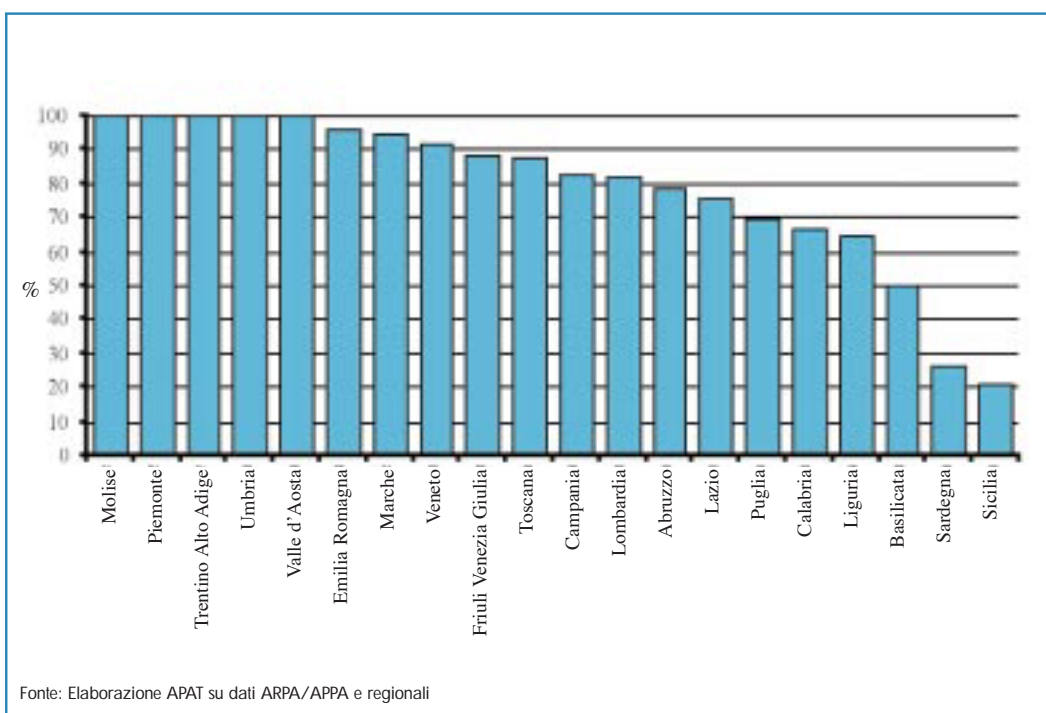


Figura 3.25: Indice integrato per il sistema di depurazione delle acque reflue urbane. Dato nazionale



Figura 3.26: Grado di conformità del sistema di depurazione per gli agglomerati > 15.000 abitanti equivalenti

Geosfera



CAPITOLO 4 - GEOSFERA

Autori:

Paolo BAFFOZZI⁽³⁾, Renzo BARBERIS⁽²⁾, Stefania CANESTRARI⁽⁴⁾, Maria CUVIELLO⁽²⁾, Gabriele FABIETTI⁽²⁾, Paolo GIANDON⁽⁵⁾, Carlo JACOMINI⁽⁸⁾, Anna LUISE⁽¹⁾, Luca MONTANARELLA⁽⁷⁾, Tommaso NICCOLI⁽²⁾, Stefano ORILISI⁽⁵⁾, Marcello PAGLIAI⁽³⁾, Giuseppe PALLADINO⁽⁶⁾, Antonio PUGLIESE⁽¹⁾, Ezio RUSCO⁽⁷⁾, Maurizio SCIORTINO⁽⁹⁾, Marco SETTI⁽⁶⁾, Silvia TRIVELLATO⁽⁵⁾, Stefanina VITI⁽¹⁾.

1) APAT, 2) ARPA Piemonte (CTN_TES), 3) ISSDS Firenze (CTN_TES) 4) ARPA Marche, 5) ARPA Veneto (CTN_TES), 6) Università di Bologna, 7) *European Soil Bureau* Ispra (CE), 8) Consulente APAT, 9) ENEA.

4. Geosfera

Q4: Quadro sinottico indicatori per la geosfera							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Rappresentazione Figure
Qualità dei suoli	Contenuto in metalli pesanti totali nei suoli agrari	★	P 40/103	1980-2000	-	4.1-4.7	
	Bilancio di nutrienti nel suolo (<i>Input/Output</i> di nutrienti)	★★★	R	1994, 1998	☹	4.8-4.9	4.1-4.2
Degradazione fisica e biologica dei suoli	Desertificazione	★★	I R 4/20	2002	-		4.3-4.12
	Rischio di compattazione del suolo in relazione al numero e potenza delle trattrici	★★	R	1967, 1992, 1995, 1999	☹	4.10	4.13-4.14
	Erosione idrica	★★	I	1999	-		4.15-4.16
Contaminazione dei suoli (da fonti diffuse, da fonti puntuali e siti contaminati)	Allevamenti ed effluenti zootecnici	★★★	R	1990 -1999	☹	4.11-4.12	4.17-4.19
	Aree usate per l'agricoltura intensiva	★★★	R	1995 - 1999	☹	4.13	
	Siti contaminati	★★	R	2002	-	4.14	
	Siti contaminati di interesse nazionale	★★	R	2002	-	4.15	4.20
	Siti bonificati	★★	R 14/20	2002	-	4.16	
Uso del territorio	Uso del suolo	★★★	R	1990	☹	4.17-4.18	4.21-4.22
	Urbanizzazione e infrastrutture	★★	R	1990 - 1999	☹	4.19	4.23
	Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave)	★★	P 46/103	1995 - 1998	-	4.20-4.21	
	Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)	★★★	R	1995 - 2000	☹	4.22-4.23	4.24-4.25
	Siti di estrazioni di risorse energetiche	★★★	R	1995 - 2000	☹	4.24-4.25	4.26

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

Il suolo costituisce l'interfaccia tra la vita (biosfera), la terra (geosfera), l'aria (atmosfera) e l'acqua (idrosfera) e il suo ruolo multifunzionale, come produttore di alimenti e biomasse, come fonte di materie prime, acqua ed energia, come mezzo filtrante e piattaforma di tutte le attività umane e come prezioso custode di aspetti storici e culturali, è essenziale per la vita su questo pianeta. Il suolo assolve una moltitudine di compiti ambientali, economici, sociali e culturali, ma vi è spesso competizione tra i diversi possibili usi e tale competizione è tanto più elevata quanto maggiore è la concentrazione di diverse attività in spazi ristretti.

Il recente documento della Commissione Europea sulla protezione del suolo - COM (2002)179 - evidenzia i maggiori problemi che interessano i suoli europei, simili, pur nella particolarità e nella grande eterogeneità del nostro territorio, a quelli italiani: l'erosione, soprattutto idrica, la contaminazione locale e diffusa, la perdita di suolo per impermeabilizzazione, la compattazione superficiale e profonda dovuta all'uso di mezzi meccanici, la perdita di sostanza organica, la diminuzione della biodiversità, la salinizzazione, il rischio idrogeologico evidenziato dalle frane e dalle inondazioni.

Il documento europeo pone con forza la necessità di creare una rete di monitoraggio del suolo che sia in grado di fornire dati certi e confrontabili; questa condizione è indispensabile anche per poter costruire e aggiornare gli indicatori che descrivono la qualità dei suoli, il loro stato di contaminazione e di degradazione, l'uso del territorio.

In carenza di questa rete, è possibile costruire solo una parte degli indicatori individuati per questo tema; i 18 indicatori riportati nel Quadro Q4, valutati unitamente agli indicatori collegati riportati nei capitoli sul rischio antropogenico e sul rischio industriale, nonché nel paragrafo sull'agricoltura nel capitolo riguardante i settori produttivi, cercano comunque di fornire un quadro descrittivo sufficientemente chiaro della situazione attuale.

4.1 Qualità dei suoli

La complessità dei suoli e la loro variabilità spaziale fa sì che solo attraverso la comprensione dei fenomeni che hanno dato origine al suolo stesso si possa fornire un'informazione attendibile sulla qualità ambientale dei suoli. Ciò richiede l'ausilio di un sistema di descrizione e rappresentazione semplificato, ma pur sempre strutturato su più livelli e su approssimazioni successive; ogni altra semplificazione che attribuisca a un'area il valore relativo a un punto, rappresenta una forzatura che necessariamente può indurre all'errore. Per tale motivo, nella costruzione degli indicatori ambientali sulla qualità dei suoli, è 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.

Molti di quelli identificati sono indicatori di stato e rappresentano le principali caratteristiche chimico fisiche e pedologiche del suolo: pH, sostanza organica, capacità di scambio cationica, tessitura, fosforo e potassio scambiabile. La maggior parte dei dati disponibili è stata raccolta, nelle varie regioni, nell'ambito di indagini pedologiche e non per il monitoraggio della qualità ambientale dei suoli. Onde evitare di arrivare a conclusioni errate, i gestori dei dati pedologici ritengono poco corretto il loro utilizzo per altri scopi che non siano quelli per cui sono stati raccolti. Sugeriscono, quindi, l'utilizzo non dei dati elementari, ma di dati rielaborati a partire da questi. Per questo motivo, considerata la disomogeneità dei dati e il gran numero di gestori degli stessi, allo stato attuale non è possibile rappresentare su scala nazionale gli indicatori basati su dati pedologici.

Un altro gruppo di indicatori descrive il livello di presenza di alcuni elementi chimici che possono contaminare 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.

In attesa dunque di poter disporre di dati pedologici utilizzabili a scala nazionale, è stata data priorità ai due indicatori riportati nel quadro Q4.1, relativi al contenuto di metalli pesanti e al bilancio di nutrienti (azoto e fosforo).

Q4.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità dei suoli

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Contenuto in metalli pesanti totali del nei suolo suoli agrario	Descrivere la presenza di metalli pesanti nel suolo dovuta alle caratteristiche dei materiali originari o a sostanze usate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione	S	D. lgs. 99/92 DPR 915/82 D. lgs. 22/97 DM Ambiente 27/03/98 DM Ambiente 471/99
Bilancio di nutrienti nel suolo (<i>Input/Output</i> di nutrienti)	Definire la situazione di <i>deficit</i> o di <i>surplus</i> di nutrienti per unità di superficie coltivata	S	D. lgs. 152/99 DM MIPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola"

INDICATORE

CONTENUTO IN METALLI PESANTI TOTALI NEI SUOLI AGRARI

SCOPO

Descrivere la presenza di metalli pesanti nel suolo dovuta alle caratteristiche dei materiali originari o a sostanze usate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione.

DESCRIZIONE

Per metalli pesanti si intendono gli elementi inorganici caratterizzati dall'essere presenti in natura come ioni con singola o doppia carica positiva e dall'aver un peso atomico abbastanza elevato (>50). L'origine dei metalli pesanti, che alterano la qualità dell'ambiente, è riconducibile a quattro principali fonti, sia naturali, quali il substrato pedogenetico, sia antropiche, quali le attività industriali, civili e agricole.

I metalli originati dal substrato pedogenetico si possono definire inquinanti geochimici, ma i fenomeni di contaminazione del suolo, attribuibili al materiale originario e in grado di produrre danni biologici sono, di norma, limitati ad aree ristrette.

I fanghi di depurazione delle acque reflue industriali contengono metalli pesanti di tipo e quantità variabili secondo le lavorazioni e la dimensione delle industrie; un discorso analogo può essere fatto per i *compost*. I metalli pesanti provenienti dalle attività civili si ritrovano, inoltre, nella fase gassosa dei combustibili utilizzati per il riscaldamento, nei fumi provenienti dagli inceneritori o dal traffico veicolare; tali metalli raggiungono il suolo attraverso la deposizione atmosferica, facilitata dalle precipitazioni. Alcune attività tipicamente agricole, come l'uso di prodotti fitosanitari e di concimi minerali, possono costituire una fonte di inquinamento di metalli pesanti per i suoli.

La concentrazione dei metalli pesanti nel suolo è, quindi, funzione delle caratteristiche dei materiali originari, dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti (quali quelle utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione), e delle emissioni in atmosfera.

In genere, i metalli pesanti si concentrano nei sottoprodotti di alcuni settori industriali o, anche se in misura minore, nei rifiuti urbani e nei reflui civili; per questo, lo smaltimento di questi materiali, per i rischi di tossicità sopra riportati, è regolamentato da apposite normative.

UNITÀ di MISURA

Milligrammi su chilogrammo di sostanza secca, (mg/kg s.s.) di metallo estraibile in acqua regia.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati relativi a suoli agrari provenienti da Agenzie per l'Ambiente, Università e Province.

NOTE TABELLE e FIGURE*Contenuto in metalli pesanti totali nei suoli agrari*

La tabella 4.1 riporta il numero di dati disponibili sul contenuto di metalli pesanti totali, estraibili in acqua regia, dei suoli agrari di alcune regioni del nord e del centro Italia. Solo una parte di questi dati è georeferenziata.

L'analisi dei metalli pesanti viene condotta generalmente mediante digestione acida, con acqua regia, del campione ad alte temperature e successiva determinazione in assorbimento atomico in fiamma (AAS) o spettrometria di emissione a plasma (ICP) (riferimento ISO 11047, DM MiPAF 13/09/99).

Contenuto in cadmio (Cd) totale del suolo agrario

La concentrazione di cadmio nel suolo, riportata in tabella 4.2, è funzione delle caratteristiche dei mate-

riali originari e dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione (concimi fosfatici, fanghi di depurazione).

Contenuto in cromo (Cr) totale del suolo agrario

La concentrazione di cromo nel suolo, riportata in tabella 4.3, è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine; in parte è funzione dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione; in particolare il contenuto di cromo può essere particolarmente elevato in alcuni sottoprodotti dell'industria conciaria utilizzati per la produzione di concimi organici.

Contenuto in nichel (Ni) totale del suolo agrario

Il contenuto di nichel nel suolo, riportato in tabella 4.4, è funzione delle caratteristiche dei materiali originari (riconducibili a naturali processi di degradazione dei substrati geologici) e dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione. Il livello naturale di nichel dei suoli in alcune aree è particolarmente elevato, raggiungendo valori di gran lunga superiori a quelli previsti dalla Direttiva 86/278/CEE.

Contenuto in piombo (Pb) totale del suolo agrario

La concentrazione di piombo nel suolo, riportata in tabella 4.5, è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine. Fonte primaria di arricchimento della preesistente dotazione è però l'attività antropica con l'apporto sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione, ma anche attraverso processi di *fallout* atmosferico.

Il contenuto piuttosto elevato di piombo riguardante la provincia di Bolzano è dovuto al fatto che i dati considerati sono relativi a uno studio sulla contaminazione del terreno derivante dal traffico stradale.

Contenuto in rame (Cu) totale del suolo agrario

La concentrazione di rame nel suolo, riportata in tabella 4.6, è funzione delle caratteristiche dei materiali originari e dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione, soprattutto con reflui zootecnici; in particolare l'elevato contenuto di rame nelle deiezioni zootecniche è dovuto all'utilizzo di integratori e additivi alimentari che contengono questo elemento. Le concentrazioni più elevate di rame sono caratteristiche di molti suoli utilizzati per la viticoltura.

Contenuto in zinco (Zn) totale del suolo agrario

La concentrazione di zinco nel suolo, riportata in tabella 4.7, è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine, in parte è funzione dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione. In particolare, l'elevato contenuto di zinco nelle deiezioni zootecniche è dovuto all'utilizzo di integratori e additivi alimentari che contengono questo elemento.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I limiti per il contenuto di *cadmio* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di *compost*, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di cadmio, espressa in mg/kg s.s., pari a 3) e dal D. lgs. 99/92 (limite di concentrazione di cadmio, espressa in mg/kg s.s., pari a 1,5). Il DM Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori, per il cadmio, sono di 2 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 15 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

Un limite per il contenuto di *cromo* totale nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di *compost*, è previsto dalla Denominazione Comune Internazionale (DCI) 27/07/84 (limite massimo di concentrazione di cromo, espressa in mg/kg s.s., pari a 50). Il DM Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori, per il

cromo totale, sono di 150 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 800 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I limiti per il contenuto di *nicel* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di nichel, espresso in mg/kg s.s., pari a 75) e dal D. lgs. 99/92 (limite di concentrazione di nichel, espressa in mg/kg s.s., pari a 75). Il DM Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori, per il nichel, sono di 120 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 500 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I limiti per il contenuto di *piombo* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di piombo, espresso in mg/kg s.s., pari a 300) e dal D. lgs. 99/92 (limite di concentrazione di piombo, espressa in mg/kg s.s., pari a 100). Il DM Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori, per il piombo, sono di 100 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 1000 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I limiti per il contenuto di *rame* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di rame, espressa in mg/kg s.s., pari a 140) e dal D. lgs. 99/92 (limite di concentrazione di rame, espressa in mg/kg s.s., pari a 100). Il DM Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori, per il rame, sono di 120 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 600 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I limiti per il contenuto di *zinco* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di zinco, espresso in mg/kg s.s., pari a 300) e dal D. lgs. 99/92 (limite di concentrazione di zinco, espressa in mg/kg s.s., pari a 300). Il DM Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori, per lo zinco, sono di 150 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 1500 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore fornisce attualmente informazioni incomplete e non del tutto aderenti alla richiesta derivante da parte della normativa per la problematica ambientale descritta. I dati derivano da fonti abbastanza affidabili, anche se la comparabilità dei dati risente della mancanza di informazioni circa i criteri di campionamento e analisi utilizzati, a scapito della qualità dei dati stessi e della possibilità di una loro validazione.

Tutto ciò è sicuramente dovuto alla carenza di una rete di monitoraggio dei suoli.

Per lo stesso motivo, la comparabilità temporale è bassa, mentre quella spaziale è media.



Tabella 4.1: Contenuto in metalli pesanti totali, estraibili in acqua regia, nei suoli agrari italiani (numero dei dati disponibili e mediana in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia	n. dati (*)	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	As
Emilia Romagna	Bologna	196 (Cd e Cr 44)	<LR	98,5	45,0		67,0	28,0	92,0	
	Ferrara	36-39			28,0		45,0	14,0	63,0	
	Forlì	21-31	<LR	107	35,0		49,4	18,0	76,0	
	Modena	85 (Cd e Cr 10)	<LR	86,0	47,0		71,0	30,0	93,0	
	Parma	151 (Cd e Cr 7)	<LR	83,0	47,0		72,0	34,0	81,0	
	Piacenza	262-327			47,5		69,5	30,6	95,0	
	Ravenna	681 (Cd 38)	0,8		44,0	0,1	62,0	32,0	80,0	
	Reggio Emilia	10			47,0		69,0	25,5	96,5	
	Rimini	13			37,0		64,0	29,0	63,0	
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	0,95	36,5	52,5			38,0	75,5	
	Pordenone	58-59	1,50	20,0	28,0			33,0	55,0	
	Udine	91	1,00	27,0	29,0			32,0	66,0	
Liguria	Genova	39-42	0,07		43,8	0,06		38,0	109	0,6
	La Spezia	49	0,12	12,7	12,8	<LR		17,8		6,5
Lombardia	Pavia	42 (Cr e Pb 2)		70,5	32,3		92,3	13,0	50,3	
Piemonte	Alessandria	71-96	0,9	71,5	24,2		57,5	14,9	44,9	
	Asti	45-59	0,5	62,4	37,6		55,0	14,0	52,6	
	Biella	14	0,7	96,0	21,1		14,8	24,1	30,1	
	Cuneo	108-125	2,4	75,2	19,6		37,6	19,6	62,5	
	Novara	125-130 (As 5)	2,0	37,0	32,2		44,0	72,5	74,0	5,5
	Torino	460-467 (Cd 94, Cr 188)	1,5	72,7	14,0		10,0	12,0	9,0	
	Verbania	6	1,2	51,9	28,3		18,6	52,1	101	
	Vercelli	34-55 (As 5)	1,6	85,4	18,0		52,3	15,6	40,6	8,0
Sardegna	Cagliari	24-37 (Cr 7)	2,6	26,0	18,0		16,9	41,6	123	
	Oriстано	7	2,49		6,3		9,2	11,7	39,7	
	Sassari	29-41	<LR	32,0	15,0		9,0	17,0	111	
Toscana	Arezzo	27	<LR		50,0	0,1	74,0	22,0	77,0	
	Firenze	97-102	0,09		50,0	0,1	59,7	14,3	87,5	
	Grosseto	23-47	<LR	52,0	23,0	0,2	42,0	25,0	48,0	
	Livorno	17-31	0,80	83,2	31,7	<LR	72,5	41,6	85,5	
	Pisa	18	0,31		34,0		64,5	15,5	92,5	
	Siena	12-21	0,26		57,7	0,56	50,0	33,1	105	
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	0,37	18,0	79,0			83,0	167	
Veneto	Belluno	16-23	0,4	33,0	22,0	<LR	27,0	19,0	66,0	1,2
	Padova	143	0,4	37,2	46,9	0,1	29,5	16,1	97,3	8,2
	Rovigo	246-267	0,70	42,6	34,0	<LR	59,0	39,0	75,0	7,7
	Treviso	286-383	0,5	27,8	37,0	0,1	24,2	26,9	73,0	3,6
	Venezia	342-407	0,5	30,2	68,7	0,2	20,7	26,6	104	17,5
	Verona	209-248	0,30	28,7	11,8	<LR	30,0	29,0	45,9	1,1
	Vicenza	96-122	0,20	19,0	27,0	<LR	15,9	18,6	56,2	6,9

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati di Agenzie per l'Ambiente, Università, Province.

LEGENDA:

(*) sono riportati il n. minimo e massimo di dati disponibili

LR = limite di rilevabilità

Tabella 4.2: Contenuto di cadmio totale, estraibile in acqua regia, nei suoli agrari italiani relativa , relativo alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia						pH>7					pH≤7				
		n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo
Emilia Romagna	Bologna	44	<LR	0,5	<LR	3,0										
	Forlì	21	<LR	<LR	<LR	<LR										
	Modena	10	<LR	<LR	<LR	<LR										
	Parma	7	<LR	0,4	<LR	3,0										
	Ravenna	38	0,8	0,7	<LR	0,8	38	0,75	0,71	<LR	0,8					
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	0,95	1,06	0,40	1,70	7	1,20	1,13	0,40	1,70	1	0,60	0,60	0,60	0,60
Giulia	Pordenone	59	1,50	1,45	0,40	2,50	56	1,50	1,50	0,40	2,50	3	0,50	0,53	0,50	0,60
	Udine	91	1,00	0,99	0,40	2,00	72	1,05	1,07	0,50	2,00	19	0,70	0,69	0,40	1,10
Liguria	Genova	40	0,07	0,22	<LR	2,20										
	La Spezia	49	0,12	0,83	<LR	12,1										
Piemonte	Alessandria	71	0,9	0,9	0,2	1,7	20	0,7	0,8	0,2	1,6	14	1,1	1,1	0,4	1,6
	Asti	45	0,5	0,6	0,2	0,9	16	0,55	0,6	0,4	0,9	1	0,3	0,3	0,3	0,3
	Biella	14	0,7	0,8	0,4	1,5						7	0,7	0,7	0,4	1,4
	Cuneo	108	2,4	2,4	0,4	5,4	18	2,7	2,6	1,3	4,6	35	2,4	2,4	0,4	4,0
	Novara	125	2,0	2,2	0,2	7,0	3	0,7	1,0	0,4	2,0	102	2,0	2,5	0,4	7,0
	Torino	94	1,5	1,6	0,6	3,2	3	1,4	1,3	1,0	1,5	39	1,6	1,7	0,7	3,2
	Verbania	6	1,2	1,3	0,9	2,3						3	1,1	1,5	1,1	2,3
	Vercelli	34	1,6	1,7	1,1	2,3	2	2,0	2,0	1,9	2,0	15	1,6	1,6	1,1	2,3
Sardegna	Cagliari	37	2,6	3,9	0,7	31,0	9	2,3	3,3	1,4	6,8	13	2,7	3,5	1,9	7,5
	Oristano	7	2,49	2,42	1,93	2,88	1	2,49	2,49	2,49	2,49	6	2,44	2,41	1,93	2,88
	Sassari	41	<LR	0,4	<LR	3,2	12	1,4	1,4	<LR	3,2					
Toscana	Arezzo	27	<LR	<LR	<LR	<LR	3	<LR	<LR	<LR	<LR	24	<LR	<LR	<LR	<LR
	Firenze	97	0,09	0,1	<LR	0,3	88	0,1	0,1	<LR	0,3	9	<LR	<LR	<LR	0,1
	Grosseto	50	<LR	0,2	<LR	3,0	17	0,0	0,2	<LR	2,1	21	<LR	<LR	<LR	<LR
	Livorno	31	0,80	1,2	<LR	4,3	18	0,7	0,6	<LR	1,5					
	Pisa	18	0,31	0,31	0,23	0,43	17	0,30	0,31	0,23	0,43	1	0,31	0,31	0,31	0,31
	Siena	16	0,26	0,5	<LR	4,2	13	0,4	0,6	0,0	4,2	3	<LR	0,01	<LR	0,03
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	0,37	0,39	0,05	1,78	84	0,36	0,35	0,05	0,77	51	0,45	0,45	0,08	1,78
Veneto	Belluno	23	0,4	0,6	<LR	1,4	17	0,3	0,5	<LR	1,4	4	1,1	1,1	1	1,3
	Padova	143	0,4	0,5	<LR	1,2	133	0,5	0,5	<LR	1,2	10	0,4	0,4	0,1	0,9
	Rovigo	267	0,70	0,61	<LR	2,60	264	0,70	0,61	<LR	2,60	3	0,90	0,97	0,80	1,20
	Treviso	375	0,5	0,6	<LR	4,3	344	0,5	0,6	<LR	4,3	30	0,6	0,6	0,0	1,5
	Venezia	407	0,5	0,5	<LR	6,5	360	0,5	0,5	<LR	6,5	3	0,2	0,1	0,0	0,2
	Verona	233	0,30	0,43	<LR	1,48	228	0,30	0,43	<LR	1,48	2	0,62	0,62	0,14	1,10
	Vicenza	107	0,20	0,27	<LR	2,00	90	0,16	0,25	<LR	2,00	16	0,40	0,45	<LR	1,25

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati di Agenzie per l'Ambiente, Università, Province.

LEGENDA:

LR = limite di rilevabilità

Tabella 4.3: Contenuto di cromo totale, estraibile in acqua regia, nei suoli agrari, italiani relativo alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia						pH>7					pH≤7				
		n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo
Emilia Romagna	Bologna	44	98,5	154	<LR	1375										
	Forlì	21	107	91,4	8,0	196										
	Modena	10	86,0	93,4	59,0	135										
	Parma	7	83,0	233	72,0	1147										
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	36,5	41,3	15,0	91,0	7	38,0	42,4	15,0	91,0	1	33,0	33,0	33,0	33,0
Giulia	Pordenone	59	20,0	21,5	5,0	48,0	56	20,0	21,5	5,0	48,0	3	20,0	20,0	18,0	22,0
	Udine	91	27,0	27,8	10,0	59,0	72	27,0	28,2	13,0	59,0	19	27,0	26,6	10,0	50,0
Lombardia	Pavia	2	70,5	70,5	52,0	89,0						2	70,5	70,5	52,0	89,0
Piemonte	Alessandria	96	71,5	83,6	9,3	339	20	86,2	88,1	22,3	169	14	76,8	105	35,7	319
	Asti	59	62,4	64,2	14,6	125	16	74,5	72,9	37,4	111	1	34,4	34,4	34,4	34,4
	Biella	14	96,0	108	28,9	207						7	97,0	103	28,9	167
	Cuneo	125	75,2	78,7	14,0	341	18	80,8	92,9	36,1	247	35	72,9	82,7	40,5	172
	Novara	130	37,0	54,1	15,3	218	3	33,0	48,3	26,4	85,5	102	36,8	46,6	15,3	218
	Torino	188	72,7	87,4	13,3	333	13	60,5	79,6	37,7	264	97	66,0	80,4	38,1	322
	Verbania	6	51,9	61,8	33,7	137						3	57,9	84,0	57,2	137
	Vercelli	55	85,4	98,2	10,0	305	2	125	125	109	141	15	104	96,8	34,8	183
Sardegna	Cagliari	7	26,0	25,4	5,0	37,0										
	Sassari	29	32,0	53,3	17,0	291										
Toscana	Grosseto	23	52,0	54,6	8,8	159	4	61	70,3	40,0	119	11	64,0	75,7	46,0	159
	Livorno	27	83,2	120	61,5	434	14	82,2	85,2	65,3	120	27				
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	18,0	18,7	2,0	39,0	84	16,5	18,0	2,0	39,0	51	19,0	19,7	8,0	38,0
Veneto	Belluno	18	33,0	32,2	17,0	43,0	12	32,0	29,8	17,0	43,0	4	37,5	37,8	33	43
	Padova	143	37,2	43,1	8,4	149	133	35,8	43,2	8,4	149	10	38,1	41,7	18,0	75,5
	Rovigo	254	42,6	38,8	7,9	50,1	251	42,4	38,7	7,9	50,1	3	46,7	46,1	44,7	46,8
	Treviso	354	27,8	28,6	<LR	81,1	327	27,9	28,9	0,9	81,1	27	24,0	25,0	<LR	53,5
	Venezia	407	30,2	35,1	4,8	264	360	28,6	32,8	4,8	264	3	71,0	80,1	66,2	103
	Verona	227	28,7	28,2	<LR	107	225	28,5	28,0	<LR	107	2	47,0	47,0	46,0	48,0
	Vicenza	111	19,0	22,8	0,3	90,0	91	18,0	22,5	0,4	90,0	16	27,0	27,5	15,0	45,0

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati di Agenzie per l'Ambiente, Università, Province.

LEGENDA:

LR = limite di rilevabilità

Tabella 4.4: Contenuto di nichel totale, estraibile in acqua regia, nei suoli agrari, italiani relativa italiani relativo alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia						pH>7					pH≤7				
		n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo
Emilia Romagna	Bologna	196	67,0	74,2	24,0	1480	151	69,0	65,6	37,0	75,0	1	59,0	59,0	59,0	59,0
	Ferrara	37	45,0	64,4	28,0	90,0	34	44,5	45,6	28,0	74,0					
	Forlì	31	49,4	53,5	3,0	101	10	64,5	61,8	47,9	75,0					
	Modena	85	71,0	66,8	43,0	75,0	73	74,0	68,6	44,0	75,0	2	57,5	57,5	57,0	58,0
	Parma	151	72,0	78,9	42,0	1424	79	67,0	66,5	42,0	75,0	65	75,0	73,8	68,0	75,0
	Piacenza	327	69,5	52,7	12,5	180	213	69,0	48,8	12,5	75,0	49	51,6	41,4	38,2	75,0
	Ravenna	681	62,0	61,2	20,0	95,0	669	62,0	61,5	20,0	95,0	12	45,5	46,4	41,0	52,0
	Reggio Emilia	10	69,0	65,7	42,0	75,0	9	65,0	64,7	42,0	75,0	1	75,0	75,0	75,0	75,0
	Rimini	13	64,0	62,8	45,0	73,0	13	64,0	62,8	45,0	73,0					
Lombardia	Pavia	42	92,3	92,3	19,5	167						42	92,3	92,3	19,5	167
Piemonte	Alessandria	96	57,5	73,3	20,2	303	20	62,2	64,6	21,6	150	14	40,3	56,9	20,2	214
	Asti	59	55,0	58,6	14,2	150	16	46,2	48,6	17,9	86,9	1	25,2	25,2	25,2	25,2
	Biella	14	14,8	15,9	3,4	42,2						7	13,5	14,7	3,4	30,7
	Cuneo	125	37,6	47,7	8,8	188	18	46,7	50,3	14,7	119	35	27,6	42,1	11,5	126
	Novara	130	44,0	40,4	7,6	168	3	26,4	30,0	13,6	50,0	102	47,0	45,1	7,6	168
	Torino	462	10,0	40,3	2,0	483	64	8,0	26,9	3,0	366	320	9,0	31,6	2,0	431
	Verbania	6	18,6	20,8	10,9	36,1						3	20,4	24,4	16,7	36,1
	Vercelli	55	52,3	55,6	7,0	157	2	77,7	77,7	67,3	88,0	15	38,1	35,4	7	60,4
	Sardegna	Cagliari	24	16,9	15,3	<LR	52,6	9	0,7	11,8	0,3	52,6	8	8,3	12,0	<LR
Oristano		7	9,2	10,2	4,3	17,9	1	8,5	8,5	8,5	8,5	6	10,4	10,5	4,3	17,9
Sassari		37	9,0	14,0	0,5	98,0	8	2,9	2,7	0,5	4,8					
Toscana	Arezzo	27	74,0	70,3	51,0	74,0	3	56,0	60,3	51,0	74,0	24	74,0	71,6	52,0	74,0
	Firenze	102	59,7	119	29,3	1827	89	59,0	57,3	29,3	75,0	9	71,0	67,7	50,0	75,0
	Grosseto	47	42,0	40,7	5,0	80,0	14	47,0	48,1	22,0	80,0	21	48,0	41,8	5,0	77,0
	Livorno	31	72,5	113	23,5	665	18	71,4	67,4	23,5	75,0					
	Pisa	18	64,5	64,9	51,0	85,0	17	64,0	63,9	51,0	85,0	1	82,4	82,4	82,4	82,4
	Siena	17	50,0	55,0	31,8	127	13	47,0	57,3	31,8	127	3	50,0	51,3	50,0	54,0
Veneto	Belluno	23	27,0	27,8	8,0	59,0	17	27,0	29,8	16,8	59,0	4	28,0	28,5	25	33
	Padova	143	29,5	53,3	6,1	413	133	29,8	52,5	6,1	413	10	27,8	63,9	7,0	201
	Rovigo	267	59,0	53,6	8,7	80,3	264	58,9	53,6	8,7	80,3	3	64,6	60,8	50,0	67,7
	Treviso	378	24,2	26,6	0,5	70,1	347	24,1	26,7	2,3	70,1	30	25,0	24,6	0,5	45,3
	Venezia	407	20,7	26,2	3,1	337	360	20,5	23,7	3,1	337	3	65,6	112	61,8	210
	Verona	248	30,0	33,3	<LR	72,8	243	30,0	33,1	<LR	72,8	2	67,0	67,0	66,0	68,0
	Vicenza	122	15,9	23,6	0,3	72,0	105	15,0	22,2	3,8	71,0	16	38,7	34,6	8,0	72,0

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati di Agenzie per l'Ambiente, Università, Province.

LEGENDA:

LR = limite di rilevabilità

Tabella 4.5: Contenuto di piombo totale, estraibile in acqua regia, nei suoli agrari, italiani relativo alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia						pH>7					pH≤7				
		n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo
Emilia Romagna	Bologna	196	28,0	29,9	3,0	80,0	151	28,0	30,5	17,0	70,0	1	31,0	31,0	31,0	31,0
	Ferrara	34	14,0	15,3	8,0	29,0	34	14,0	15,1	8,0	29,0					
	Forlì	31	18,0	19,9	2,0	55,0	10	28,5	27,3	20,9	33,0					
	Modena	85	30,0	29,7	2,5	58,0	73	30,0	32,4	25,0	58,0	2	38,0	38,0	38,0	38,0
	Parma	151	34,0	33,7	5,0	170	79	36,0	35,7	21,0	70,0	65	30,0	30,9	24,0	70,0
	Piacenza	263	30,6	63,4	1,6	166	213	31,0	65,1	1,6	78,6	49	28,0	55,1	16,5	51,0
	Ravenna	681	32,0	35,4	9,0	96,0	669	32,0	35,3	9,0	96,0	12	38,5	38,2	30,0	44,0
	Reggio Emilia	10	25,5	29,7	21,0	58,0	9	25,0	26,6	21,0	38,0	1	58,0	58,0	58,0	58,0
	Rimini	13	29,0	28,8	24,0	34,0	13	29,0	28,8	24,0	34,0					
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	38,0	39,8	31,0	56,0	7	35,0	39,6	31,0	56,0	1	41,0	41,0	41,0	41,0
	Pordenone	59	33,0	33,9	15,0	53,0	56	33,0	34,2	15,0	53,0	3	28,0	28,0	27,0	29,0
	Udine	91	32,0	32,6	17,0	46,0	72	32,0	33,1	23,0	46,0	19	31,0	30,7	17,0	43,0
Liguria	Genova	41	38,0	60,3	19,9	557										
	La Spezia	49	17,8	88,1	0,7	777										
Lombardia	Pavia	2	13,0	13,0	11,1	14,8						2	13,0	13,0	11,1	14,8
Piemonte	Alessandria	96	14,9	15,3	0,3	34,5	20	17,1	17,8	8,7	29,0	14	15,2	17,3	7,9	34,5
	Asti	59	14,0	14,6	1,6	46,2	16	15,0	15,4	9,0	26,9	1	7,3	7,3	7,3	7,3
	Biella	14	24,1	22,1	8,9	36,6						7	23,9	23,0	11,1	36,6
	Cuneo	125	19,6	19,1	0,9	43,8	18	18,6	19,8	2,0	32,1	35	20,6	21,7	11,3	38,8
	Novara	130	72,5	63,7	9,0	267	3	31,9	45,2	12,7	91,0	102	78,5	73,7	9,0	267
	Torino	460	12,0	14,6	<LR	52,0	65	12,0	14,2	1,0	52,0	317	12,0	14,6	<LR	46,0
	Verbania	6	52,1	118	21,1	333						3	60,7	145	41,4	333
	Vercelli	55	15,6	15,2	0,6	39,6	2	23,3	23,3	18,7	27,9	15	16,2	16,5	10,8	23,3
Sardegna	Cagliari	37	41,6	67,3	9,7	247	9	11,5	19,0	9,7	45,6	13	34,3	36,5	12,4	64,3
	Oristano	7	11,7	12,0	10,2	15,5	1	11,2	11,2	11,2	11,2	6	11,9	12,1	10,2	15,5
	Sassari	41	17,0	19,8	2,7	51,0	12	9,3	9,6	2,7	16,8					
Toscana	Arezzo	27	22,0	22,3	20,0	25,0	3	22,0	21,3	20,0	22,0	24	22,0	22,4	20,0	25,0
	Firenze	100	14,3	18,3	0,1	96,4	87	11,6	15,2	0,1	96,4	9	25,0	26,2	21,0	40,0
	Grosseto	44	25,0	31,8	1,5	95	14	28,5	33,1	9,9	82	18	34,0	43,8	22,0	95
	Livorno	31	41,6	60,7	10,3	266	18	35,9	43,6	10,3	100					
	Pisa	18	15,5	18,2	10,0	69,7	17	15,0	18,0	10,0	69,7	1	20,3	20,3	20,3	20,3
	Siena	18	33,1	32,7	<LR	68,0	13	30,9	29,2	<LR	50,0	3	53,0	53,7	40,0	68,0
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	83,0	114	33,0	516	84	85,0	125	37,0	516	51	70,0	96,0	33,0	341
Veneto	Belluno	23	19,0	21,5	7,8	38,0	17	18,0	18,2	7,8	32,0	4	27,5	27,8	19	37
	Padova	143	16,1	18,5	0,8	78,8	133	15,8	18,2	0,8	78,8	10	23,1	23,5	9,1	40,9
	Rovigo	267	39,0	41,5	8,3	95,0	264	39,0	41,4	8,3	95,0	3	52,0	50,4	31,6	67,7
	Treviso	375	26,9	29,1	0,7	203	344	26,5	28,5	0,7	203	30	32,0	35,4	2,3	70,0
	Venezia	396	26,6	29,7	1,3	212	349	27,3	31,2	1,3	212	3	18,5	17,6	13,1	21,2
	Verona	243	29,0	30,1	<LR	96,0	238	29,1	29,9	<LR	96,0	2	56,0	56,0	24,0	88,0
	Vicenza	122	18,6	23,8	<LR	87,0	105	18,0	21,7	<LR	87,0	16	42,0	39,2	11,0	57,0

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati di Agenzie per l'Ambiente, Università, Province.

LEGENDA:

LR = limite di rilevabilità

Tabella 4.6: Contenuto di rame totale, estraibile in acqua regia, nei suoli agrari, italiani relativo alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia	pH>7					pH≤7									
		n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo					
Emilia Romagna	Bologna	196	45,0	47,7	12,0	198	151	46,0	47,2	12,0	100	1	31,0	31,0	31,0	31,0
	Ferrara	34	28,0	28,1	10,0	80,0	34	28,0	28,1	10,0	80,0					
	Forlì	31	35,0	39,2	19,0	85,6	10	40,0	44,2	21,5	85,6					
	Modena	85	47,0	49,7	15,0	100	73	47,0	50,1	31,0	100	2	80,0	80,0	60,0	100
	Parma	151	47,0	52,0	21,0	100	79	46,0	49,2	21,0	100	65	56,0	54,3	34,0	77,0
	Piacenza	295	47,5	55,7	11,0	313	213	48,3	52,4	11,0	100	49	30,8	34,1	16,0	91,4
	Ravenna	681	44,0	50,4	4,0	131	669	44,0	50,1	4,0	131	12	75,5	68,6	34,0	97,0
	Reggio Emilia	10	47,0	49,3	27,0	76,0	9	46,0	47,7	27,0	76,0	1	64,0	64,0	64,0	64,0
	Rimini	13	37,0	33,7	22,0	40,0	13	37,0	33,7	22,0	40,0					
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	52,5	64,0	24,0	123	7	49,0	62,7	24,0	123	1	73,0	73,0	73,0	73,0
Giulia	Pordenone	59	28,0	42,5	9,0	203	56	27,5	43,4	9,0	203	3	29,0	24,7	15,0	30,0
	Udine	91	29,0	33,3	13,0	176	72	30,0	34,3	13,0	176	19	27,0	29,3	17,0	61,0
Liguria	Genova	26	43,8	60,5	10,0	279										
	La Spezia	49	12,8	31,3	4,2	251										
Lombardia	Pavia	42	32,3	34,6	13,5	65,0										
Piemonte	Alessandria	96	24,2	41,4	7,6	354	20	21,5	29,6	11,7	91,9	14	21,1	27,5	9,3	96,4
	Asti	59	37,6	52,1	8,5	286	16	29,9	40,4	13,4	110	1	99,0	99,0	99,0	99,0
	Biella	14	21,1	25,4	3,2	67,9						7	22,6	25,7	3,3	67,9
	Cuneo	125	19,6	32,6	3,2	317	18	25,9	31,6	6,1	110	35	14,4	33,6	3,2	316
	Novara	130	32,2	62,2	4,7	720	3	18,9	24,3	16,9	37,0	102	33,5	69,7	4,7	720
	Torino	467	14,0	18,9	4,0	109	66	14,0	17,7	4,0	74,0	323	12,0	17,6	4,0	65,4
	Verbania	6	28,3	53,8	16,3	146						3	29,7	67,5	26,8	146
	Vercelli	55	18,0	19,2	5,0	53,3	2	26,5	26,5	24,0	29,0	15	13,1	14,4	6,2	24,5
Sardegna	Cagliari	37	18,0	21,1	2,0	66,3	9	19,4	21,1	9,1	38,6	13	24,0	26,1	9,4	66,3
	Oristano	7	6,3	14,0	4,0	61,5	1	7,5	7,5	7,5	7,5	6	6,2	15,1	4,0	61,5
	Sassari	41	15,0	17,1	3,1	39,0	12	6,1	7,8	3,1	15,4					
Toscana	Arezzo	27	50,0	52,9	40,0	85,0	3	45,0	45,3	41,0	50,0	24	50,5	53,8	40,0	85,0
	Firenze	102	50,0	51,0	17,2	88,0	89	51,0	50,9	17,2	88,0	9	48,0	58,0	37,0	86,0
	Grosseto	25	23,0	24,1	<LR	88,3	11	29,0	32,2	10,0	88,3	12	12,5	15,0	<LR	55,0
	Livorno	30	31,7	37,8	3,7	118	17	23,1	28,0	3,7	92,0					
	Pisa	18	34,0	34,7	20,0	55,0	17	34,0	34,3	20,0	55,0	1	40,4	40,4	40,4	40,4
Siena	16	57,7	56,4	18,7	94,3	13	61,8	56,8	18,7	94,3	3	54,0	55,0	51,0	60,0	
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	79,0	131	30,0	712	84	77,0	135	30,0	712	51	81,0	124	38,0	436
Veneto	Belluno	23	22,0	21,4	6,4	35,0	17	25,2	23,3	7,5	35,0	4	15,0	16,4	6,4	29,0
	Padova	143	46,9	61,1	3,7	280	133	46,3	61,2	3,8	280	10	69,2	59,1	3,7	105
	Rovigo	267	34,0	34,3	1,2	82,1	264	34,1	34,3	1,2	82,1	3	29,5	31,4	26,3	38,4
	Treviso	385	37,0	50,0	3,1	362	353	37,0	50,3	3,1	362	31	39,0	47,0	11,9	100
	Venezia	342	68,7	73,9	9,5	369	295	74,3	76,7	9,5	369	3	32,0	42,9	30,7	66,0
	Verona	248	11,8	19,6	<LR	94,9	243	11,7	19,5	<LR	94,9	2	34,6	34,6	4,1	65,0
Vicenza	122	27,0	26,1	1,3	91,0	105	27,0	26,3	1,6	91,0	16	23,6	26,6	15,0	47,3	

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati di Agenzie per l'Ambiente, Università, Province.

LEGENDA:

LR = limite di rilevanza

Tabella 4.7: Contenuto di zinco totale, estraibile in acqua regia, nei suoli agrari, italiani relativo alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia						pH>7					pH≤7				
		n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo	n. dati	mediana	media	minimo	massimo
Emilia Romagna	Bologna	196	92,0	92,7	33,0	239	151	92,0	87,5	33,0	121	1	75,0	75,0	75,0	75,0
	Ferrara	34	63,0	70,0	30,0	87,0	34	63,0	62,3	30,0	87,0					
	Forlì	31	76,0	71,6	13,0	145	10	76,5	79,5	59,0	118					
	Modena	85	93,0	92,3	67,0	138	73	93,0	90,1	67,0	132	2	79,0	79,0	77,0	81,0
	Parma	151	81,0	84,3	65,0	421	79	83,0	82,9	65,0	102	65	79,0	78,7	67,0	102
	Piacenza	262	95,0	51,1	20,0	189	213	97,1	52,9	20,0	189	49	71,0	43,2	52,8	162
	Ravenna	681	80,0	81,2	4,0	300	669	80,0	81,3	4,0	300	12	73,5	78,3	59,0	95,0
	Reggio Emilia	10	96,5	89,6	69,0	102	9	97,0	90,4	69,0	102	1	82,0	82,0	82,0	82,0
	Rimini	13	63,0	75,8	40,0	246	13	63,0	75,8	40,0	246					
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	75,5	76,0	58,0	91,0	7	75,0	74,1	58,0	91,0	1	89,0	89,0	89,0	89,0
	Pordenone	58	55,0	57,9	15,0	107	55	55,0	57,5	15,0	107	3	72,0	64,7	50,0	72,0
	Udine	91	66,0	66,7	27,0	111	72	66,5	67,3	27,0	111	19	66,0	64,5	45,0	103
Liguria	Genova	42	109	161	35,0	801										
Lombardia	Pavia	42	50,3	84,6	29,0	330										
Piemonte	Alessandria	96	44,9	48,6	19,1	130	20	44,5	44,7	23,7	73,9	14	37,3	40,2	19,1	59,5
	Asti	59	52,6	50,8	13,5	94,9	16	48,5	48,0	29,1	78,7	1	37,3	37,3	37,3	37,3
	Biella	14	30,1	30,4	9,0	53,3						7	30,3	29,3	10,5	45,1
	Cuneo	125	62,5	64,3	23,0	142	18	56,5	57,4	27,3	91,5	35	68,7	70,2	33,3	142
	Novara	129	74,0	96,4	26,1	940	3	75,4	75,1	50,0	100	101	76,0	105	26,1	940
	Torino	467	9,0	62,5	2,0	1400	66	7,5	65,4	2,0	995	323	7,0	64,3	2,0	1400
	Verbania	6	101	97,6	49,7	163						3	110	111	61,4	163
	Vercelli	55	40,6	53,4	12,9	328	2	57,3	57,3	52,5	62,0	15	35,0	35,7	17,6	59
Sardegna	Cagliari	37	123	139	26,3	438	9	42,7	73,0	26,3	189	13	77,3	101	40,7	204
	Oristano	7	39,7	39,7	26,5	50,5	1	37,7	37,7	37,7	37,7	6	42,3	40,0	26,5	50,5
	Sassari	40	111	120	38,0	209	11	83,9	86	38,0	209					
Toscana	Arezzo	27	77,0	75,6	61,0	86,0	3	65,0	67,3	63,0	74,0	24	77,5	76,6	61,0	86,0
	Firenze	102	87,5	86,9	50,0	160	89	88,0	86,8	50,0	144	9	67,0	69,9	52,0	97,0
	Grosseto	35	48,0	50,2	26,0	85	11	56,0	58,2	37,8	84	12	49,5	51	40,0	64
	Livorno	30	85,5	100	42,0	335	17	73,3	77,0	56,1	108					
	Pisa	18	92,5	94,2	54,0	164	17	95,0	95,3	54,0	164	1	75,6	75,6	75,6	75,6
	Siena	21	105	139	28,0	277	13	105	151	61,5	277	3	195	184	150	206
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	167	195	94,0	536	84	170	203	94,0	536	51	157	182	95,0	418
Veneto	Belluno	23	66,0	70,3	38,6	125	17	65,5	68,5	38,6	125	4	79,5	81,5	64	103
	Padova	143	97,3	95,2	12,6	201	133	93,6	94,4	12,6	201	10	115	105	34,1	139
	Rovigo	267	75,0	75,8	16,7	164	264	75,2	75,9	16,7	164	3	72,9	72,5	65,0	79,5
	Treviso	383	73,0	73,1	1,8	190	351	73,0	73,8	1,8	190	31	66,3	62,6	2,1	108
	Venezia	342	104	111	23,1	345	295	101	103	23,1	345	3	130	136	119	159
	Verona	247	45,9	50,6	<LR	272	242	45,9	50,1	<LR	272	2	94,2	94,2	1,5	187
	Vicenza	122	56,2	54,4	2,6	202	105	55,0	53,3	2,6	202	16	66,3	64,9	22,9	122

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati di Agenzie per l'Ambiente, Università, Province.

LEGENDA:

LR = limite di rilevabilità

INDICATORE

BILANCIO DI NUTRIENTI NEL SUOLO (INPUT/OUTPUT DI NUTRIENTI)

SCOPO

Definire la situazione di *deficit* o di *surplus* di nutrienti per unità di superficie coltivata.

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 (*Environmental Liveliness and Blent Agriculture*), cioè 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* ("*DataBase Management System*", 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: 1990-97) 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.

Tramite il modello ELBA è stato calcolato il bilancio di nutrienti nel suolo relativamente a azoto (N) e fosforo (P) definendo la situazione di *deficit* o di *surplus* di nutrienti 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 di Superficie Agricola Utilizzata (kg/ha SAU)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati ISTAT utilizzando il modello ELBA - Università di Bologna

NOTE TABELLE e FIGURE

Si può notare come, nella tabella 4.8 e nella figura 4.1 relative al fosforo, gli apporti di elementi fertilizzanti di origine inorganica prevalgono nelle regioni in cui sono più consistenti le produzioni agricole di tipo cerealicolo, frutticolo od orticolo, mentre in quelle dove è prevalente la zootecnia abbondano l'apporto di elementi di origine organica.

Nella tabella 4.9 e nella figura 4.2 relative al bilancio dell'azoto, il confronto tra il 1994 e il 1998 mette in evidenza una situazione relativamente stabile sia per quanto riguarda la media nazionale, sia per quanto riguarda l'andamento delle singole regioni, a eccezione di Friuli Venezia Giulia, Liguria e Toscana, che registrano una notevole riduzione del *surplus*.

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

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 limitino la perdita e la diffusione nell'ambiente.

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 comparabilità.

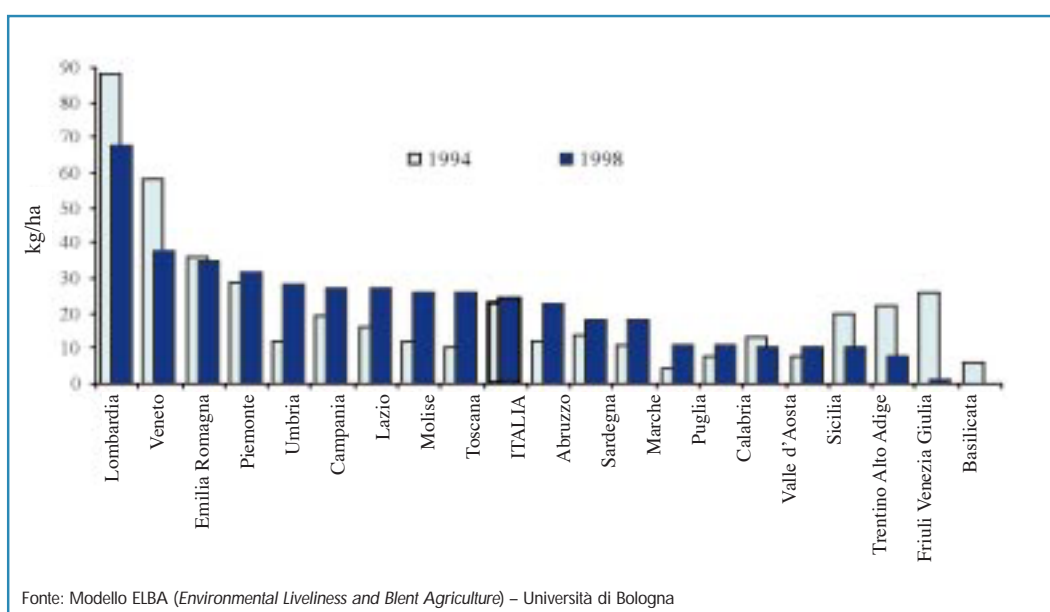
La comparabilità temporale è migliorabile, mentre quella spaziale è elevata, in quanto copre tutto il territorio nazionale.



Tabella 4.8: *Input di fosforo (P) di origine inorganica e organica, Output e relativo surplus regionale per Superficie Agricola Utilizzata (SAU) – Anni 1994 e 1998 (kg/ha)*

Regione	1994				1998			
	Input P inorganico	Input P organico	Asporti P	Surplus P	Input P inorganico	Input P organico	Asporti P	Surplus P
Lombardia	41	92	45	88	40	75	47	68
Veneto	60	63	65	58	67	49	77	38
Emilia Romagna	48	41	52	36	43	30	38	35
Piemonte	35	33	39	29	26	41	36	32
Umbria	29	17	34	12	50	17	39	28
Campania	35	23	40	19	38	27	37	27
Lazio	25	20	29	16	31	23	27	27
Molise	17	16	21	12	28	18	20	26
Toscana	26	14	30	10	38	11	24	26
ITALIA	33	27	37	23	31	26	34	24
Abruzzo	25	17	28	12	31	16	24	23
Sardegna	11	17	14	14	12	26	20	18
Marche	31	15	35	11	50	9	41	18
Puglia	43	8	47	4	27	7	23	11
Calabria	42	11	45	8	19	19	28	11
Valle d'Aosta	1	15	3	13	0	14	4	10
Sicilia	34	12	38	8	24	18	32	10
Trentino Alto Adige	19	22	21	20	7	19	16	10
Liguria	42	25	45	22	14	13	19	8
Friuli Venezia Giulia	42	31	47	26	48	19	66	1
Basilicata	23	11	28	6	19	17	36	0

Fonte: Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture) – Università di Bologna



Fonte: Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture) – Università di Bologna

Figura 4.1: *Surplus regionale di fosforo su SAU - Confronto tra gli anni 1994 e 1998*

Tabella 4.9: *Input di azoto (N) di origine inorganica e organica, Output e relativo surplus regionale per Superficie Agricola Utilizzata (SAU) trattabile (1) - Anni 1994 e 1998 (kg/ha)*

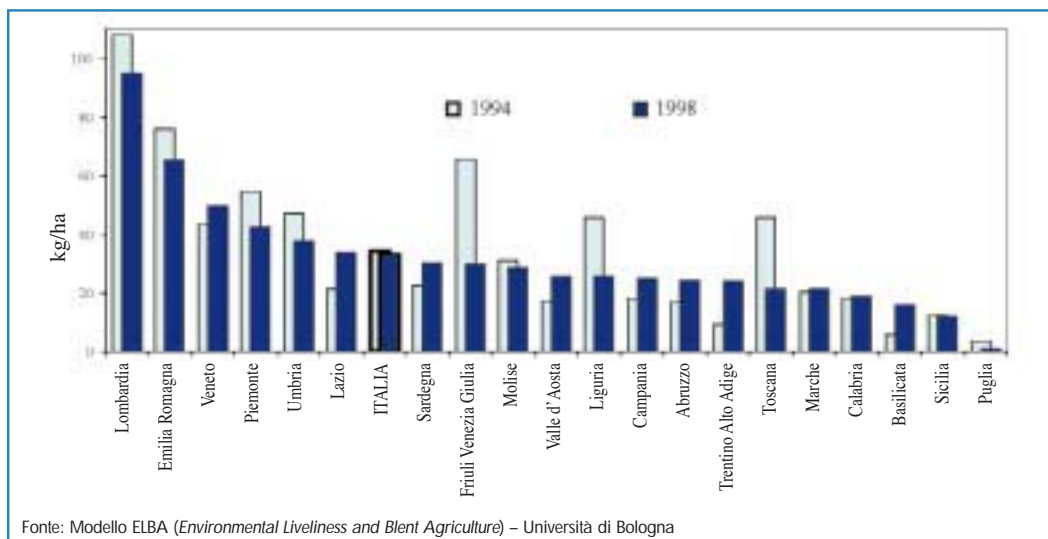
Regione	1994					1998				
	Input P N inorg.	Input N org.	Input Altre fonti	Asporti N	Surplus N*	Input N inorg.	Input N org.	Input Altre fonti	Asporti N	Surplus N*
Lombardia	98	105	38	133	108	103	99	35	143	95
Emilia Romagna	105	51	60	140	76	107	44	63	148	65
Veneto	82	67	27	133	44	108	61	31	150	50
Piemonte	66	52	17	80	55	61	49	18	85	43
Umbria	52	22	30	57	47	42	22	32	58	38
Lazio	46	32	25	81	21	55	33	22	76	34
ITALIA	53	33	22	74	34	55	32	22	76	33
Sardegna	9	25	10	21	23	13	26	9	18	30
Friuli Venezia Giulia	96	36	38	105	66	91	26	39	126	30
Molise	35	20	23	47	31	40	20	24	56	29
Valle d'Aosta	0	14	7	4	18	2	20	7	3	26
Liguria	46	16	16	32	46	14	17	14	20	26
Campania	62	30	22	96	18	62	28	20	86	25
Abruzzo	35	22	21	61	17	40	20	21	56	25
Trentino Alto Adige	12	22	11	36	10	29	24	11	40	24
Toscana	62	20	18	55	46	30	15	17	41	21
Marche	54	16	38	88	20	61	12	32	84	21
Calabria	36	18	16	52	18	39	19	15	54	19
Basilicata	19	16	11	40	6	35	19	11	48	16
Sicilia	36	19	11	54	13	38	17	9	53	12
Puglia	63	9	9	77	4	45	10	9	63	1

Fonte: Modello ELBA (*Environmental Liveliness and Blent Agriculture*) - Università di Bologna

LEGGENDA:

* al netto delle perdite di volatilizzazione (N organico) e comprensivo di apporti atmosferici medi.

(1) 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.



Fonte: Modello ELBA (*Environmental Liveliness and Blent Agriculture*) - Università di Bologna

Figura 4.2: *Surplus regionale di azoto su SAU - Confronto tra gli anni 1994 e 1998*

4.2 Degradazione fisica e biologica dei suoli

I principali processi di degradazione fisica e biologica del suolo sono generalmente riconducibili a: erosione, salinizzazione, sodicizzazione, compattamento, formazione di croste superficiali e di strati compatti lungo il profilo, perdita di sostanza organica, deterioramento della struttura, desertificazione.

I due terzi dei suoli del nostro Paese presentano preoccupanti problemi di degradazione a causa di una gestione territoriale non sempre corretta, soprattutto nelle aree ove più forte è stata l'attività antropica, la quale non sempre si svolge in maniera compatibile con i criteri fondamentali della conservazione del suolo. È evidente che la modernizzazione dell'agricoltura degli ultimi 30 anni, se nell'immediato ha portato a un aumento produttivo, nel lungo termine ha prodotto, in alcuni casi, tangibili fenomeni di degradazione del suolo e quindi dell'ambiente. D'altro canto anche la pianificazione "urbanistica" del territorio (aree industriali e urbane con le relative infrastrutture) raramente, in particolar modo in passato, ha tenuto conto dell'impatto ambientale prodotto, soprattutto per quanto concerne il suolo, con conseguente innesco di fenomeni di degradazione, in molti casi, molto spinti.

È quindi necessario quantificare proprio questi aspetti di degradazione del suolo e, soprattutto, è fondamentale definire quella soglia oltre la quale un processo degradativo diventa irreversibile, accelerando così i processi di dissesto e di desertificazione. A questo proposito un esempio tipico è rappresentato dall'erosione del suolo: non è pensabile praticare un'agricoltura, sia pure sostenibile, capace di annullarla completamente; è importante però conoscere il limite, per ogni determinato ambiente pedologico, entro il quale l'erosione deve essere contenuta.

Molto più difficile risulta essere la quantificazione di altri fenomeni di degrado, quali la perdita di struttura, la formazione di strati compatti lungo il profilo, il crepacciamento, la formazione di croste superficiali, le variazioni di porosità e di conducibilità idraulica satura, il rilascio di sedimenti da aree agricole. Per questi indicatori non sono al momento disponibili dati con copertura nazionale, anche se si stanno mettendo a punto diverse tecniche di valutazione che utilizzano, ad esempio, le foto aeree o i rilievi satellitari, oppure che cercano di stimare i fenomeni per via indiretta. Un esempio di applicazione di indicatore "proxi" è proprio la stima del rischio di compattazione in relazione al numero e alla potenza delle trattrici.

La capacità di un suolo di mantenere le sue molteplici funzioni è però connessa non solo alle proprietà fisiche precedentemente citate, ma anche a quelle chimiche e biologiche. Molte di queste proprietà sono una funzione del contenuto di sostanza organica, che a sua volta è la principale riserva terrestre di elementi essenziali quali carbonio (C), azoto (N), fosforo (P) e zolfo (S). L'importanza della componente biologica del suolo è frequentemente sottovalutata, per cui si rileva una grande mancanza di dati proprio sugli indicatori biologici e, di conseguenza, lo scarso uso di questa tipologia di indicatori sul suolo, contrariamente ad altre matrici ambientali quali l'acqua e l'aria.

Tra i molti indicatori teoricamente utilizzabili per rappresentare queste problematiche, i tre riportati nel quadro Q4.2 rappresentano quelli al momento costruibili, anche se con dettaglio non sempre soddisfacente.

Altri indicatori comunque collegati a questo sottotema, si ritrovano, oltre che nell'ambito di questo capitolo, in quello dedicato al rischio naturale.

Q4.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la degradazione fisica e biologica dei suoli

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Desertificazione	Stimare il rischio di desertificazione dei suoli italiani	P	Convenzione UN CCD 1994 L 170/97 D. lgs. 152/1999 CE-COM (2002)179
Rischio di compattazione del suolo in relazione al numero e potenza delle trattrici	Stimare il rischio di compattazione del suolo dovuto al passaggio di macchine pesanti sul suolo agrario	P	5EAP: cap. 5 (risorse naturali) Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio) 6EAP CE-COM (2002)179
Erosione idrica del suolo	Stimare il rischio di erosione del suolo dovuta all'azione superficiale dell'acqua in sistemi agricoli complessi (bacini)	I	5EAP: cap. 5 (risorse naturali) Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio) 6EAP CE-COM (2002)179

INDICATORE**DESERTIFICAZIONE****SCOPO**

L'indicatore definisce le aree a rischio di desertificazione definita come, secondo quanto previsto dalla Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e alla Desertificazione - UN CCD, "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".

DESCRIZIONE

L'indicatore relativo al rischio di desertificazione è costruito con l'uso di una metodologia basata sull'analisi degli andamenti di alcuni indici ambientali e socio-economici, principalmente di pressione, di stato e di risposta 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, ecc.) e di aree vulnerabili, ovvero minacciate da siccità, degrado dei suoli, desertificazione.

Ciascun parametro viene ponderato per ottenere una serie di classi in relazione alla sua influenza sui processi di desertificazione. I valori vengono elaborati con Sistemi Informativi Geografici (GIS), producendo mappe di sensibilità e di vulnerabilità costruite essenzialmente con obiettivi di supporto alle decisioni di gestione e di politica del territorio.

Nell'ambito delle azioni di supporto al Programma di Azione di Nazionale di Lotta alla Siccità e alla Desertificazione (PAN), è stata elaborata una carta delle aree sensibili al fenomeno della desertificazione a scala nazionale, a cura di un Gruppo di Lavoro coordinato dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri (DSTN) (oggi APAT). In seguito al lancio del PAN, le regioni e le Autorità di Bacino hanno avviato la realizzazione di mappature a scala locale.

Per individuare a livello nazionale le aree sensibili alla desertificazione e realizzare la carta (figura 4.3), sono stati considerati i seguenti tematismi, attraverso gli indici riportati tra parentesi:

- clima (indice di aridità). La definizione di indice di aridità posta alla base dell'individuazione delle aree sensibili è quella pubblicata dall'UNESCO, nel 1979, nella "Carta della distribuzione mondiale delle regioni aride";
- caratteristiche del suolo (indice pedoclimatico);
- vegetazione ("CORINE Land Cover", riclassificato in funzione del diverso livello di predisposizione delle singole classi d'uso del suolo rispetto al fenomeno della desertificazione);
- pressione antropica (carta della variazione demografica 1981-1991, realizzata in base a censimenti ISTAT e riclassificata in funzione di tre diversi livelli di predisposizione alla desertificazione).

Oltre ai tematismi già considerati, l'approfondimento dell'analisi prevede di tenere in considerazione anche:

- clima (indice di siccità);
- caratteristiche del suolo (indice di erodibilità del suolo, pendenza, esposizione e forma dei versanti, fattori di erosione relativi all'azione delle precipitazioni di breve durata ed elevata intensità);
- uso del suolo (indice di capacità di ritenzione idrica (AWC) e indice vegetazionale (NDVI) e carta degli incendi);
- pressione antropica (fattori economico-produttivi e socio-demografici, rapporto tra disponibilità e consumi della risorsa idrica).

Alcune regioni hanno prodotto carte a scala regionale nell'ambito delle azioni conseguenti il lancio del PAN. Vengono qui presentate quelle relative a: Puglia, Basilicata, Sardegna e Sicilia (figure 4.4 - 4.12).

Puglia e Basilicata hanno adottato la metodologia riportata nelle linee guida del PAN come sopra indicato (figure 4.4 e 4.6). Nelle figure 4.5 e 4.7 sono riportate le percentuali delle aree regionali associate alle diverse classi di sensibilità.

La carta delle aree a rischio di desertificazione prodotta dalla Regione Sardegna si basa sui seguenti indici (Bianco, 2001): aridità (che considera la disponibilità media di risorsa idrica), perdita di suolo (che considera erosione, pendenza, tipo di suolo, copertura vegetale), siccità (che considera precipitazioni e temperatura, applicando l'indice di De Martonne-Gottmann). Il territorio regionale è ripartito in cinque classi di rischio (figura 4.8); la figura 4.9 mostra la ripartizione percentuale delle aree.

Per quanto riguarda la Sicilia, la Regione Sicilia (Carnemolla *et al.*, 2001) ha elaborato una carta in scala 1:250.000 delle aree vulnerabili (figura 4.10), utilizzando una metodologia basata su indice di aridità, indice di siccità e indice della perdita di suolo. Inoltre l'ENEA, in collaborazione con l'INEA (Giordano *et al.*, 2002), ha elaborato una carta, sempre della regione Sicilia, delle aree sensibili alla desertificazione, che segue la metodologia del progetto MEDALUS (EC, 1999). Tale metodologia prevede il calcolo della media geometrica degli indici di qualità del suolo (litologia, tessitura, profondità, pendenza), di qualità climatica (precipitazioni, evapotraspirazione potenziale), di qualità vegetazionale (incendi, protezione dall'erosione, resistenza all'aridità, vegetazione) e di qualità della gestione (intensità dell'uso del suolo, politiche di protezione). Le due carte mostrano, pur utilizzando metodologie leggermente diverse, una distribuzione delle aree analoga.

Le carte presentate utilizzano metodologie analoghe anche se non identiche e non sono tra loro confrontabili in quanto sono state costruite, per la determinazione della sensibilità e della vulnerabilità, con l'uso di scale e con attribuzione di valori alle diverse classi non omogenei.

UNITÀ di MISURA

Classi di sensibilità per la Carta delle aree sensibili al fenomeno della desertificazione.

Classi di vulnerabilità per la Carta delle aree vulnerabili al fenomeno della desertificazione.

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – Comitato Nazionale per la Lotta alla Desertificazione, ENEA, Regione Puglia, Regione Basilicata, Regione Sardegna, Regione Sicilia.

Carnemolla S., Drago A., Perciabosco M., Spinnato F., 2001, Metodologia per la redazione di una carta in scala 1:250.000 sulle aree vulnerabili al rischio di desertificazione in Sicilia. http://217.58.222.70/corpo_carta_desertificazione.htm

European Commission (EC), 1999. *The MEDALUS project Mediterranean desertification and land use. Project report*. Kosmas C., Kirkby M., Geeson N. (eds.), EUR 18882, V.

Giordano L., Giordano F., Grauso S., Iannetta M., Rossi L., Sciortino M., Bonati G., 2002. Individuazione delle zone sensibili alla desertificazione nella regione Siciliana. In: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio. *Valutazione e mitigazione della desertificazione nella regione Sicilia: un caso studio*. ENEA, novembre 2002: pp 27-47.

NOTE TABELLE e FIGURE

La carta in figura 4.3 è stata redatta alla scala 1:250.000. Sono state individuate come aree sensibili quelle che, caratterizzate da un indice di aridità compreso tra il sub-umido secco e il semi-arido, presentano almeno uno dei tematismi considerati con un livello non nullo. Questo tipo di interpretazione spiega, in parte, la piccola superficie del territorio considerata a rischio di desertificazione, che un'analisi più approfondita, con maggiore attenzione nei confronti delle diverse realtà e problematiche locali, potrebbe ampliare.

Sebbene le carte a scala regionale abbiano criteri di scelta delle classi di sensibilità e talvolta anche metodologie di calcolo degli indici che non permettono il confronto diretto tra regione e regione, in esse si evidenzia una diffusione del rischio di desertificazione maggiore di quanto mostrato dalla carta nazionale.

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 L 170 del 4/06/1997. Seguendo gli impegni sottoscritti e assunti con tale legge, è stato istituito il Comitato Nazionale per la Lotta alla Desertificazione – CNLD (DPCM del 26/09/1997) e avviato il Programma di Azione Nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione – PAN (Delibera CIPE 229 del 21/12/1999, pubblicata sulla GURI n. 37 del 15/02/2000), secondo le linee guida approvate dal CNLD il 22/07/1999. 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.

Altri riferimenti normativi che assumono rilievo nel contesto della lotta alla desertificazione sono:

- l'attuazione dei Regolamenti 86/3528/CEE e 92/2158/CEE, relativi, rispettivamente, alla protezione delle foreste contro l'inquinamento atmosferico e contro gli incendi boschivi;
- il regolamento del Consiglio UE – Reg. 99/1257/CE del 17/05/1999 - che definisce il quadro di sostegno comunitario allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo di orientamento e garanzia, con particolare riferimento al Titolo II – Capo 6, art. 22, Capo VIII art. 29 e 32 e Capo IX art. 33, e al Titolo III, Capo I art. 39 e Capo II art. 44;
- l'attuazione del Reg. 91/2092/CEE relativo alle norme per l'agricoltura biologica;
- il *"Programma Nazionale Energia Rinnovabile delle Biomasse"* predisposto dal Ministro per le politiche agricole nell'ottobre 1998 e approvato con delibera CIPE del 22/07/1999;
- l'attuazione del D. lgs. 22/97 in materia di rifiuti, in relazione alla progressiva riduzione delle discariche, al riciclaggio in misura non inferiore al 35%, al recupero energetico del combustibile derivato dai rifiuti;
- il programma *"Per uno sviluppo durevole e sostenibile"* approvato dal Consiglio d'Europa l'1/02/1993 e la Decisione n. 2179/98 dello stesso Consiglio che indica l'agricoltura tra i settori prioritari d'intervento e che all'art. 10 incoraggia *"misure nelle aree vulnerabili, in armonia con la convenzione sulla lotta alla desertificazione"*;
- il *"Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile"* approvato dal CIPE il 28/12/93, nel quale sono indicate le principali linee di azione nei diversi settori produttivi, secondo una suddivisione per aree di competenza ministeriali;
- la Delibera CIPE n. 79/98 del 5/08/1998 che istituisce e regola la Commissione per lo Sviluppo Sostenibile prevista dalla delibera CIPE n. 63/98 del 9/07/1998;
- la L 183/89 e provvedimenti a essa collegati che hanno lo scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali a essi connessi e la recente indagine conoscitiva parlamentare sulla difesa del suolo che ne analizza lo stato di attuazione;
- il RDL 3267/23 *"Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"* e successive modifiche e integrazioni;
- la L 47/75, recante *"Norme integrative per la difesa dei boschi dagli incendi"*;
- la L 267/98 recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico e provvedimenti a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania;
- la L 36/94 che detta le disposizioni in materia di tutela e uso delle risorse idriche superficiali e sotterranee ancorché non estratte dal sottosuolo;
- le competenze affidate ai consorzi di bonifica dal RD n. 215 del 13/2/1933;
- il V Programma Quadro di ricerca e sviluppo tecnologico (1998-2002) che in relazione alla gestione sostenibile delle attività rurali, promuove nuove tecnologie per migliorare la gestione delle risorse idriche e la conoscenza dei possibili scenari nelle aree europee a rischio di desertificazione;

- il VI Programma di azione per l'ambiente della Comunità Europea (2001-2010), che sottolinea l'importanza di dare sostegno e applicazione alle diverse convenzioni internazionali, in particolare quelle relative a cambiamento climatico, biodiversità, sostanze chimiche e desertificazione, mette in evidenza come poco sia stato fatto finora per la protezione dei suoli in termini di rilevamento dati e ricerca, indica l'esigenza di un approccio sistematico alla tutela del suolo e, infine, raccomanda un incremento nell'efficienza e gestione delle risorse naturali, per prevenire il superamento della capacità di carico dell'ambiente. La lotta alla desertificazione è anche un obiettivo definito dal CE-COM (2002)179.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Non definibile

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore fornisce informazioni aderenti 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.

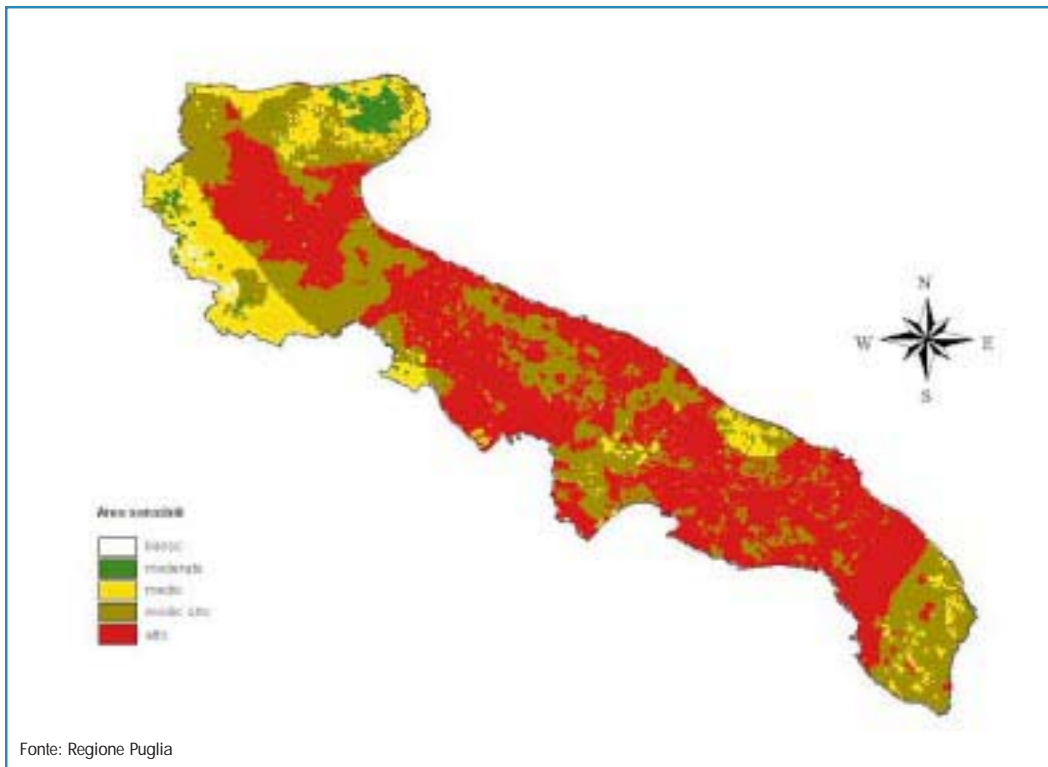
La comparabilità temporale è, al momento, bassa, mentre quella spaziale è media, in quanto le carte regionali sono parzialmente confrontabili tra loro.





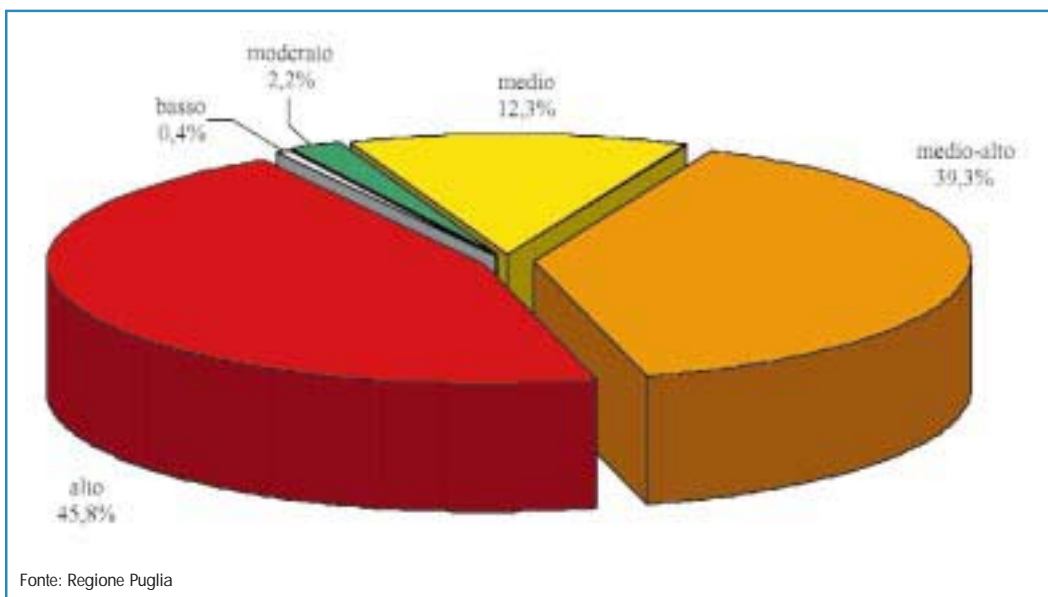
Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Comitato Nazionale per la Lotta alla Desertificazione

Figura 4.3: Carta nazionale delle aree sensibili alla desertificazione



Fonte: Regione Puglia

Figura 4.4: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Puglia



Fonte: Regione Puglia

Figura 4.5: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Puglia

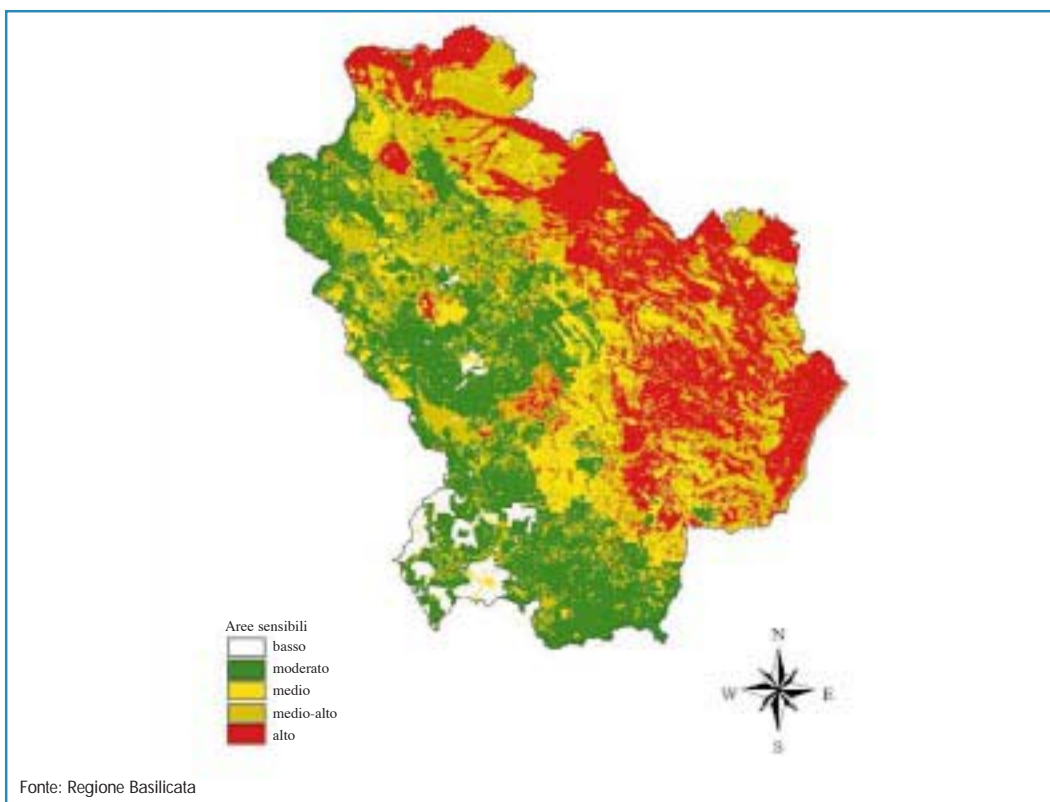


Figura 4.6: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Basilicata

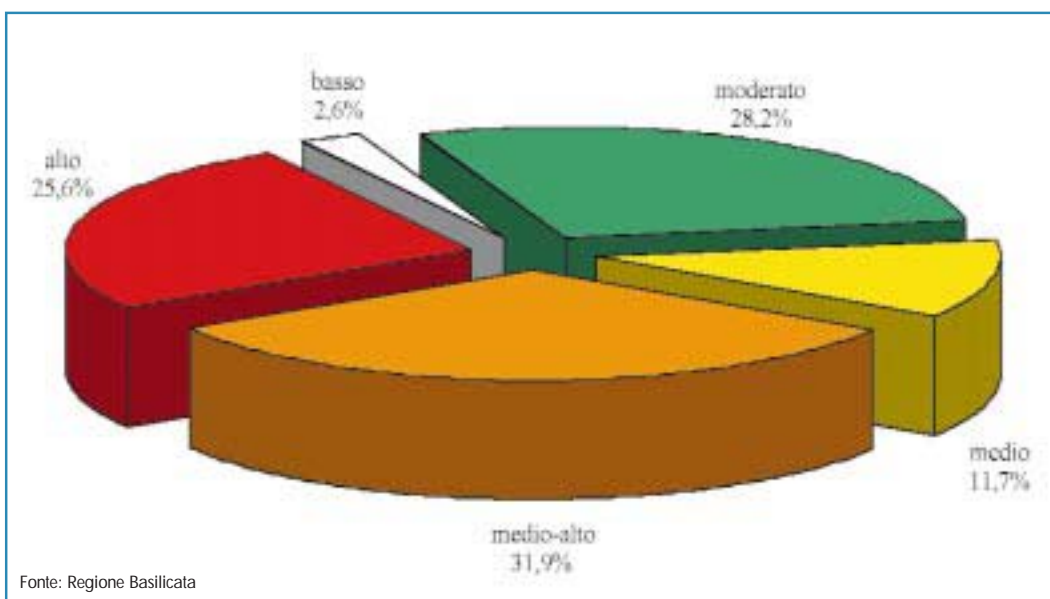


Figura 4.7: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Basilicata

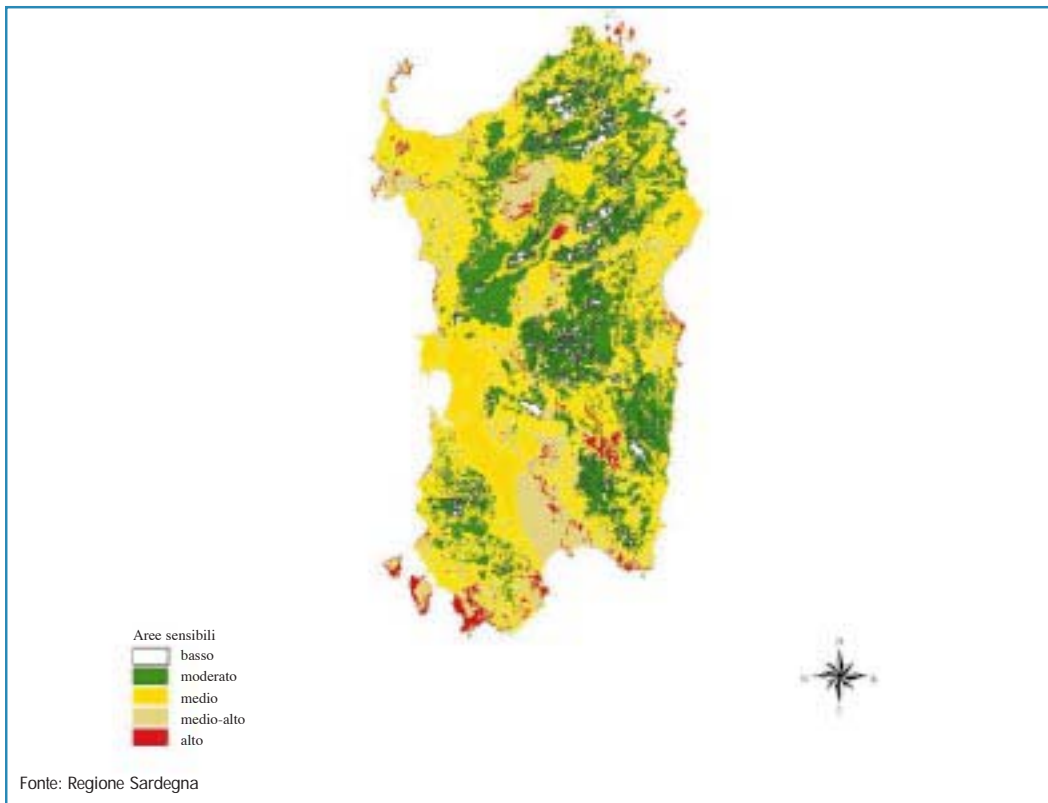


Figura 4.8: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna

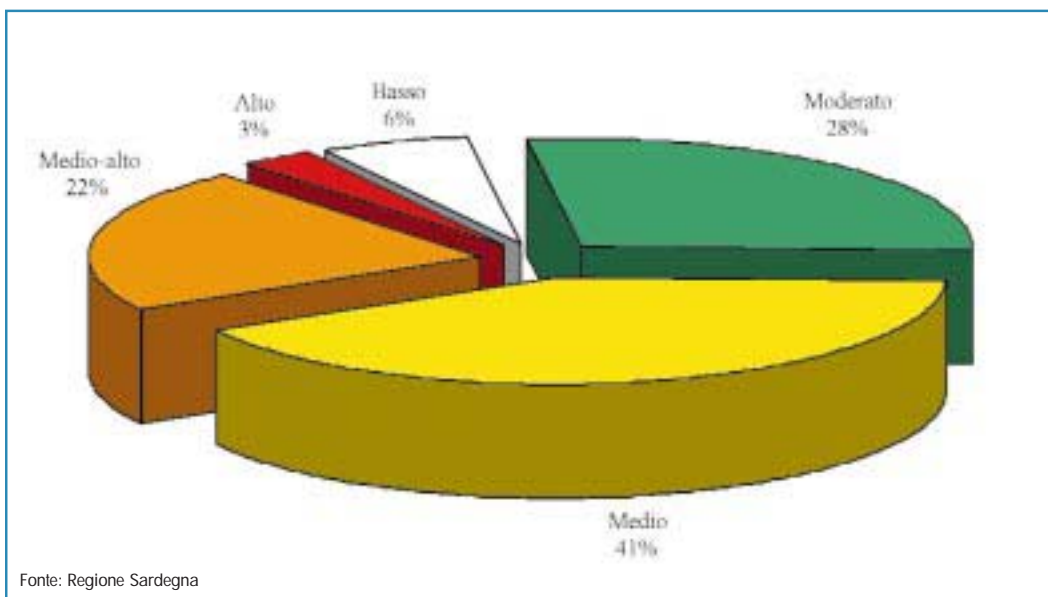
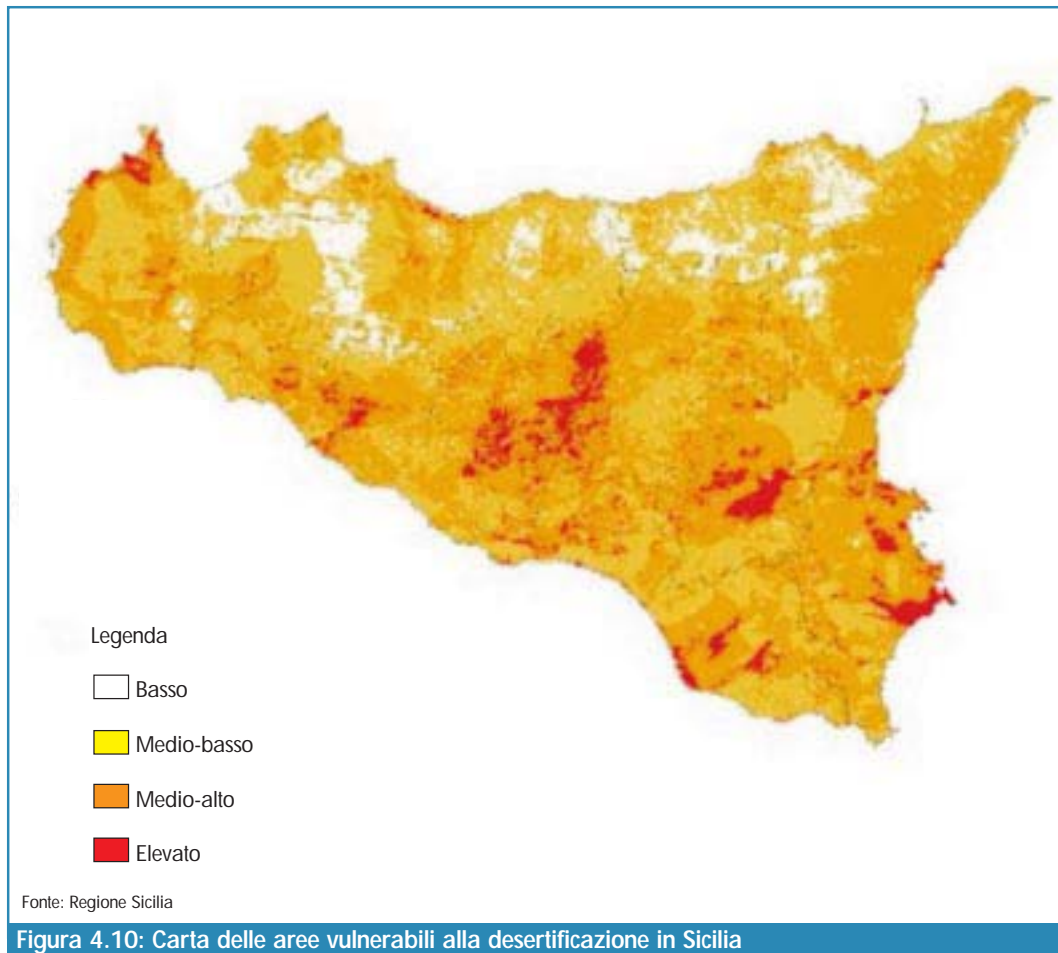


Figura 4.9: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna



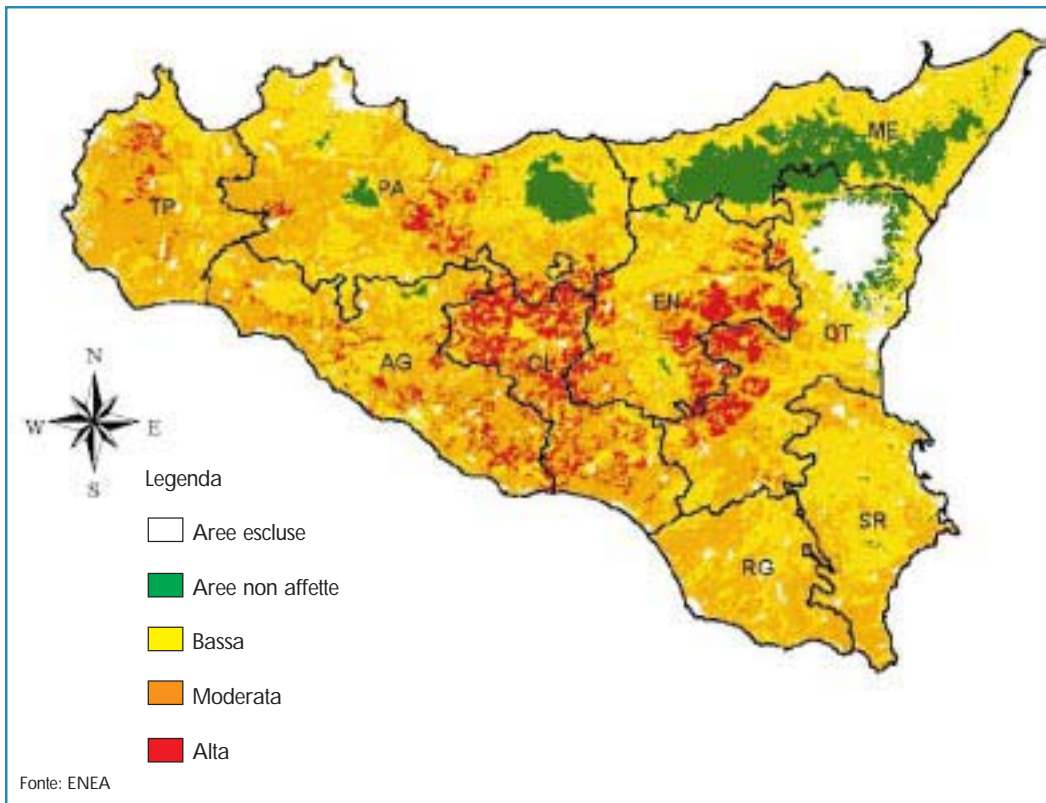


Figura 4.11: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Sicilia

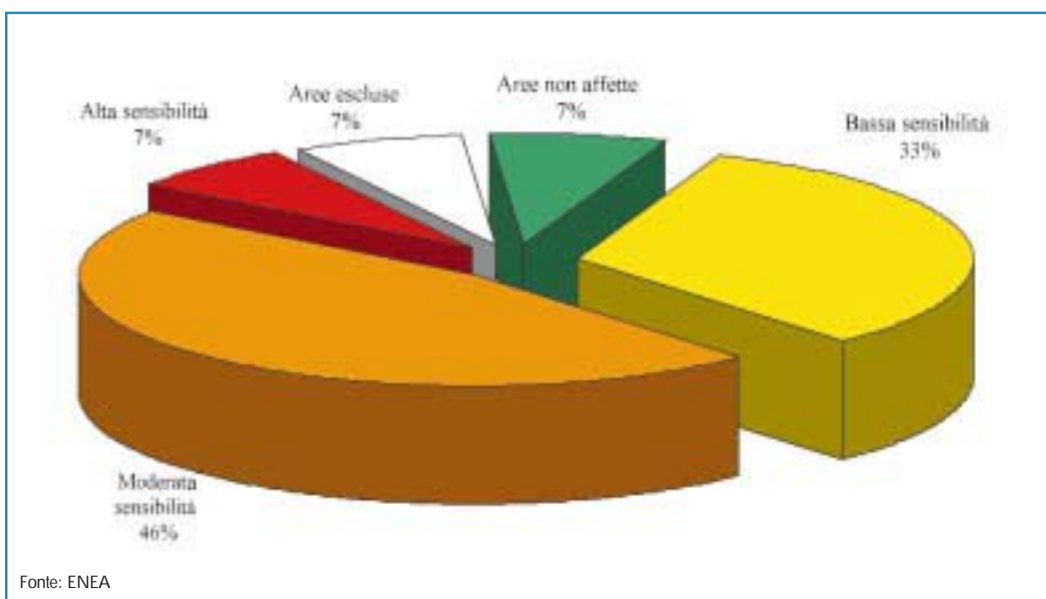


Figura 4.12: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Sicilia

INDICATORE

RISCHIO DI COMPATTAZIONE DEL SUOLO IN RELAZIONE AL NUMERO E POTENZA DELLE TRATTRICI

SCOPO

Stimare il rischio di compattazione del suolo derivante dal ripetuto passaggio di macchine operatrici sul suolo agrario.

DESCRIZIONE

La compattazione può essere definita come la compressione della massa del suolo in un volume minore, che si accompagna a cambiamenti significativi nelle proprietà strutturali e nel comportamento del suolo, nella conducibilità idraulica e termica, nell'equilibrio e nelle caratteristiche delle fasi liquide e gassose del suolo stesso.

La compattazione del suolo induce una maggiore resistenza meccanica alla crescita e all'approfondimento delle radici, una contrazione e alterazione della porosità, con conseguente induzione di condizioni di asfissia. Ciò può deprimere lo sviluppo delle piante, con effetti negativi sulla produttività delle colture agricole e ridurre l'infiltrazione dell'acqua nel suolo.

Il compattamento del terreno può essere provocato dalla combinazione di forze naturali e di origine antropica legate alle conseguenze delle pratiche colturali. Queste ultime sono essenzialmente dovute al traffico delle macchine agricole e hanno un effetto compattante notevolmente superiore alle forze naturali quali l'impatto della pioggia, il rigonfiamento e il crepacciamento, l'accrescimento radicale, anche perché l'ingegneria agraria nell'ultimo trentennio ha prodotto macchine di grandi dimensioni sempre più potenti e pesanti.

I suoli più sensibili alla compattazione sono quelli a tessitura limosa o argillosa, poveri di calcio e materia organica; alcuni suoli, che a queste caratteristiche associano la presenza di argilla poco attiva (illite, caolinite), possono manifestare anche una naturale propensione alla perdita di stabilità degli aggregati in presenza di umidità.

In mancanza di dati diretti del livello di compattazione, si può valutare il rischio di compattazione, come indicatore "proxi", attraverso il numero e la potenza delle macchine agricole. Infatti, l'utilizzazione in agricoltura di macchine sempre più potenti e pesanti, dove i problemi di equipaggiamenti atti ad attenuare il compattamento stesso sono tutt'altro che risolti, è sicuramente una causa di grande rilievo nei confronti di questa forma di degrado.

UNITÀ di MISURA

Numero di trattori e mietitrebbia per ettaro, tonnellate per ettaro

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT/CTN_TES, con metodologia elaborata dall'Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo (ISSDS) su dati ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

Il numero delle trattori consente di tenere conto della densità di impiego delle macchine sulla superficie, mentre la potenza delle trattori è correlabile al peso e quindi al potenziale danno che possono causare nei confronti della struttura del suolo.

Il rischio di compattazione è stato stimato, mettendo in evidenza i cambiamenti avvenuti nel corso degli anni (1967, 1992, 1995, 1999), attraverso la determinazione della sommatoria peso applicata all'ettaro (aratura, preparazione letto di semina, concimazione di copertura, diserbo, trattamento antiparassitario) e del numero di trattori e mietitrebbia presenti ogni 100 ha (superficie seminativi + legnose agrarie).

La determinazione della sommatoria peso (Σp) è stata effettuata con il seguente calcolo:

$$\Sigma p = kW * P * N * 5 / S$$

dove

kW= kilowatt

P = peso medio 55,6 kg/kW

N = numero di trattori

5 = numero di passaggi medi per anno

S = superficie in ettari di seminativi e legnose da frutto

I dati riportati nella tabella 4.10 e rappresentati graficamente nella figura 4.13, evidenziano il netto aumento del numero dei macchinari avvenuto su tutto il territorio nazionale negli intervalli di tempo 1967-1992 e 1992-1995; nel periodo 1995-1999 l'incremento ha assunto, invece, valori più contenuti. Nella figura 4.14 viene riportata l'evoluzione della sommatoria peso dal 1967 al 1999.

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.

La degradazione fisica è indicata tra i problemi del suolo anche dalla CE-COM (2002) 179.

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 alla domanda derivante dalla normativa in merito alla problematica ambientale descritta, tenendo presente che si tratta di un indicatore "proxi". I dati sono prodotti da fonti affidabili; le elaborazioni contengono, per forza di cose, delle approssimazioni che limitano l'accuratezza complessiva ma non la comparabilità dei dati.

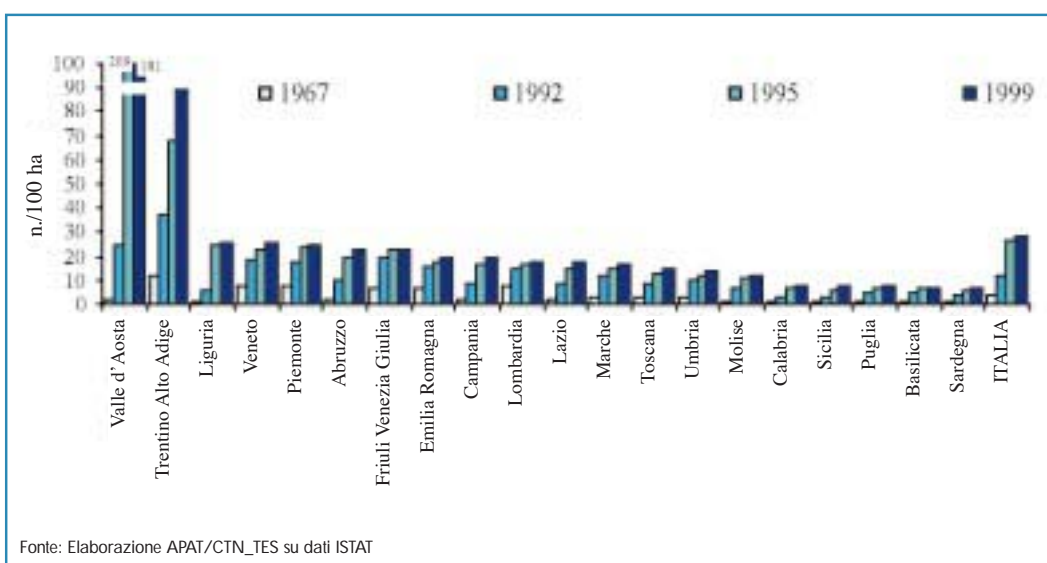
La comparabilità temporale e quella spaziale sono elevate.



Tabella 4.10: Dati per regione relativi a macchinari utilizzati (trattrici e mietitrebbia) e potenza delle trattrici (MW), utilizzati per la costruzione dell'indicatore - Anni 1967, 1992, 1995, 1999

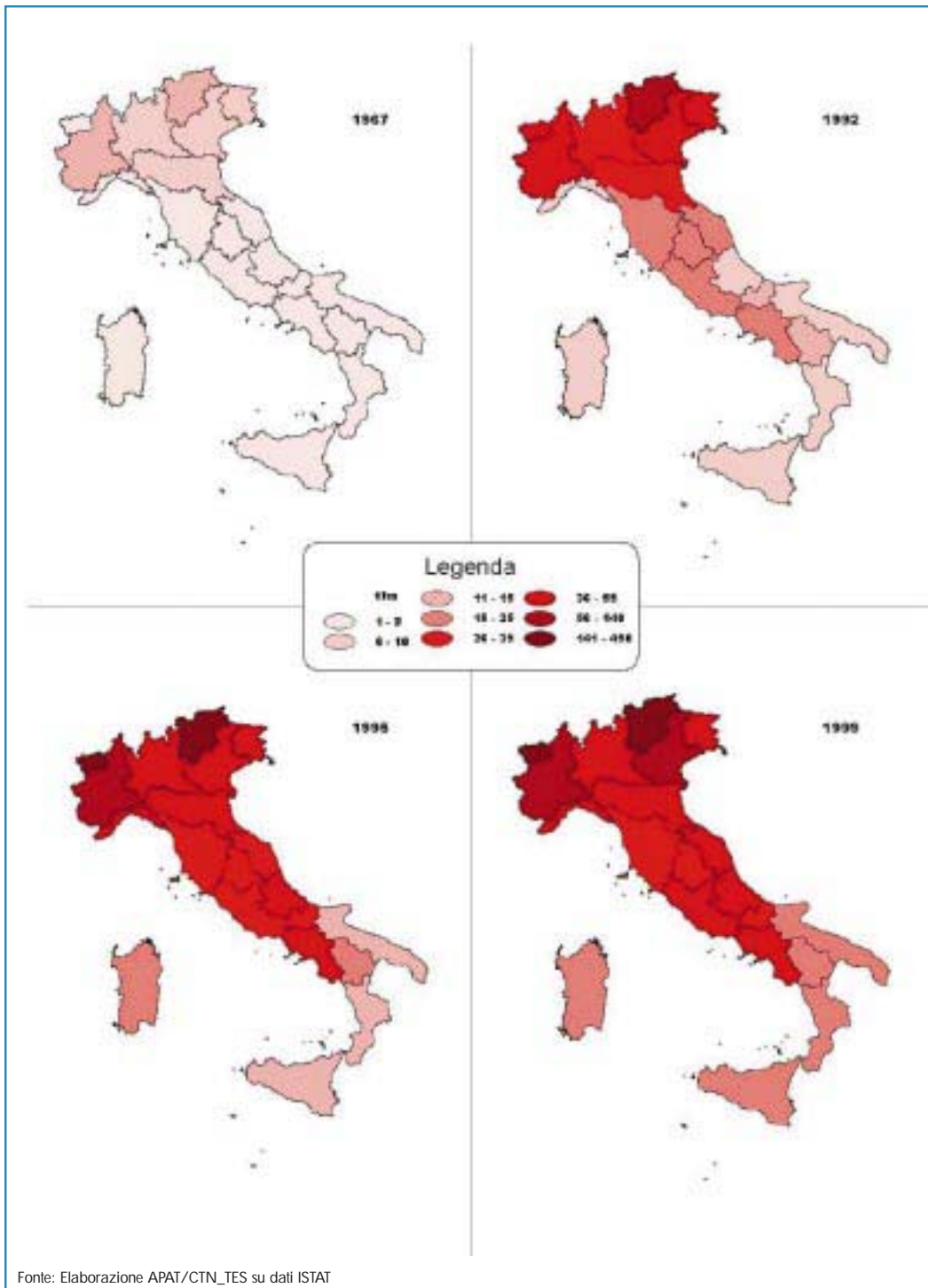
Regioni	1967			1992			1995			1999		
	Trattr. n.*1000	Mietitr. MW	Potenza MW	Trattr. n.*1000	Mietitr. MW	Potenza MW	Trattr. n.*1000	Mietitr. MW	Potenza MW	Trattr. n.*1000	Mietitr. MW	Potenza MW
Piemonte	76	1	2,0	161	7	6,7	167	6	8,0	188	7	9,0
Valle d'Aosta	0	0	0,0	2	0	0,1	4	0	0,1	5	0	0,2
Lombardia	70	1	1,9	136	6	6,5	134	3	6,8	145	4	7,6
Trentino Alto Adige	11	0	0,2	35	0	1,3	39	1	1,6	53	0	2,4
Veneto	79	2	2,0	181	4	7,2	165	3	7,6	184	2	8,5
Friuli Venezia Giulia	17	0	0,4	45	1	1,8	44	2	2,0	51	1	2,4
Liguria	1	0	0,0	7	0	0,2	10	0	0,3	10	0	0,4
Emilia Romagna	97	2	2,5	215	7	8,7	197	3	8,8	219	4	10,1
Toscana	26	2	0,8	95	3	3,8	99	4	4,5	109	3	5,1
Umbria	10	1	0,3	39	2	1,6	35	1	1,8	39	1	1,9
Marche	19	2	0,6	74	3	3,0	68	2	3,2	84	2	3,9
Lazio	22	1	0,6	83	2	3,2	87	2	3,8	107	1	4,9
Abruzzo	10	1	0,3	56	1	0,9	61	1	2,7	79	1	3,5
Molise	3	1	0,1	20	1	0,9	21	1	1,0	24	1	1,2
Campania	13	1	0,4	70	1	2,8	90	1	4,0	106	2	4,9
Puglia	21	1	0,6	70	3	2,9	81	3	3,7	96	4	4,8
Basilicata	6	1	0,2	25	2	1,1	26	1	1,4	30	1	1,6
Calabria	6	1	0,2	25	1	1,0	32	1	1,4	39	1	1,9
Sicilia	14	1	0,4	60	2	2,4	71	1	3,3	95	4	4,3
Sardegna	9	0	0,3	31	1	1,3	34	1	1,7	40	1	2,0
ITALIA	509	18	13,9	1.431	49	57,3	1.465	36	67,8	1.704	40	80,5

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT

Figura 4.13: Numero di trattrici e mietitrebbia ogni 100 ha di superficie (seminativi + legnose agricole), per regioni - Anni 1967, 1992, 1995, 1999



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT

Figura 4.14: Incremento della sommatoria peso per regione – Anni 1967, 1992, 1995 e 1999

INDICATORE

EROSIONE IDRICA

SCOPO

Stimare il rischio di erosione del suolo dovuta all'azione superficiale dell'acqua in sistemi agricoli complessi (bacini).

DESCRIZIONE

La conoscenza di questo fenomeno risulta particolarmente utile come strumento decisionale per la pianificazione degli interventi di conservazione del suolo sulla base di una singola unità di territorio.

L'indicatore viene qui espresso in base ai principi e ai parametri definiti dalla *Universal Soil Loss Equation* (USLE), attraverso l'indice di erosione effettiva, calcolato integrando i fattori R, K, L, S con quello di copertura delle terre (C).

L'indice di erosione effettiva è: $A = RKLSC$ dove:

A (*Mean annual soil loss*): perdita di suolo stimata ($t\ ha^{-1}anno^{-1}$);

R (*Rainfall erosivity factor*): fattore di pioggia o di erosività, è il numero di unità dell'"indice di erosione" e determina la forza erosiva e l'energia cinetica della pioggia ($MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}\ 0,25\ y^{-1}$);

K (*Soil erodibility factor*): fattore di erodibilità del suolo, tiene conto della erodibilità intrinseca di un determinato suolo ed è definito come la perdita di suolo, misurata in ($t\ ha^{-1}anno^{-1}$) per unità di indice R della pioggia;

L (*Slope length factor*): fattore di lunghezza di un versante;

S (*Slope factor*): fattore di pendenza di un versante;

C (*Cover management factor*): fattore di copertura vegetale.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate per ettaro per anno di perdita suolo.

FONTE dei DATI

Le carte riportate nelle figure 4.15 e 4.16 sono state elaborate dall'*European Soil Bureau* del *Joint Research Centre* (Ispra – CE). Come fonte di dati sono stati utilizzati il *Mars meteorological DataBase* per i dati climatici necessari alla costruzione dell'indice R; il *Soil Geographical Database of Europe 1:1.000.000* per le informazioni relative alle classi di tessitura dei suoli usate per costruire l'indice K; il *CORINE Land Cover database* integrato con immagini NOAA AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) per la costruzione dell'indice C; il DEM (*Digital Elevation Model*) risoluzione 250 m, per i dati relativi ai fattori L e S.

NOTE TABELLE e FIGURE

Circa il 77% del territorio italiano è soggetto a rischio di erosione a causa della notevole energia di rilievo e dell'erodibilità dei suoli.

L'erosione potenziale diventa effettiva quando a questi fattori di rischio si associa l'azione antropica effettuata senza criteri conservativi. I fattori che accelerano l'erosione sono, infatti, le lavorazioni del terreno a rittochino, l'utilizzo di organi lavoranti che generano la formazione della suola d'aratura (zona compatta d'interfaccia fra lo strato arato e il suolo naturale) e l'eccessivo amminutamento superficiale del suolo per la preparazione dei letti di semina.

Anche la mancanza di applicazione di misure conservative del suolo quali: le sistemazioni idraulico-agrarie, i drenaggi, gli inerbimenti, genera un aumento del rischio di erosione; come pure il livellamento del terreno effettuato con macchine per il movimento di terra per l'impianto di colture arboree specializzate.

I movimenti di massa causati dai livellamenti generano troncamenti del profilo del suolo nelle zone di scavo, mentre nelle zone di riporto determinano accumuli di notevoli masse di materiale incoerente a porosità disorganizzata e facilmente erodibile. In queste condizioni, è frequente osservare tassi di erosione catastrofici, che superano, negli anni a seguire, le 500 t ha⁻¹anno⁻¹.

Il rischio d'erosione è aumentato, negli ultimi decenni, anche a causa dell'aumento dell'erosività delle piogge, che presentano scrosci più intensi ed eventi notevoli più ravvicinati. Ciò è in relazione con il generale mutamento del clima a scala planetaria.

Una diminuzione dell'erosione a scala geografica nazionale, dovuta ai rimboschimenti e all'abbandono dell'agricoltura nelle zone più svantaggiate, non deve trarre in inganno. L'erosione del suolo, infatti, appare preoccupante nelle zone collinari di pregio, dove è andata intensificandosi la meccanizzazione.

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.

La Comunicazione della Commissione Europea COM (2002) 179 definisce il rischio di erosione come uno dei principali problemi dei suoli europei.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Decennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore fornisce informazioni abbastanza aderenti alla domanda derivante dalla normativa in merito alla problematica ambientale descritta, anche se i dati derivano da un approccio esclusivamente modellistico privo, al momento, di sufficienti riscontri sperimentali. I dati provengono da fonti affidabili; le elaborazioni contengono, per forza di cose, delle approssimazioni che limitano l'accuratezza complessiva ma non la comparabilità dei dati.

La comparabilità temporale è bassa, in quanto non esistono serie temporali confrontabili; quella spaziale è invece elevata.



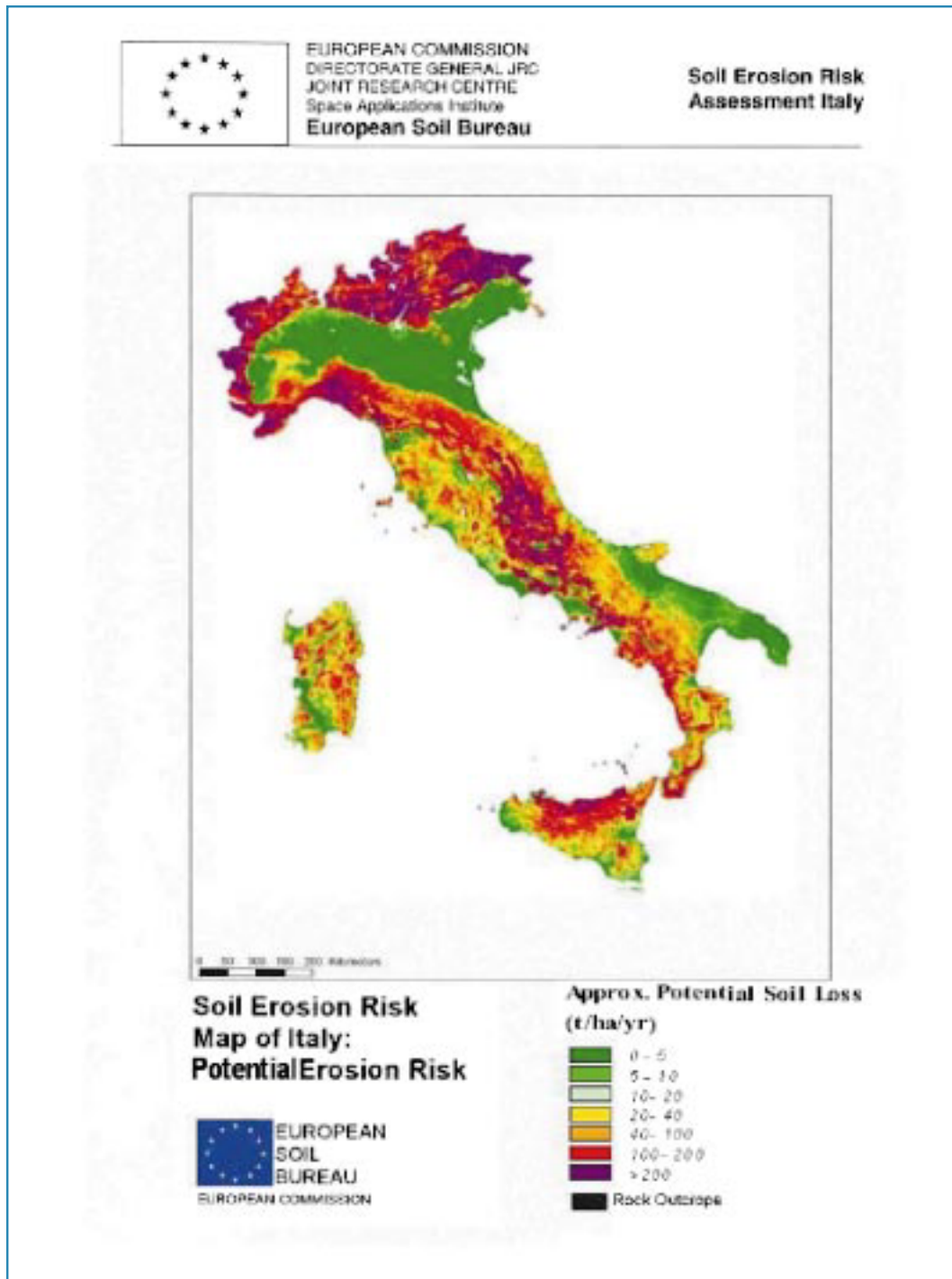


Figura 4.15: Mappa del rischio di erosione potenziale espressa in classi di perdita di suolo (t/ha/anno)

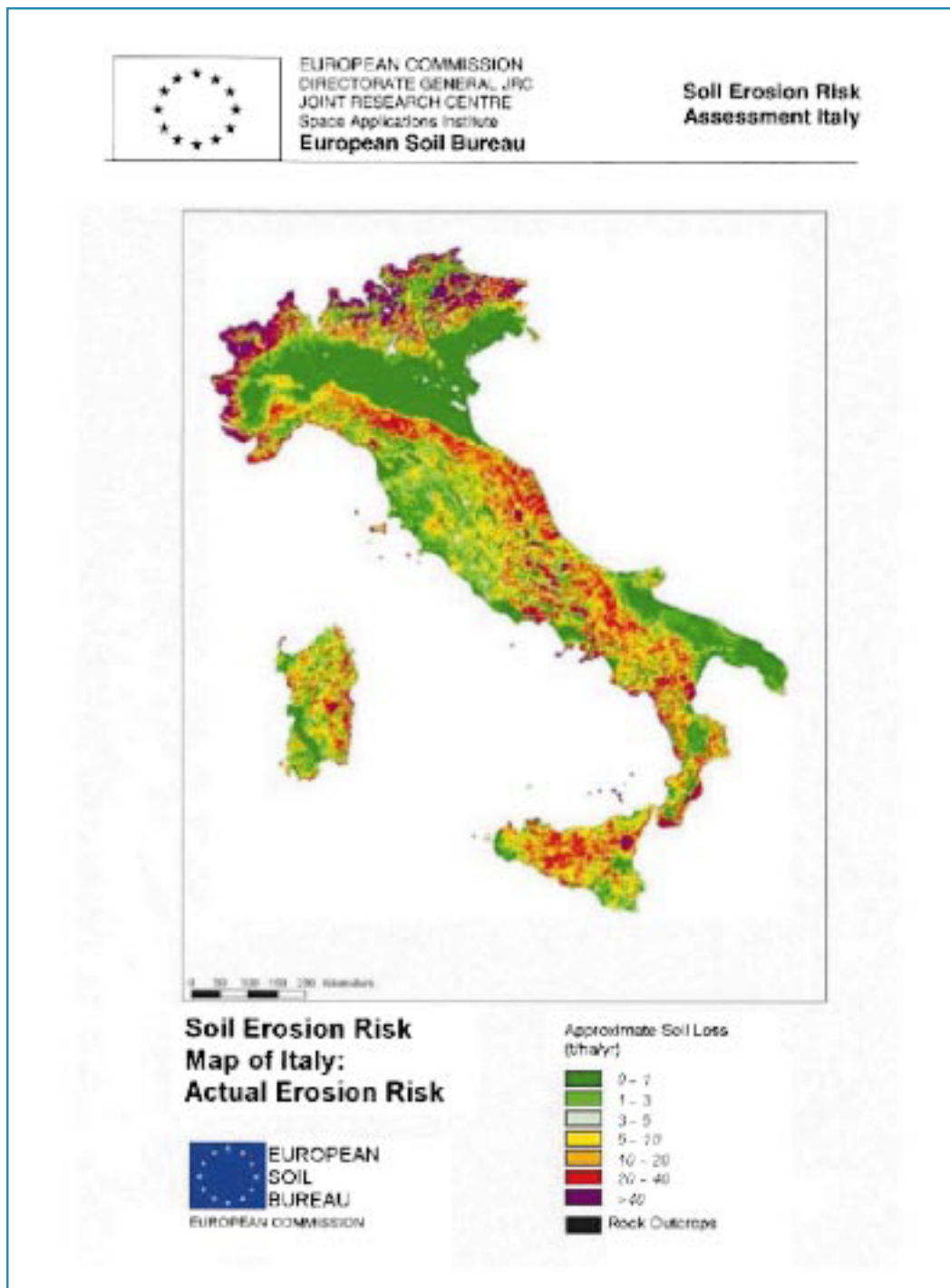


Figura 4.16: Mappa del rischio di erosione effettiva espressa in classi di perdita di suolo (t/ha/anno)

4.3 Contaminazione dei suoli (da fonti diffuse, da fonti puntuali e siti contaminati)

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 e il meccanismo di esposizione per la salute umana.”*

Anche il documento europeo, come la maggior parte dei documenti che si occupano di degrado e protezione del suolo, distingue poi tra contaminazione locale o puntiforme, identificabile con il ben noto problema dei siti inquinati da bonificare, e contaminazione diffusa, associando quest'ultimo fenomeno *“alla deposizione atmosferica, a determinate pratiche agricole e ad inadeguate operazioni di riciclo dei rifiuti e trattamento delle acque reflue”*.

Gli indicatori che possono rappresentare i due sottotemi della contaminazione da fonti diffuse e della contaminazione puntuale sono molto numerosi, e sono peraltro di interesse anche di altri temi trattati in questo e in altri capitoli, come l'agricoltura e il rischio antropogenico.

Se possibile, tali indicatori devono individuare 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. Perciò, a livello di contaminazione diffusa, nel quadro Q4.3 vengono riportati soprattutto indicatori che cercano di misurare l'intensità delle attività agricole e dell'uso dei mezzi di produzione agricola, valutando nel contempo le risposte già date dal sistema.

L'inquinamento del suolo da fonti puntuali, e quindi la presenza di siti contaminati, rappresenta una compromissione della qualità del suolo tale da impedire, spesso in modo assoluto, le funzioni che il suolo stesso dovrebbe svolgere. Per questo sottotema, lasciando ad altri capitoli alcuni aspetti relativi alle determinanti e alle pressioni, vengono qui riportati alcuni indicatori costruiti con i primi dati resi disponibili dall'avvio delle Anagrafi regionali dei siti da bonificare realizzate in attuazione del DM Ambiente 471/99.

Q4.3: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per le contaminazione suoli da fonti diffuse e da fonti puntuali

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Allevamenti ed effluenti zootecnici	Valutare l'incidenza del carico di bestiame sul territorio attraverso la produzione di azoto rapportata alla SAU trattabile	P	D. lgs. 152/99 DM MIPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola"
Aree usate per l'agricoltura intensiva	Valutare la tendenza, nelle pratiche agricole, all'agricoltura intensiva, che può nel lungo, o nel breve periodo, generare perdita di biodiversità	P	5EAP: cap. 5 (risorse naturali) Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio) 6EAP Regolamenti 91/2092/CEE e 92/2078/CEE
Siti contaminati	Fornire la situazione puntuale delle aree che necessitano sicuramente interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee	P	D. lgs. 22/97 (art. 17) DM Ambiente 471/99 leggi regionali
Siti contaminati di interesse nazionale	Fornire la situazione puntuale sulla bonifica dei siti di interesse nazionale	P	L 426/88 L 388/2000 DM Ambiente 468/2001 L 179/2002
Siti bonificati	Descrivere il numero e la localizzazione dei siti bonificati	R	D. lgs. 22/97 (art. 17); DM Ambiente 471/99; leggi regionali

INDICATORE**ALLEVAMENTI ED EFFLUENTI ZOOTECNICI****SCOPO**

Quantificare la produzione di azoto (N) negli effluenti zootecnici sulla base della consistenza del patrimonio zootecnico.

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.

Le deiezioni prodotte sono inoltre differenti per tipologia e conseguenti modalità di trattamento e impiego. Si è tentato quindi di rappresentare e armonizzare queste differenze, riconducendo il tutto all'Unità di Bestiame Adulto (UBA), cioè equiparazioni tabellari dove le diverse specie di animali hanno un valore corrispondente a 1, rappresentato dal bovino lattifero. Inoltre, utilizzando il modello ELBA (*Environmental Liveliness and Blent Agriculture*), cioè 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, chilogrammi per ettaro, percentuale

FONTE dei DATI

Università di Bologna: Modello ELBA
ISTAT

NOTE TABELLE e FIGURE

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 e 1998, (tabella 4.11 e figura 4.17).
- i dati relativi alla produzione totale d'azoto e alla produzione d'azoto in percentuale differenziata per singola specie animale allevata (tabella 4.12).
- i dati relativi alla consistenza del bestiame allevato a livello nazionale, differenziati per specie allevata, dove è possibile vedere i *trend* evolutivi temporali per gli anni 1990-1998 (figura 4.19). Non sono disponibili i dati relativi agli equini per gli anni 1990 e 1999.

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Il DM MiPAF 19/04/1999 sul Codice di Buona Pratica Agronomica 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.

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 comparabilità.

La comparabilità temporale è migliorabile, mentre quella spaziale è elevata, in quanto copre tutto il territorio nazionale.



Tabella 4.11: Numero regionale di Unità Bovino Adulto (UBA), percentuale di UBA per singola categoria animale - Anno 1998

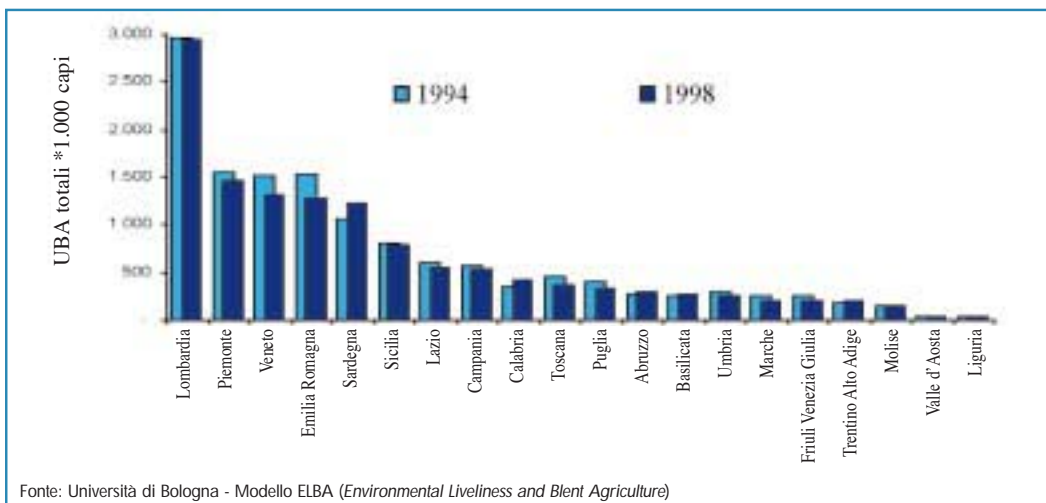
Regione	UBA	Bovini	UBA ripartizione per specie		
	n. x 1000		Suini	Ovi-caprini	Avicoli
			%		
Lombardia	2.947	52	46	0,4	2
Piemonte	1.464	71	25	1	3
Veneto	1.310	81	16	0,3	3
Emilia Romagna	1.282	48	48	1	4
Sardegna	1.221	31	18	45	6
Sicilia	794	64	9	20	9
Lazio	541	47	16	30	7
Campania	531	62	19	14	6
Calabria	425	50	23	18	9
Toscana	369	35	28	28	8
Puglia	321	47	6	31	16
Abruzzo	286	41	26	24	9
Basilicata	266	36	21	33	10
Umbria	258	34	49	10	7
Marche	210	37	40	13	10
Friuli Venezia Giulia	207	60	35	0,3	5
Trentino Alto Adige	202	78	9	4	10
Molise	144	51	24	16	8
Valle d'Aosta	34	83	0	2	16
Liguria	30	70	2	17	12

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati ISTAT

Tabella 4.12: Produzione totale di azoto (N) per regione in migliaia di tonnellate e kg/ha Superficie Agricola Utilizzata (SAU) trattabile; percentuale di produzione per categoria animale – Anni 1994 e 1998

Regione	1994						1998					
	Produzione totale di N da allevamenti		Produzione di N in % per ogni singola specie animale allevata				Produzione totale di N da allevamenti		Produzione di N in % per ogni singola specie animale allevata			
	t*1000	kg/ha SAU	Avicoli	Bovini	Ovi-caprini	Suini	t*1000	kg/ha SAU	Avicoli	Bovini	Ovi-caprini	Suini
		%	%	%	%			%	%	%	%	
Piemonte	87	75	7,1	79,3	1,5	12,2	81	69	8	77,7	1,6	12,7
Valle d'Aosta	2	20	17,9	80,8	1,3	0	3	28	14,7	83,7	1,6	0
Liguria	2	23	18	64,1	17,7	0,2	2	24	19,2	62,1	18,3	0,4
Lombardia	168	150	3,3	69,4	0,6	26,7	162	142	3,7	70,3	0,8	25,2
Trentino Alto Adige	13	31	12,8	80,4	4,5	2,3	14	34	12,4	79,2	5,2	3,3
Veneto	89	96	4,5	86	0,4	9,1	78	87	5,1	85,1	0,5	9,4
Friuli Venezia Giulia	15	52	7,8	74,3	0,6	17,3	11	36	11,3	61,7	1,3	25,7
Emilia Romagna	88	73	6	65,4	1	27,6	76	62	7,2	66,2	1,3	25,2
Toscana	25	29	14,5	42,9	30,5	12,1	20	22	19,4	41,4	28,1	11,1
Umbria	14	31	12,8	48,9	12,4	25,9	12	31	13,3	44	13,6	29,2
Marche	13	23	19,5	45,7	14,9	19,8	10	17	25,6	41,9	14,3	18,1
Lazio	40	46	9,7	56,5	28	5,9	39	47	9,9	59,2	26,6	4,3
Abruzzo	16	31	15	51,1	25,4	8,6	15	28	17,3	52,6	19	11,1
Molise	7	28	15,5	62,3	16	6,3	7	29	15,8	59,5	17,9	6,8
Campania	30	43	11,6	71,9	10,8	5,7	27	41	12,7	70,2	11,4	5,8
Puglia	18	13	27,8	51,4	19,3	1,5	18	12	29,4	54,5	15,1	0,9
Basilicata	14	23	19,7	38,4	36,8	5,1	13	27	18,2	44,4	31,1	6,4
Calabria	18	26	14,7	48,9	30,5	5,9	18	26	14,9	48,3	28	8,7
Sicilia	42	28	16,6	65,4	15,9	2,2	39	25	18,8	63	17,1	1,1
Sardegna	53	35	11	29,7	54,5	4,8	61	37	11	28,7	59,9	0,4
ITALIA	755	49	9,1	64,7	11,7	14,4	707	46	10,2	63,7	12,7	13,4

Fonte: Università di Bologna - Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture)



Fonte: Università di Bologna - Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture)

Figura 4.17: Unità Bovino Adulto (UBA) totali *1000 capi per regione - Anni 1994 e 1998

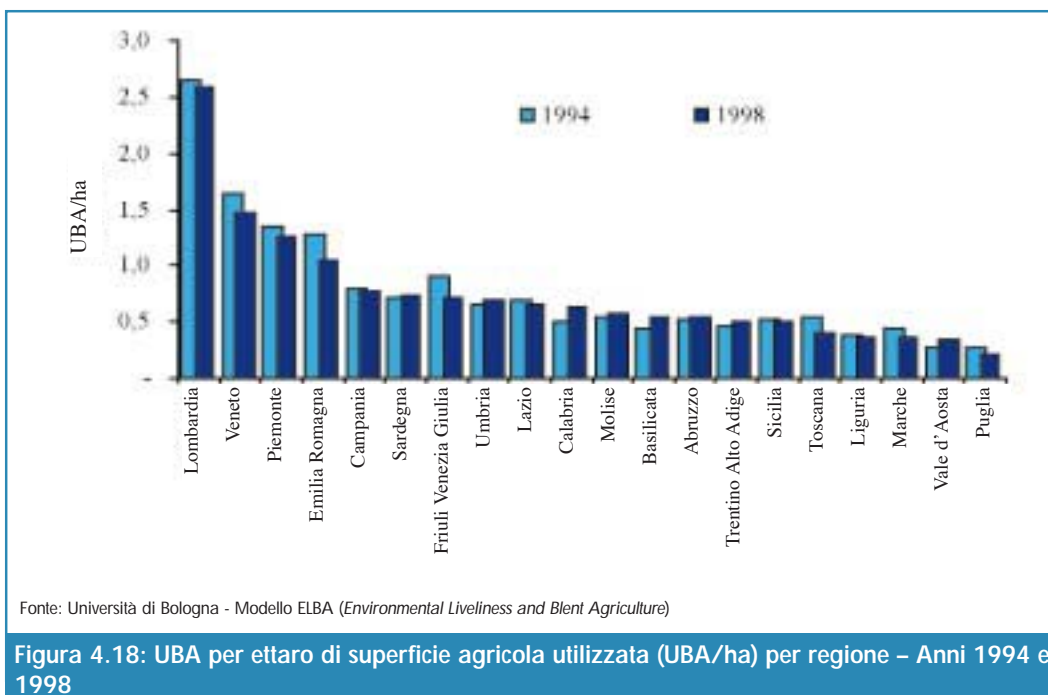


Figura 4.18: UBA per ettaro di superficie agricola utilizzata (UBA/ha) per regione – Anni 1994 e 1998

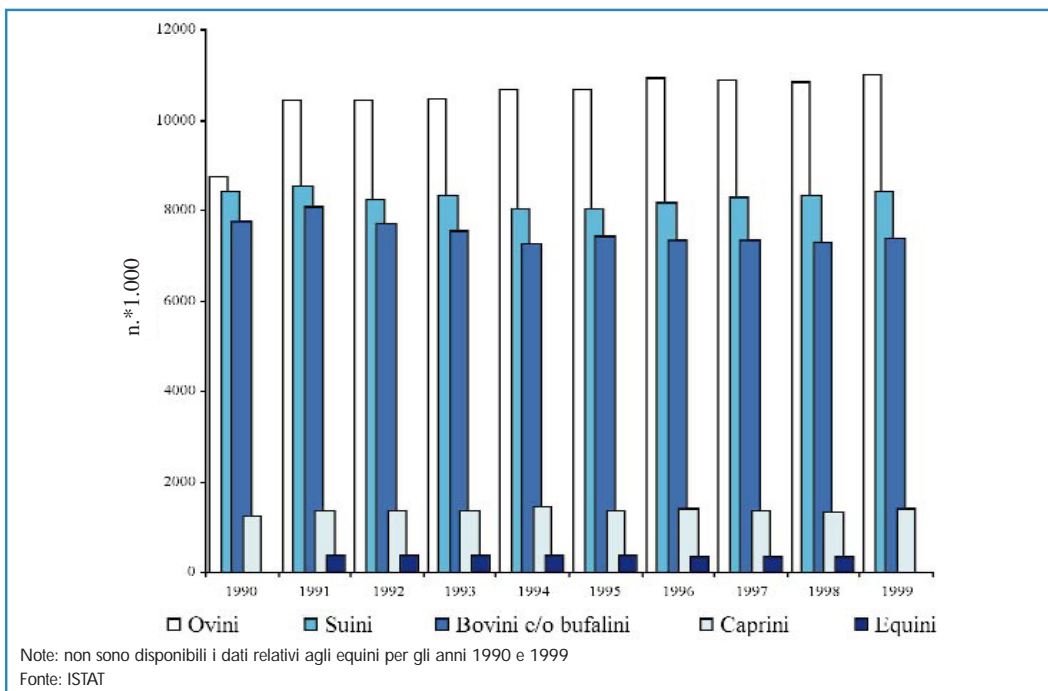


Figura 4.19: Consistenza nazionale del bestiame per specie in migliaia di capi – Anni dal 1990 al 1999

INDICATORE**AREE USATE PER L'AGRICOLTURA INTENSIVA****SCOPO**

Quantificare la superficie di aree agricole utilizzata (SAU) in modo intensivo, in quanto a essa sono riconducibili, in genere, maggiori rischi di inquinamento, degradazione del suolo e perdita di biodiversità.

DESCRIZIONE

L'indicatore definisce l'intensità dello sfruttamento cui è sottoposto il suolo agrario, individuando e quantificando l'estensione di forme di agricoltura intensiva sul territorio. In genere tali superfici sono soggette a tecniche di lavorazione e coltivazione che massimizzano la stabilità produttiva del suolo mediante lavorazioni profonde e distribuzione dei fertilizzanti con inevitabili conseguenze sulle proprietà chimiche, fisiche e biologiche del suolo.

In mancanza di definizioni specifiche, si è dovuto procedere a un'opportuna semplificazione delle superfici assoggettate a sfruttamento agricolo a elevato impatto ambientale sommando rispettivamente:

- superfici a seminativo, intese come colture di piante erbacee soggette all'avvicendamento colturale con durata delle coltivazioni (quali grano, mais, riso, piselli, patata, barbabietola, colza, foraggio, girasole, soia, ortaggi) non superiore a cinque anni (dati ISTAT);
- superfici legnose agrarie, intese come colture praticate sulle superfici fuori avvicendamento, investite a coltivazioni di piante legnose agrarie (quali melo, pero, uva da tavola e da vino) che occupano il terreno per un lungo periodo (dati ISTAT).

Alla somma di superfici a seminativo e superfici agrarie legnose sono state sottratte le superfici utilizzate ad agricoltura biologica, su dati Bio Bank, nelle quali si interviene su quei fattori capaci di mantenere il sistema suolo lontano da forme di degradazione avanzata.

UNITÀ di MISURA

Ettari

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati ISTAT e sito web Bio Bank.

NOTE TABELLE e FIGURE

L'analisi dei dati riportati in tabella 4.13 mette in evidenza lo sfruttamento della superficie agricola; su 15 milioni circa di ha di superficie agricola utilizzata totale (SAU) infatti, quasi il 70% è investito a seminativi e coltivazioni legnose agrarie, con un andamento costante negli anni.

Relativamente alla situazione territoriale, le regioni del nord e del centro si caratterizzano per la maggiore percentuale di terreni ad agricoltura intensiva, mentre nelle regioni meridionali la percentuale risulta più bassa per la maggior quota dedicata alle coltivazioni permanenti (circa doppia rispetto alle altre due aree geografiche).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Terminati i Regolamenti 91/2092/CEE e 92/2078/CEE, volti a promuovere l'uso sostenibile del territorio attraverso lo sviluppo di forme di agricoltura biologica ed estensiva, non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due programmi europei di azione 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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore fornisce informazioni abbastanza aderenti, ma sicuramente ancora migliorabili, rispetto alla domanda derivante da parte della normativa in merito alla problematica ambientale descritta. I dati derivano da fonti affidabili, sono ottenuti con metodologie riconosciute a livello internazionale e hanno quindi una buona comparabilità.

La comparabilità temporale è migliorabile, mentre quella spaziale è elevata, in quanto copre tutto il territorio nazionale.



Tabella 4.13: Aree dedicate ad agricoltura intensiva, per regioni – Anno 1999

ITALIA	Seminativi	Coltivazioni permanenti	Agricoltura biologica	Agricoltura intensiva	Agricoltura intensiva/SAU totale
ha*1000					
1995	8.283	2.644	202	10.725	73
1996	8.332	2.674	306	10.700	73
1997	8.252	2.721	565	10.408	70
1998	8.329	2.808	786	10.351	69
1999	8.386	2.884	953	10.316	69
Anno 1999					
Nord	3233	595	147	3.681	70
Centro	1754	464	118	2.099	77
Sud	3399	1825	688	4.536	64
Regione					
Emilia Romagna	931	185	82	1.034	85
Friuli Venezia Giulia	207	26	1	232	84
Veneto	616	128	7	738	84
Puglia	743	584	130	1.197	83
Molise	190	24	5	209	83
Marche	470	54	32	491	82
Toscana	602	187	37	753	81
Campania	346	196	16	526	80
Sicilia	786	507	143	1.150	73
Umbria	253	43	22	274	73
Lombardia	785	41	14	813	72
Lazio	429	180	27	581	71
Basilicata	376	54	10	420	67
Piemonte	670	133	38	765	67
Abruzzo	248	106	7	347	66
Calabria	226	262	73	415	66
Liguria	16	24	2	37	44
Sardegna	485	93	304	273	21
Trentino Alto Adige	7	56	3	61	14
Valle d'Aosta	0,4	2	0,1	2	3

Fonte: Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati ISTAT e sito web Bio Bank

INDICATORE**SITI CONTAMINATI****SCOPO**

Fornire il numero delle aree che necessitano di interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee.

DESCRIZIONE

Con questo indicatore si intende individuare il numero di aree che necessitano di interventi di bonifica del suolo; i siti contaminati comprendono tutte 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.

Dati più precisi per la costruzione di questo indicatore saranno disponibili con l'avvio delle Anagrafi regionali previste dall'art. 17 del DM Ambiente 471/99.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTI dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Regioni, ARPA

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati riportati in tabella 4.14 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 sicuramente disomogenei, in quanto solo alcune regioni (Marche e Liguria) 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 è in procinto di esserlo) nell'Anagrafe. In genere, tranne che per alcune Regioni (Veneto, Lombardia, Emilia Romagna), il numero dei siti potenzialmente contaminati comprende anche quelli per i quali la contaminazione è stata successivamente accertata e che sono perciò 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, in base al diverso livello dell'iter di bonifica. Nella colonna dei siti con sola indagine preliminare sono compresi quei siti 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, mentre per altri il piano di caratterizzazione è già stato presentato ma non ancora ultimato e approvato.

La colonna dei siti con bonifica in corso comprende tutti quelli per i quali l'apposita Conferenza dei servizi ha approvato almeno il Piano di caratterizzazione; per alcuni sono già stati approvati il progetto preliminare e/o il progetto definitivo.

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.

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

La normativa di riferimento è il DM Ambiente 471/99, emanato in attuazione dell'art. 17 del D. lgs. 22/1997. La norma prevede che le regioni istituiscano le anagrafi regionali dei siti da bonificare e adottino dei piani di bonifica delle aree inquinate. I censimenti dei siti potenzialmente contaminati deve essere condotto secondo i criteri definiti dal DM Ambiente 471/99 e dal DM Ambiente 185/89.

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 contaminati; anche l'aderenza alla richiesta derivante dalla problematica ambientale descritta non è completamente soddisfacente, in quanto le informazioni 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 del DM Ambiente 471/99 e della relativa Anagrafe. Per lo stesso motivo la comparabilità temporale è bassa, mentre quella spaziale è alta.



Tabella 4.14: Siti potenzialmente contaminati e siti da bonificare per regione, al 2002

Regione e provincia autonoma	Siti potenzialmente contaminati	Siti da bonificare inseriti o inseribili in anagrafe Con sola indagine preliminare	Con bonifica in corso	Bonificati	Totale
Lombardia	3.033	- ¹	- ¹	- ¹	917 ²
Toscana	913	137	472	29	638
Piemonte	648	121	178	78 ³	377 ²
Veneto	125	164	162	15	341
Emilia Romagna	122	160 ⁴	87	18	265
Sardegna	700	117	33	0	150
Bolzano	200	90	45	12	147
Lazio	135	109	20	14	143
Marche	1.592	62	58	0	120
Basilicata	890 ⁵	- ¹	- ¹	- ¹	117 ⁵
Liguria	945	68	35	0	103
Campania	831	22 ⁶	55 ⁶	- ⁶	77 ⁶
Trento	- ¹	19	11	10	40
Calabria	696 ⁵	- ¹	- ¹	- ¹	40 ⁵
Friuli Venezia Giulia	180	20	11	0	31 ²
Sicilia	470 ⁷	12 ⁷	6 ⁷	4 ⁷	22 ⁷
Umbria	- ¹	14 ²	8 ²	0 ²	22 ²
Puglia	309 ⁵	- ¹	- ¹	- ¹	12 ⁵
Molise	- ¹	0	5	0	5
Valle d'Aosta	4	2	1	1	4
Abruzzo	- ¹	- ¹	- ¹	3	- ¹

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT, Regioni e ARPA

LEGENDA:

1 - La valutazione è in corso; i dati non sono al momento disponibili.

2 - La verifica dei siti da inserire in Anagrafe non è ancora stata ultimata, per cui il numero potrebbe cambiare.

3 - 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.

4 - Di cui per 67 è già stato presentato, ma non ancora approvato, il piano di caratterizzazione.

5 - Dato stimato da CTN_TES sulla base dei dati disponibili nel 2001 (ANPA - Verso l'Annuario dei dati ambientali).

6 - In Campania non è ancora partita l'anagrafe dei siti contaminati; i dati riportati sono quelli direttamente in possesso dell'ARPAC, e sono sicuramente incompleti rispetto alla totalità dei siti presenti.

7 - In Sicilia non è ancora partita l'anagrafe dei siti contaminati; i dati riportati sono quelli in possesso del Commissario per l'Emergenza Rifiuti e dell'ARPA Sicilia. I dati relativi ai siti da bonificare inseriti o inseribili in Anagrafe si riferiscono ai soli siti di interesse nazionale di Gela, Priolo e Biancavilla.

INDICATORE

SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE

SCOPO

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. 14 del D. lgs. 22/1997 e dell'art. 15 del DM Ambiente 471/1999.

DESCRIZIONE

Questo indicatore fornisce le informazioni principali sui siti contaminati di interesse nazionale, identificati, nel rispetto degli indirizzi forniti dall'art. 14 del D. lgs. 22/1997 e dell'art. 15 del DM Ambiente 471/1999, dalla L 426/88, dalla L 388/2000, dal DM Ambiente 468/2001 e dalla L 179/2002. I siti contaminati di interesse nazionale hanno una gestione separata dagli altri siti contaminati, in quanto le operazioni di bonifica sono coordinate direttamente dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 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.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTI dei DATI

Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, delle Regioni e delle ARPA/APPA.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 4.15 è riportato l'elenco dei siti di interesse nazionale finora individuati dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

Nella figura 4.20 viene evidenziata la localizzazione dei suddetti siti sul territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa di riferimento è il DM Ambiente 471/99, emanato in attuazione dell'art. 17 del D. lgs. 22/1997. I siti di interesse nazionale sono stati individuati dalla L 426/88, dalla L 388/2000, dal DM Ambiente 468/2001 e dalla L 179/2002. 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.

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 sicuramente 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 del DM Ambiente 471/99 e della relativa Anagrafe. Per lo stesso motivo, la comparabilità temporale è bassa, mentre quella spaziale è alta.

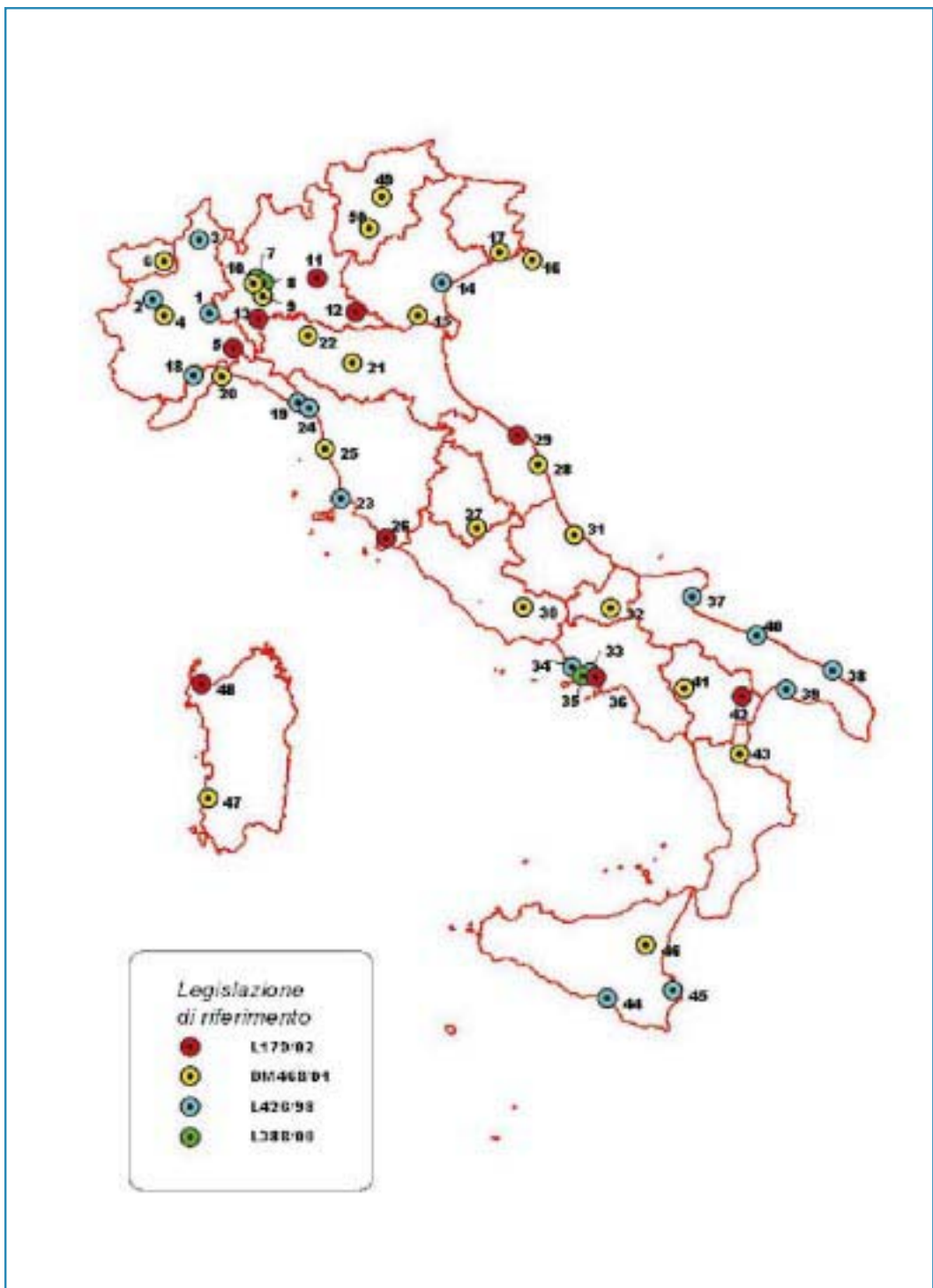


Tabella 4.15: Siti contaminati di interesse nazionale (ai sensi dell'art. 14 del D. lgs. 22/1997 e dell'art. 15 del DM Ambiente 471/1999) per regione

Regione e provincia autonoma	(*)	Siti di interesse Nazionale Nome	Riferimento normativo
Piemonte	1	Casale Monferrato	L 426/98
	2	Balangero	L 426/98
	3	Pieve Vergonte	L 426/98
	4	Basse di Stura	DM Ambiente 468/01
	5	Serravalle Scrivia	L 179/02
Valle d'Aosta	6	Emarese	DM Ambiente 468/01
Lombardia	7	Sesto SanGiovanni	L 388/00
	8	Pioltello e Rodano	L 388/00
	9	Cerro al Lambro	DM Ambiente 468/01
	10	Milano – Bovisa	DM Ambiente 468/01
	11	Brescia – Caffaro	L 179/02
	12	Laghi di Mantova e polo chimico	L 179/02
Veneto	13	Broni	L 179/02
	14	Venezia Porto Marghera	L 426/98
Friuli Venezia Giulia	15	Mardimago - Ceregnano	DM Ambiente 468/01
	16	Trieste	DM Ambiente 468/01
Liguria	17	Laguna di Grado e Marano	DM Ambiente 468/01
	18	Cengio - Saliceto	L 426/98
	19	Pitelli (la Spezia)	L 426/98
Emilia Romagna	20	Cogoleto Stoppani	DM Ambiente 468/01
	21	Sassuolo – Scandiano	DM Ambiente 468/01
Toscana	22	Fidenza	DM Ambiente 468/01
	23	Piombino	L 426/98
	24	Massa e Carrara	L 426/98
	25	Livorno	DM Ambiente 468/01
Umbria	26	Orbetello area ex Sitoco	L 179/02
	27	Terni Papigno	DM Ambiente 468/01
Marche	28	Basso bacino del fiume Chienti	DM Ambiente 468/01
	29	Falconara Marittima	L 179/02
Lazio	30	Frosinone	DM Ambiente 468/01
Abruzzo	31	Fiumi Saline e Aleno	DM Ambiente 468/01
Molise	32	Campobasso - Guglionesi II	DM Ambiente 468/01
Campania	33	Napoli orientale	L 426/98
	34	Litorale Domizio – Flegreo e agro Aversano	L 426/98
	35	Napoli Bagnoli – Coroglio	L 388/00
	36	Aree del litorale Vesuviano	L 179/02
Puglia	37	Manfredonia	L 426/98
	38	Brindisi	L 426/98
	39	Taranto	L 426/98
	40	Bari -Fibronit	L 426/98
Basilicata	41	Tito	DM Ambiente 468/01
	42	Area industriale della Val Basento	L 179/02
Calabria	43	Crotone – Cassiano - Cerchiara	DM Ambiente 468/01
Sicilia	44	Gela	L 426/98
	45	Priolo	L 426/98
	46	Biancavilla	DM Ambiente 468/01
Sardegna	47	Sulcis - Iglesiente - Guspinese	DM Ambiente 468/01
	48	Aree industriali Porto Torres	L 179/02
Bolzano	49	Bolzano	DM Ambiente 468/01
Trento	50	Trento Nord	DM Ambiente 468/01

LEGENDA:

(*) Il numero indica il riferimento nella figura 4.20



INDICATORE**SITI BONIFICATI****SCOPO**

L'indicatore evidenzia il numero di siti bonificati per ogni regione, perseguendo l'obiettivo di evidenziare la risposta, a livello politico e amministrativo, alle situazioni di contaminazione puntuale del suolo, delle acque superficiali e di quelle sotterranee.

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 DM Ambiente 471/99. 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 una apposita certificazione ambientale. I dati per l'aggiornamento dell'indicatore deriveranno dalle Anagrafi regionali sui siti da bonificare, previste dal DM Ambiente 471/99, che sono attualmente in fase di avvio. In questa prima fase, i dati forniti dalle regioni non coprono ancora tutto il territorio nazionale e non sono ancora completamente confrontabili. Per tale motivo esso occupa la posizione di "Response" nello schema DPSIR.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati forniti dalle Regioni e dalle ARPA/APPA.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 4.16 vengono riportati i siti bonificati per una parte delle regioni italiane. I dati, come già per i siti da bonificare, sono provvisori e incompleti, in quanto la maggior parte delle regioni non ha ancora ufficialmente avviato l'Anagrafe. 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. Altre 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.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa di riferimento è il D.lgs. 22/1997, soprattutto attraverso il suo decreto attuativo DM Ambiente 471/1999. 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.

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, in quanto le informazioni di dettaglio sui siti bonificati 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 del DM Ambiente 471/99 e della relativa Anagrafe. Per lo stesso motivo, la comparabilità temporale è bassa, mentre quella spaziale è buona.



Tabella 4.16: Siti bonificati per regione e provincia autonoma, al 2002

Regione e provincia autonoma	Inseriti o inseribili in Anagrafe e bonificati ai sensi del DM Ambiente 417/99	Siti bonificati non inseriti in Anagrafe e bonificati con criteri regionali <i>ante</i> DM Ambiente 471/99	Totale
Trento	10	319 ¹	329
Piemonte	78 ²	118	196
Sicilia	4	181	185
Emilia Romagna	18	51 ³	69
Toscana	29	26	55
Bolzano	12	20	32
Veneto	15	8	23
Lazio	14	5	19
Liguria	0	12 ⁴	12 ⁴
Sardegna	-	6	6
Abruzzo	3	2	5
Valle d'Aosta	1	1	2
Marche	0	1	1
Umbria	0 ⁵	1 ⁵	1 ⁵
Friuli Venezia Giulia	0	0 ³	0 ³
Campania	- ⁶	- ⁶	- ⁶
Lombardia	- ⁷	- ⁷	- ⁷
Molise	- ⁷	- ⁷	- ⁷
Puglia	- ⁸	- ⁸	- ⁸
Calabria	- ⁸	- ⁸	- ⁸
Basilicata	- ⁸	- ⁸	- ⁸

Fonte: Regioni e ARPA/APPA

LEGENDA:

- 1 - Si tratta di ex discariche comunali di "rifiuti solidi urbani".
- 2 - 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.
- 3 - Dato non ancora definitivo. È in corso la ricognizione presso la Regione e le Province per la sua precisa definizione.
- 4 - La Regione Liguria, con deliberazione del Consiglio Regionale n.39 del 01/06/1999, ha approvato il piano di bonifica dei siti inquinati, nel quale sono stati individuati 12 siti. In alcuni dei siti, individuati dal piano regionale, sono in corso operazioni di bonifica o messa in sicurezza, con il contributo economico regionale, nei restanti sono in corso le attività di caratterizzazione per accertare la qualità delle matrici ambientali.
- 5 - Dati provvisori, in aggiornamento da parte dell'ARPA Umbria.
- 6 - In Campania non è ancora partita l'anagrafe dei siti contaminati; i dati sui siti bonificati non sono attualmente in possesso dell'ARPA Campania.
- 7 - La valutazione è in corso; i dati non sono al momento disponibili.
- 8 - Nessun dato pervenuto da ARPA e Regioni.

4.4 Uso del territorio

Questo tema considera, analizza e rappresenta i dati relativi al territorio e al suolo, ove e per quanto possibile, secondo la dimensione territoriale dei fenomeni; rientrano in questo tema tutte le problematiche correlate al *land cover* e al *land use*. Il tema prevede l'analisi della situazione e della evoluzione territoriale anche, e soprattutto, avvalendosi delle tecniche di *remote sensing*, cioè del telerilevamento, e cerca di rappresentarle soprattutto attraverso l'uso del Sistema di Informazione Geografica (GIS), con un'integrazione basata sul territorio e un'integrazione settoriale. Nel primo caso, si cerca di dare ai dati e alle informazioni quel contenuto spaziale che è fondamentale per trasformarli in reali strumenti di supporto alle decisioni a livello locale, regionale o nazionale; nel secondo, si usa un altro livello di aggregazione delle informazioni su settori, produttivi o di servizio, che sono ben individuati a livello di politiche settoriali, come i trasporti, l'agricoltura, l'energia, il turismo, i cambiamenti climatici, la gestione integrata delle acque, la cooperazione internazionale.

In altre parole, accanto a una visione verticale del problema, che segue i ben noti schemi MDIAR (*Monitoring, Data, Information, Assessment, Reporting*) e DPSIR (*Driving forces, Pressure, State, Impact, Response*), occorre considerare una dimensione orizzontale dell'evolversi delle risorse e dei fenomeni naturali, diversa dai confini amministrativi, quali zone urbane, aree rurali, montagne, coste, e così via, senza dimenticare le integrazioni con i settori produttivi.

L'individuazione degli indicatori per questo tema è ancora in fase iniziale, per cui quelli rappresentati nel quadro Q4.4 sono solo primi esempi di indicatori sull'uso del territorio. Altri indicatori collegati a questo tema sono rappresentati nei capitoli sul rischio antropogenico, sul rischio industriale, sulla biosfera e sui settori produttivi.

Q4.4: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per l'uso del territorio

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Uso del suolo	Fornire un quadro generale delle principali attività antropiche e/o economiche presenti sul territorio	S	5EAP: cap. 5 (risorse naturali), tabella 10 (protezione della natura e biodiversità) Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio) 6EAP
Urbanizzazione e infrastrutture	Rappresentare l'occupazione del territorio da urbanizzazione e infrastrutture, che è considerata come la principale forma 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
Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave)	Descrivere la diffusione di siti estrattivi e relativi impianti e ottenere informazioni sulla quantità di suolo che viene sottratta all'attività agricola; indirettamente, può quindi rappresentare un indicatore di perdita di suolo e può fornire informazioni su potenziali siti inquinati	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
Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)	Quantificare le attività antropiche di "siti di estrazione di minerali di prima categoria" a elevato impatto ambientale-paesaggistico strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale	P	RD 1443/27 L 179/02 CE COM(2002)179
Siti di estrazione di risorse energetiche	Quantificare le attività antropiche di "siti 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

INDICATORE**USO DEL SUOLO****SCOPO**

È l'unico indicatore che descrive l'entità e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio e permette di rilevare i cambiamenti nell'uso del suolo in agricoltura.

DESCRIZIONE

Questo indicatore descrive la variazione quantitativa dei vari tipi di aree individuate come omogenee al loro interno (agricole, urbane, industriali, ricreative, naturalistiche, corpi idrici, infrastrutture, ecc.), alla scala di indagine e alla metodologia utilizzata.

A seconda del tipo di area di interesse, le variazioni di uso del suolo possono dimostrare, ad esempio, tendenze temporali dell'economia dedotte dal cambio nelle tipologie di coltivazioni, oppure estensione dell'industrializzazione o delle aree destinate alle infrastrutture, ecc.

UNITÀ di MISURA

Ettari, percentuale

FONTE dei DATI

CORINE Land Cover 1996 (Rilevamenti 88 - 93), ISTAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Dalle tabelle 4.17 e 4.18 si può notare come in Veneto, Lombardia e Friuli Venezia Giulia le aree artificiali superino il 6% del territorio regionale, mentre, al contrario, Val d'Aosta, Trentino Alto Adige, Molise e Basilicata detengano la minore percentuale. Val d'Aosta e Trentino Alto Adige sono, assieme alla Liguria, le regioni che possiedono 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. Infine, la Puglia è caratterizzata dalla percentuale minore di territorio boschivo-seminaturale e maggiore per quanto riguarda le aree agricole, denotando, anche sotto questo aspetto, la sua potenziale vulnerabilità all'erosione e alla desertificazione.

Per la costruzione dell'indicatore sono stati utilizzati i dati del progetto "CORINE Land Cover", che utilizza una copertura di foto satellitari a livello nazionale con scala 1:100.000 e con una sensibilità di 25 ettari. Tale ricerca è stata condotta in Italia a livello regionale attraverso 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 del progetto risale al dicembre 1996.

Un limite da considerare nella rappresentazione dell'indicatore è la tecnica di rilevamento utilizzata per la redazione della carta CORINE: la rilevazione satellitare può determinare una approssimazione (dovuta al dettaglio di 25 ettari) di cui occorre tenere conto nel commento dei risultati.

L'analisi della suddivisione dei territori agricoli in seminativi, colture permanenti, prati stabili e zone agricole eterogenee, permette di evidenziare dal punto di vista qualitativo e quantitativo l'utilizzo del suolo agrario. In particolare, si nota come Basilicata, Lombardia, Emilia Romagna e Veneto possiedano la più elevata percentuale di superficie coltivata a seminativi e contemporaneamente la più bassa per quanto riguarda le colture permanenti, per lo più costituite da colture legnose.

La Lombardia detiene anche bassi valori percentuali per ciò che concerne i prati stabili e le zone agricole eterogenee, a conferma del carattere intensivo del settore agricolo in tale regione. Al contrario, alle limitate superfici destinate a seminativo corrispondono, in Liguria, elevati valori di colture permanenti e di

zone agricole eterogenee e, in Trentino Alto Adige e Valle d'Aosta, una massiccia presenza di prati stabili, tipici degli alpeggi montani. È infine da sottolineare la scarsa diffusione di zone agricole eterogenee in Calabria, indice di bassa biodiversità dell'ambiente rurale.

Non esistono al momento serie storiche che permettano la costruzione di un *trend*; la seconda versione del progetto *CORINE Land Cover* è attualmente in fase di avvio e la sua ultimazione è prevista per i prossimi anni. È però possibile costruire una serie storica (figura 4.22) sull'uso del suolo, sulla base di dati ISTAT; un dato evidente è l'utilizzo o la perdita di territorio dovuto alle aree urbanizzate e alle reti di trasporto.

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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	2	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, sono ottenuti con metodologie riconosciute a livello internazionale e hanno quindi una buona comparabilità.

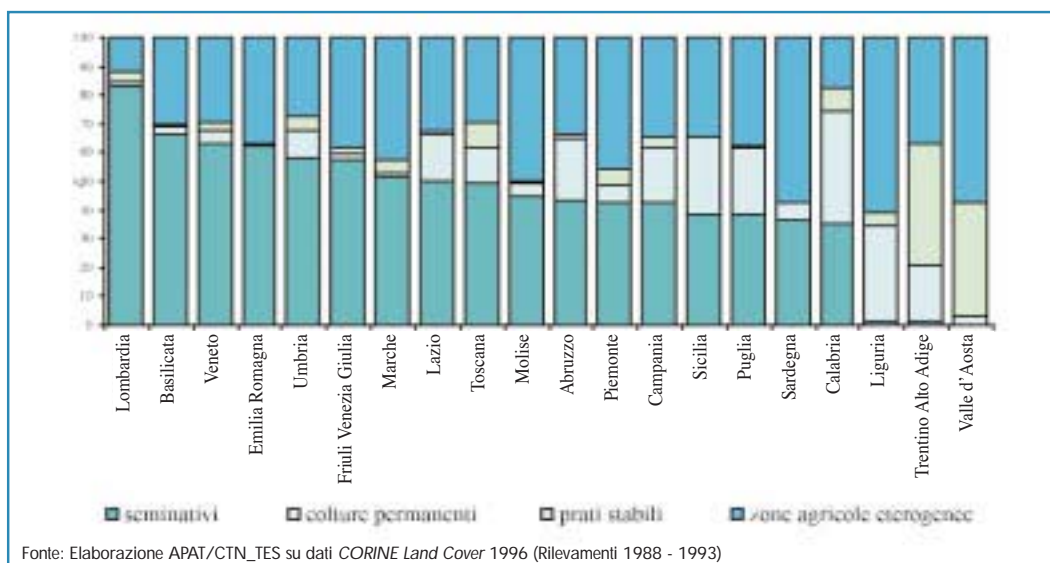
La comparabilità temporale è migliorabile, mentre quella spaziale è elevata, in quanto copre tutto il territorio nazionale.



Tabella 4.17: Uso del suolo per classi di primo livello CORINE in migliaia di ettari, per regione

	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Altro
ITALIA	1.273	16.174	12.407	362
Nord	640	5.568	5.546	239
Centro	237	3.121	2.431	54
Sud	396	7.485	4.429	68
Regione				
Piemonte	91	1.164	1.266	17
Valle d'Aosta	3	27	295	0
Lombardia	216	1.160	936	75
Trentino Alto Adige	26	202	1.127	6
Veneto	132	1.067	539	92
Friuli Venezia Giulia	50	314	404	18
Liguria	24	92	425	1
Emilia Romagna	98	1.541	555	30
Toscana	83	1.043	1.160	13
Umbria	24	435	373	15
Marche	38	639	296	1
Lazio	91	1.005	602	25
Abruzzo	26	433	622	2
Molise	4	255	186	1
Campania	73	864	429	2
Puglia	80	1.568	289	20
Basilicata	7	575	423	2
Calabria	34	856	630	3
Sicilia	113	1.786	675	10
Sardegna	58	1.148	1.176	29

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati CORINE Land Cover 1996 (Rilevamenti 1988 - 1993)



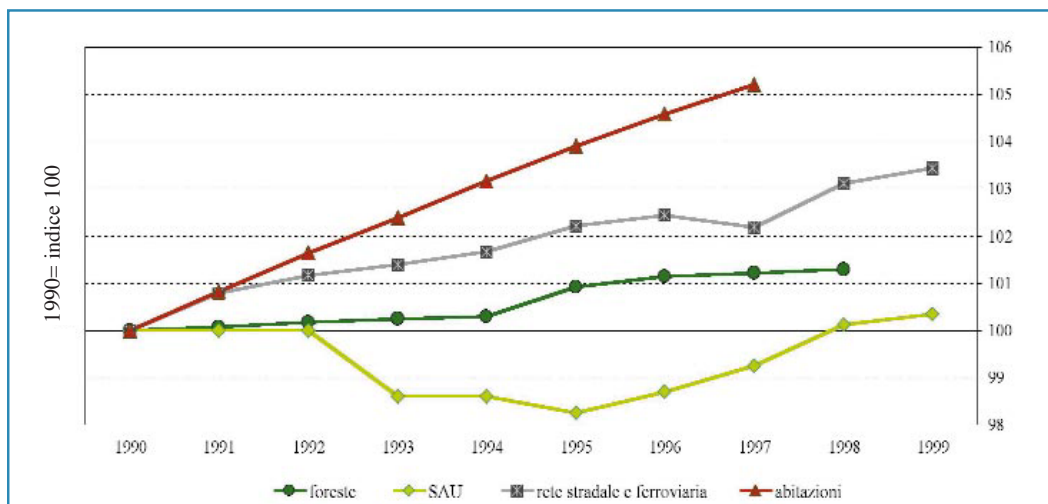
Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati CORINE Land Cover 1996 (Rilevamenti 1988 - 1993)

Figura 4.21: Suddivisione percentuale dell'area agricola per regione

Tabella 4.18: Uso del suolo per classi di primo livello CORINE per regione, in percentuale sulla superficie totale

	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Altro
Nord	4,8	37,8	55,8	1,7
Centro	3,9	55,3	40,0	1,0
Mezzogiorno	2,8	59,2	38,1	0,5
Regione				
Piemonte	3,6	45,8	49,8	0,7
Valle d'Aosta	1,0	8,4	90,4	0,1
Lombardia	9,1	48,6	39,2	3,1
Trentino Alto Adige	1,9	14,8	82,8	0,4
Veneto	7,2	58,1	29,3	5,0
Friuli Venezia Giulia	6,4	40,1	51,5	2,4
Liguria	4,4	17,1	78,4	0,1
Emilia Romagna	4,4	69,6	25,1	1,4
Toscana	3,6	45,3	50,4	0,6
Umbria	2,8	51,4	44,1	1,8
Marche	4,0	65,9	30,5	0,1
Lazio	5,3	58,4	35,0	1,5
Abruzzo	2,4	40,2	57,7	0,2
Molise	1,0	57,5	41,8	0,2
Campania	5,4	63,6	31,5	0,1
Puglia	4,1	81,0	14,9	1,1
Basilicata	0,7	57,5	42,3	0,2
Calabria	2,3	56,8	41,8	0,2
Sicilia	4,4	69,5	26,2	0,4
Sardegna	2,4	47,6	48,8	1,2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati CORINE Land Cover 1996 (Rilevamenti 1988 - 1993)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 4.22: Evoluzione dell'uso del suolo (SAU, foreste, rete trasporti, abitazioni) dal 1990 (indice 100) al 1999

INDICATORE**URBANIZZAZIONE E INFRASTRUTTURE****SCOPO**

Rappresentare l'estensione del territorio urbanizzato e di quello occupato da infrastrutture, forme principali di perdita irreversibile di suolo.

DESCRIZIONE

L'incremento di superficie urbanizzata, occupata da infrastrutture e da reti 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

Chilometri quadrati

FONTI dei DATI

Elaborazioni APAT su dati provenienti da fonti diverse: i dati relativi alla lunghezza della rete di comunicazioni derivano da fonte ISTAT, a eccezione delle strade vicinali (strade private fuori dai centri abitati a uso pubblico) che provengono da fonte "Ufficio di Statistica" del Ministero dei trasporti e della navigazione (1997), e sono relativi agli anni 1996 (ISTAT strade) e 1997 (ISTAT ferrovie). I dati su urbanizzazione e infrastrutture sono stati ricavati da fonte ISTAT 1990, in quanto non sono disponibili dati più recenti.

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 4.19 sono presentati i dati relativi all'estensione areale delle reti di comunicazione, ricavata dalla larghezza media dei tracciati riportata del Codice della Strada del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti. I dati concernenti le superfici urbanizzate e destinate a infrastruttura sono accorpate nella colonna B.

Sicilia e Piemonte, seguite da Lombardia ed Emilia Romagna, possiedono le maggiori superfici destinate a rete di comunicazione, così come Lombardia ed Emilia Romagna, assieme a Veneto e Piemonte, 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 l'1,7%. Al contrario, Lombardia e Campania sono caratterizzate da valori percentuali che si attestano rispettivamente oltre l'11% e il 9%. 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 supera il 6%, sia allineato con la media nazionale.

In figura 4.23, invece, viene riportato l'andamento, nel periodo 1990-1999, della superficie occupata dalle principali vie di comunicazione; si evidenzia un incremento di tutta la rete stradale e delle ferrovie a doppio binario.

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.

Anche la Comunicazione della Commissione Europea CE-COM(2002)179 sulla protezione del suolo indica come problema prioritario l'impermeabilizzazione.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	3	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, e hanno una buona comparabilità.

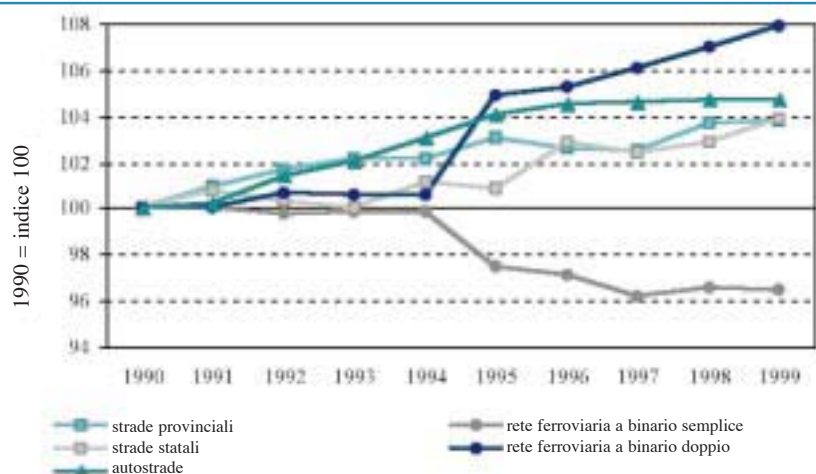
La comparabilità temporale è ampiamente migliorabile, mentre quella spaziale è elevata, in quanto copre tutto il territorio nazionale.



Tabella 4.19: Estensione delle aree urbanizzate, destinate alle infrastrutture e alla rete di comunicazione

Regione	Rete di comunicazione stradale e ferroviaria		Aree urbanizzate e infrastrutture		Valori percentuali rispetto alla superficie totale regionale
	A		B km ²	A+B	%
Lombardia	408		2.230	2.637	11,1
Campania	337		947	1.284	9,4
Friuli Venezia Giulia	119		581	701	8,9
Veneto	346		1.144	1.490	8,1
Lazio	371		994	1.366	7,9
Liguria	156		260	416	7,7
Emilia Romagna	423		1.222	1.644	7,4
Piemonte	476		1.126	1.602	6,3
Puglia	402		805	1.208	6,2
Calabria	355		546	901	6,0
Sicilia	476		1.078	1.554	6,0
Toscana	402		850	1.252	5,4
Marche	212		306	518	5,3
Abruzzo	275		264	539	5,0
Umbria	168		191	360	4,3
Molise	100		72	172	3,9
Sardegna	309		435	744	3,1
Basilicata	182		104	286	2,9
Trentino Alto Adige	200		183	383	2,8
Valle d'Aosta	25		30	55	1,7
ITALIA	5.742		13.368	19.112	6,0

Fonte: ISTAT copertura suolo (1990); strade(1996) e ferrovie (1997); Ufficio Statistica Ministero dei trasporti e navigazione (1997).



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT

Figura 4.23: Evoluzione della superficie occupata dalle reti di trasporto in Italia (rete ferroviaria, autostrade, strade statali e provinciali) dal 1990 (indice 100) al 1999

INDICATORE

SITI DI ESTRAZIONE DI MINERALI DI SECONDA CATEGORIA (CAVE)

SCOPO

Quantificare le attività antropiche di estrazione di minerali di seconda categoria a elevato impatto ambientale-paesaggistico strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale.

DESCRIZIONE

Ai sensi dell'art. 2 del RD n. 1443 del 29/07/1927 appartengono alla seconda categoria la coltivazione delle torbe, dei materiali per costruzioni edilizie, stradali e idrauliche, delle terre coloranti, delle farine fossili, del quarzo e delle sabbie silicee, delle pietre molari, delle pietre coti, degli altri materiali industrialmente utilizzabili, non compresi nella prima categoria.

Nella fattispecie le attività in questione si identificano con insediamenti estrattivi di ghiaia, sabbia e/o argilla, suddivisi per tipologia di coltivazione (cava di pianura, di versante, di monte, ecc.).

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati ISTAT e sui dati di Piani Cave forniti da Regioni e Province.

NOTE TABELLE e FIGURE

Come si può osservare dall'analisi delle tabelle 4.20 e 4.21, i dati non sono distribuiti in modo omogeneo. Per alcune regioni sono disponibili solo le quantità di materiale estratto (Friuli Venezia Giulia), per altre solo il numero di cave (Toscana - estrazione di materiale lapideo, Piemonte - estrazione materiale per edilizia) e comunque non coprono lo stesso arco temporale.

I dati riportati si riferiscono al periodo 1995-1998 e riguardano il numero di cave e le quantità estratte di minerali, suddivisi per provincia e per tipologia di materiali (lapideo e per edilizia).

Sono, altresì disponibili i dati del censimento intermedio dell'industria del 1996, che forniscono informazioni solo sul numero di cave per provincia e non sono confrontabili con quelli reperiti dai piani cave e dalle schede ISTAT, in quanto non hanno la stessa suddivisione per tipologia di materiale estratto. Questo censimento, infatti, suddivide le cave in tre tipologie: "Estrazione di pietra", "Estrazione di ghiaia, sabbia e argilla", "Altro".

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non prevedono obiettivi specifici.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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



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, ma la loro comparabilità non è ottimale.

La comparabilità temporale, al momento, è scarsa, mentre quella spaziale è media.



Tabella 4.20: Numero di cave di materiale lapideo ed edilizio per regione e provincia – Anni dal 1995 al 1998

Regione e provincia autonoma	Provincia	n. cave di materiale lapideo				n. cave di materiale per edilizia			
		1995	1996	1997	1998	1995	1996	1997	1998
Totale Prov. Bolzano					43				71
Totale Prov. Trento			112	112	109		55	57	59
Lombardia	Bergamo		27	26		48	49	51	
	Brescia		70	79		61	68	77	
	Como		3	3		7	7	7	
	Cremona		0	0		21	23	28	
	Lecco		3	3		1	1	1	
	Lodi		0	0		5	3	4	
	Mantova		0	0		41	42	31	
	Milano		0	0		48	46	34	
	Pavia		2	2		60	54	50	
	Sondrio		31	24		8	7	3	
	Varese		5	5		13	13	13	
Totale Regionale			141	142		313	313	299	
Veneto	Belluno		21	17	16		5	4	3
	Padova		8	8	9		4	3	4
	Rovigo		0	0	0		2	1	0
	Treviso		2	2	3		47	43	46
	Venezia		0	0	0		1	1	1
	Verona		78	81	80		28	24	30
	Vicenza		74	65	68		36	29	32
Totale Regionale			183	173	176		123	105	116
Campania	Avellino		28	20	22	26			
	Benevento		19	16	16	15			
	Caserta		38	35	35	33			
	Napoli		15	17	12	14			
	Salerno		17	24	24	30			
Totale Regionale			117	112	109	118			
Friuli Venezia Giulia	Gorizia								
	Pordenone								
	Trieste								
	Udine								
Totale Regionale									
Molise	Campobasso		2	0	2	1	34	35	34
	Isernia		1	1	1	1	18	17	15
Totale Regionale			3	1	3	2	52	52	49
Piemonte	Torino						78		
	Alessandria						51		
	Asti						18		
	Cuneo						106		
	Novara						31		
	Vercelli						45		
Totale Regionale							329		
Toscana	Arezzo		71						
	Firenze		58						
	Grosseto		65						
	Livorno		16						
	Lucca		57						
	Massa Carrara		137						
	Pisa		34						
	Pistoia		2						
	Siena		63						
Totale Regionale			503						

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati di Regioni, Province - Piani Cave, ISTAT

Tabella 4.21: Quantità di materiale lapideo ed edilizio estratto delle cave in migliaia di tonnellate, per regione e provincia - Anni dal 1995 al 1998

Regione e provincia autonoma	Provincia	Quantità estratta materiale lapideo				Quantità estratta materiale per edilizia			
		1995	1996	1997	1998	1995	1996	1997	1998
Totale Provincia di Bolzano					44				144
Totale Provincia di Trento			180	162	168	0	160	167	177
Lombardia	Bergamo		129	144		248	281	297	
	Brescia		145	230		472	442	531	
	Como		0	1		58	64	55	
	Cremona		0	0		73	84	75	
	Lecco		48	59		1	1	1	
	Lodi		0	0		32	27	38	
	Mantova		0	0		159	142	81	
	Milano		0	0		315	233	277	
	Pavia		6	12		181	69	134	
	Sondrio		5	9		1	1	2	
	Varese		18	16		163	237	218	
Totale Regionale			352	471		1.702	1.580	1.709	
Veneto	Belluno		52	47	45		22	23	23
	Padova		3	4	3		47	23	12
	Rovigo		0	0	0		4	13	0
	Treviso		0	0	0		607	507	586
	Venezia		0	0	0		1	3	3
	Verona		55	63	51		214	226	232
	Vicenza		83	84	141		250	261	243
Totale Regionale			193	198	241		1.145	1.055	1.100
Campania	Avellino			170	186			22	34
	Benevento			114	61			55	63
	Caserta			454	375			12	48
	Napoli			532	180			65	75
	Salerno			158	197			58	55
Totale Regionale				1.428	999			212	275
Friuli Venezia Giulia	Gorizia		8	6	6		36	43	37
	Pordenone		0	0	0		310	290	246
	Trieste		2	3	3		15	13	15
	Udine		13	8	11		81	119	62
Totale Regionale			23	18	20		443	465	360
Molise	Campobasso	0	2	1	0	163	169	163	161
	Isernia	0	0	0	0	79	143	60	101
Totale Regionale		0	2	1	0	242	313	223	261

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati di Regioni, Province - Piani Cave, ISTAT

INDICATORE

SITI DI ESTRAZIONE DI MINERALI DI PRIMA CATEGORIA (MINIERE)

SCOPO

Quantificare le attività antropiche di "siti di estrazione di minerali di prima categoria" a elevato impatto ambientale-paesaggistico, strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale.

DESCRIZIONE

Questo indicatore considera gli insediamenti estrattivi di sostanze minerali metalliferi e non metalliferi per uso industriale con esclusione delle risorse energetiche, considerate con un apposito indicatore.

L'indicatore preso in esame rientra nel modulo delle "Pressioni" nello schema DPSIR.

L'indicatore serve, oltre a definire la diffusione sul territorio di siti estrattivi e relativi impianti di servizio (per es. bacini di decantazione, discariche di scarti di lavorazione ecc.), a fornire informazioni circa l'esistenza di possibili focolai di diffusione di sostanze inquinanti la cui sorgente è da porre in relazione alla presenza di aree di discarica di materiale di scarto delle lavorazioni nonché, per i siti dismessi, alla struttura stessa dell'area coltivata (gallerie in sotterraneo ecc.). Gli insediamenti sopracitati sono inoltre 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 che delle falde acquifere sottostanti, possono aumentare la vulnerabilità degli acquiferi, modificano la morfologia naturale con possibili ripercussioni sulla stabilità dei versanti, creano le condizioni per l'instaurarsi di aree degradate e/o discariche abusive di rifiuti.

UNITÀ di MISURA

Numero, tonnellate per anno.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati forniti dal Ministero delle attività produttive, Direzione Generale Miniere.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 4.22 viene riportato il numero di miniere e la produzione in migliaia di tonnellate per distretto minerario al 1999, mentre nella tabella 4.23 è indicata la distribuzione del numero di miniere per regione al 1999.

Nelle figure 4.24 e 4.25 viene riportata la produzione in migliaia di tonnellate di minerali metalliferi e non metalliferi dal 1995 al 2000.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esiste una normativa europea specifica; la Comunicazione sul suolo della CE - COM(2002)179 - annuncia una prossima Direttiva sui rifiuti di miniera. La normativa nazionale fa riferimento, oltre che al RD n. 1443 del 29/07/1927, all'art. 22 della L n. 179 del 31 luglio 2002, che prevede un Censimento dei siti minerari abbandonati.

La normativa nazionale di riferimento prevede come obiettivo specifico il censimento, entro il mese di agosto 2003, dei siti minerari abbandonati.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

In riferimento alla domanda di informazioni da parte della normativa, l'indicatore fornisce informazioni incomplete circa i siti minerari abbandonati, anche se va ritenuto abbastanza aderente alla richiesta derivante dalla problematica ambientale descritta. Sarebbe sicuramente molto più utile conoscere anche la quantità e la localizzazione dei rifiuti di miniera.

I dati sono comunque comparabili e affidabili, anche a livello di tempo e di spazio. Purtroppo, con il passaggio delle competenze a livello regionale, non c'è uguale garanzia per il futuro di poter disporre degli stessi dati.



Tabella 4.22: Numero di miniere e produzione in migliaia di tonnellate per distretto minerario - Anno 1999

Distretto minerario	Non metalliferi		Metalliferi	
	Miniere n.	Produzione t*1000	Miniere n.	Produzione t*1000
Iglesias	10	3.507	47	1.142
Bergamo	9	2.477	14	735
Milano	19	1.282		
Bologna	2	543		
Grosseto	24	382	9	
Roma	15	85	20	3.194
Padova	14	55	31	3.191
Palermo	2	44		
Caltanissetta	1	1		
Napoli	6	1		
Catania	1	0		
Firenze	4	0	15	3.895
Trento	1	0	3	256
Carrara		0	4	34
ITALIA	108	8.377	143	12.447

Fonte: Ministero delle attività produttive. Aggiornamento ad aprile 2000

Tabella 4.23: Distribuzione del numero di miniere per regione al 1999

Regione	n. di miniere
Sardegna	196
Toscana	46
Piemonte	45
Veneto	44
Lombardia	38
Calabria	25
Lazio	18
Emilia Romagna	16
Sicilia	13
Campania	12
Trentino Alto Adige	10
Umbria	8
Abruzzo	5
Marche	4
Basilicata	3
Molise	3
Friuli Venezia Giulia	1
Liguria	1
Puglia	0
Valle d'Aosta	0
ITALIA	488

Fonte: Ministero delle attività produttive, Direzione Generale dell'Energia e delle Risorse Minerarie

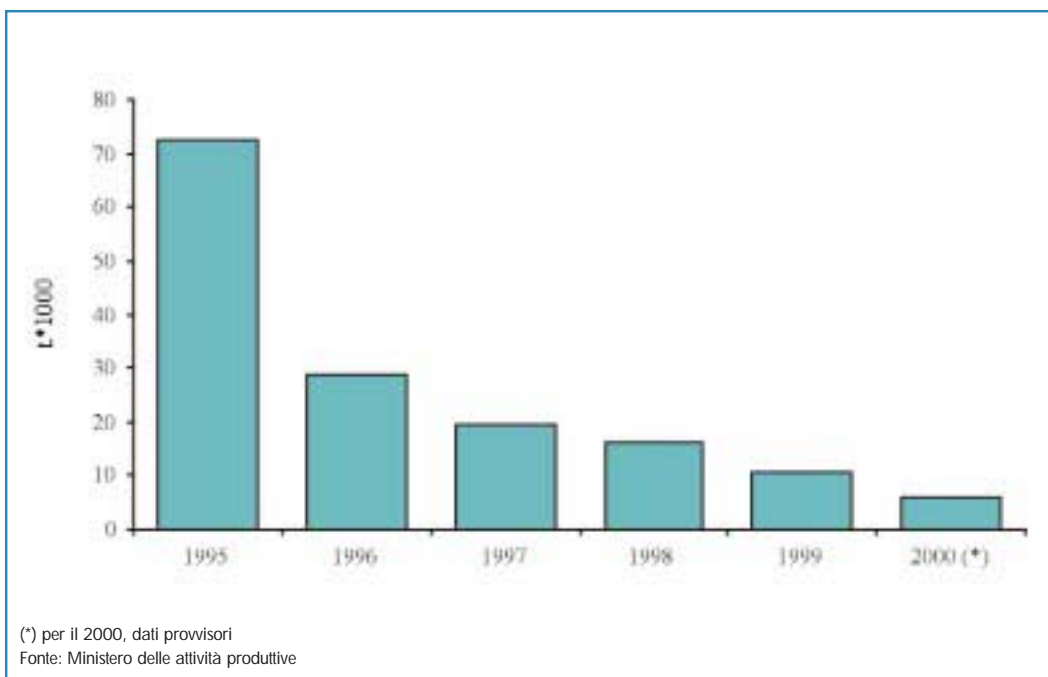


Figura 4.24: Produzione in migliaia di tonnellate di minerali metalliferi, dati dal 1995 al 2000

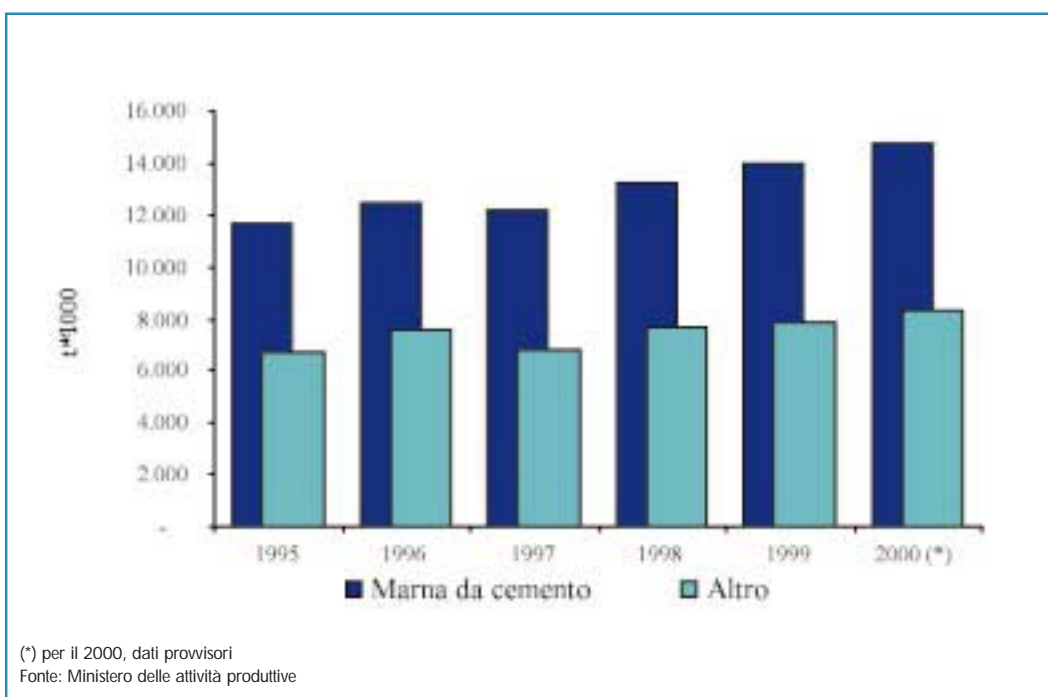


Figura 4.25: Produzione in migliaia di tonnellate di minerali non metalliferi, dati dal 1995 al 2000

INDICATORE**SITI DI ESTRAZIONE DI RISORSE ENERGETICHE****SCOPO**

Quantificare le attività antropiche di "siti di estrazione di risorse energetiche" a elevato impatto ambientale-paesaggistico strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale.

DESCRIZIONE

Questo indicatore considera gli insediamenti estrattivi di risorse energetiche, cioè idrocarburi e fluidi geotermici. Esso rientra nel modulo delle "Pressioni" nello 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 serve a fornire informazioni circa l'esistenza di possibili focolai di diffusione di sostanze inquinanti. Gli insediamenti sopracitati sono inoltre 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 che delle falde acquifere sottostanti, possono aumentare la vulnerabilità degli acquiferi e possono innescare fenomeni di subsidenza.

UNITÀ di MISURA

Numero, tonnellate per anno, metri cubi per anno

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT/CTN_TES su dati forniti dal Ministero delle attività produttive, Direzione Generale dell'Energia e delle Risorse Minerarie.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 4.24 vengono riportate le attività di estrazione energetica per le province interessate, sia come numero di concessioni che come superficie occupata dalle stesse. Si può notare come Puglia e Basilicata si contraddistinguano per l'elevato numero di concessioni e una elevata superficie interessata dall'attività estrattiva.

Nella tabella 4.25 viene riportata la quantità di materiale estratto nel quinquennio 1995-2000 da cui si evidenzia la diminuzione nell'estrazione di metano.

Nella figura 4.26 è riportato il *trend* della produzione di idrocarburi dal 1957, anno di istituzione dell'Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi, al 1997.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa nazionale fa riferimento, oltre che al RD n. 1443 del 29/07/1927, 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, che l'inventario delle risorse geotermiche e il rapporto congiunto sui risultati conseguiti siano predisposti dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL), dall'Ente Nazionale Idrocarburi (ENI), dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e dall'Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA), che la relazione con l'indicazione dei territori di interesse geotermico sia 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. I piani di riassetto ambientale vengono predisposti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 23/12/1991 e devono riportare lo stato dei lavori minerari, la relazione geologica e geomorfologica, la mappatura geochimica e idrogeochimica, l'uso, le destinazioni e i vincoli del sito, le caratteristiche pedologiche dei terreni, il piano di bonifica del suolo e delle falde, la stabilizzazione dei materiali dell'area e i recapiti finali dei materiali non stoccabili.

Relativamente ai permessi di ricerca di fluidi geotermici e di concessioni di coltivazione delle risorse geotermiche di interesse nazionale il DPR 485/94 richiede ulteriori documentazioni inerenti il programma dei lavori che si intendono seguire e dei relativi costi e tempi di esecuzione, uno studio delle valutazioni di massima delle relative ed eventuali modifiche ambientali che le attività comportano o possono comportare nel tempo e il programma delle opere di recupero ambientale, ossia di ripristino finale, da presentare al Ministero delle Attività Produttive.

Gli idrocarburi fanno parte delle risorse di interesse nazionale e 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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

In riferimento alla domanda di informazioni da parte della normativa, l'indicatore fornisce le informazioni fondamentali sulla localizzazione dei siti di estrazione energetica e sulle quantità estratte, dimostrandosi 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 comunque comparabili e affidabili, anche a livello di tempo e di spazio.



Tabella 4.24: Attività di estrazione energetica per regione anno 2001

Risorsa	Tipo di concessione	Regione	Concessioni	Area	Valori percentuali rispetto alla superficie totale regionale
			n.	km ²	%
Idrocarburi	Concessioni di coltivazione in terraferma	Abruzzo	6	520	5
		Basilicata	23	2.367	23
		Calabria	2	166	1
		Campania	2	393	3
		Emilia Romagna	39	1.850	8
		Lazio	1	41	0,2
		Lombardia	17	1.242	5
		Marche	17	1.107	11
		Molise	6	429	10
		Piemonte	1	78	0
		Puglia	17	1.307	7
		Toscana	2	308	1
		Veneto	2	203	1
		ITALIA	135	10.011	
	Concessioni di stoccaggio in terraferma	Abruzzo	2	140	1
		Emilia Romagna	4	336	2
		Lombardia	5	277	1
		Molise	0	6	0,1
		Veneto	1	89	0,5
		ITALIA	12	848	
Risorse geotermiche	Concessioni di coltivazione in terraferma	Emilia Romagna	1	32	0,1
		Lazio	4	194	1
		Toscana	8	493	2
		Umbria	1	39	0,5
		Veneto	1	3	0,01
		ITALIA	15	761	

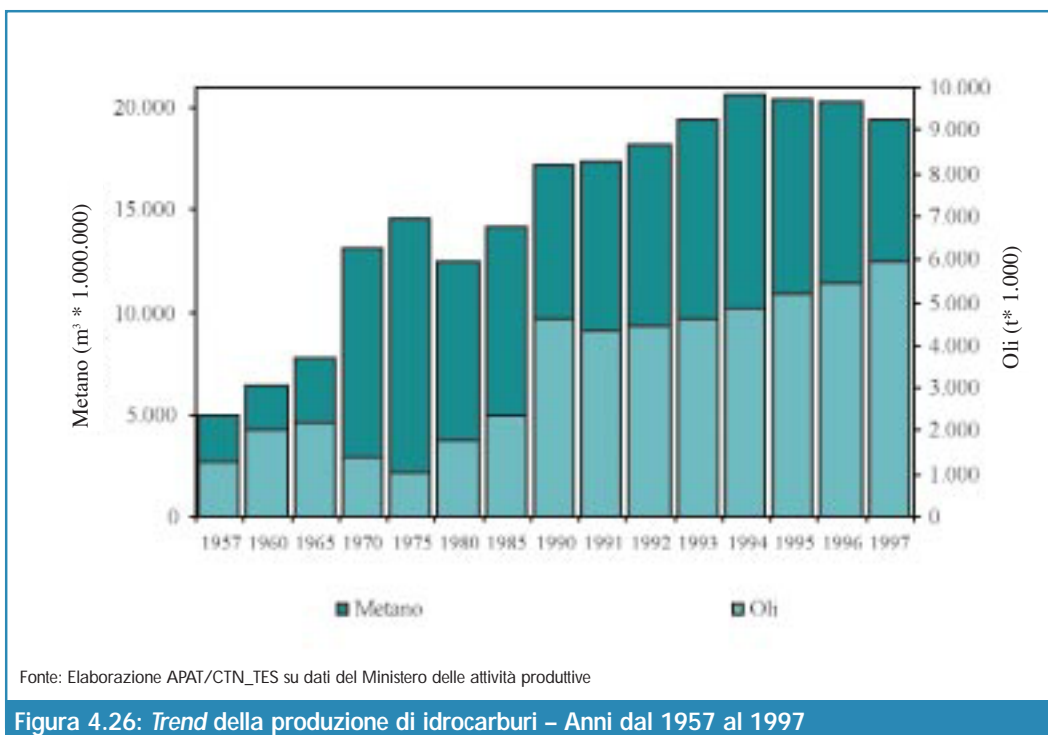
Fonte: Ministero delle attività produttive - Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia. Aggiornamento al 28/02/2002

Tabella 4.25: Produzione in migliaia di tonnellate delle attività estrattive, dal 1995 al 2000

Prodotto	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ^(*)
Gasolina	12	18	10	12	14	11
Petrolio grezzo	5.193	5.369	5.892	5.630	5.049	3.764
Metano (m ³ * 1.000)	20.064	20.048	19.123	18.730	17.635	13.733
Vapore endogeo	30.612	31.027	31.236	34.055	34.319	31.157

(*) Dati aggiornati al mese di ottobre.

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati del Ministero delle attività produttive



Rifiuti



CAPITOLO 5 - RIFIUTI

Autori:

Emiliano ALTAVILLA⁽⁴⁾, Gabriella ARAGONA⁽¹⁾, Stefania BALZAMO ⁽¹⁾, Fabrizio BOSCO⁽³⁾, Gian Paolo BOZZO⁽³⁾, Roberto FILLIOL⁽⁴⁾, Arianna LEPORE⁽²⁾, Beatrice MIORINI⁽⁵⁾, Antonio MONTAGNER⁽³⁾, Pina NAPPI⁽⁴⁾, Marina PICCA⁽⁶⁾, Matteo SALOMONE⁽²⁾, Sabrina SICHER⁽⁶⁾, Maria Gabriella SIMEONE⁽¹⁾, Luca TAGLIAPIETRA ⁽³⁾.

1) APAT, 2) Consulente APAT , 3) ARPA Veneto (CTN- RFM), 4) ARPA Piemonte (CTN- RFM), 5) ARPA Friuli Venezia Giulia (CTN- RFM), 6) ARPA Liguria (CTN- RFM)

5. Rifiuti

Q5: Quadro sinottico indicatori per i rifiuti							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Produzione dei rifiuti	Produzione di rifiuti, totale e per tipologia di rifiuti	★★	I, R, P, C	1995-2000	☹	5.1-5.6	5.1-5.4
Gestione rifiuti	Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuti	★	I, R, P, C	1996-2000	☹	5.7-5.9	5.5-5.6
	Numero di discariche	★★	I, R, P, C	1997-2000	☹	5.10-5.14	5.7
	Quantità di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di rifiuti	★★	I, R, P, C	1996-2000	☹	5.15-5.17	
	Numero impianti di incenerimento	★★	I, R, P, C	1997-1999	☹	5.18-5.19	5.8
	Quantità di rifiuti speciali recuperati	★	I, R, P, C	1997-1999	😊	5.20-5.21	5.9
	Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato	★★	I, R, P, C	1996-2000	😊	5.22	5.10
Produzione e gestione imballaggi	Produzione di imballaggi, totale e per tipologia di materiale	★★★★	I	1993-2000	☹	5.23	
	Imnesso al consumo degli imballaggi, totale e per tipologia di materiale	★★★★	I	1998-2001	☹	5.24	
	Recupero di imballaggi per tipologia di materiale	★★★★	I	1998-2001	😊	5.25-5.26	5.11

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

I rifiuti sono da anni oggetto di grande attenzione da parte dei decisori politici e della società nel suo insieme essendo un settore in continua crescita, fonte di una forte pressione sull'ambiente.

L'attuale tendenza a livello comunitario, per controllare tale aumento, è quella di guardare al problema in maniera complessiva. Il 10 Settembre 2002 la Comunità Europea ha varato il VI Programma di azione in materia di ambiente (EAP), Decisione n. 1600/2002/CE. Tale programma rappresenta un ulteriore passo avanti rispetto al precedente, "Verso uno sviluppo durevole e sostenibile", conclusosi nel dicembre 2000, rafforzando l'impegno per garantire un'alta qualità ambientale insieme a un elevato livello di benessere. I rifiuti, insieme alle risorse, rappresentano uno dei settori individuato come prioritario e dove più incisiva dovrà essere l'azione.

A livello nazionale il settore dei rifiuti è regolamentato dal D.lgs. 22/97 e sue successive modifiche ed integrazioni, dai relativi decreti attuativi, e dai collegati ambientali alle leggi finanziarie del 1999, 2001, 2002.

Il decreto riafferma i punti fondamentali della strategia comunitaria - prevenzione, recupero di materia e di energia, smaltimento - e disciplina l'intero ciclo dei rifiuti. Grande enfasi viene, inoltre, data alla disponibilità di informazione ai fini della programmazione e del controllo.

A tale proposito l'art.11 prevede l'istituzione del Catasto dei Rifiuti (disciplinato poi successivamente dal decreto n. 372/98) per assicurare un quadro conoscitivo completo e costantemente aggiornato sulla base

del sistema di raccolta dei dati di cui alla L. 70/94.

Il Catasto è articolato in una sezione nazionale presso l'APAT e in sezioni regionali presso le ARPA/APPA. Queste elaborano i dati, secondo regole concordate tra l'APAT e le Regioni, e li trasmettono alla sezione nazionale che cura l'elaborazione finale e ne assicura la pubblicità.

Molto di quanto stabilito è oggi una concreta realtà. In particolare il lavoro svolto dalla sezione nazionale del Catasto e dal CTN Rifiuti nel primo triennio di attività ha reso operativi strumenti informatici per la elaborazione e gestione dei dati provenienti dalle dichiarazioni MUD, ha realizzato standard informativi per le operazioni di bonifica di tali dati e ha concordato un set di indicatori per il settore rifiuti, articolati secondo i tre temi: produzione, gestione e imballaggi.

Gli indicatori qui presentati sono estratti da questo set, scelti sulla base della loro significatività, e della possibilità di popolamento e rappresentazione in serie storica.

I dati riportati si riferiscono ai rifiuti urbani, ai rifiuti speciali, intesi come somma di rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi, e ai soli rifiuti speciali pericolosi.

La base dati utilizzata è diversa a seconda della tipologia dei rifiuti. In particolare per i rifiuti urbani (dati relativi all'anno 2000) sono state utilizzate in via prioritaria le informazioni ricavate da rilevazioni che le agenzie regionali effettuano per le loro attività di pianificazione e controllo, ricorrendo alla base dati MUD solo in loro assenza. Come base dati di verifica sono stati utilizzate informazioni richieste alle province. Per i rifiuti speciali la fonte dei dati è il MUD. I dati per gli anni 1999 e 2000 (per quest'ultimo anno non sempre disponibili) sono stati bonificati secondo gli standard SINAnet pubblicati da ANPA nel febbraio del c.a. Nello schema di seguito riportato sono indicate le sezioni regionali che hanno inviato i dati già elaborati alla sede nazionale e quelle per cui questa ha eseguito funzione di sussidiarietà.

Schema di distribuzione elaborazione dati

Regione	Rifiuti	
	Urbani	Speciali
Abruzzo	Fonte dati MUD 2001 - Sezione nazionale	Sezione nazionale
Basilicata	Fonte dati MUD 2001 - Sezione regionale	Sezione nazionale
Calabria	Altre Fonti - Sezione nazionale	Sezione nazionale
Campania	Sezione nazionale	Sezione nazionale
Emilia Romagna	Altre Fonti - Sezione regionale	Sezione regionale
Friuli Venezia Giulia	Fonte dati MUD 2001 - Sezione regionale	Sezione nazionale
Lazio	Fonte dati MUD 2001 - Sezione regionale	Sezione nazionale
Liguria	Fonte dati MUD 2001 - Sezione regionale	Sezione regionale
Lombardia	Altre Fonti - Sezione regionale	Sezione regionale
Marche	Fonte dati MUD 2001 - Sezione nazionale	Sezione nazionale
Molise	Fonte dati MUD 2001 - Sezione regionale	Sezione nazionale
Piemonte	Altre Fonti - Regione	Sezione regionale
Puglia	Altre Fonti - APAT	Sezione nazionale
Sardegna	Altre Fonti - Sezione regionale	Sezione regionale
Sicilia	Altre Fonti - APAT	Sezione nazionale
Toscana	Altre Fonti - Sezione regionale	Sezione regionale
Trentino Alto Adige	Altre Fonti - APPA	Sezione nazionale
Umbria	Fonte dati MUD 2001 - Sezione regionale	Sezione nazionale
Valle d'Aosta	Altre Fonti - Regione Assessorato Ambiente	Sezione regionale
Veneto	Altre Fonti - Sezione regionale	Sezione regionale

5.1 Produzione dei rifiuti

La “*produzione totale dei rifiuti*” è uno degli indicatori fondamentali per monitorare e verificare il tema ambientale rifiuti. Il valore di questo indicatore è stato anche utilizzato come dato-obiettivo nel V Programma europeo di Azione Ambientale (V EAP) (conclusosi nel dicembre 2000) che ha fissato il traguardo a 300 kg/pro capite per anno.

Per il dato di produzione dei rifiuti urbani, la qualità delle informazioni non è omogenea a livello nazionale per la presenza di fonti di dati diverse. Tale difformità nasce dalla necessità, da parte delle competenti autorità locali, di superare il cronico ritardo, circa 2 anni, della rilevazione tramite dichiarazione MUD, inducendole a sviluppare tecniche di rilevazione *ad hoc* attraverso la rete delle province o dei comuni.

Nel caso della base dati MUD, nel computo dei rifiuti urbani sono presenti tutte le quantità dichiarate nella scheda Rifiuti Urbani (RU) del modello di dichiarazione (DPCM del 31 marzo 1999) ad eccezione dei fanghi da fossa settica (codice CER 200304) e dei rifiuti da costruzione e demolizione (codice CER 17). Nel caso dei dati con fonte diversa dal MUD, tale specificazione non è possibile, essendo i rifiuti indicati non per codice CER ma per frazioni merceologiche. La definizione di queste non è standardizzata a livello nazionale, motivo che rende difficile una loro comparazione e aggregazione.

Nel computo della quantità di rifiuti speciali totali non è stato considerato il codice CER 17 sopra citato (rifiuti da attività di costruzione e demolizione) in quanto, tali rifiuti sono esclusi dall'obbligo di dichiarazione ai sensi dell'art.11 comma 3 del D.lgs. 22/97. La quantità prodotta desumibile dalle dichiarazioni MUD è riportata solo nelle tabelle di dettaglio delle quantità prodotte per codice CER.

La causa della divergenza tra anno di riferimento ed anno di pubblicazione è nell'utilizzo come fonte dei dati della base dati MUD. La dichiarazione è dovuta nel primo semestre di ogni anno per i rifiuti relativi all'anno precedente, come conseguenza il set di dati per un certo anno è disponibile per le elaborazioni solo alla fine dell'anno successivo.

Nel quadro Q5.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q5.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la produzione dei rifiuti

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Produzione di rifiuti, totale e per tipologia di rifiuti	Misurare la quantità totale di rifiuti generati	P	Direttiva del Consiglio 91/156/CEE; D.lgs. 22/97; L 340/93, L 549/95, DM 29/5/91, L 441/87; Decisione del Consiglio 94/741/CE; DPCM 31/3/1999.

INDICATORE

PRODUZIONE DI RIFIUTI, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI RIFIUTI

SCOPO

Verificare l'efficacia delle politiche ambientali messe in atto per la prevenzione della generazione dei rifiuti.

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la quantità totale di rifiuti generati. I livelli di rappresentazione geografica, nazionale, regionale, provinciale e comunale, forniscono gradi di approfondimento diversi per una lettura articolata del fenomeno.

Inoltre l'informazione viene fornita anche in livelli di minore aggregazione corrispondente alle diverse tipologie di rifiuti, urbani e speciali. Nel caso di quelli urbani, si fornisce anche il *pro capite* per favorire un confronto tra realtà regionali diverse. Per i rifiuti speciali viene presentata, inoltre, l'articolazione per CER (Codice Europeo dei Rifiuti), come indicata nell'Allegato A, previsto dell'art. 6, comma 1, lettera a, D.lgs. 22/97.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate/anno

FONTE dei DATI

Catasto dei rifiuti "Sezione Nazionale" – APAT.

"Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti – Prime elaborazioni dei dati" – ANPA – giugno 1998.

"Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio" – ANPA – ONR – febbraio 1999.

"Primo rapporto sui Rifiuti Speciali" – ANPA – ONR – novembre 1999.

"Rapporto preliminare sulla raccolta differenziata e sul recupero dei rifiuti di imballaggio 1998-1999" – ANPA – ONR – giugno 2001.

"Rapporto Rifiuti 2001" – ANPA - ONR – giugno 2001.

"Rapporto Rifiuti 2002" – APAT - ONR – ottobre 2002.

I dati relativi al numero degli abitanti sono di fonte ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 5.1-5.6 vengono riportati, per anno, le informazioni disponibili relative alla produzione dei rifiuti. Il valore zero corrisponde a quantità di rifiuti dichiarate inferiori ad 1 kg.

La quantità totale di rifiuti prodotta nel 1999 è del 2,9% maggiore di quella dell'anno precedente. L'aumento, di più di 2 milioni di tonnellate, è dovuto principalmente alla produzione di rifiuti urbani. Tale valore, nel 2000, si mantiene comunque quasi costante, assestandosi su un valore *pro capite* di circa 500 kg/ab anno.

Pur essendo lontano dagli obiettivi fissati dal V EAP, l'andamento mostra una crescente attenzione alla prevenzione della generazione dei rifiuti, in linea con la normativa vigente.

Nella tabella 5.2 i dati riportati per i rifiuti speciali sono comprensivi della frazione di rifiuti dichiarati con codifica errata.

Nelle tabelle 5.3 e 5.4 i dati riportati per il codice CER 17 sono stati ottenuti dalle dichiarazioni MUD, mentre per il codice CER 20 i dati fanno riferimento ai rifiuti che non sono stati gestiti dai comuni. A questi sono stati aggiunti anche quelli con codice CER 200304 (fanghi di serbatoi settici). Nella tabella 5.3 si riporta nella colonna non determinati (N.D.) le quantità dei rifiuti dichiarate prive di CER o con CER errato.

La tabella 5.5, invece, mostra la produzione di rifiuti speciali dell'anno 1999 per settori, secondo la classifica NACE. Sotto l'indicazione di "Non Determinati" è riportata la quantità di rifiuti priva, nel modulo MUD, di indicazione del settore di provenienza. Il totale espresso nella tabella è al netto della quantità di rifiuti privi di codice CER (vedi colonna N.D. tabella 5.3).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli obiettivi fissati dal VI Programma europeo di Azione Ambientale nell'ambito dell'area "Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti" sono:

garantire che il consumo di risorse rinnovabili e non rinnovabili e l'impatto che esso comporta non superino la capacità di carico dell'ambiente e dissociare l'utilizzo delle risorse dalla crescita economica. In questo contesto si ricorda l'obiettivo di raggiungere, entro il 2010, la percentuale del 22% della produzione di energia elettrica a partire da energie rinnovabili, al fine di migliorare sensibilmente l'efficienza delle risorse "dematerializzando" l'economia e prevenendo la produzione di rifiuti;

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;

per i rifiuti che ancora vengono prodotti, raggiungere una situazione in cui:

- *i rifiuti non siano più pericolosi o che perlomeno presentino rischi molto limitati per l'ambiente e la salute umana;*
- *la maggior parte dei rifiuti venga reimmessa nel ciclo economico, soprattutto attraverso il riciclaggio, o restituita all'ambiente in forma utile o perlomeno non nociva;*
- *le quantità di rifiuti destinate allo smaltimento finale siano ridotte al minimo assoluto e vengano distrutte o smaltite in maniera sicura;*
- *i rifiuti vengano trattati in punti più vicini al luogo di produzione.*

Nel contesto di una strategia generale di prevenzione dei rifiuti e di maggiore riciclaggio, nel periodo in cui si articola il programma si tratterà di ridurre sensibilmente la quantità di rifiuti destinata allo smaltimento finale e il volume di rifiuti pericolosi prodotti.

La Commissione è invitata a presentare al riguardo, entro il 2002, proposte per una serie di obiettivi quantitativi e qualitativi per la riduzione di tutti i rifiuti, da raggiungersi entro il 2010.

PERIODICITA' di AGGIORNAMENTO

Annuale.

QUALITA' 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 bonificati secondo metodologie condivise che prevedono comunque un forte coinvolgimento dell'operatore locale.

La copertura temporale è di sei anni, ma presenta alcune lacune (vedi tabella 5.1).



Tabella 5.1: Produzione di rifiuti totale e *pro capite*, anni 1995-2000. Dato nazionale

Anno di riferimento	Produzione totale di rifiuti		Produzione di rifiuti urbani		Produzione di rifiuti speciali	
	Totale (t/anno)	Totale (t/anno)	Pro capite (kg/ab anno)	Totale (t/anno)	Produzione di rifiuti speciali pericolosi Totale (t/anno)	
1995		25.780.000	449			
1996		25.959.980	451			
1997	67.093.248	26.605.200	462	40.488.048	3.401.141	
1998	(r) 74.822.641	(r) 26.845.726	466	47.976.915	4.057.673	
1999	77.019.804	28.363.914	492	48.655.890	3.811.319	
2000		28.958.545	501			

Fonte: APAT

LEGENDA:

(r) = dato rivisto rispetto alla pubblicazione precedente

Tabella 5.2: Produzione di rifiuti, totale e *pro capite* - anno 1999 - Dati regionali

Regione	Produzione totale di rifiuti		Produzione di rifiuti urbani		Produzione di rifiuti speciali	
	Totale (t/anno)	Totale (t/anno)	Pro capite (kg/ab anno)	Totale (t/anno)	Produzione di rifiuti speciali pericolosi Totale (t/anno)	
Piemonte	6.250.779	2.006.853	468	4.243.926	402.117	
Valle d'Aosta	104.721	62.614	520	42.107	2.918	
Lombardia	13.947.155	4.279.974	472	9.667.181	1.172.724	
Trentino Alto Adige	1.261.810	508.272	543	753.538	42.048	
Veneto	7.888.062	2.112.601	468	5.775.461	440.440	
Friuli Venezia Giulia	2.027.737	572.480	483	1.455.257	128.783	
Liguria	1.910.110	898.758	553	1.011.352	89.203	
Emilia Romagna	8.832.208	2.413.949	606	6.418.259	419.496	
Toscana	7.348.775	2.105.665	595	5.243.110	230.292	
Umbria	1.816.406	422.108	505	1.394.298	21.173	
Marche	1.841.699	761.011	521	1.080.688	43.161	
Lazio	4.785.793	2.779.686	528	2.006.107	121.110	
Abruzzo	1.334.052	608.995	476	725.057	48.058	
Molise	427.324	113.930	347	313.394	13.203	
Campania	4.383.142	2.561.546	443	1.821.596	84.664	
Puglia	4.706.944	1.802.608	441	2.904.336	98.445	
Basilicata	700.698	218.822	361	481.876	6.947	
Calabria	1.240.531	821.129	400	419.402	43.988	
Sicilia	3.612.270	2.552.727	502	1.059.543	89.318	
Sardegna	2.599.588	760.186	460	1.839.402	313.231	
ITALIA	77.019.804	28.363.914	492	48.655.890	3.811.319	

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

RIFIUTI

Tabella 5.3: Produzione di rifiuti speciali non pericolosi per 1° livello Catalogo Europeo Rifiuti (CER), 1999 (t/anno)

Regione	CER									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
Piemonte	45.173	110.349	190.731	63.048	25.587	61.054	167.897	28.822	320	
Valle d'Aosta	1.449	2.159	-	-	1	8.949	3	63	0	
Lombardia	352.913	385.581	310.177	96.384	23.464	162.858	206.753	103.959	19.246	
Trentino Alto Adige	40.835	82.660	63.379	1.171	141	2.772	11.742	5.926	64	
Veneto	16.078	557.815	503.359	442.220	21.640	131.756	47.311	98.819	808	
Friuli Venezia Giulia	50.524	16.179	279.274	15.601	1.032	5.004	4.056	11.605	39	
Liguria	140.588	12.043	11.855	230	5.020	10.346	3.625	1.302	1.411	
Emilia Romagna	88.109	2.225.265	168.358	6.026	29.613	15.007	43.061	428.239	562	
Toscana	900.044	231.091	413.247	326.334	17.368	488.908	22.670	27.927	1.046	
Umbria	85.845	87.716	20.059	2.682	125	1.595	15.370	6.136	19	
Marche	64.690	136.782	148.888	25.813	12.702	9.803	23.279	13.380	222	
Lazio	141.209	100.329	95.733	5.005	4.402	6.365	23.454	19.245	564	
Abruzzo	77.321	41.323	90.014	3.102	5.348	5.602	6.350	2.847	143	
Molise	2.997	189.700	1.287	359	2.302	355	4.736	119	14	
Campania	7.062	232.701	46.520	70.341	2.833	2.897	23.478	13.071	71	
Puglia	111.686	364.167	20.231	40.562	7.283	34.746	16.242	3.153	245	
Basilicata	168.660	11.689	4.498	988	14.854	568	7.959	186	3	
Calabria	224.780	8.282	7.869	91	739	7.034	1.863	109	51	
Sicilia	111.267	270.759	1.515	9	18.648	20.648	5.531	4.769	845	
Sardegna	801.500	104.940	3.321	10.104	23.557	11.179	8.073	441	151	
ITALIA	3.432.730	5.171.530	2.380.315	1.110.070	216.659	987.446	643.453	770.118	25.824	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Piemonte	640.402	9.189	867.091	-	-	419.251	186.268	449.139	1.143	
Valle d'Aosta	7.579	2	7.889	-	-	63	763	9.100	1	
Lombardia	1.671.888	103.284	1.530.157	8	0	1.325.044	383.596	978.275	6.350	
Trentino Alto Adige	114.066	2.112	38.463	-	-	30.706	19.388	272.632	249	
Veneto	860.177	12.926	433.811	-	-	396.064	150.319	2.225.566	1.118	
Friuli Venezia Giulia	315.308	3.709	154.476	-	-	103.392	45.418	562.787	330	
Liguria	464.351	549	24.627	13	-	42.223	33.309	590.339	294	
Emilia Romagna	660.240	5.514	472.300	-	-	283.373	114.776	567.294	3.072	
Toscana	210.556	7.851	122.418	-	-	223.584	185.262	515.218	1.189	
Umbria	634.487	204	74.682	-	-	31.906	18.512	106.112	44	
Marche	33.902	3.146	112.623	-	-	83.074	26.578	119.232	258	
Lazio	190.164	959	83.547	-	-	224.852	108.736	323.872	1.153	
Abruzzo	26.858	1.732	96.371	-	-	48.582	16.726	92.063	257	
Molise	18.588	12	24.957	-	-	11.633	1.695	8.503	25	
Campania	282.591	7.344	152.187	-	-	90.865	66.017	304.932	794	
Puglia	825.311	3.381	112.208	-	-	42.325	43.201	280.759	226	
Basilicata	75.444	19	68.503	-	-	18.372	5.500	16.947	67	
Calabria	286	645	234	-	-	4.183	12.187	31.102	60	
Sicilia	101.087	43	3.642	-	-	6.618	52.863	619.064	99	
Sardegna	251.396	29	1.346	-	-	13.260	35.996	146.849	261	
ITALIA	7.384.681	162.650	4.381.532	21	0	3.399.370	1.507.110	8.219.785	16.990	

continua

continua

Regione	CER		
	19	20	N.D.
Piemonte	743.158	280.203	2.122
Valle d'Aosta	7.517	2.752	-
Lombardia	1.170.588	635.973	6.234
Trentino Alto Adige	239.555	57.774	486
Veneto	1.098.623	553.361	8.816
Friuli Venezia Giulia	263.669	56.574	285
Liguria	138.619	31.060	683
Emilia Romagna	1.126.282	206.364	122.605
Toscana	1.522.773	308.550	1.999
Umbria	371.875	21.520	350
Marche	260.448	80.275	1.664
Lazio	649.329	214.250	15.702
Abruzzo	171.452	82.273	697
Molise	31.213	9.706	492
Campania	464.736	271.431	1.991
Puglia	385.617	754.276	41.032
Basilicata	75.215	22.140	263
Calabria	64.323	32.144	10.535
Sicilia	139.746	224.885	7.250
Sardegna	230.596	30.021	-
ITALIA	9.155.334	3.875.532	223.206

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

RIFIUTI

Tabella 5.4: Produzione di rifiuti speciali pericolosi per il 1° livello Catalogo Europeo Rifiuti (CER), 1999 (t/anno)

Regione	CER									
	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Piemonte	1	2	14	7.015	6.123	81.827	7.815	4.166	33.162	
Valle d'Aosta	-	-	-	-	1	35	2	51	1	
Lombardia	312	12	411	18.345	36.028	473.170	16.588	20.330	140.334	
Trentino Alto Adige	0	3	4	261	339	8.800	570	1.703	573	
Veneto	61	11	110	989	18.899	182.243	8.797	8.938	21.799	
Friuli Venezia Giulia	25	31	0	87	1.692	65.422	987	2.429	1.255	
Liguria	0	2	-	1.343	33.331	7.850	613	4.011	218	
Emilia Romagna	127	106	-	3.015	1.754	81.955	2.444	14.061	7.066	
Toscana	1.110	32	246	822	104.033	22.506	2.414	3.489	2.336	
Umbria	31	0	-	340	95	1.954	172	1.168	-	
Marche	111	18	206	747	795	2.043	514	1.442	1.884	
Lazio	4	2	-	1.267	1.448	40.737	1.509	5.121	12.373	
Abruzzo	10	1	-	408	3.970	1.422	1.007	731	9.161	
Molise	0	351	-	7	2.074	5.454	18	50	1.744	
Campania	2	20	26	3.157	5.023	5.272	1.575	1.772	3.223	
Puglia	1.286	3.420	10	40	1.299	27.133	619	1.469	5.310	
Basilicata	0	-	-	8	19	78	1.381	130	49	
Calabria	1	-	-	422	10.258	64	19	712	1	
Sicilia	289	1	0	2.625	3.041	6.673	914	4.613	5.198	
Sardegna	-	0	-	6.639	443	5.605	278	753	182.140	
ITALIA	3.370	4.012	1.027	47.537	230.665	1.020.243	48.236	77.139	427.827	
	11	12	13	14	16	17	18	19	20	
Piemonte	43.996	93.082	82.088	5.970	16.476	1.068	9.689	9.338	285	
Valle d'Aosta	88	263	1.943	28	131	5	370	0	-	
Lombardia	102.316	87.939	149.704	24.533	58.421	1.135	21.769	20.363	1.016	
Trentino Alto Adige	2.762	4.642	15.130	254	3.084	28	2.881	1.014	-	
Veneto	38.263	65.146	31.027	9.562	21.260	5.857	8.663	18.656	159	
Friuli Venezia Giulia	9.499	8.825	14.087	1.344	5.922	226	13.075	3.877	-	
Liguria	968	1.823	19.323	834	6.748	584	11.060	471	24	
Emilia Romagna	11.758	82.688	41.530	6.485	29.692	1.111	9.286	126.418	-	
Toscana	12.638	11.519	19.537	3.124	21.420	1.932	7.490	15.490	154	
Umbria	1.052	5.105	6.055	211	2.759	158	1.312	761	-	
Marche	9.723	2.147	12.472	1.318	4.593	21	2.887	2.238	-	
Lazio	2.756	2.077	20.627	1.297	16.795	84	12.362	2.651	-	
Abruzzo	5.220	4.760	7.449	912	6.607	47	2.241	4.112	-	
Molise	0	408	2.122	19	467	-	210	279	-	
Campania	5.230	18.567	10.364	842	11.169	422	13.087	4.913	-	
Puglia	2.364	3.723	14.329	352	14.190	748	18.604	3.549	-	
Basilicata	8	1.261	1.487	130	1.541	5	600	250	-	
Calabria	15.151	142	11.240	46	3.482	27	2.130	293	-	
Sicilia	9	278	9.202	817	14.626	320	40.045	667	-	
Sardegna	100.070	2.571	5.347	254	2.633	146	2.913	3.412	27	
ITALIA	363.871	396.966	475.063	58.332	242.016	13.924	180.674	218.752	1.655	

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Tabella 5.5: Produzione di rifiuti speciali per settore NACE (t/anno), anno 1999

Settore	NACE	Rifiuti speciali totali	Rifiuti speciali pericolosi
Agricoltura, caccia e relativi servizi	1	311.988	6.245
Silvicoltura e utilizzazione di aree forestali e servizi connessi	2	5.205	150
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	5	11.781	103
Estrazione di carbon fossile e lignite; estrazione di torba	10	1.984	129
Estrazione di petrolio greggio e di gas naturale; servizi connessi all'estrazione di petrolio e gas naturale, esclusa la prospezione	11	203.887	2.519
Estrazione di minerali di uranio e torio	12	2.169	6
Estrazione di minerali metalliferi	13	13.994	385
Altre industrie estrattive	14	1.060.140	8.096
Industrie alimentari e delle bevande	15	4.312.073	21.717
Industria del tabacco	16	162.837	84
Industrie tessili	17	559.475	79.301
Confezione di articoli di vestiario; preparazione e tintura di pellicce	18	443.662	1.055
Preparazione e concia del cuoio; fabbricazione di articoli da viaggio, borse, articoli da correggiaio, selleria e calzature	19	584.533	4.546
Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero, esclusi i mobili; fabbricazione di articoli di paglia e materiali da intreccio	20	1.030.755	8.860
Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta	21	1.455.654	7.547
Editore, stampa e riproduzione di supporti registrati	22	606.757	60.434
Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari	23	338.415	58.911
Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	24	3.300.822	1.067.181
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	25	818.533	42.868
Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	26	4.139.676	15.358
Produzione di metalli e loro leghe	27	5.633.696	604.603
Fabbricazione e lavorazione dei prodotti in metallo, escluse macchine e impianti	28	2.202.371	263.318
Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, compresi l'installazione, il montaggio, la riparazione e la manutenzione	29	1.205.450	196.957
Fabbricazione di macchine per ufficio, di elaboratori e sistemi informatici	30	54.177	2.531
Fabbricazione di macchine ed apparecchi elettrici	31	227.415	45.382
Fabbricazione di apparecchi radiotelevisivi e di apparecchiature per le comunicazioni	32	79.793	10.328
Fabbricazione di apparecchi medicali, di apparecchi di precisione, di strumenti ottici e di orologi	33	52.536	14.436
Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	34	1.007.039	90.531
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	35	338.699	50.692
Fabbricazione di mobili; altre industrie manifatturiere	36	503.770	29.870
Recupero e preparazione per il riciclaggio	37	1.268.960	61.838
Produzione di energia elettrica, di gas, di vapore e acqua calda	40	1.548.294	75.957
Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua	41	583.627	4.506
Costruzioni	45	763.280	46.469
Commercio, manutenzione e riparazione di autoveicoli e motocicli; vendita al dettaglio di carburante per autotrazione	50	797.242	205.245
Commercio all'ingrosso e intermediari del commercio, autoveicoli e motocicli esclusi	51	860.298	61.757
Commercio al dettaglio, escluso quello di autoveicoli e di motocicli; riparazione di beni personali e per la casa	52	209.530	6.293
Alberghi e ristoranti	55	107.247	596
Trasporti terrestri; trasporti mediante condotte	60	283.475	32.600
Trasporti marittimi e per vie d'acqua	61	6.802	3.958
Trasporti aerei	62	13.367	412

RIFIUTI

segue

Settore	NACE	Rifiuti speciali totali	Rifiuti speciali pericolosi
Attività di supporto ed ausiliarie dei trasporti; attività delle agenzie di viaggio	63	414.249	7.556
Poste e telecomunicazioni	64	22.588	4.637
Intermediazione monetaria e finanziaria (escluse le assicurazioni e i fondi pensione)	65	16.392	2.126
Assicurazioni e fondi pensione, escluse le assicurazioni sociali obbligatorie	66	3.623	57
Attività ausiliarie della intermediazione finanziaria	67	1.533	496
Attività immobiliari	70	17.544	1.604
Noleggio di macchinari e attrezzature senza operatori e di beni per uso personale e domestico	71	1.911	381
Informatica e attività connesse	72	4.952	212
Ricerca e sviluppo	73	32.728	1.833
Altre attività professionali ed imprenditoriali	74	287.887	25.329
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	75	401.474	26.976
Istruzione	80	34.638	5.941
Sanità e altri servizi sociali	85	1.451.374	188.920
Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili	90	8.149.907	306.009
Attività di organizzazioni associative n.c.a.	91	5.672	2.117
Attività ricreative, culturali e sportive	92	39.544	6.389
Altre attività dei servizi	93	92.106	20.746
Servizi domestici presso famiglie e convivenze	95	107	40
Organizzazioni ed organismi extraterritoriali	99	3.430	224
Non determinati		339.617	15.952
Totale ITALIA		48.432.684	3.811.319

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Tabella 5.6: Produzione di rifiuti urbani, anno 2000

Regione	Produzione di rifiuti urbani	
	Totale (t/anno)	Pro capite (kg/ab anno)
Piemonte	2.043.234	476
Valle d'Aosta	70.971	589
Lombardia	4.447.890	488
Trentino Alto Adige	528.666	561
Veneto	2.132.706	470
Friuli Venezia Giulia	594.744	500
Liguria	924.071	570
Emilia Romagna	2.533.394	632
Toscana	2.206.459	622
Umbria	427.977	509
Marche	757.149	515
Lazio	2.822.060	513
Abruzzo	580.926	453
Molise	133.481	408
Campania	2.598.563	449
Puglia	1.778.021	435
Basilicata	215.403	356
Calabria	768.014	376
Sicilia	2.603.582	513
Sardegna	791.234	480
ITALIA	28.958.545	501

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

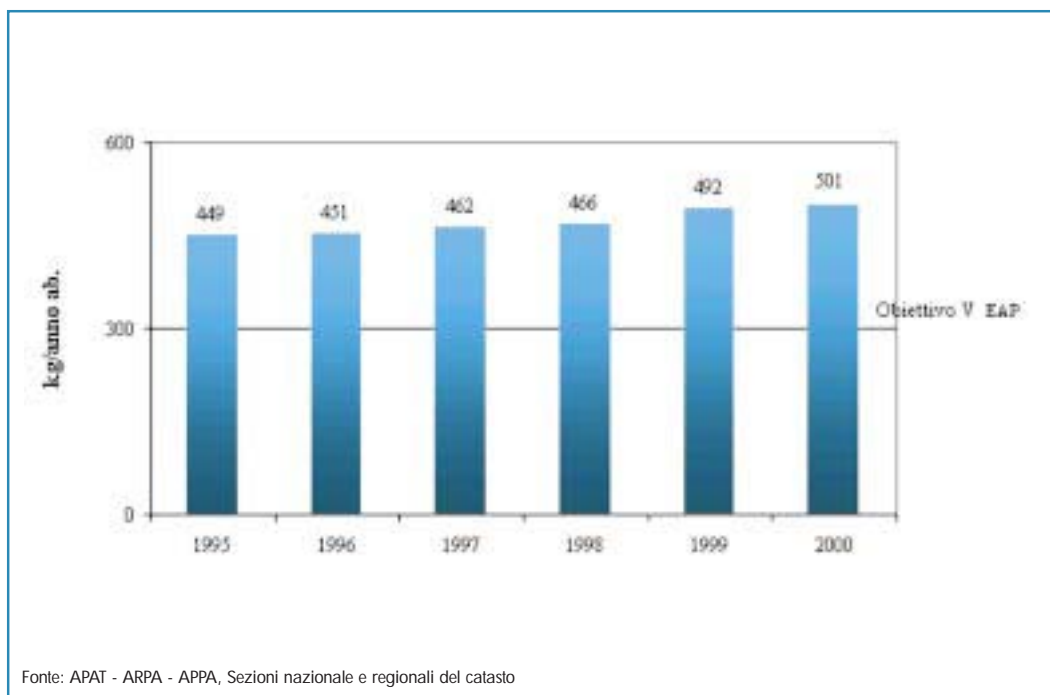


Figura 5.1: Quantità rifiuti urbani prodotti *pro capite* (kg/ab anno)

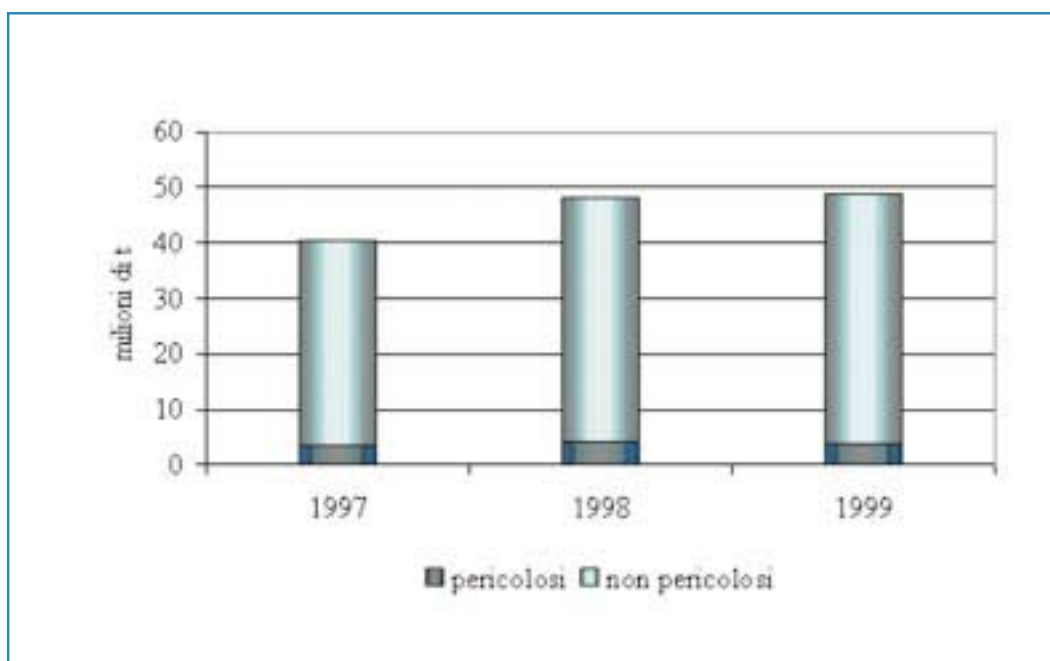


Figura 5.2: Quantità di rifiuti speciali prodotti (milioni di t)

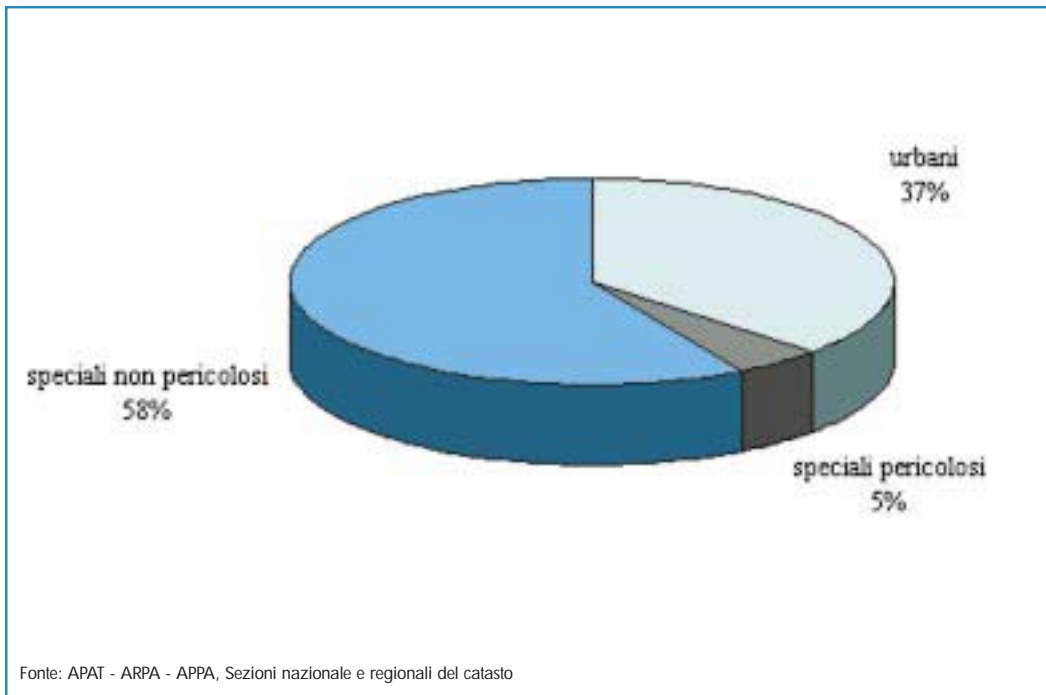


Figura 5.3: Ripartizione della produzione totale di rifiuti, anno 1999

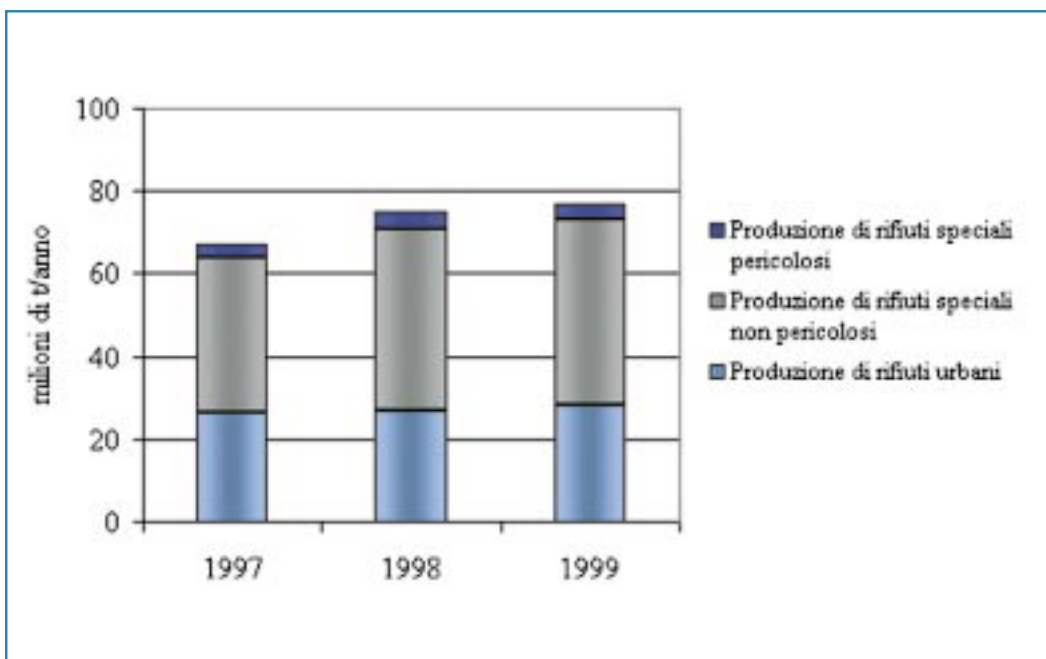


Figura 5.4: Ripartizione della produzione totale di rifiuti, anni 1997-1999

5.2 Gestione rifiuti

Nel VI Programma europeo di Azione Ambientale grande attenzione è rivolta a una gestione sostenibile dei rifiuti, riaffermando il principio del ricorso allo smaltimento in discarica come scelta finale, ovvero dopo avere privilegiato tutte le altre forme di recupero sia di materia sia di energia.

Questo principio si ritrova già nel D.lgs. 22/97 come obiettivo di gestione. L'attuale politica è quindi volta in prima analisi al recupero, nelle sue tre forme di riutilizzo, riciclo, e recupero energetico e di materia e incentiva, in particolare, la raccolta differenziata. Inoltre, è necessario garantire una rete di impianti di trattamento e smaltimento che siano il più possibile ecocompatibili, favorendo il ricorso alle migliori tecnologie disponibili.

Attualmente si è in attesa del recepimento della direttiva 31/99/CE che regola sia la tipologia dei rifiuti ammessi nelle discariche, sia le caratteristiche tecniche delle stesse.

Relativamente alla qualità del dato, nel caso della gestione, una riflessione è necessaria sulla standardizzazione delle operazioni di smaltimento e recupero così come elencate negli allegati B e C del D.lgs. 22/97. Infatti la descrizione di tali operazioni è spesso poco chiara generando interpretazioni non uniformi sul territorio.

A tale proposito è in corso di elaborazione una proposta di standard per la rete SINAnet sulla base di uno studio condotto dal Centro Tematico Nazionale Rifiuti.

La fonte dei dati utilizzata per il popolamento degli indicatori selezionati è la dichiarazione MUD. In generale tali dati sono stati confrontati, e ampliati, con quelli ricavati dalle autorizzazioni all'esercizio degli impianti di gestione dei rifiuti dovute ai sensi degli artt. 27-28 del D.lgs. 22/97.

Una descrizione della distribuzione sul territorio degli impianti di smaltimento dei rifiuti è disponibile sul sito dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e servizi Tecnici (www.sinanet.apat.it).

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 Q5.2, in cui vengono, forniti per ciascuno di essi le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q5.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la gestione dei rifiuti

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuti	Fornire un'indicazione sull'efficacia delle politiche di gestione dei rifiuti	R, P	D.lgs. 22/97
Numero di discariche	Fornire un'utile indicazione dell'impatto generato in una determinata area geografica	P	D.lgs. 22/97 DCI 27/7/84
Quantità di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di rifiuti	Verificare le tendenze nello smaltimento dei rifiuti	R, P	Dir. 2000/76/CE; D.lgs. 22/97; DM. 5/2/98; L 549/95; D.M 29/5/91; Dir. 91/156/CEE
Numero impianti di incenerimento	Verificare il conseguimento degli obiettivi fissati dalla normativa vigente	P	Dec. 98/184/CE D.lgs. 22/97
Quantità di rifiuti speciali recuperati	Fornire un'indicazione sull'efficacia delle politiche di gestione dei rifiuti	R, P	D.lgs. 22/97; Dir. 91/156/CEE; DM 29/5/91; L 441/87
Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato	Fornire un'indicazione sull'efficacia delle politiche di gestione dei rifiuti urbani	R	D.lgs. 22/97, L 146/94, DM 29/5/91

INDICATORE

QUANTITA' DI RIFIUTI SMALTITI IN DISCARICA, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI RIFIUTI

SCOPO

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.

DESCRIZIONE

Rappresenta la quantità di rifiuti smaltiti in discarica. E' fornito per tipologia di rifiuti.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate/anno

FONTI dei DATI

"Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti – Prime elaborazioni dei dati" – ANPA – giugno 1998.
 "Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio" – ANPA - ONR – febbraio 1999.
 "Primo Rapporto sui Rifiuti Speciali" – ANPA - ONR – novembre 1999.
 "Relazione Stato Ambiente" –Ministero dell'Ambiente – gennaio 2001.
 ANPA – dati 1999-2000.
 "Rapporto Rifiuti 2001" - ANPA - ONR - giugno 2001.
 "Rapporto Rifiuti 2002" - APAT - ONR – ottobre 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

La figura 5.5 mostra il *trend* delle quantità di rifiuti smaltiti in discarica, ripartito per tipologia di rifiuti (anni 1997-2000).

In figura 5.6, invece, è riportato l'andamento della quantità di rifiuti smaltiti in discarica rispetto alla quantità di rifiuti prodotta, dal 1997 al 1999.

Rispetto agli anni precedenti, nel 1999 si riscontra una diminuzione dello smaltimento in discarica. Il *trend* è quindi in linea con gli obiettivi fissati dalle normative nazionali ed europee.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.lgs. 22/97 fissa degli obiettivi precisi riguardo allo smaltimento finale, in particolare l'art.5 ai commi 2 e 6 stabilisce che:

- *"I rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere il più possibile ridotti potenziando la prevenzione e le attività di riutilizzo, di riciclaggio e di recupero;*
- *".....dal 1° gennaio 2000 (termine differito fino all'adozione di norme tecniche specifiche, legge 20 agosto 2001 n.335) nelle discariche possono essere smaltiti solo rifiuti inerti, rifiuti specificatamente individuati da norme tecniche, rifiuti che residuano dalle operazioni di riciclaggio e di recupero e di smaltimento...".*

A livello europeo, la Commissione con la Direttiva 31/EC del 26 Aprile 1999 rivede la regolamentazione dello smaltimento in discarica, prevedendo mediante rigidi requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche (in adempimento ai requisiti degli artt. 3 e 4 della Direttiva 75/442/CEE), misure, procedure e orientamenti volti a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative dovute alle discariche

di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica, compreso l'effetto serra, sull'ambiente e sulla salute umana.

La Direttiva fissa anche dei limiti per le quantità ammissibili in discarica, applicabili dalla data di recepimento di essa da parte degli Stati membri, e comunque non oltre i due anni dalla data di entrata in vigore (16/07/1999) della Direttiva stessa:

- entro cinque anni i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 75% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 o nell'ultimo anno prima del 1995 per il quale siano disponibili dati EUROSTAT normalizzati;
- entro otto anni i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 50% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 o nell'ultimo anno prima del 1995 per il quale siano disponibili dati EUROSTAT normalizzati;
- entro quindici anni i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 35% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 o nell'ultimo anno prima del 1995 per il quale siano disponibili dati EUROSTAT normalizzati.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde a precise domande di informazione (obiettivo gestione sostenibile dei rifiuti).

In merito all'accuratezza e alla comparabilità nello spazio, i dati raccolti vengono bonificati secondo metodologie condivise che prevedono comunque un forte coinvolgimento dell'operatore locale. Questo non evita il problema di un'elevata indeterminatezza dovuta ai dati delle regioni del sud a causa di una non sufficientemente accurata attività di verifica e di controllo a livello locale dei dati prodotti.

La copertura temporale, invece, è di cinque anni con alcune lacune.



RIFIUTI

Tabella 5.7: Quantità di rifiuti smaltiti in discarica (t/anno), anni 1997-2000

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
1996		21.623.467		
1997	42.244.598	21.275.185	20.969.413	790.519
1998	(r) 43.154.656	20.767.673	22.386.983	594.907
1999	38.914.691	21.744.692	17.169.999	739.152
2000		21.917.417		

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali catasto

LEGENDA:

(r) = dato rivisto rispetto alla pubblicazione precedente

Tabella 5.8: Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuto (t/anno), anno 1999

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
Piemonte	2.391.419	1.526.554	864.865	17.543
Valle d'Aosta	121.993	54.923	67.070	-
Lombardia	5.483.844	1.504.586	3.979.258	100.729
Trentino Alto Adige	814.513	308.143	506.370	27.834
Veneto	3.763.945	1.489.658	2.274.287	115.059
Friuli Venezia Giulia	796.803	334.832	461.971	1.766
Liguria	2.052.316	833.126	1.219.190	44.287
Emilia Romagna	2.290.891	1.879.281	411.610	6.625
Toscana	2.916.605	1.275.113	1.641.492	88.308
Umbria	1.043.764	324.790	718.974	3.630
Marche	933.527	684.174	249.353	737
Lazio	3.789.656	2.619.169	1.170.487	10.660
Abruzzo	680.199	477.690	202.509	5.754
Molise	138.394	111.560	26.834	1.561
Campania	2.694.845	2.635.617	59.228	4.925
Puglia	2.837.858	1.776.093	1.061.765	1.521
Basilicata	342.008	198.057	143.951	4.131
Calabria	860.762	724.757	136.005	17.987
Sicilia	2.943.875	2.412.985	530.890	7.755
Sardegna	2.017.474	573.584	1.443.890	278.340
ITALIA	38.914.691	21.744.692	17.169.999	739.152

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Tabella 5.9: Quantità di rifiuti urbani smaltiti in discarica (t/anno), anno 2000

Regione	Quantità di rifiuti urbani smaltiti in discarica
Piemonte	1.883.523
Valle d'Aosta	60.354
Lombardia*	1.716.689
Trentino Alto Adige	314.870
Veneto	1.299.861
Friuli Venezia Giulia	250.508
Liguria	976.294
Emilia Romagna	1.873.818
Toscana	1.269.936
Umbria	366.184
Marche	679.246
Lazio	2.392.246
Abruzzo	461.945
Molise	101.992
Campania	2.598.206
Puglia	1.727.148
Basilicata	161.658
Calabria	698.448
Sicilia	2.440.129
Sardegna	644.362
ITALIA	21.917.417

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali catasto

LEGENDA:

*Per alcune discariche è inclusa la quantità di rifiuti ingombranti.

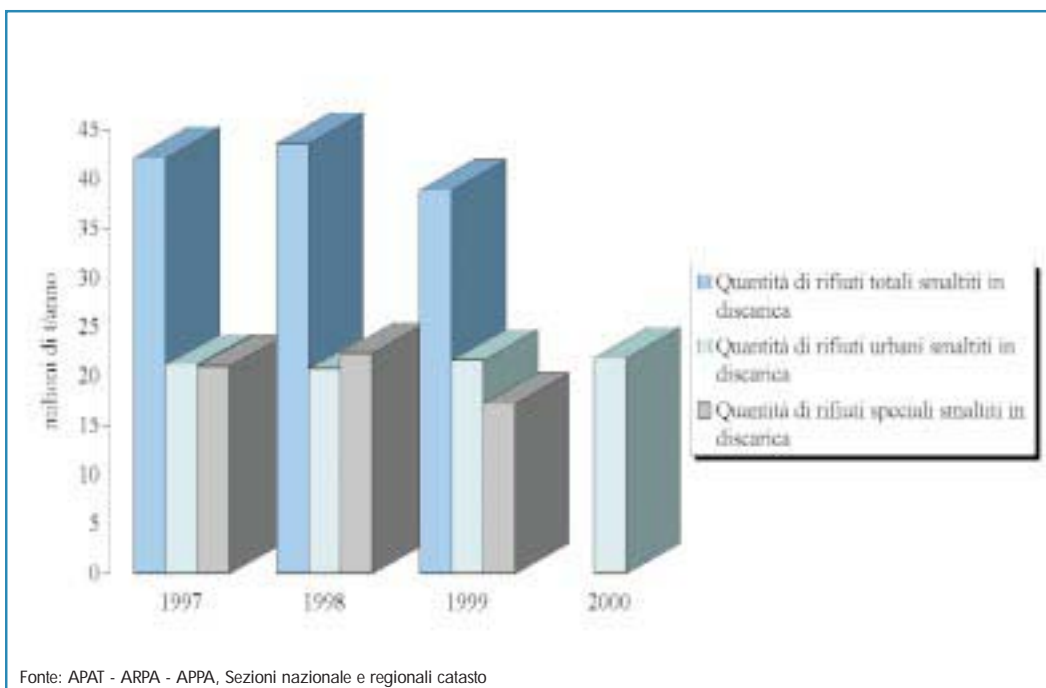


Figura 5.5: Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, anni 1997-2000

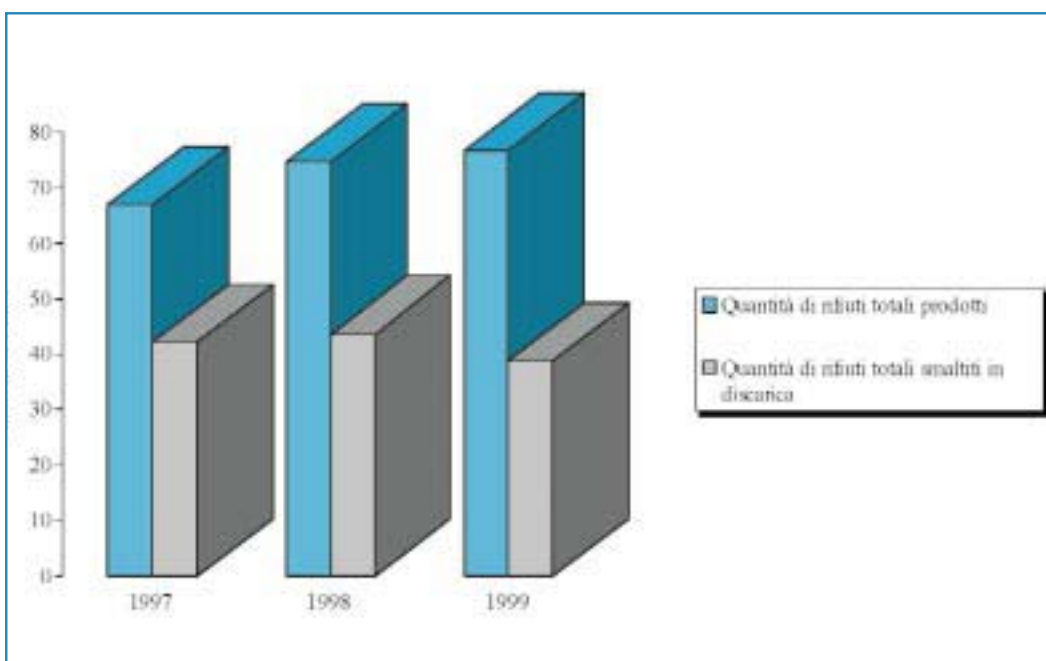


Figura 5.6: Quantità di rifiuti totali smaltiti in discarica e quantità totale prodotta, anni 1997-1999

INDICATORE

NUMERO DI DISCARICHE

SCOPO

Conoscere il numero di discariche presenti sul territorio nazionale.

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta il numero di discariche per le diverse categorie articolato secondo la classificazione della Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27/7/84.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Catasto dei rifiuti "Sezione Nazionale" – APAT.

"Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti – Prime elaborazioni dei dati" – ANPA – giugno 1998.

"Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio" – ANPA – ONR – febbraio 1999.

"Primo rapporto sui Rifiuti Speciali" – ANPA – ONR – novembre 1999.

"Rapporto preliminare sulla raccolta differenziata e sul recupero dei rifiuti di imballaggio 1998-1999" – ANPA – ONR – giugno 2001.

"Rapporto Rifiuti 2001" – ANPA - ONR – giugno 2001.

"Rapporto Rifiuti 2002" – APAT - ONR – ottobre 2002.

ANPA – dati 1999-2000.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati, ottenuti dalle dichiarazioni MUD e dalle Sezioni nazionale e regionali del Catasto Rifiuti, sono riportati secondo la classificazione della Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27/7/84. Tale classificazione divide le discariche in I categoria (rifiuti urbani e assimilati agli urbani), II categoria tipo A (rifiuti inerti), II categoria tipo B (tutti i rifiuti speciali e speciali pericolosi con determinate caratteristiche di concentrazione), e II categoria di tipo C (rifiuti speciali pericolosi).

Il dato riportato per il 1997 è sottostimato, come si evince dai dati degli anni successivi, a causa di un minore coinvolgimento del livello locale. Per l'anno 1998 (vedi tabelle 5.10 e 5.12), al numero totale delle discariche va aggiunto il numero di 28 impianti per i quali, non disponendo dell'atto autorizzativo, rimane indefinita la categoria.

La figura 5.7 mostra l'andamento (anni 1997-2000) del numero di discariche presenti sul territorio per categoria.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.lgs. 22/97 fissa degli obiettivi precisi riguardo allo smaltimento finale, in particolare l'art.5 ai commi 2 e 6 stabilisce che:

- "I rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere il più possibile ridotti potenziando la prevenzione e le attività di riutilizzo, di riciclaggio e di recupero;
- ".....dal 1° gennaio 2000 (termine differito fino all'adozione di norme tecniche specifiche, legge 20 agosto 2001 n.335) nelle discariche possono essere smaltiti solo rifiuti inerti, rifiuti specificata-

mente individuati da norme tecniche, rifiuti che residuano dalle operazioni di riciclaggio e di recupero e di smaltimento...".

A livello europeo, la Commissione con la Direttiva 31/EC del 26 Aprile 1999 rivede la regolamentazione dello smaltimento in discarica, prevedendo mediante rigidi requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche (in adempimento ai requisiti degli artt. 3 e 4 della Direttiva 75/442/CEE), misure, procedure e orientamenti volti a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative dovute alle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica, sull'ambiente, compreso l'effetto serra, e sulla salute umana.

La Direttiva fissa anche dei limiti per le quantità ammissibili in discarica, applicabili dalla data di recepimento di essa da parte degli Stati membri, e comunque non oltre i due anni dalla data di entrata in vigore (16/07/1999) della Direttiva stessa:

- entro cinque anni i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 75% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 o nell'ultimo anno prima del 1995 per il quale siano disponibili dati EUROSTAT normalizzati;
- entro otto anni i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 50% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 o nell'ultimo anno prima del 1995 per il quale siano disponibili dati EUROSTAT normalizzati;
- entro quindici anni i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 35% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 o nell'ultimo anno prima del 1995 per il quale siano disponibili dati EUROSTAT normalizzati.

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 gestione sostenibile dei rifiuti).

In merito all'accuratezza e alla comparabilità nello spazio, i dati raccolti vengono bonificati secondo metodologie condivise che prevedono comunque un forte coinvolgimento dell'operatore locale.

La copertura temporale, invece, è inferiore ai cinque anni.



Tabella 5.10: Numero di discariche per categoria (in unità), anni 1997-2000

Anno	I categoria ⁽¹⁾	II categoria tipo A	II categoria tipo B	II categoria tipo C	Totale
1997	577	631	148	10	1366
1998	965	520	158	11	⁽²⁾ 1654
1999	786	567	150	11	1514
2000	658				

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

LEGENDA:

¹Il dato è comprensivo degli impianti attivi a seguito di ordinanza ex art.12 del DPR 915/82 e/o ex art.13 del D.lgs. 22/97.

²A questo valore vanno aggiunte n. 28 discariche per le quali, non disponendo dell'atto autorizzativo, rimane indefinita la categoria.

Tabella 5.11: Numero di discariche per categoria (in unità), anno 1997

Regione	I categoria ⁽¹⁾	II categoria tipo A	II categoria tipo B	II categoria tipo C
Piemonte	23	99	16	1
Valle d'Aosta	1	25		
Lombardia	11	106	19	
Trentino Alto Adige	20	59	6	1
Veneto	26	108	29	
Friuli Venezia Giulia	10	69	6	
Liguria	13	20	2	
Emilia Romagna	31	27	15	1
Toscana	46	12	19	
Umbria	8	9	2	
Marche	26	1	2	
Lazio	11	25	1	1
Abruzzo	8	3	4	1
Molise	52	3	1	
Campania	115	2	1	
Puglia	5	13	6	2
Basilicata	32	10	3	1
Calabria	64		4	
Sicilia	66	19	4	1
Sardegna	9	21	8	1
ITALIA	577	631	148	10
n. totale delle discariche		1.366		

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

LEGENDA:

¹Il dato è comprensivo degli impianti attivi a seguito di ordinanza ex art.12 del DPR 915/82 e/o ex art.13 del D.lgs. 22/97.

Tabella 5.12: Numero di discariche per categoria (in unità), anno 1998

Regione	I categoria ⁽¹⁾	II categoria tipo A	II categoria tipo B	II categoria tipo C
Piemonte	23	56	18	1
Valle d'Aosta	² (r) 1	25		
Lombardia	18	67	20	
Trentino Alto Adige	23	55	8	1
Veneto	24	101	34	
Friuli Venezia Giulia	² (r) 16	61	6	
Liguria	17	3	2	
Emilia Romagna	35	26	19	1
Toscana	57	9	19	
Umbria	11	8	3	
Marche	28	3	1	
Lazio ² (r)	21	21	1	3
Abruzzo	60	2	3	
Molise	28	1	2	
Campania	80	3	2	
Puglia	38	17	7	2
Basilicata	29	8	3	
Calabria	² (r) 53	4		
Sicilia	390	15	3	1
Sardegna	13	35	7	2
ITALIA	965	520	158	11
n. totale delle discariche⁽³⁾		1.654		

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

LEGENDA:¹ Il dato è comprensivo degli impianti attivi a seguito di ordinanza ex art.12 del DPR 915/82 e/o ex art.13 del D. lgs 22/97.² (r) = dato rivisto rispetto alla pubblicazione precedente.³ A questo valore vanno aggiunte n. 28 discariche per le quali, non disponendo dell'atto autorizzativo, rimane indefinita la categoria.

Tabella 5.13: Numero di discariche per categoria (in unità), anno 1999

Regione	I categoria ⁽¹⁾	II categoria tipo A	II categoria tipo B	II categoria tipo C
Piemonte	23	57	15	1
Valle d'Aosta	1	34		
Lombardia	14	108	19	
Trentino Alto Adige	19	72	8	1
Veneto	24	101	24	
Friuli Venezia Giulia	11	58	6	
Liguria	13	8	3	
Emilia Romagna	32	21	16	1
Toscana	36	9	19	
Umbria	7	8	2	
Marche	23	2	1	
Lazio	12	22	1	2
Abruzzo	68	3	4	
Molise	46	1	1	
Campania	85	2	1	
Puglia	22	16	10	3
Basilicata	35	8	4	1
Calabria	51	1	3	
Sicilia	214	15	3	1
Sardegna	50	21	10	1
ITALIA	786	567	150	11
n. totale delle discariche		1.514		

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

LEGENDA:¹ Il dato è comprensivo degli impianti attivi a seguito di ordinanza ex art.12 del DPR 915/82 e/o ex art.13 del D.lgs. 22/97.

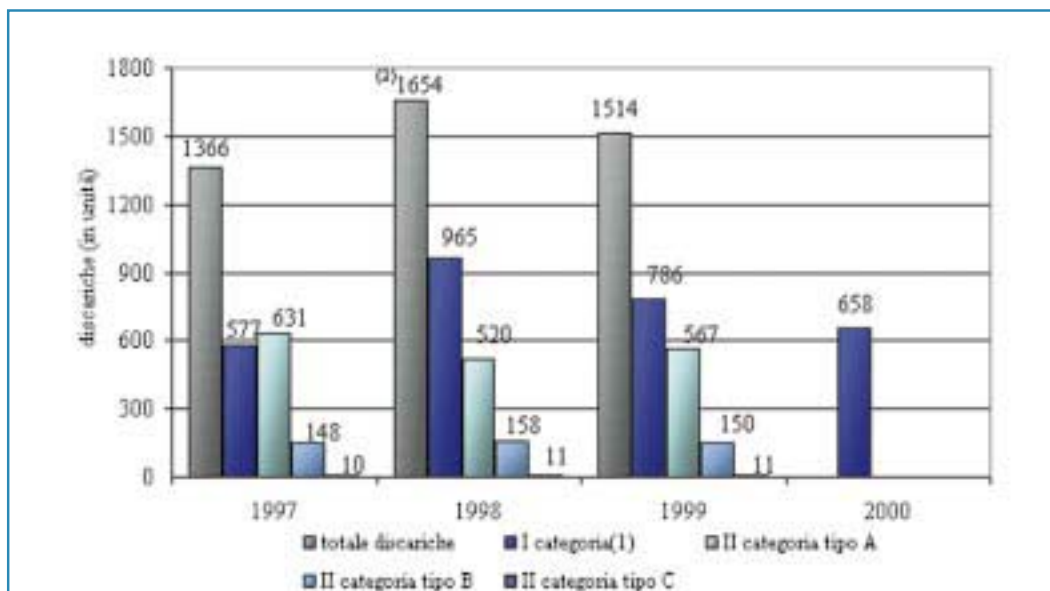
Tabella 5.14: Numero di discariche di I categoria (in unità), anno 2000

Regione	I categoria ⁽¹⁾
Piemonte	22
Valle d'Aosta	1
Lombardia	11
Trentino Alto Adige	17
Veneto	22
Friuli Venezia Giulia	13
Liguria	16
Emilia Romagna	31
Toscana	30
Umbria	7
Marche	20
Lazio	11
Abruzzo	52
Molise	46
Campania	62
Puglia	27
Basilicata	26
Calabria	61
Sicilia	165
Sardegna	18
ITALIA	658

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali catasto

LEGENDA:

¹ Il dato è comprensivo degli impianti attivi a seguito di ordinanza ex art.12 del DPR 915/82 e/o ex art.13 del D.lgs. 22/97.



Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

legenda:

¹ Il dato è comprensivo degli impianti a seguito di ordinanza ex art.12 del DPR 915/82 e/o ex art.13 del D.lgs 22/97.

^{2A} A questo valore vanno aggiunte n. 28 discariche per le quali, non disponendo dell'atto autorizzativo, rimane indefinita la categoria.

INDICATORE

QUANTITA' DI RIFIUTI INCENERITI, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI RIFIUTI

SCOPO

Verificare le tipologie di smaltimento dei rifiuti.

DESCRIZIONE

Quest'indicatore di pressione e anche di risposta misura le quantità di rifiuti urbani e speciali inceneriti negli impianti di termovalorizzazione autorizzati.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate/anno

FONTE dei DATI

Dati forniti dai gestori di impianti autorizzati all'incenerimento di rifiuti urbani. Dopo il 1998 fanno fede le dichiarazioni annuali MUD, elaborate dalle Sezioni Regionali del Catasto.

"Programma generale 1999" – CONAI – 1999.

"Relazione Stato Ambiente" – Ministero dell'Ambiente – gennaio 2001.

"Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti – Prime elaborazioni dei dati" – ANPA – giugno 1998.

"Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio" – ANPA – ONR – febbraio 1999.

"Rapporto Rifiuti 2001" – ANPA - ONR – giugno 2001.

"Rapporto Rifiuti 2002" – APAT - ONR – ottobre 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

La variazione deve tener conto dell'aumento del numero degli impianti (vedi indicatore "Numero impianti di incenerimento"). I dati del 2000 sono parziali e non includono i quantitativi dei rifiuti inceneriti negli impianti di alcune regioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa non fissa degli obiettivi precisi, ma la "valorizzazione del rifiuto come risorsa rinnovabile in campo energetico" è prevista da: Dir. 2000/76/CE; D.lgs. 22/97; DM 5/2/98; L 549/95; DM 29/5/91; Dir. 91/156/CEE.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Le informazioni sono ricavate dal MUD e sono abbastanza precise in quanto si tratta di un numero di impianti limitato. I dati sono bonificati anche se con procedimenti leggermente diversi a seconda della sezione regionale del Catasto. La copertura spaziale è limitata poichè gli impianti sono presenti solo in alcune regioni, soprattutto del nord.



Tabella 5.15: Quantità totale di rifiuti inceneriti per tipologia di rifiuto (t/anno), anni 1996-2000

Tipologia	1996	1997	1998	1999	2000
Rifiuti urbani	1.571.625	1.746.714	1.949.270	2.120.843	2.321.648
Rifiuti speciali	-	755.356	821.014	602.230	-
Rifiuti pericolosi	-	446.854	497.173	434.153	-
Rifiuti totali	1.571.625	2.502.070	2.770.284	2.723.073	-

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Tabella 5.16: Quantità totale di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di rifiuto (t), anno 1999

Regione	Rifiuti totali	Rifiuti urbani	Rifiuti speciali	Rifiuti speciali pericolosi
Piemonte	145.418	83.145	62.273	53.009
Valle d'Aosta	-	-	-	-
Lombardia	897.200	749.014	148.186	120.670
Trentino Alto Adige	64.574	64.435	139	25
Veneto	219.452	127.888	91.564	77.498
Friuli Venezia Giulia	140.013	120.962	19.051	14.189
Liguria	680	-	680	680
Emilia Romagna	661.140	546.840	114.300	68.949
Toscana	236.598	192.327	44.271	15.417
Umbria	29.841	29.783	58	58
Marche	20.508	20.500	8	6
Lazio	13.422	-	13.422	12.351
Abruzzo	19.715	-	19.715	19.270
Molise	563	-	563	514
Campania	13.886	-	13.886	11.388
Puglia	7.493	-	7.493	6.740
Basilicata	412	-	412	184
Calabria	7.979	-	7.979	7.735
Sicilia	14.570	13.727	843	761
Sardegna	229.609	172.222	57.387	24.709
ITALIA	2.723.073	2.120.843	602.230	434.153

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Tabella 5.17: Quantità di rifiuti urbani inceneriti (t), anno 2000

Regione	Rifiuti urbani inceneriti
Piemonte	96.243
Valle d'Aosta	-
Lombardia	917.221
Trentino Alto Adige	75.421
Veneto	172.955
Friuli Venezia Giulia	132.402
Liguria	-
Emilia Romagna	547.904
Toscana	142.088
Umbria	31.994
Marche	21.000
Lazio	-
Abruzzo	-
Molise	-
Campania	-
Puglia	-
Basilicata	-
Calabria	-
Sicilia	16.149
Sardegna	168.271
ITALIA	2.321.648

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

INDICATORE

NUMERO DI IMPIANTI DI INCENERIMENTO

SCOPO

Verificare la disponibilità di impianti di incenerimento esistenti sul territorio nazionale, sia in conto proprio, sia in conto terzi.

DESCRIZIONE

Questo indicatore valuta il numero di inceneritori per rifiuti presenti in una determinata area geografica.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

- "Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti – Prime elaborazioni dei dati" – ANPA – giugno 1998.
- "Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli imballaggi e Rifiuti di Imballaggio" – ANPA - ONR – febbraio 1999.
- "Primo Rapporto sui Rifiuti Speciali" – ANPA - ONR – novembre 1999.
- "Relazione Stato Ambiente" – Ministero dell'Ambiente – gennaio 2001.
- "Rapporto Rifiuti 2001" – ANPA - ONR – giugno 2001.
- "Rapporto Rifiuti 2002" – APAT - ONR – ottobre 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati qui presentati si riferiscono al numero totale di impianti di incenerimento. 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 è accompagnato da recupero energetico, come previsto dall'art.5 del D.lgs. 22/97.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Vedi l'indicatore relativo alla quantità di rifiuti inceneriti.

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 gestione sostenibile).

Nel caso dell'accuratezza e della comparabilità nello spazio, i dati raccolti vengono bonificati secondo metodologie condivise che prevedono comunque un forte coinvolgimento dell'operatore locale.

La copertura temporale, invece, è di tre anni.

Tabella 5.18: Numero di impianti di incenerimento (in unità) , anni 1997-1999

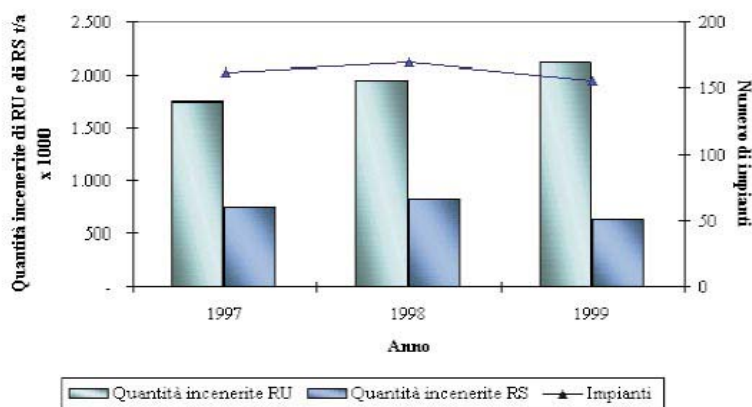
Anno	impianti di incenerimento
1997	162
1998	169
1999	156

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Tabella 5.19: Numero di impianti di incenerimento (in unità), anno 1999

Regione	impianti di incenerimento
Piemonte	11
Valle d'Aosta	-
Lombardia	35
Trentino Alto Adige	4
Veneto	11
Friuli Venezia Giulia	9
Liguria	2
Emilia Romagna	12
Toscana	16
Umbria	1
Marche	4
Lazio	3
Abruzzo	5
Molise	2
Campania	7
Puglia	7
Basilicata	2
Calabria	3
Sicilia	12
Sardegna	10
ITALIA	156

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto



Fonte: APAT - ARPA - APPA Sezioni nazionale e regionali del catasto

Figura 5.8: Numero di impianti di incenerimento e quantità di rifiuti urbani e speciali incenerite, anni 1997-1999

INDICATORE**QUANTITÀ DI RIFIUTI SPECIALI RECUPERATI****SCOPO**

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.

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

Tonnellate/anno

FONTE dei DATI

"Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti – Prime elaborazioni dei dati" – ANPA – giugno 1998.
 "Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio" – ANPA - ONR – febbraio 1999.
 "Primo Rapporto sui Rifiuti Speciali" – ANPA - ONR – novembre 1999.
 "Rapporto Rifiuti 2001" – ANPA - ONR - giugno 2001.
 "Rapporto Rifiuti 2002" – APAT - ONR - ottobre 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

Dal 1998, 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. I dati presentati sono i totali dichiarati per le operazioni di recupero da R1 a R11, sia per i rifiuti speciali che per quelli speciali pericolosi. Nel totale non sono state considerate le operazioni codificate come R12 e R13 perché si riferiscono ad operazioni preliminari e alle operazioni di recupero vere e proprie. La tabella 5.20 ed il grafico 5.9 di *trend* indicano i dati nazionali disponibili sui rifiuti speciali e pericolosi recuperati dal 1997 al 1999. La tabella 5.21 rappresenta, invece, i rifiuti speciali recuperati e i rifiuti speciali pericolosi recuperati nel corso dell'anno 1999.

Per quanto riguarda la quantità di rifiuti speciali recuperati nel 1999, prosegue il *trend* in aumento: rispetto al valore del 1997, infatti, si rileva un incremento di circa il 150%. Questo è il risultato dell'applicazione a regime del DM 5/02/98 sulle procedure semplificate per il recupero dei rifiuti speciali non pericolosi.

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".

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

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 bonificati secondo metodologie condivise. L'affidabilità comunque rimane incompleta in quanto non è sempre possibile il confronto con le autorizzazioni e le comunicazioni.

La copertura temporale è di tre anni.



Tabella 5.20: Trend della quantità di rifiuti speciali recuperati in Italia (t/anno), anni 1997-1999

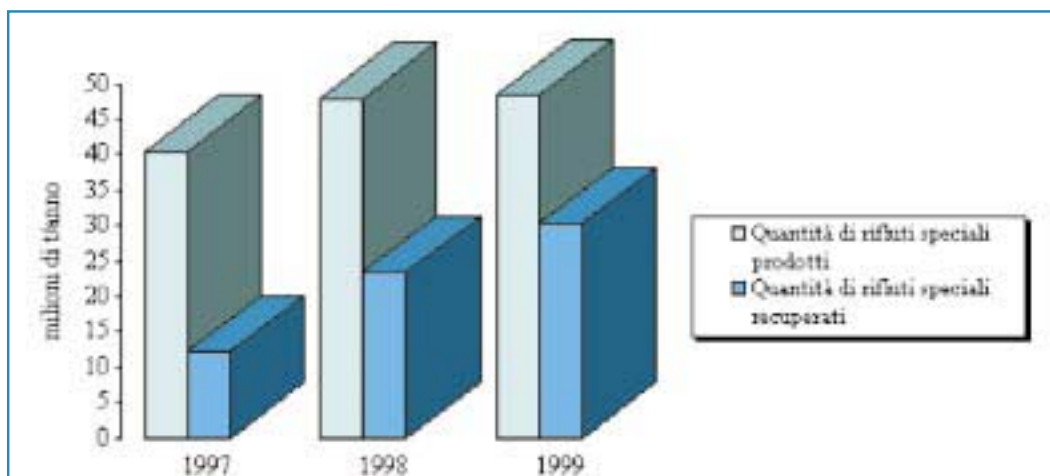
Anno	Quantità di rifiuti speciali recuperati	Quantità di rifiuti speciali pericolosi recuperati
1997	12.293.069	721.142
1998	23.418.152	933.324
1999	30.416.725	1.003.341

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Tabella 5.21: Quantità di rifiuti speciali e speciali pericolosi recuperati (t/anno), anno 1999

Regione	Quantità di rifiuti speciali recuperati	Quantità di rifiuti speciali pericolosi recuperati
Piemonte	2.084.526	132.680
Valle d'Aosta	8.782	53
Lombardia	7.888.439	376.824
Trentino Alto Adige	631.444	2.208
Veneto	3.569.171	31.474
Friuli Venezia Giulia	1.294.861	78.268
Liguria	1.539.655	12.673
Emilia Romagna	4.589.313	83.169
Toscana	2.700.896	53.063
Umbria	670.923	679
Marche	650.953	2.774
Lazio	1.098.811	21.370
Abruzzo	145.049	2.243
Molise	209.768	4.186
Campania	930.043	89.023
Puglia	1.339.560	9.695
Basilicata	64.007	243
Calabria	404.203	24.292
Sicilia	412.787	19.217
Sardegna	183.534	59.207
ITALIA	30.416.725	1.003.341

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto



Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Figura 5.9: Quantità di rifiuti speciali recuperati rispetto alla quantità prodotta, anni 1997-1999

INDICATORE**QUANTITÀ DI RIFIUTI URBANI RACCOLTI IN MODO DIFFERENZIATO****SCOPO**

Verificare il raggiungimento dell'obiettivo di raccolta differenziata di rifiuti. In particolare l'attenzione viene focalizzata sui tre tipi di raccolta (carta, vetro e plastica) più diffusi sul territorio nazionale.

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la quantità di rifiuti urbani raccolta in modo differenziato nell'anno di riferimento.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate/anno

FONTE dei DATI

"Il sistema ANPA di contabilità dei rifiuti – Prime elaborazioni dei dati" – ANPA – giugno 1998.

"Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio" – ANPA - ONR – febbraio 1999.

"Rapporto preliminare sulla raccolta differenziata e sul recupero dei rifiuti di imballaggio 1998-1999" – ANPA - ONR – febbraio 2000.

"Rapporto Rifiuti 2001" – ANPA - ONR - giugno 2001.

"Rapporto Rifiuti 2002" – APAT - ONR - ottobre 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 5.22 rappresenta i quantitativi in tonnellate del Rifiuto Urbano Differenziato in tutte le regioni e in Italia e le relative percentuali sul Rifiuto Urbano prodotto.

Per il calcolo della raccolta differenziata è stata utilizzata la metodologia riportata nel "Rapporto Rifiuti 2002", in particolare i rifiuti inclusi sono: tutta la classe CER 20 (eccetto CER 200301 e CER 200303), la classe CER 13, la classe CER 1501, la frazione organica totale, i beni durevoli, gli imballaggi, altri urbani non pericolosi e pericolosi, i farmaci, i codici CER 160601, CER 160602 e CER 160605.

La quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato del 2000, con una percentuale del 14,4% rispetto alla produzione dei rifiuti, conferma il *trend* in aumento degli anni precedenti (nel 1996 tale indicatore riporta una percentuale pari a 7,2%). Tuttavia tale media nazionale è ancora lontana dall'obiettivo del 25% fissato per il 2001 dal D.lgs. 22/97 art.24, comma 1. Infatti, sebbene le regioni del nord risultino vicine al raggiungimento dell'obiettivo, con una media del 24,4% (ad eccezione della Lombardia e del Veneto per le quali l'obiettivo è già raggiunto), le regioni del centro-sud tardano ad allinearsi. In particolare, nel caso delle regioni del centro si riporta una media dell'11,4%, (ad eccezione della Toscana con un 21,4% di raccolta differenziata), mentre per il sud la media scende fino ad un valore del 2,4%.

La diminuzione del valore esposto per la Lombardia nel 2000 (32%) rispetto a quello nel 1999 (33,2%) è dovuto a un diverso calcolo della percentuale di scarto rispetto al recupero.

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 due anni dalla data di entrata in vigore del presente decreto;
- b) 25% entro quattro anni dalla data di entrata in vigore del presente decreto;
- c) 35% a partire dal sesto anno successivo alla data di entrata in vigore del presente decreto."



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: 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 bonificati secondo metodologie condivise. L'affidabilità comunque rimane incompleta in quanto non è sempre possibile il coinvolgimento delle amministrazioni locali nella verifica dei dati.

La copertura temporale è di cinque anni.



RIFIUTI

Tabella 5.22: Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato, anni 1996-2000

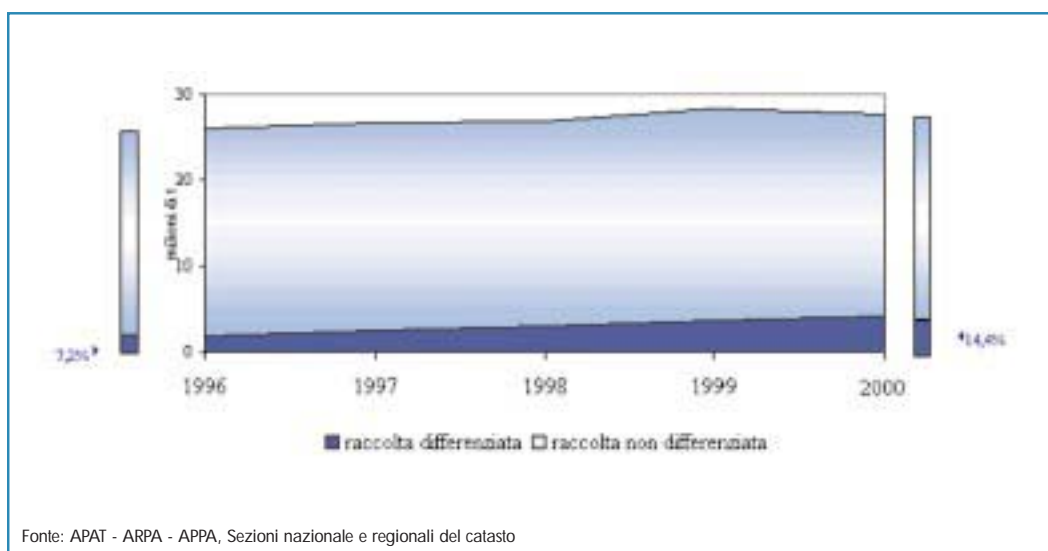
Regione	Quantità totale di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato									
	1996		1997		1998		1999		2000	
	(t/anno)	%	(t/anno)	%	(t/anno)	%	(t/anno)	%	(t/anno)	%
Piemonte	136.162	7,5	217.552	11,4	210.752	11	300.116	15,0*	352.215	17,2
Valle d'Aosta	3.726	6,3	4.245	7	6.196	10,3	7.680	12,3	10.604	14,9
Lombardia	816.052	21	1.061.013	26,9	1.250.468	30,8	1.422.981	33,2*	1.422.803	32*
Trentino Alto Adige	52.115	12,6	75.876	17,5	74.952	14,7	97.087	19,1*	123.402	23,3
Veneto	196.836	10,3	298.729	15,3	395.589	19,5	503.888	23,9*	567.996	26,6*
Friuli Venezia Giulia	38.427	7,2	55.133	10,2	68.683	12,7	91.772	16,0*	109.263	18,4
Liguria	39.902	4,7	53.272	6,2	72.665	8,4	85.302	9,5	108.428	11,7
Emilia Romagna	184.939	8,8	255.776	11,7	335.619	14,8	460.629	19,1*	549.679	21,7
Toscana	139.931	7,6	181.875	9,9	258.007	13,1	353.673	16,8*	474.051	21,4
Umbria	17.733	4,8	29.222	7,1	27.204	6,3	42.552	10,1	29.560	6,9
Marche	63.483	9,1	45.404	6,2	54.912	7,5	56.029	7,4	73.419	9,7
Lazio	79.345	3,2	100.951	3,8	114.294	4,2	95.151	3,4	129.295	4,6
Abruzzo	8.385	1,6	13.607	2,5	14.403	2,6	26.264	4,3	35.516	6,1
Molise	3.997	3,3	4.865	4,1	1.526	1,4	2.235	2	3.107	2,3
Campania	32.821	1,3	48.362	1,9	38.244	1,6	26.953	1,1	46.044	1,8
Puglia	20.841	1,2	25.668	1,5	39.799	2,7	66.758	3,7	66.212	3,7
Basilicata	3.698	1,8	5.002	2,4	7.131	3,1	4.919	2,2	7.427	3,4
Calabria	4.019	0,6	4.006	0,6	4.790	0,6	5.561	0,7	8.544	1,1
Sicilia	17.735	0,7	20.065	0,8	24.819	1	48.453	1,9	49.887	1,9
Sardegna	8.234	1,2	6.645	0,9	7.257	1	9.561	1,3	13.596	1,7
ITALIA	1.868.381	7,2	2.507.268	9,4	3.007.310	11,2	3.707.564	13,1	4.181.048	14,4

Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali catasto

LEGENDA:

*In rosso sono evidenziati i dati relativi alle regioni che hanno raggiunto nel 1999 l'obiettivo fissato del 15%.

In verde sono evidenziati i dati relativi alle regioni che hanno già raggiunto nel 2000 l'obiettivo fissato del 25% per il 2001.



Fonte: APAT - ARPA - APPA, Sezioni nazionale e regionali del catasto

Figura 5.10: Quantità di RU raccolti in maniera differenziata rispetto al totale di RU, anni 1996-2000

5.3 Produzione e gestione imballaggi

Tra i molti beni immessi sul mercato, destinati a diventare rapidamente dei rifiuti e per i quali sono state attivate politiche di riduzione e recupero, gli imballaggi assumono un ruolo fondamentale soprattutto a causa degli enormi volumi che devono essere movimentati e trattati.

Le cifre delle quantità prodotte e immesse sul mercato mostrano un aumento negli ultimi anni e le proiezioni per il futuro non fanno che confermare questo *trend* di crescita. Tuttavia si notano dei miglioramenti sul fronte del recupero degli imballaggi, con un avvicinamento verso gli obiettivi fissati dalla normativa vigente.

Un flusso produttivo così ingente si trasforma in un problema ambientale di non poca importanza in termini di aumento della quantità di rifiuti da imballaggio da dover gestire, e in maggiori costi per il servizio di raccolta differenziata, recupero e riciclo.

Le risposte politiche si sono concretizzate nella nascita di una normativa di riferimento a livello di UE (Dir. 94/62/CE) e, come recepimento, a livello italiano, dal D.lgs. 22/97, che ha portato, nel 1998, alla nascita del Consorzio Nazionale Imballaggi e dei Consorzi di filiera.

La normativa è in evoluzione e in particolare sono stati definiti per i prossimi anni nuovi obiettivi di riciclo e recupero, con percentuali più alte e suddivise per singolo materiale.

Il modo migliore per far luce su questa problematica è, prima di tutto, riuscire a quantificare il fenomeno. Da qui nasce la necessità di individuare e, soprattutto, di costruire indicatori che forniscano un quadro il più chiaro possibile dell'entità della produzione di imballaggi.

Oggi, grazie a una normativa più completa e alla piena operatività dei soggetti preposti al controllo, si ha a disposizione un sistema di acquisizione dati sistematico e analitico. Tali caratteristiche sono essenziali per un indicatore, e permettono di avere dati comparabili e più aderenti alla realtà.

La principale fonte dei dati è rappresentata dalla comunicazione annuale che l'Italia presenta alla Commissione europea ai sensi della Decisione 97/138/CE del 3 febbraio 1997, nella quale vengono riportate le tabelle riassuntive dei dati relativi alla produzione, immesso al consumo e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio. Tale relazione viene redatta dall'APAT e dall'ONR col contributo di tutti i soggetti coinvolti nel ciclo di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio (CONAI, Consorzi di filiera, Istituto Italiano Imballaggio, FISE).

I dati relativi all'ultima comunicazione sono quelli riferiti al 2000; pertanto le informazioni inerenti l'anno 2001 non sono da ritenersi ancora consolidate ed in alcuni casi non sono esaustive.

Nel quadro Q5.3 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q5.3: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la produzione e gestione di imballaggi

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Produzione di imballaggi, totale e per tipologia di materiale	Misurare la quantità di imballaggi prodotti	P	Dir. 94/62/CE; D.lgs. 22/97
Imnesso al consumo degli imballaggi, totale e per tipologia di materiale	Misurare la quantità totale di imballaggi effettivamente immessi sul mercato nazionale	P	Dir. 94/62/CE; D.lgs. 22/97
Recupero di imballaggi per tipologia di materiale	Determinare le quantità di imballaggi recuperate per soddisfare gli obiettivi imposti dalla normativa	R	Dir. 94/62/CE; D.lgs. 22/97

INDICATORE

PRODUZIONE DI IMBALLAGGI, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI MATERIALE

SCOPO

Misurare la quantità (totale e per tipologia di materiale) di imballaggi vuoti prodotti per singolo anno.

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione che rappresenta la quantità di imballaggi vuoti prodotti nel territorio nazionale.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate/anno

FONTE dei DATI

"Secondo Rapporto sui Rifiuti Urbani e sugli Imballaggi e Rifiuti di Imballaggio" – ANPA - ONR – febbraio 1999.

"Programma generale 1999" – CONAI – 1999.

"Rapporto Rifiuti 2001" – ANPA - ONR – giugno 2001.

"Imballaggio in cifre 2001" - Istituto Italiano Imballaggi – 2001.

"Rapporto Rifiuti 2002" – APAT - ONR – ottobre 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati forniti derivano da stime elaborate dall'Istituto Italiano Imballaggio sulla base di dati rilasciati da associazioni di categoria, di alcuni dati ISTAT e di indagini rilasciate presso campioni di aziende.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.lgs. 22/97 regola il recupero e il riciclaggio degli imballaggi, art.37 comma 1, e fissa i seguenti obiettivi entro 5 anni:

- a) "rifiuti da imballaggio da recuperare come materia o come componente di energia: tra il 50% ed il 65% in peso;
- b) rifiuti di imballaggi da riciclare: tra il 25% ed il 45% in peso;
- c) ciascun materiale di imballaggio da riciclare: almeno il 15% in peso".

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

I dati sono raccolti da un unico soggetto. Alla rilevanza si è dato un punteggio medio non rispondendo l'indicatore ad una precisa domanda d'informazione espressa dalla normativa nazionale.



Tabella 5.23: Produzione di imballaggi totale e per tipologia di materiale (1000 t)

Tipologia	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Acciaio	545	607	607	733	726	739	769	790
Alluminio	94	77	74	71	78	83	71	81
Poliaccoppiato rigido	155	159	150	149	143	129	129	123
Poliaccoppiato flessibile	139	147	154	156	178	183	184	221
Carta e cartone	3.077	3.427	3.643	4.090	4.343	4.475	4.645	4.939
Plastiche	1.974	2.130	2.311	2.379	2.576	2.699	2.899	3.061
Vetro	2.656	2.873	2.933	2.941	2.960	3.071	3.103	3.266
Legno	3.543	3.600	2.355	2.689	2.611	2.545	2.363	2.791
Altro	412	430	187	68	71	72	72	74
Totale	12.595	13.450	12.414	13.276	13.686	13.996	14.235	15.346

Fonte: Imballaggio in cifre 2001 - Istituto Italiano Imballaggi

INDICATORE

IMMESSO AL CONSUMO DEGLI IMBALLAGGI, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI MATERIALE

SCOPO

Misurare le quantità immesse sul mercato per poi riferirle alle quantità recuperate, verificando quindi il raggiungimento degli obiettivi fissati dalle normative nazionali.

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione che misura la quantità effettivamente immessa sul mercato nazionale, tenendo conto così dei flussi di importazione ed esportazione.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate/anno

FONTE dei DATI

"Piano Generale di Prevenzione e Gestione degli imballaggi" - CONAI 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

Il dato complessivo evidenzia una crescita costante dell'immesso al consumo, quantificabile in un 7% tra il 1998 e il 2001, pari a poco più di un 2% all'anno.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Vedi l'indicatore relativo alla produzione totale di imballaggi.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è utile per il calcolo del tasso di recupero complessivo.

I dati sono raccolti secondo una metodologia comune, sono affidabili perché la percentuale di evasione dei soggetti che comunicano le quantità è molto bassa (<10%), hanno una buona copertura temporale e spaziale e subiscono un processo di validazione interno.



Tabella 5.24: Immeso al consumo degli imballaggi per tipologia di materiale (1000 t), anni 1998-2001

Materiale	1998	1999	2000	2001
Acciaio	600	618	600	554
Alluminio	57	58,3	59,2	58,4
Carta	4.023	4.051	4.167	4.167
Legno	2.050	2.396	2.479	2.456
Plastica	1.800	1.850	1.900	1.950
Vetro	1.905	1.934	1.963	1.993
Totale	10.435	10.907	11.168	11.178

Fonte: Piano Generale di Prevenzione e Gestione 2002 CONAI – Consorzi di filiera

INDICATORE

RECUPERO DI IMBALLAGGI PER TIPOLOGIA DI MATERIALE

SCOPO

Misurare la quantità di imballaggi recuperata per verificare il raggiungimento degli obiettivi nazionali.

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione e di risposta che misura la quantità di imballaggi recuperata sia come materia che come energia.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate/anno

FONTE DEI DATI

"Piano Generale di Prevenzione e Gestione degli imballaggi" - CONAI 2002.

NOTE TABELLE e FIGURE

Rispetto all'anno precedente, nel corso del 2001 vi è stato un incremento considerevole (circa un milione di tonnellate) dei quantitativi totali recuperati, che ha consentito di avvicinarsi all'obiettivo di recupero complessivo minimo del 50% per il 2002 (D.lgs.22/97, art. 37, comma 1).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'obiettivo minimo di recupero globale per tutti i materiali è fissato al 50% dell'immesso al consumo. Mentre ciascuna tipologia di materiale di imballaggio deve essere riciclata almeno per il 15%. Questi obiettivi devono essere raggiunti nel 2002.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore risponde direttamente alla domanda di informazione legislativa che contiene degli obiettivi percentuali di recupero.

I dati derivano da fonti diverse e non sempre sono stati raccolti secondo una metodologia comune; essi sono affidabili per il recupero energetico, ma in minor misura per il riciclo, hanno una buona copertura temporale e spaziale e subiscono un processo di validazione diverso per i singoli consorzi di filiera.



Tabella 5.25: Imballaggi avviati al recupero per tipologia di materiale (1000 t), anni 1998-2001

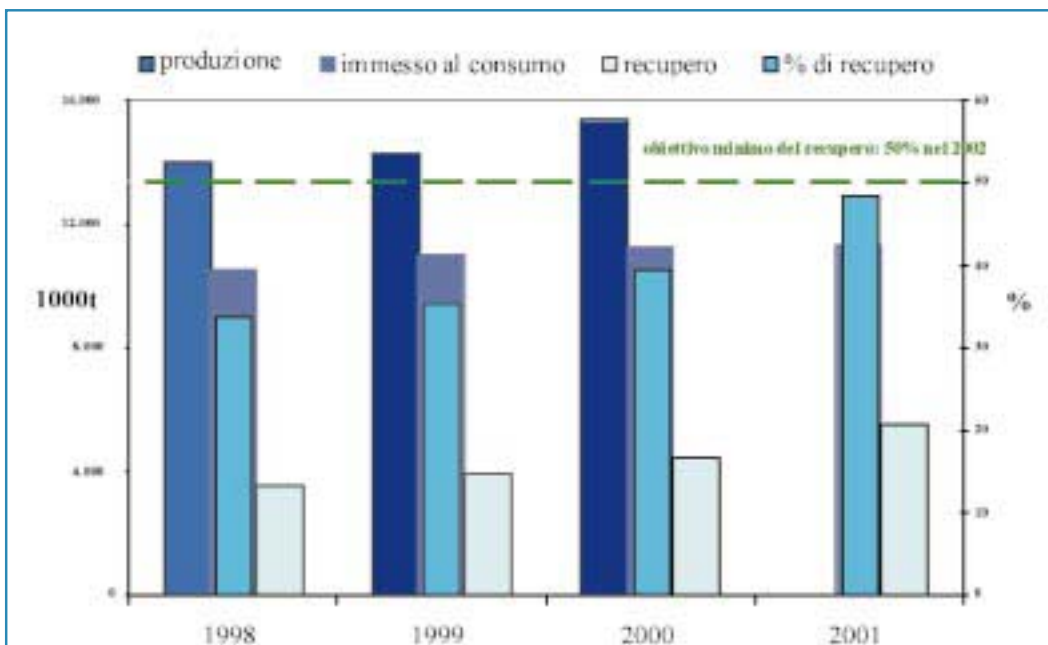
Materiale	1998	1999	2000	2001
Acciaio	27	44	153	259
Alluminio	7	15	17,9	23,2
Carta	1.607	1.782	1.993	2.266
Legno	880	910	868	1.218
Plastica	310	396	526	748
Vetro	740	800	920	960
Totale	3.571	3.947	4.478	5.474

Fonte: Piano Generale di Prevenzione e Gestione 2002 CONAI – Consorzi di filiera

Tabella 5.26: Percentuale di imballaggi recuperati, anni 1998-2001 (%)

Materiale	1998	1999	2000	2001
Acciaio	4,5	7,1	25,5	46,8
Alluminio	12,3	25,9	30,2	39,7
Carta	39,9	44	47,8	54,4
Legno	42,9	38	35	49,6
Plastica	17,2	21,4	27,7	38,4
Vetro	38,8	41,4	46,9	48,2
Totale	34,2	36,2	40,1	49

Fonte: Piano Generale di Prevenzione e Gestione 2002 CONAI – Consorzi di filiera



Fonte: Piano Generale di Prevenzione e Gestione 2002 CONAI – Consorzi di filiera

Figura 5.11: Indicatori sulla quantità totale degli imballaggi e percentuale di recupero complessivo (1000 t)

Radiazioni Ionizzanti



CAPITOLO 6 - RADIAZIONI IONIZZANTI

Autori:

Anna CALLEGARI⁽²⁾, Sabrina CHIOVARO⁽²⁾, Barbara DALZOCCHIO⁽³⁾, Sandro FABBRI⁽²⁾, Mario DIONISI⁽¹⁾, Mario PAGANINI⁽¹⁾, Pietro PETRI⁽¹⁾, Roberto SOGNI⁽²⁾, Giancarlo TORRI⁽¹⁾, Flavio TROTTI⁽³⁾, Paolo ZEPPA⁽¹⁾.

1) APAT, 2) ARPA Emilia Romagna (CTN_AGF), 3) ARPA Veneto (CTN_AGF).

6. Radiazioni ionizzanti

Q6: Quadro sinottico indicatori per le radiazioni ionizzanti							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Radiazioni ionizzanti	Attività lavorative con uso di materiali contenenti radionuclidi naturali (NORM)	★★	I	2001	☹	6.1-6.2	
	Strutture autorizzate all'impiego di radioisotopi	★★★	R 16/16	2002	☹	6.3-6.4	6.1
	Impianti per trattamento dei rottami metallici (raccolta, deposito, fusione)	★★	I R	2001	☹	6.5	
	Impianti nucleari: attività di radioisotopi rilasciati in aria e in acqua	★★	I	2001	☹	6.6	
	Quantità di rifiuti radioattivi detenuti	★★★	I R 10/10	2001	☹	6.7	6.2
	Concentrazioni di attività di radon <i>indoor</i>	★★★	I R	1989-1997	☹	6.8	6.3
	Dose gamma assorbita in aria per esposizioni a radiazioni cosmica e terrestre	★★★	I R 15/20	1970-1971; 1986-2001	☹	6.9-6.10	6.4
	Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)	★★	I	1986-2001	☹	6.11-6.13	6.5-6.7
Dose efficace media individuale in un anno	★★	I	2001	☹	6.14	6.8	

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag.17

Introduzione

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 verificarsi effetti sanitari sugli individui esposti. Allo scopo di quantificare il rischio derivante dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti si usa una specifica grandezza, denominata "Dose efficace" che esprime la possibilità di effetti avversi sugli individui esposti. L'unità di misura derivata è il Sievert (Sv).

Effetti certi, detti "deterministici", si riscontrano al di sopra di soglie di esposizione molto elevate quali, ad esempio, quelle ricevute a seguito dell'incidente di Chernobyl dagli operatori dell'impianto (> 4.000 milliSievert) e inducono lesioni anatomiche e perdita di funzionalità d'organi e tessuti; altri effetti, nell'intervallo di esposizioni che si ricevono nella vita comune (alcuni milliSievert), sono di natura "stocastica" ovvero non certi, ma affetti da una probabilità più o meno elevata di verificarsi. questi si dividono in effetti stocastici "somatici" che ricadono eventualmente sull'individuo esposto, ed effetti stocastici "genetici" che ricadono eventualmente sulla discendenza dell'individuo esposto.

6.1 Radiazioni Ionizzanti

L'obiettivo generale è la valutazione dell'esposizione della popolazione italiana a sorgenti di radiazioni ionizzanti per consentire l'applicazione del modello DPSIR al fine di una corretta gestione delle attività riguardanti questa tematica.

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 principali componenti sono dovute ai prodotti di decadimento del radon, ai raggi cosmici e alla radiazione terrestre. Un caso particolare riguarda le attività lavorative con uso - stoccaggio di materiali, o produzione di residui, contenenti radionuclidi naturali (NORM) che, proprio per le caratteristiche del tipo di lavorazione, possono comportare una non trascurabile esposizione a radiazioni (sempre di origine naturale) dei lavoratori e della popolazione. Tra le esposizioni dovute a sorgenti artificiali, la principale è legata alla diagnostica medica.

Riguardo gli indicatori selezionati, si sottolinea che, pur nel tentativo di equilibrare la scelta sulla base del modello DPSIR, sono assenti indicatori di risposta. Ciò è dovuto al fatto che alcune cause primarie o alcune pressioni sono difficilmente controllabili in termini di risposta (quali ad esempio 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.

E' stata fatta una stima della dose efficace alla popolazione, che è ritenuto l'indicatore più adatto a stimare il rischio derivante dall'esposizione a radiazioni e che consente un confronto tra le diverse sorgenti, i tipi di radiazioni e gli effetti. Tale valutazione è affetta da alcune incertezze dovute principalmente al fatto che alcuni dati sono stati assunti sulla base di stime a livello mondiale piuttosto che nazionale. Tuttavia, è un utile esercizio per pianificare future azioni e soprattutto per rendere più efficace e razionale la raccolta delle informazioni.

I dati riguardanti i radionuclidi artificiali e naturali nella biosfera sono stati prodotti prevalentemente dal sistema delle agenzie APAT - ARPA - APPA all'interno del quale operano i Centri Regionali di Riferimento della Radioattività Ambientale (CRR).

Nel quadro Q6.1 che segue vengono forniti, per ciascun indicatore, le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i riferimenti normativi.

Q6.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per le radiazioni ionizzanti			
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Attività lavorative con uso di materiali contenenti radionuclidi naturali (NORM)	Quantificare le 'fonti di pressione ambientale relative ai NORM'	D	D.l.gs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni
Strutture autorizzate all'impiego di radioisotopi	Documentare il numero e la distribuzione nazionale delle strutture autorizzate all'impiego di sorgenti di radiazioni (impiego di categoria A)	D	D.l.gs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni
Impianti per trattamento dei rottami metallici (raccolta, deposito, fusione)	Monitorare il numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici	D	D.l.gs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni
Impianti nucleari: attività di radioisotopi rilasciati in aria e in acqua	Monitorare l'emissione di radioattività in aria e in acqua	P	D.l.gs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni
Quantità di rifiuti radioattivi detenuti	Documentare tipologia e quantità di rifiuti radioattivi secondo la distribuzione nei siti di detenzione	P	D.l.gs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni
Concentrazioni di attività di radon indoor	Monitorare una delle principali fonti di esposizione alla radioattività per la popolazione	S	Raccomandazione Europea 90/143/Euratom del 21/02/1990 D.l.gs. 230/1995 e successive modifiche ed integrazioni
Dose gamma assorbita in aria per esposizioni a radiazioni cosmica e terrestre	Documentare entità e distribuzione della dose efficace per esposizioni a radiazioni cosmica e terrestre	S	D.l.gs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni
Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)	Monitorare le ricadute radioattive da eventi di contaminazione in atmosfera e la presenza di radionuclidi artificiali nel latte e il conseguente livello di alterazione ambientale	S	D.l.gs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni Raccomandazione Europea 2000/473/Euratom dell'8 giugno 2000 Regolamento CEE 737/90 e successive proroghe
Dose efficace media individuale in un anno	Stimare i contributi delle fonti di esposizione alla radioattività (origine naturale e antropica) della popolazione	I	D.l.gs. 230/1995 e successive modifiche ed integrazioni D.l.gs. 187/00 (art. 12)

INDICATORE

ATTIVITÀ LAVORATIVE CON USO DI MATERIALI CONTENENTI RADIONUCLIDI NATURALI (NORM)

SCOPO

Valutare le fonti di pressione ambientale relative ai NORM.

DESCRIZIONE

L'indicatore, qualificabile come indicatore di causa primaria, caratterizza la presenza nel territorio nazionale delle attività lavorative con uso - stoccaggio di materiali, o produzione di residui, che contengono radionuclidi naturali (*"Naturally Occurring Radioactive Materials"*, NORM) in quantità non trascurabili dal punto di vista dell'esposizione dei lavoratori e di persone del pubblico alle radiazioni ionizzanti.

L'approfondimento *"Impatto radiologico dovuto alla lavorazione dei minerali fosfatici e alle centrali a carbone"* presenta stime di valutazioni dosimetriche eseguite su gruppi di riferimento della popolazione in situazioni specifiche.

UNITÀ di MISURA

Numero di attività

FONTE dei DATI

APAT/CTN_AGF, Gruppo ENEL, Agip, Assofertilizzanti, Enichem.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sono state individuate alcune tipologie di attività lavorative fra quelle sottoposte a specifiche disposizioni dall'art. 10 bis del D.lgs. 17 marzo 1995 n. 230, introdotto in virtù dell'art. 5 del D.lgs. 26 maggio 2000 n. 241, e altre (miniere di uranio e centrali termoelettriche a carbone) per le quali esistono studi che ne documentano il potenziale impatto radiologico.

Su tale insieme di attività è in corso un censimento specifico da parte dell'APAT/CTN_AGF finalizzato a quantificarne la pressione sull'ambiente. Nella tabella 6.1 si riportano, per ogni tipologia selezionata, il numero di attività/impianti nel territorio nazionale, le fonti e la data di aggiornamento delle informazioni, la disponibilità dei dati del CTN_AGF.

Va sottolineato che la ricognizione è preliminare e le cifre che vengono presentate sono suscettibili di revisioni. Si accenna, per ogni tipologia, agli aspetti per i quali essa è fonte potenziale di pressione radiologica sull'ambiente: sono elementi di sintesi e come tali approssimativi.

Si riportano nella tabella 6.2 dati di dettaglio (relativi al 2001) sulle centrali termoelettriche a carbone del Gruppo ENEL. Si tratta di centrali *"poli-combustibile"*, atte cioè a utilizzare indifferentemente il carbone e almeno un altro combustibile (olio combustibile, gas naturale, lignite).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni 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 (NORM) e provocano un aumento significativo dell'esposizione dei lavoratori e di persone del pubblico.

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 dalle normative nazionali. 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 (a partire dal 1999). Anche in termini di comparabilità spaziale i dati risentono di una omogeneità non sufficiente.



Tabella 6.1: Attività lavorative con uso e/o produzione di NORM

Tipologia attività (impianto)	n. attività	Fonte dati	Disponibilità/aggiornamento dati	Potenziale pressione sull'ambiente
Estrazione gas e petrolio (AGIP) ⁽¹⁾	7619 pozzi 34 campi a terra 38 piattaforme 53 centrali	Comunicazione AGIP	Per singola attività 1999	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 ⁽²⁾	18 stabilimenti	Ministero Ambiente APAT	Per singola attività 2002	Possibili problemi per smaltimento incrostazioni di parti dell'impianto.
Miniere di uranio ⁽³⁾	2 siti	APAT	Provinciale 2000	Problemi per eventuale accesso della popolazione e riutilizzo dell'area.
Produzione di silicati di zirconio macinati ⁽⁴⁾	6 stabilimenti	Comunicazione produttori	Nazionale 2000	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 ⁽⁵⁾	36 stabilimenti	Assopiastrelle	Per singola attività 2002	Immissione parziale in atmosfera di Pb-210 e Po-210 durante la combustione delle sabbie.
Produzione di piastrelle ⁽⁶⁾	253 stabilimenti	Assopiastrelle	Per singola attività 2002	Sono potenziali NORM le polveri raccolte dai depuratori e i fanghi dei reparti di produzione smalti, smaltatura e levigatura grès porcellanato.
Acciaierie a ciclo integrale ⁽⁷⁾	4 stabilimenti, 2 dei quali con impianti di agglomerazione minerale	Federacciai, siti web dei gruppi industriali	Per singola attività 2001	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 2001	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.
Lavorazione dei minerali fosfatici	3 stabilimenti di produzione di perfosfati, 25 principali produttori di fertilizzanti composti e fosfatici semplici	Assofertilizzanti	Per singola attività 2002	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.
Discariche di fosfogessi ⁽⁸⁾	5 siti	Comunicazione referenti locali Enichem	Per singola attività 2002	Elevati contenuti di Ra-226, Pb-210 e Po-210. Possibile rilascio in fiumi, mari e acque sotterranee.

Fonte: APAT/CTN_AGF

LEGENDA:

⁽¹⁾ I dati si riferiscono unicamente agli impianti AGIP per la non disponibilità di dati relativi ad Edison Gas e Società Petrolifera Italiana.

⁽²⁾ Si tratta delle raffinerie soggette a notifica secondo l'art. 6 del D.lgs. 334/99 sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

⁽³⁾ Le miniere, entrambe chiuse, si trovano in Val Seriana (provincia di Bergamo) e Val Vedello (provincia di Sondrio).

⁽⁴⁾ 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.

⁽⁵⁾ Il 50% circa di queste aziende utilizza sabbie zirconifere o loro derivati.

⁽⁶⁾ 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 grès porcellanato (il grès porcellanato bianco contiene le sabbie zirconifere nell'impasto).

⁽⁷⁾ 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.

⁽⁸⁾ Si tratta di siti (tutti di proprietà ENICHEM) in cui venivano depositati i fosfogessi, quali residui delle attività finalizzate alla produzione di fertilizzanti o detersivi (Venezia, Crotone, P.to Torres e Gela).

Tabella 6.2: Centrali termoelettriche a carbone del Gruppo ENEL (2001)

Denominazione centrale	Comune	Produzione lorda di energia elettrica da carbone (GWh)	Consumo di carbone (t x 10 ³)
Bastardo	Gualdo Cattaneo (PG)	1.131	417
Brindisi	Brindisi (BR)	1.576	672
Brindisi sud	Cerano (BR)	9.300	3.340
Fusina	Malcontenta (VE)	6.038	2.114
Genova	Genova (GE)	2.097	826
La Spezia	La Spezia (SP)	1.683	591
Monfalcone	Monfalcone (GO)	2.414	861
Pietrafitta	Panicale (PG)	0	0
Porto Marghera	Venezia (VE)	889	376
Santa Barbara	Cavriglia (AR)	0	0
Santa Gilla	Cagliari (CA)	0	0
Sulcis	Portoscuso (CA)	1.635	649
Vado Ligure	Valleggia di Quiliano (SV)	4.202	1.440
TOTALE		30.965	11.286

Fonte: ENEL Produzione, Interpower, Elettrogen/Endesa Italia, Eurogen

Impatto radiologico dovuto per alcune esposizioni a NORM

Impatto radiologico dovuto alla lavorazione dei minerali fosfatici

L'impatto radiologico dell'industria dei fertilizzanti è connesso con l'elevata concentrazione di U-238 nelle fosforiti (minerali di partenza costituiti da fosfati di calcio) e nei loro derivati (UNSCEAR, 1982, *Sources and Effects of Ionising Radiation, United Nations, New York*).

In passato erano presenti in Italia diversi impianti che producevano acido fosforico attraverso il processo a umido, con la formazione di fosfogesso come sottoprodotto; impianti che hanno cessato l'attività. Sono comunque presenti alcune aree in cui sono stoccati e smaltiti i rifiuti (fosfogessi o altri residui) che possono rappresentare una potenziale sorgente di esposizione della popolazione. Ad oggi infatti risultano tre aree di stoccaggio dei gessi (Veneto, Sicilia, Sardegna), un'area industriale certa ove è stato prodotto acido fosforico (Calabria) e una da verificare (Liguria). Gli impianti del Veneto e Sicilia operavano nel campo della produzione di fertilizzanti, quelli della Sardegna e Calabria nelle lavorazioni di detergenti. In alcune situazioni, prima della realizzazione della discarica, i fosfogessi erano direttamente sversati in mare. La tabella 6.a riporta informazioni sui siti di stoccaggio dei fosfogessi in Italia, desunte da un'attività di censimento e studio eseguita dal CTN_AGF nel corso del 2001.

Tabella 6.a: Informazioni sui siti di stoccaggio dei fosfogessi in Italia (referenti Enichem locali)

Sito (m ³)	Volume alimentazione	Periodo di	Collocazione	Bonifica	Note
Veneto (Campalto-Venezia)	200.000-250.000	1965-80	Prospiciente la laguna	Avanzata	Altre 3 località in corso di verifica
Calabria (Crotone)					Impianto operativo nel 1926-1986 (scarico in mare)
Sardegna (Porto Torres)	800.000	1972-82	Ex cava 1 km dal mare	Conclusa	
Sicilia (Gela)	6.000.000	1981-92	1 km dal mare	Programmata	

A partire dal 1998 l'APAT sta studiando il sito di Campalto (Laguna di Venezia) con misure di concentrazione di attività di Ra-226, Pb-210 e Po-210 nelle acque, nei sedimenti e nei molluschi della laguna prospiciente il sito. L'erosione dei fosfogessi, dovuta agli agenti meteorici e alle maree, causa un livello più alto di Pb-210 e Po-210 nei sedimenti lagunari prossimi alla discarica, mentre non è chiaro se la concentrazione nei molluschi sia correlata o meno alla distanza dalla discarica. La dose efficace per la popolazione che consuma i molluschi provenienti dall'area studiata, dovuta all'ingestione di Po-210, è stata stimata in circa 50-250 mSv/anno.

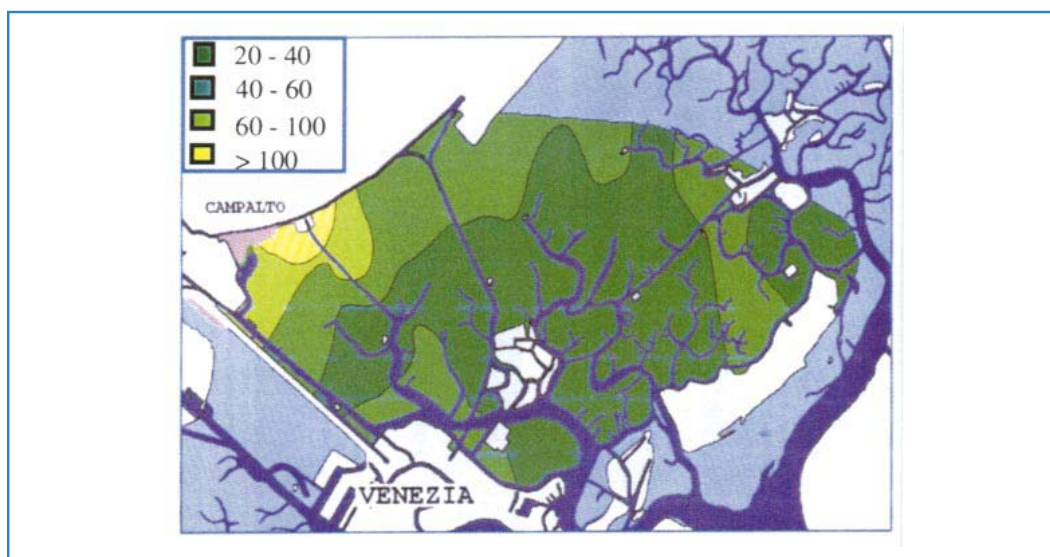


Figura 6.a: Concentrazione di attività di Pb-210 (Bq/kg peso secco) nei sedimenti superficiali del sito di Campalto

Impatto radiologico sulla popolazione italiana dovuto alle centrali a carbone

Nell'ambito della estesa attività di censimento e studio del CTN_AGF riguardante alcune attività produttive che esercitano pressione ambientale in quanto impiegano o producono NORM, l'ARPA Toscana ha effettuato nel 2001 una prima valutazione dell'impatto radiologico sull'ambiente causato dalle centrali a carbone, anche se queste non sono al momento incluse nell'elenco riportato nell'Allegato I-bis del D.lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni. L'obiettivo del lavoro è stato la messa a punto di una metodologia di valutazione di tipo modellistico e la raccolta dei dati e degli strumenti necessari ad applicarla alla realtà italiana.

Il carbone contiene bassi livelli di radionuclidi naturali, ma le ceneri derivanti dal processo di combustione sono arricchite in radionuclidi e usate come materiale da costruzione. L'impatto radiologico di questi impianti non-nucleari dipende, quindi, dalla frazione di ceneri e di radionuclidi gassosi rilasciati nell'ambiente e dalla quantità di ceneri usate nei materiali da costruzione.

La valutazione dell'impatto ambientale delle centrali a carbone è stata effettuata utilizzando una versione adattata del modello PC-CREAM (*Consequence of Releases to the Environment Assessment Methodology*), sviluppato dal *National Radiological Protection Board*.

La valutazione d'impatto è stata effettuata su 6 centrali, in quanto per esse è possibile utilizzare le griglie di distribuzione della popolazione e della produzione agricola: Brindisi Sud, Fusina e Vado Ligure, per cui si dispone di griglie specifiche dei rispettivi siti; Porto Marghera, Genova e La Spezia, per cui le griglie suddette possono essere utilizzate per una valutazione approssimata, data la vicinanza di queste centrali alle precedenti.

I dati specifici dei siti d'interesse introdotti nel modello sono la produzione di energia dell'impianto e la densità di popolazione del comune in cui si trova la centrale; per quanto riguarda la concentrazione di attività del carbone e delle ceneri, sono stati usati valori mediati su diversi campioni provenienti da differenti impianti italiani. Sono stati altresì utilizzati dati meteorologici standard.

La dose individuale è stata calcolata per gli adulti residenti a tre diverse distanze dall'impianto: 500 m, 5 km e 10 km. E' stato inoltre considerato un tasso di permanenza in locali chiusi dell'80%. In generale si è considerato che il consumo alimentare degli individui in esame sia al 100% di produzione locale. Questa assunzione permette di calcolare la dose massima assunta per ingestione e può essere pertanto considerata come caratteristica dell'individuo appartenente al "gruppo di riferimento". La dose collettiva è stata valutata per gli adulti e la popolazione considerata è quella dell'Unione Europea. La tabella 6.b riassume i risultati delle stime di dose individuale e collettiva, che appaiono modeste.

Tabella 6.b: Stime di dose individuale e collettiva da rilascio di ceneri di centrali a carbone

	valore max	radionuclidi significativi	vie di esposizione significative	valore minimo
Dose individuale	0,42 μ Sv	Pb-201, Po-210	Ingestione di cibi contaminati	< 0,1 μ Sv (90%)
Dose collettiva	0,055 manSv	Pb-201, Po-210	Inalazione da nube	0,013 manSv (45%)

Dall'assunzione della proporzionalità evidenziata fra la dose collettiva dovuta a ciascuna centrale e la produzione di energia elettrica (0,1 manSv/Gwa), è stato possibile stimare la dose collettiva dal rilascio di ceneri delle centrali a carbone italiane nel corso degli ultimi anni (Figura 6.b).

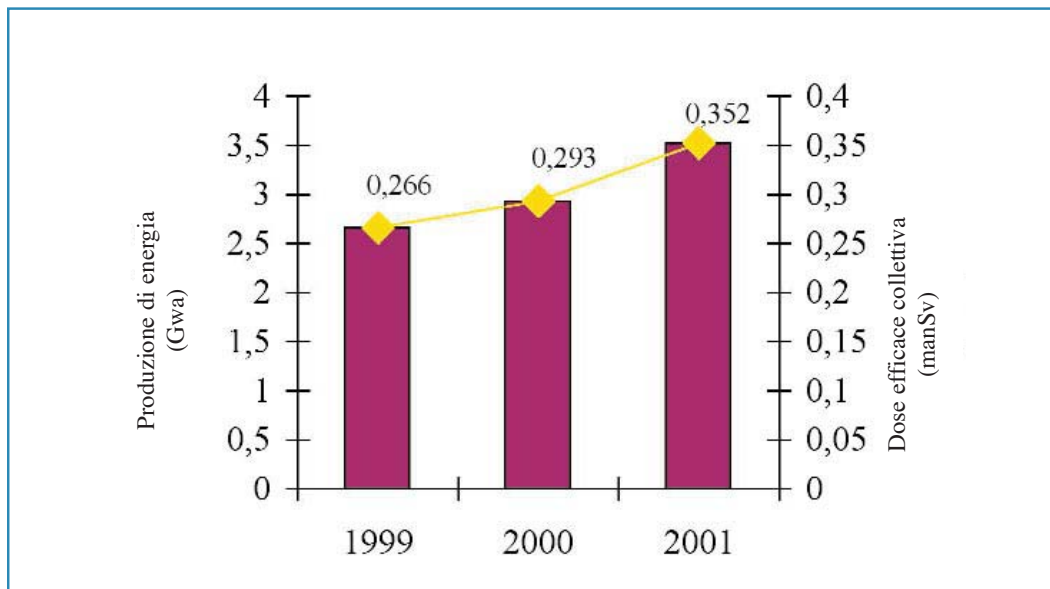


Figura 6.b: Trend della dose efficace collettiva da rilascio di ceneri per tutte le centrali a carbone italiane

INDICATORE

STRUTTURE AUTORIZZATE ALL'IMPIEGO DI RADIOISOTOPI

SCOPO

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. 230/1995 e successive modifiche ed integrazioni), e loro distribuzione sul territorio nazionale.

DESCRIZIONE

L'indicatore è classificabile come indicatore di causa primaria; documenta il numero e la distribuzione sul territorio delle strutture autorizzate (categoria A) all'utilizzo di sorgenti radioattive fornendo una sommaria descrizione delle attività svolte e delle sorgenti utilizzate.

UNITÀ di MISURA

Numero strutture/impianti, percentuale

FONTE dei DATI

Settore Radioisotopi e Macchine Radiogene del Dipartimento Rischio Nucleare e Radiologico dell'ANPA. I dati sono aggiornati al 2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 6.3 sono sommariamente descritte le tipologie degli impianti, le attività condotte e le sorgenti di radiazione utilizzate. Nella tabella 6.4 è riportato, suddiviso per tipologia di impianto, il numero di strutture presenti nelle singole regioni. In figura 6.2 è riportata, sempre per le diverse tipologie di impianto, la percentuale delle strutture presenti a livello nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'autorizzazione per l'installazione di impianti, stabilimenti, istituti, gabinetti medici, laboratori adibiti ad attività comportanti la detenzione, l'utilizzazione, la manipolazione di materie radioattive, prodotti, apparecchiature è disciplinata dal D.lgs 230/95 e successive modifiche e integrazioni, specificatamente al Capo VI (art. 27 e 28).

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.



RADIAZIONI IONIZZANTI

Tabella 6.3: Strutture autorizzate all'impiego di sorgenti radioattive suddivise per tipologia di impianto, attività condotta e sorgenti radioattive utilizzate

Codice	Tipologia impianto	Attività svolte/ caratteristiche	Sorgenti di radiazioni	Caratteristiche delle sorgenti
A	Impianti di irraggiamento	Sterilizzazione vari materiali come semi, cipolle, aglio, legni, vetri, ma soprattutto attrezzature medicali come siringhe, protesi, strumentazione chirurgica	Sorgenti di Co 60	Attività che varia da circa 10^{13} a circa 10^{16} becquerel
B	Impianti di sterilizzazione	Sterilizzazione attrezzature medicali come siringhe, protesi, strumentazione chirurgica.	Acceleratori di elettroni da 8 - 10 MeV, con potenze di alcuni kW	--
C	Acceleratori per usi industriali	Polimerizzazione di plastiche, controlli di cavi, controllo di missili	Acceleratori di elettroni da 8 -10 MeV, con potenze di alcuni kW	
D	Ciclotroni per PET	Ad essi è associata una medicina nucleare, per la somministrazione dei radioisotopi prodotti ai pazienti. Alcuni ciclotroni sono anche autorizzati al commercio del F-18, che viene prodotto per conto di ASL vicine	Ciclotroni che accelerano protoni e deutoni: le energie variano da 10 MeV fino a 40 MeV	--
E	Acceleratori per ricerca scientifica	Sono impianti che prevedono l'impiego di fasci di particelle per gli scopi più diversi	Le particelle accelerate, le energie, le potenze dei fasci sono molto variabili	--
F	Impianti per la fusione	Hanno rilevanza radioprotezionistica solo per la detenzione di sorgenti di trizio	Sorgenti di trizio	--
G	Grandi laboratori che impiegano sorgenti non sigillate	--	--	--
H	Depositi di rifiuti radioattivi	--	--	--
I	Impianti per il commercio di sorgenti radioattive	Non tutti gli impianti hanno la stessa rilevanza radioprotezionistica	--	--
L	Ospedali con attività tali da comportare la necessità dell'autorizzazione ex art. 13 della L 1860 del 31 dicembre 1962. Sono inclusi anche alcuni ospedali che sono stati oggetto di ispezione, anche se non sono stati autorizzati ex art. 13 L 1860/62	Gli ospedali inclusi in genere hanno almeno una telecobaltoterapia, un impianto LDR e/o HDR, una medicina nucleare, un reparto di terapia metabolica, alcuni reparti con laboratori RIA, un deposito temporaneo di rifiuti radioattivi ed un sistema di vasche per il decadimento dei rifiuti liquidi	--	--

Fonte: ANPA, Settore Radioisotopi e Macchine Radiogene del Dipartimento Rischio Nucleare e Radiologico

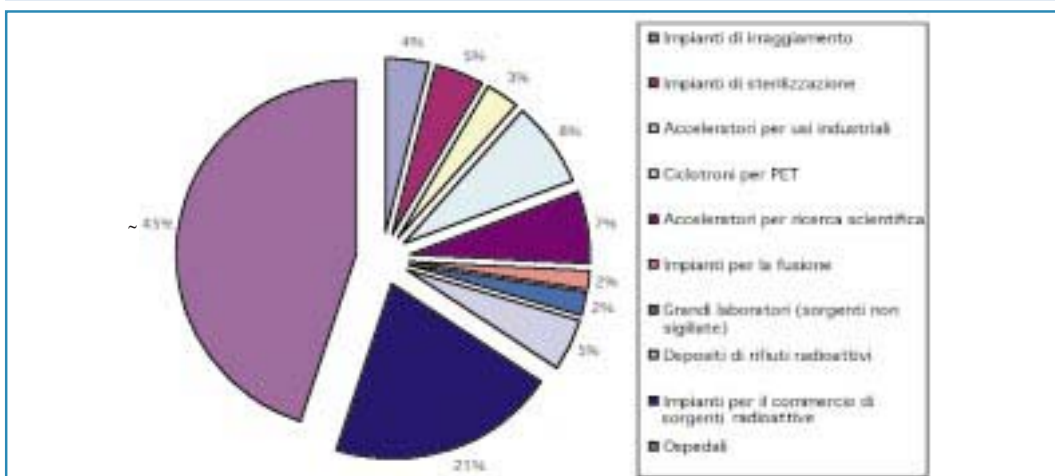
Tabella 6.4: Strutture autorizzate all'impiego di sorgenti radioattive per regione di ubicazione e tipologia di impianto

Regione	Codice tipologia impianto										Totale
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	
Piemonte							2	1	3	7	13
Valle d'Aosta											0
Lombardia	1	3	2	4	1			1	19	10	41
Trento										1	1
Bolzano											0
Veneto		1		1	1	1				8	12
Friuli Venezia Giulia					1				1	3	5
Liguria									1	4	5
Emilia Romagna	1	1		1	1			1	1	9	15
Toscana				1						2	3
Umbria			1							1	2
Marche	1									2	3
Lazio	2		1		4	1	1	1	2	6	18
Abruzzo										2	2
Molise											0
Campania				1							1
Puglia								1		2	3
Basilicata											0
Calabria											0
Sicilia				2	1			1		1	5
Sardegna		1								1	2
TOTALI	5	6	4	10	9	2	3	6	27	59	131

Fonte: ANPA, Settore Radioisotopi e Macchine Radiogene del Dipartimento Rischio Nucleare e Radiologico.

LEGENDA:

A: Impianti di irraggiamento; B: Impianti di sterilizzazione; C: Acceleratori per usi industriali; D: Ciclotroni per PET; E: Acceleratori per ricerca scientifica; F: Impianti per la fusione; G: Grandi laboratori che impiegano sorgenti non sigillate; H: Depositi di rifiuti radioattivi; I: Impianti per il commercio di sorgenti radioattive; L: Ospedali con attività tali da comportare la necessità dell'autorizzazione ex art. 13 della L 1860 del 31 dicembre 1962. Sono inclusi anche alcuni ospedali che sono stati oggetto di ispezione, anche se non sono stati autorizzati ex art. 13 L 1860/62.



Fonte: ANPA, Settore Radioisotopi e Macchine Radiogene del Dipartimento Rischio Nucleare e Radiologico.

Figura 6.1: Strutture autorizzate all'impiego di sorgenti radioattive a livello nazionale, suddivise per tipologia

INDICATORE

IMPIANTI PER TRATTAMENTO DEI ROTTAMI METALLICI (RACCOLTA, DEPOSITO, FUSIONE)

SCOPO

Monitorare il numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici e valutare la quantità trattata.

DESCRIZIONE

L'indicatore (numero di impianti e quantità trattata) è qualificabile come indicatore di causa primaria e costituisce una delle informazioni atte al dimensionamento del problema afferente all'eventuale/ipotetico ritrovamento di sorgenti radioattive o di metalli contaminati nel riciclo dei rottami metallici.

Le conseguenze dell'introduzione di sorgenti e di rottame contaminato nel ciclo produttivo di un impianto di riciclaggio (le cui dimensioni variano da quelle di una grande acciaieria a quelle di una piccola azienda di fusione di metalli pregiati), possono essere sanitarie (lavoratori e popolazione) e ambientali (territorio circostante l'impianto); inoltre è prevedibile un danno per l'economia dell'azienda.

Il tipo di rottame utilizzato in un impianto di riciclaggio dipende dalle sue dimensioni, dal tipo di fornace, dalle caratteristiche chimiche del prodotto finito e inoltre dal costo di mercato. Il rottame è una materia prima fondamentale per la produzione di acciaio, infatti si valuta un consumo globale di circa 300 milioni di tonnellate sull'intero pianeta, per produrre acciaio pari al 30% della produzione mondiale. Il fabbisogno di acquisto di rottame delle acciaierie italiane ammonta a circa 15 milioni di tonnellate, reperiti per circa 11 milioni sul mercato nazionale e circa 4 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 rottami non ferrosi il consumo nazionale ammonta a circa 1,6 milioni di tonnellate, di cui circa 1 milione provenienti dalla raccolta nazionale.

Generalmente, il materiale che costituisce il composito mondo dei rottami viene fatto transitare attraverso un deposito per essere sottoposto a operazioni di cernita e preparazione indispensabili per conferirgli le caratteristiche qualitative e quantitative richieste dalle industrie fusorie, in relazione al tipo di produzione cui è destinato.

UNITÀ di MISURA

Numero di impianti

FONTE dei DATI

I dati relativi agli impianti sono stati forniti dalle associazioni: Assofermet, Federacciai, Assofond, Assomet.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 6.5 sono riportati i dati sul numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici per regione di ubicazione degli stessi, distinti per tipologia di impianto: acciaierie, fonderie (di rottame/materiale ferroso e non) e depositi presso commercianti. I dati si riferiscono al dicembre 2001.

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 successive modifiche e integrazioni, specificatamente al Capo XII, art. 157, ancorché non disciplinata compiutamente in carenza del Decreto applicativo previsto.

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 migliorata la sua completezza. Il dato sul numero delle fonderie di rottami metallici ferrosi, non è completo con dettaglio regionale.

★★

RADIAZIONI IONIZZANTI

Tabella 6.5: Numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici nelle regioni italiane

Regione	Numero di impianti		
	Fusione		Depositi
	Acciaierie	Fonderie	
Piemonte	3	122	31
Valle d'Aosta	1	3	1
Lombardia	20	656	147
Trentino Alto Adige	2	13	12
Veneto	5	138	53
Friuli Venezia Giulia	2	23	15
Liguria	0	5	13
Emilia Romagna	1	143	52
Toscana	0	47	32
Umbria	1	7	5
Marche	0	36	6
Lazio	0	13	16
Abruzzo	0	11	4
Molise	0	4	0
Campania	0	13	13
Puglia	0	11	13
Basilicata	1	3	2
Calabria	0	6	0
Sicilia	0	5	5
Sardegna	0	5	2
Totale	36	(*) 1.300	422

Fonte: dati trasmessi da Assofermet, Federacciai, Assofond, Assomet.

LEGENDA:

(*) Il dato complessivo nazionale comprende 36 fonderie di metalli ferrosi non attribuibili in maniera specifica ad alcuna regione.

INDICATORE

IMPIANTI NUCLEARI: ATTIVITÀ DI RADIOISOTOPI RILASCIATI IN ARIA E IN ACQUA

SCOPO

Monitorare l'emissione di radioattività in aria e in acqua nelle normali condizioni di esercizio degli impianti nucleari.

DESCRIZIONE

L'indicatore, classificabile come indicatore di pressione, documenta la quantità di radioattività rilasciata annualmente nell'ambiente, confrontandola con i limiti di scarico autorizzati.

UNITÀ di MISURA

Bequerel, per cento di formula di scarico (% F.d.S.)

FONTE dei DATI

APAT, su informazione degli esercenti degli impianti nucleari, in ottemperanza alle prescrizioni autorizzative.

NOTE TABELLE e FIGURE

Stato attuale degli impianti nucleari italiani: il referendum del 1987 sui quesiti relativi alle Centrali nucleari prima, e la successiva decisione del CIPE del 1990 di annullamento del programma energetico nucleare in Italia, hanno determinato sia la chiusura definitiva delle quattro Centrali in esercizio e degli impianti di fabbricazione del combustibile a esse collegati, sia l'abbandono dell'attività di ricerca nel campo del ciclo del combustibile che ha comportato, anche in questo caso, la chiusura dei relativi impianti.

Diversi impianti di ricerca erano già stati chiusi, ma solo per aver esaurito i loro programmi sperimentali; ci si riferisce 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.

Oggi sono in esercizio in Italia solo quattro reattori di ricerca, installati il primo presso il Politecnico dell'Università di Palermo (il reattore AGN 201 "Costanza", di bassissima potenza termica, pari a pochi watt, utilizzato per scopi didattici), altri due presso il C.R. Casaccia dell'ENEA (il reattore termico TRIGA RC-1 ed il reattore sorgente veloce TAPIRO, aventi potenza rispettivamente di 1 MW e di 5 kW termici, impiegati per ricerche nel campo della fisica dei solidi e della fisica nucleare e per applicazioni nel campo medico - biologico) e, infine, l'ultimo presso il L.E.N.A dell'Università di Pavia (un reattore tipo TRIGA MARK II, della potenza termica di 250 kW in regime stazionario e di 250 MW in regime pulsato, utilizzato per irraggiamenti neutronici di materiali).

A detti reattori va aggiunto il Deposito Avogadro, di proprietà della FIAT - AVIO, ubicato sul sito di Saluggia, nel quale sono immagazzinati tutti gli elementi di combustibile irraggiato provenienti dalla Centrale del Garigliano e parte di quelli della Centrale di Trino.

Con la necessità di operare sui reattori TRIGA e TAPIRO (Casaccia) e di gestire gli impianti del ciclo del combustibile (EUREX a Saluggia, ITREC alla Trisaia, IPU e OPEC alla Casaccia), l'ENEA è attualmente il maggiore esercente nazionale di impianti nucleari non energetici. La Fabbricazione Nucleare S.p.A., partecipata dall'ENEA, esercisce inoltre un impianto industriale di fabbricazione del combustibile nucleare attualmente in corso di disattivazione.

Gli altri impianti nucleari sono tutti in fase di disattivazione più o meno avanzata, sia sotto l'aspetto operativo sia autorizzativo, o di cessato esercizio. Per fare un solo esempio, le Centrali del Garigliano e di Latina sono del tutto prive di combustibile nucleare, sia irraggiato che fresco, mentre tale combustibile è

ancora presente negli appositi depositi delle Centrali di Trino e di Caorso.

Nella tabella 6.6 sono riportati per ciascun impianto nucleare, relativamente all'anno 2001, i valori dell'impegno annuale delle formole di scarico e le quantità dei radionuclidi più significativi rilasciati nell'ambiente.

Le formole di scarico stabiliscono le quantità massime di radioattività e le modalità di scarico autorizzate per il rilascio nell'ambiente.

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 (D.lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni), i limiti massimi di radioattività rilasciabile nell'ambiente e le modalità di scarico (formula di scarico).

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.



Tabella 6.6: Quantità di radioattività scaricata negli effluenti liquidi e aeriformi nell'anno 2001 (Bq)

Centrale di Caorso (PC)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	Co60	Cs137	H3	Fe55	%F. d. S.			
Attività (Bq)	5.02E+07	1.05E+07	2.72E+08	1.74E+05	3.30E-01			
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Co60	Cs137	H3	%F. d. S.				
Attività (Bq)	1.4E+04	3.33E+03	8.2E+08	4.1E-01				
Centrale di Trino Vercellese (VC)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	Co60	Cs134	Cs137	Sr90	Fe55	H3	% F. d. S.	
Attività (Bq)	3.06E+08	3.01E+06	2.26E+08	4.56E+06	1.31E+07	3.34E+08	4.4	
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Co60	Cs134	Cs137	Sr90	Pu239	Kr85	H3	% F.d.S.
Attività (Bq)	1.6E+04	(*)	2.8E+04	3.7E+03	(*)	(*)	5.0E+09	1.12
Centrale di Latina (LT)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	Co60	Cs134	Cs137	Sr90	Pu239	H3	% F.d.S.	
Attività (Bq)	3.23E+06	3.36E+06	1.19E+08	1.36E+08	1.50E+05	9.45E+07	7.38	
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Co60	% F.d.S.						
Attività (Bq)	2.03E+02	0.01						
Centrale del Garigliano (CE)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	Co60	Cs134	Cs137	Sr90	α	H3	% F.d.S.	
Attività (Bq)	2.83E+08	(*)	1.71E+09	2.20E+08	(*)	7.82E+06	1.13	
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Co60	Cs134	Cs137	Sr90	H3	% F.d.S.		
Attività (Bq)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	-		
Centro EURATOM di Ispra (VA)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	α totale	β totale	Co60	Cs137	H3		% F.d.S.	
Attività (Bq)	5.40E+05	2.99E+07	2.3E+05	1.28E+07	1.50E+08		1.47	
Scarichi aeriformi								
Nuclide	H3						% F.d.S.	
Attività (Bq)	4.73E+11						0.64	
Centro ENEA della Casaccia (RM)								
Scarichi liquidi								
Nuclide	α totale	β/γ totale	I131	Cs137	Sr90	Pu	% F.d.S.	
Attività (Bq)	7.70E+05	7.40E+09	(*)	6.30E+07	6.73E+06	1.50E+02	43.5	
Scarichi aeriformi								
Nuclide	Ar41	Kr88	I131	Pu	β/γ	% F.d.S.		
Attività (Bq)	1.5E+12	(*)	(*)	<9.37E+03	<1.50E+05	(**)		
Impianto ENEA ITREC della Trisaia Rotondella (MT)								
Scarichi liquidi								
Attività scaricata (Bq)	1.40E+09						% F.d.S.	
							3.78	
Scarichi aeriformi								
Attività scaricata pulviscolo	% F.d.S.				Attività scaricata gas	% F.d.S.		
2.18E+06	7.0E-02				4.73E+12	3.2		

continua

RADIAZIONI IONIZZANTI

segue

Reattore TRIGA L.E.N.A. dell'Università di Pavia (PV)						
Scarichi liquidi						
Nuclidi	Co60	Cr51	Mn54	Zn65	Eu152	% F.d.S.
Attività (Bq)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	-
Scarichi aeriformi						
Nuclidi	Ar41					% F.d.S.
Attività (Bq)	1.34E+10					(+)

Deposito Avogadro della FIAT AVIO Saluggia (VC)							
Scarichi liquidi							
Nuclidi	Co60	Cs134	Cs137	Sr90	H3	totale	% F.d.S.
Attività (Bq)	2.4E+05	9.0E+04	6.2E+07	2.0E+04	8.9E+06	(*)	0.19
Scarichi aeriformi							
Nuclidi	Kr85	Co60	Cs134	Cs137	Sr90	α totale	% F.d.S.
Attività (Bq)	$\leq 1.29E+10$	$\leq 9.68E+02$	$\leq 4.84E+02$	$\leq 4.84E+02$	$\leq 7.54E+02$	$\leq 7.01E+03$	a) ≤ 1.47 b) ≤ 0.17 c) ≤ 1.28

a) formula di scarico per i gas nobili; b) formula di scarico per i particolati β/γ ; c) formula di scarico per i particolati α

Impianto della F.N. Bosco Marengo (AL)		
Scarichi liquidi		
Nuclide	Uranio	%F.d.S.
Quantità (kg)	0.17	0.88
Scarichi aeriformi		
Nuclide	Uranio	%F.d.S.
Attività (Bq)	1.9E+05	3.8

Impianto EUREX C.R. ENEA Saluggia (VC)										
Scarichi aeriformi										
Nuclide	Cs134	Cs137	H3	Sr90	β/γ totale	α totale	% F.d.S.			
Attività (Bq)	$\leq 1.50E+06$	$\leq 2.49E+07$	$\leq 1.63E+08$	$\leq 5.34E+06$	$\leq 5.78E+07$	$\leq 3.04E+06$	0.03			
Scarichi liquidi										
Nuclide	Kr85	Cs134	Cs137	I129	Sr90	H3	PU	β/γ totale	α totale	% F.d.S.
Attività (Bq)	*	≤ 9.75 E+03	≤ 1.14 E+04	6.3 E+03	≤ 1.56 E+03	5.73 E+08	≤ 5.37	≤ 2.28 E+04	≤ 5.76 E+02	a) 0.0 b) <0.003 c) <0.02

a) formula di scarico per i gas nobili; b) formula di scarico per i particolati β/γ ; c) formula di scarico per i particolati α

Fonte: APAT

LEGENDA:

(*) valori inferiori alla minima attività rivelabile.

(**) per il Centro Casaccia non è stata definita una formula di scarico.

(+) per il reattore TRIGA L.E.N.A. non è stata definita una formula di scarico per gli effluenti aeriformi.

INDICATORE

QUANTITÀ DI RIFIUTI RADIOATTIVI DETENUTI

SCOPO

Documentare tipologia e quantità di rifiuti radioattivi secondo la distribuzione nei siti di detenzione.

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, metro cubo

FONTE dei DATI

Banca Dati SIRR (Sistema Informativo Rifiuti Radioattivi) c/o ANPA – Progetto Speciale Rifiuti Radioattivi, sulla base delle informazioni ricevute dagli esercenti.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 6.7 sono riportati i dati su volumi e attività dei rifiuti (solidi e liquidi), sulle attività delle sorgenti dismesse e del combustibile irraggiato per regione di ubicazione dei siti di raccolta. I dati si riferiscono al dicembre 2001 e si prevede un aggiornamento annuale. In seguito saranno disponibili anche disaggregazioni su altre informazioni importanti, quali la categoria di appartenenza (ai sensi della Guida Tecnica ANPA, n. 26), la quota di rifiuto condizionato sul totale, nonché l'informazione sul singolo recettore.

Nelle regioni che non sono riportate nella tabella non sono previsti siti di detenzione di rifiuti radioattivi, come evidenziato anche dalla figura 6.2, rappresentativa della localizzazione dei siti di detenzione dei rifiuti distinti per tipologia.

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.

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 sulle comparabilità nel tempo e nello spazio.



RADIAZIONI IONIZZANTI

Tabella 6.7: Caratterizzazione dei rifiuti radioattivi, delle sorgenti dismesse e del combustibile irraggiato suddivisi per regione di ubicazione

Regione	Rifiuti radioattivi		Sorgenti dismesse Attività Bqx10 ⁹	Combustibile irraggiato Attività Bqx10 ¹²	Totale Attività Bqx10 ¹²
	Attività Bqx10 ⁹	Volume m ³			
Piemonte	5.807.743	5.247	5.037	1.346.800	1.352.613
Lombardia	69.191	2.937	107.445	3.694	3.870
Emilia Romagna	3.488	4.660	73.751	1.700.057	1.700.134
Lazio	89.938	6.361	698.239	160.053	160.841
Campania	515.133	2.542	-	-	531
Toscana	14.503	350	419.000	5	439
Basilicata	591.794	3.052	41	4.583	5.175
Molise	46	86	0,30	-	0,046
Puglia	238	1140	1,46	-	0,239
Sicilia	0,88	30	0,01	-	0,001
TOTALI	7.092.075	26.405	1.303.515	3.215.192	3.223.603

Fonte: APAT



Fonte: APAT, Banca dati SIRR (Sistema Informativo Rifiuti Radioattivi)

Figura 6.2: Siti di detenzione dei rifiuti distinti per tipologia: impianti nucleari, reattori di ricerca, depositi, laboratori di ricerca

INDICATORECONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADON *INDOOR***SCOPO**

Monitorare una delle principali fonti di esposizione alla radioattività per la popolazione.

DESCRIZIONE

L'indicatore, qualificabile come indicatore di stato, fornisce la 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.

L'approfondimento "*Individuazione delle aree soggette a rischio radon*" sintetizza gli studi/iniziative sviluppati a livello regionale mirati all'identificazione delle aree maggiormente interessate dal problema.

UNITÀ di MISURA

Becquerel per metro cubo (Bq/m³), percento

FONTE dei DATI

I dati sono stati ricavati da un'indagine nazionale, condotta tra il 1989 e il 1997, su un campione rappresentativo di 5361 abitazioni distribuite in 232 comuni italiani. La selezione del campione ha consentito di estendere la rappresentatività anche a livello regionale. L'indagine è stata realizzata, in ciascuna regione, dai laboratori regionali per il controllo della radioattività ambientale (CRR) con il coordinamento dell'APAT e dell'Istituto Superiore di Sanità. I risultati sono riportati in: 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.

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 6.8 sono riportate, le medie regionali della concentrazione di attività di radon *indoor* (vedi anche la figura 6.3) 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 Bq/m³, la media geometrica è 52 Bq/m³ e la percentuale di abitazioni che eccedono i livelli di riferimento di 200 Bq/m³ e 400 Bq/m³ sono rispettivamente 4,1 % e 0,9%.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Raccomandazione Europea 90/143/Euratom del 21/02/1990 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 successive modifiche e integrazioni fissa in 500 Bq/m³ il livello di azione per la concentrazione di radon in alcuni ambienti, definiti, di lavoro. Le regioni, entro il 31 agosto 2005, dovranno individuare le zone a elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Indagini di questo tipo sono "*una tantum*". A seguito delle indagini regionali disposte dalla normativa saranno possibili eventuali aggiornamenti.

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.



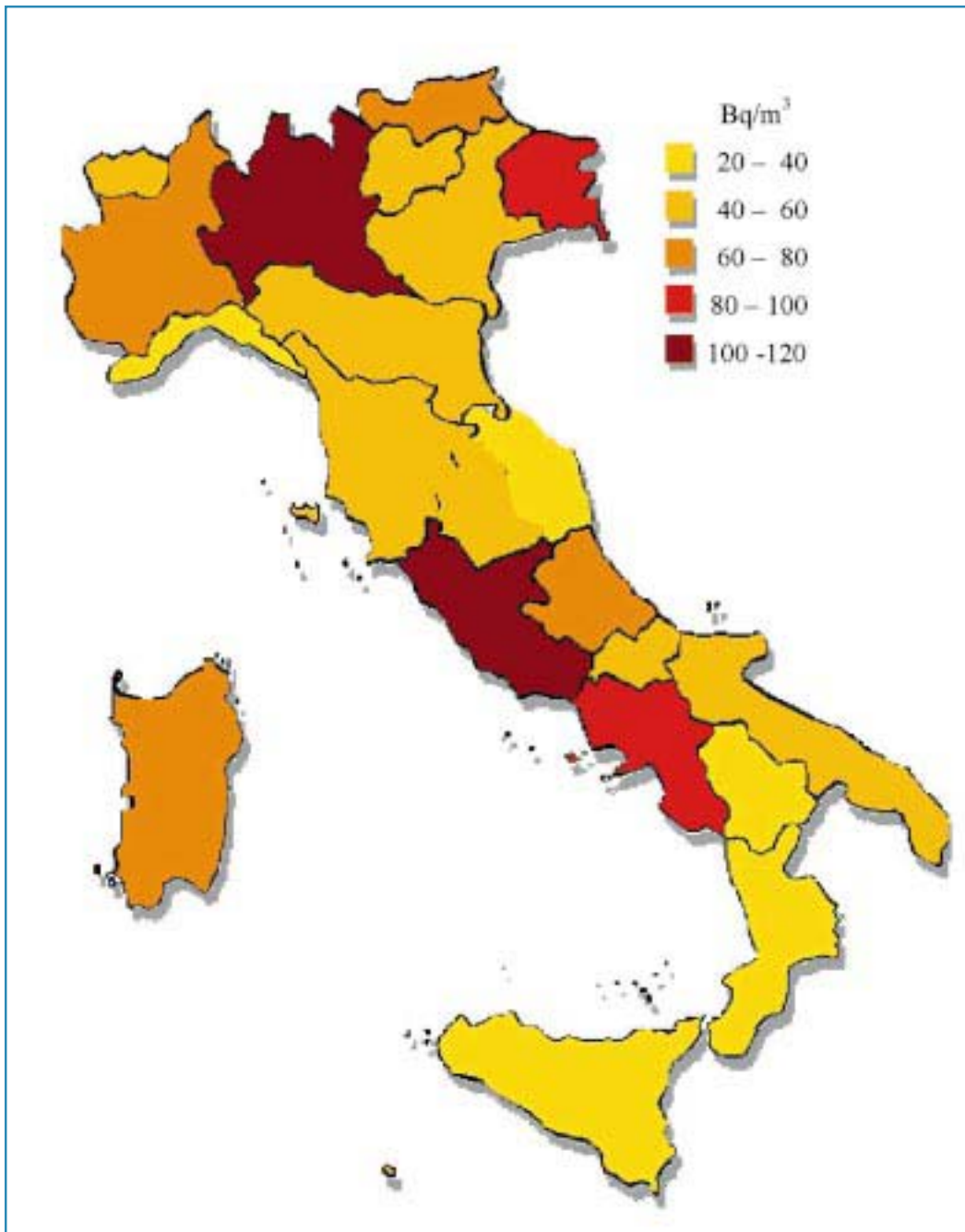
Tabella 6.8: Quadro riepilogativo dei risultati dell'Indagine Nazionale radon nelle abitazioni nelle regioni e province autonome italiane (indagine condotta nel periodo 1989 - 1997)

Regione	Rn-222 (Bq/m ³) Media aritmetica ± STD ERR	Abitazioni >200 Bq/m ³ %	Abitazioni >400 Bq/m ³ %
Piemonte	69 ± 3	2.1	0.7
Valle d'Aosta	44 ± 4	0.0	0.0
Lombardia	111 ± 3	8.4	2.2
Provincia autonoma di Bolzano ⁽¹⁾	70 ± 8	5.7	0.0
Provincia autonoma di Trento ⁽¹⁾	49 ± 4	1.3	0.0
Veneto	58 ± 2	1.9	0.3
Friuli Venezia Giulia	99 ± 8	9.6	4.8
Liguria	38 ± 2	0.5	0.0
Emilia Romagna	44 ± 1	0.8	0.0
Toscana	48 ± 2	1.2	0.0
Umbria	58 ± 5	1.4	0.0
Marche	29 ± 2	0.4	0.0
Lazio	119 ± 6	12.2	3.4
Abruzzo	60 ± 6	4.9	0.0
Molise	43 ± 6	0.0	0.0
Campania	95 ± 3	6.2	0.3
Puglia	52 ± 2	1.6	0.0
Basilicata	30 ± 2	0.0	0.0
Calabria	25 ± 2	0.6	0.0
Sicilia	35 ± 1	0.0	0.0
Sardegna	64 ± 4	2.4	0.0
MEDIA (pesata per la popolazione regionale)	70 ± 1	4.1	0.9

Fonte: Bochicchio, F., Campos Venuti, G., Piermattè, 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.

LEGENDA:

(1) Il Trentino Alto Adige è costituito dalle due province autonome di Bolzano e di Trento amministrativamente indipendenti.



Fonte: 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.

Figura 6.3: Carta tematica per regione delle concentrazioni di attività di Rn222 nelle abitazioni nelle regioni e province autonome italiane (la scelta degli intervalli ha valore esemplificativo) (1989-1997)

Individuazione delle aree soggette a rischio radon

Il radon *indoor* rappresenta la principale sorgente di rischio dovuto a esposizione a radiazioni ionizzanti per la popolazione nel suo insieme. La concentrazione media in Italia è stata stimata in 70 Bq/m³, tuttavia la grande variabilità delle condizioni che influiscono sull'ingresso e l'accumulo negli edifici (dalle caratteristiche del suolo a quelle costruttive, fino alle abitudini di vita) rendono la concentrazione (e l'esposizione) molto variabile con valori che arrivano in casi particolari fino a migliaia di Bq/m³, con conseguenti elevati livelli di rischio individuale. La Commissione Europea ha fissato, nella Raccomandazione 90/143/EURATOM, dei "Livelli di azione" per le abitazioni pari a 400 Bq/m³ per gli edifici esistenti e 200 Bq/m³ (quale parametro di progetto) per edifici da costruire, superati i quali si raccomanda di adottare misure di risanamento.

Il D.lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni, ha fissato per alcuni luoghi di lavoro un livello di azione di 500 Bq/m³ (nei luoghi di lavoro i tempi di permanenza sono inferiori) superato il quale sono imposte azioni di risanamento.

Sorge allora la necessità, prima di tutto di informare e, in secondo luogo, di assistere la popolazione (nel processo decisionale che va dalla misura all'eventuale azione di risanamento), in particolare coloro che hanno una maggiore probabilità di essere soggetti a una esposizione elevata.

Dagli studi effettuati fino ad oggi in Italia emerge che, come per gli altri paesi, solo una piccola parte (qualche percento) degli edifici si trova nelle condizioni di superare i livelli sopra riferiti e che questa percentuale non è uniforme sul territorio nazionale, ma vi sono aree in cui è notevolmente superiore rispetto ad altre.

Allo scopo di razionalizzare le risorse è utile effettuare quella che viene definita "mappatura" del territorio, ossia l'individuazione delle aree in cui vi è una maggiore probabilità di elevate concentrazioni. Tale azione consente di indirizzare risorse laddove è maggiormente necessario e efficace. Tale processo può essere considerato una prima fase di risposta alla tematica intesa nell'accezione del modello DPSIR.

La *mappatura* è stata riconosciuta un mezzo utile anche dalla legislazione, infatti, il D.lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni, assegna alle regioni il compito di individuare le zone in cui vi è una maggiore probabilità di elevate concentrazioni, ove, di conseguenza, si renderanno obbligatorie le misure in ambienti di lavoro anche diversi da quelli già individuati. Tale compito deve essere portato a termine entro il 31 agosto 2005. L'elenco delle aree deve essere pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Italiana. In questo contesto assume ruolo fondamentale il supporto tecnico-scientifico del sistema APAT-ARPA-APPA che in alcune regioni è già stato avviato con iniziative specifiche.

Esistono diversi modi per realizzare una mappatura. Quello più diretto passa attraverso misure in aria *indoor*; altri approcci, basati prevalentemente su informazioni di natura geologica, denotano in genere difficoltà nel convertire dati riguardanti il suolo in concentrazioni del gas negli edifici soprastanti. È importante convergere verso un adeguato indicatore per la classificazione delle aree, principalmente a partire dalle misure *indoor*. La quota di abitazioni che superano un determinato livello di riferimento sembra essere un appropriato indicatore: ha, infatti, un valore operativo ed è adottato in vari contesti. La stessa Commissione Internazionale per la Protezione Radiologica (ICRP) suggerisce questo metodo quale strumento per l'identificazione delle zone a maggiore probabilità di elevate concentrazioni. Questa metodologia è stata adottata nel Regno Unito, in Irlanda, in Danimarca, in Svizzera e in altri paesi.

Nel contesto nazionale sono stati ad oggi sviluppati studi/iniziative a vari livelli nelle regioni Veneto, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Piemonte e nelle province autonome di Bolzano da parte delle ARPA/APPA (figura 6.c).

Tutte le indagini sono basate sulla elaborazione di dati di concentrazione di radon *indoor* in vari ambienti, principalmente abitazioni e scuole.

La Regione Veneto ha elaborato, attraverso un'indagine appositamente pianificata su circa 1200 abitazioni, mappe sulla base della percentuale di abitazioni eccedenti i 200 Bq/m³, suddividendo il territorio in maglie rettangolari di circa 6x5 km².

La Regione Toscana ha elaborato mappe delle percentuali di abitazioni eccedenti i 200 Bq/m³, suddivi-

deno il territorio in classi litologiche, utilizzando i dati di concentrazione di radon relativi a tre indagini condotte dal CRR di Firenze: la campagna nazionale nelle abitazioni rappresentativa a livello regionale, l'approfondimento realizzato nelle aree del Monte Amiata e delle Colline Metallifere, sempre tramite rilevazioni nelle abitazioni, la campagna di misura in asili e scuole materne della regione.

Per classificare i comuni delle province autonome di Bolzano, in ogni comune sono state eseguite misure in almeno 20 edifici privati o pubblici (tra cui anche scuole o asili). Si è scelto di determinare una concentrazione rappresentativa del singolo comune: allo scopo si è preso il 75° percentile dei dati rilevati. Si può ad oggi affermare che circa nel 9% delle case al piano terra si supera il valore indicativo di 400 Bq/m³ raccomandato dalla UE; in circa il 2% delle case i valori misurati risultano addirittura superiori a 1000 Bq/m³.

Le indagini svolte in Friuli Venezia Giulia sono relative a una campagna di misure in tutte le scuole di ogni ordine e grado della provincia di Trieste e ad una campagna condotta in tutte le scuole della provincia di Pordenone. Queste indagini non sono direttamente finalizzate alla mappatura. Ciò nonostante la grande quantità di dati raccolti, analizzata in relazione alla geologia delle zone interessate, ha permesso di ottenere importanti indicazioni per una futura classificazione delle aree.

In Piemonte l'ARPA ha avviato un progetto radon a carattere preliminare che ha, per ora, come obiettivi la raccolta in un unico *database* delle specifiche dei punti di misura della concentrazione di radon effettuate, incluse le relative coordinate geografiche e la promozione/conduzione di campagne di misura del radon *indoor* nelle zone della regione dove è scarsa la conoscenza dei livelli di concentrazione.

Le attività sopra descritte sono tutte finalizzate all'eventuale futura individuazione delle zone a maggiore probabilità di elevate concentrazioni di radon, sia per un'efficace risposta in termini di protezione della popolazione, sia per il rispetto delle disposizioni del D.lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni per quanto riguarda l'esposizione negli ambienti di lavoro.



Fonte: APAT, su informazioni ARPA-APPA

Figura 6.c: Regioni in cui sono stati sviluppati studi/iniziative mirate all'identificazione delle aree soggette a rischio radon

INDICATORE

DOSE GAMMA ASSORBITA IN ARIA PER ESPOSIZIONI A RADIAZIONI COSMICA E TERRESTRE

SCOPO

Documentare entità e distribuzione della dose efficace per esposizioni a radiazioni 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.

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

FONTE dei DATI

Cardinale, L. Frittelli, G. Lembo, G. Gera, O. Ilari, "Studies on the Natural Background in Italy", Health Phys. 20, 285, 1971 e 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.

Banca Dati della rete automatica dell'APAT di rilevamento della dose gamma in aria (Rete GAMMA) costituita da 50 centraline di monitoraggio, per la maggior parte site in stazioni del Corpo Forestale dello Stato, e di un centro di controllo presso il Centro Emergenze Radiologiche dell'APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 6.9 sono riportate le stime dei contributi medi delle diverse componenti della dose gamma assorbita in aria. I dati dei contributi di origine cosmica e di origine 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 che forniscono in tempo reale una misura del rateo di dose assorbita in aria. Nella figura 6.4 è riportata la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della rete GAMMA. Nella tabella 6.10 sono fornite le medie annuali del rateo di dose gamma assorbita in aria, nel periodo 01/01/2000 – 31/12/2001 aggregate per macroregioni: nord, centro e sud. Tali valori sono stati ottenuti dalle medie annuali delle singole stazioni. Le deviazioni standard percentuali si riferiscono alla distribuzione spaziale. 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 macro regioni risulta essere pari a 103 nGy/h, dato da confrontare con 112 nGy/h ottenuto dalla tabella 6.9 sommando i contributi cosmico e terrestre.

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Il monitoraggio dell'intensità di dose gamma in aria è condotto nell'ambito delle attività previste dal D.lgs. 230/1995 e successive modifiche ed integrazioni, sia per scopi di controllo della radioattività ambientale (art. 104) sia a supporto della gestione delle emergenze radiologiche (art. 123).

PERIODICITÀ di *AGGIORNAMENTO*

Il dato per la sua caratteristica rimane stabile nel tempo, a meno di incidenti o esplosioni nucleari che rilascino radionuclidi γ -emettitori in atmosfera. La rete GAMMA è una rete in tempo reale, dalla quale si possono ricavare aggiornamenti annuali.

QUALITÀ dell'*INFORMAZIONE*

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

L'indicatore risponde bene alla domanda d'informazione. La rete GAMMA non è stata disegnata per la valutazione della dose alla popolazione, in quanto le centraline non sono state disposte (non era necessario che lo fossero) per questo scopo. Tuttavia i dati della rete sembrano confrontabili con i dati dell'indagine svolta nel 1972.



Tabella 6.9: Dose gamma assorbita in aria per esposizione a radiazioni cosmica e terrestre (nGy/h)

Regione	Origine cosmica		Origine terrestre	
			outdoor	indoor
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⁽¹⁾

Fonte: Elaborazione APAT su dati 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.

Esposizione gamma *indoor*. Elaborazione APAT su dati dei Centri Regionali di riferimento per la Radioattività ambientale (CRR) relativi all'indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni.

LEGENDA:

(1) 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 6.10: Intensità di dose gamma assorbita in aria outdoor (cosmica e terrestre) da rete GAMMA APAT

	NORD		CENTRO		SUD	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001
media (nGy/h)	103	101	109	109	93	103
S.D. (%)(*)	14,3	14,6	52,8	49,7	26,9	31,7
val.min (nGy/h)	78	77	61	61	59	63
val.max (nGy/h)	130	128	309	302	131	173

Fonte: Banca dati rete GAMMA dell'APAT.

LEGENDA:

(*) I valori si riferiscono alla variazione spaziale. Le variazioni temporali delle medie giornaliere sono dell'ordine del 3%



Fonte: Banca dati rete GAMMA dell'APAT

Figura 6.4: Centraline di misura della rete GAMMA APAT

INDICATORE

CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADIONUCLIDI ARTIFICIALI IN MATRICI AMBIENTALI E ALIMENTARI (PARTICOLATO ATMOSFERICO, DEPOSIZIONI UMIDE E SECCHE, LATTE)

SCOPO

La valutazione della concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (nel particolato atmosferico, nella deposizione al suolo e nel latte) permette il controllo della contaminazione ambientale dei radionuclidi derivanti da sorgenti diffuse di radioattività (reti nazionali, regionali) quali ad esempio le deposizioni al suolo derivanti da test nucleari e da trasporto "trasfrontaliero" di contaminazione dovuta a situazioni incidentali (es. incidente di Chernobyl), o da sorgenti localizzate come gli impianti nucleari ed altri stabilimenti di radioisotopi (reti locali, regionali).

La misura della concentrazione di attività di radionuclidi nel latte fornisce altresì un'informazione utile per due aspetti: dietetico-sanitari, in relazione all'importanza di tale alimento quale componente della dieta, e ambientale, in relazione al rapido trasferimento della contaminazione dai foraggi al latte.

DESCRIZIONE

Si tratta di un insieme di indicatori di stato: presenza di radionuclidi artificiali in campioni di particolato atmosferico corrispondenti a volumi di aria noti, di deposizione umida e secca e di latte vaccino pastorizzato fresco e a lunga conservazione (UHT).

La presenza di Cs-137 nel latte è rivelabile quale residuo della contaminazione di eventi su vasta scala (*test* bellici degli anni '60, incidente di Chernobyl).

L'approfondimento "*Stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale*" riepiloga, a dicembre 2001, la situazione del monitoraggio relativamente alle reti esistenti: reti locali, regionali e nazionali.

UNITÀ di MISURA

Becquerel per metrocubo, becquerel per metroquadro, becquerel per litro.

FONTE dei DATI

Collacino, Dietrich, Favale, Passamonti, Baldi, 1987, "*La radioattività dell'aria in Italia a seguito dell'incidente di Chernobyl*", *Gli studi sulla radioattività ambientale e sull'impatto sanitario anche sulla base dell'incidente di Chernobyl*, ENEA.

ENEA-DISP, *Rapporto annuale sulla Radioattività Ambientale in Italia, Reti Nazionali, 1986-87, 1988, 1989, 1990.*

ANPA, *Rapporto annuale delle Reti Nazionali di Sorveglianza della Radioattività Ambientale in Italia, 1991, 1992, 1993, 1994-97, 1998.*

OECD-NEA, 1987, *The radiological impact of the Chernobyl accident in OECD countries*, Parigi.

APAT, relativamente ai dati afferenti alle Reti Nazionali per gli anni 1999-2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

I prelievi di particolato atmosferico sono stati storicamente affidati a una rete di stazioni dell'Aeronautica Militare, distinte per quota (alta e bassa) e latitudine (nord, centro e sud), caratterizzate da procedure e sistemi di campionamento omogenei, con determinazioni radiometriche, svolte dal CNR/IFA e, dal 1993, da alcuni Centri Regionali di Riferimento per la radioattività ambientale (CRR) afferenti alle Reti Nazionali; nel tempo si sono aggiunti, alle predette stazioni, ulteriori punti presso i laboratori delle Reti Nazionali, mentre dal 1999 è in atto lo smantellamento di parte delle stazioni dell'Aeronautica. Occorrerebbe pertanto riordinare urgentemente tale importante attività, che ha garantito una serie storica di dati a partire dagli anni '60.

Nella tabella 6.11 vengono presentati i dati delle misure su pacchetti mensili dei filtri di aspirazione, effettuate in accordo al protocollo delle Reti Nazionali, per il 2001, per macroregioni¹ e il numero totale delle stazioni. Si osserva una certa disomogeneità nella copertura territoriale, in particolare il Sud Italia risulta "coperto" da una sola stazione dell'Aeronautica.

Nelle misure effettuate l'attività è spesso inferiore alla minima attività rivelabile. Tali valori sono comunque stati inclusi nel calcolo delle medie mensili. L'andamento temporale (con cadenza mensile) della concentrazione di Cs-137 nel particolato atmosferico per tutte le stazioni italiane è visualizzato in figura 6.5. I dati sono tratti dai Rapporti delle Reti Nazionali; il valore relativo ai primi giorni di maggio dell'86 (arrivo della nube di Chernobyl in Italia) si riferisce alle stazioni attive in quel periodo. Il picco relativo al giugno 1998, più evidente per il Nord Italia, è dovuto ad un incidente di una fonderia spagnola presso Algeciras.

Le misure di deposizione al suolo sono effettuate dai laboratori delle Reti Nazionali di Sorveglianza della Radioattività Ambientale coordinate dall'APAT (secondo gli appositi protocolli) su campioni raccolti mensilmente. È stata effettuata la media per macroregione sulla base dei dati delle singole stazioni di prelievo. L'aggiornamento dei dati è al 2001. Nella tabella 6.12 e nella figura 6.6 sono presentate rispettivamente le concentrazioni mensili di attività di Cs-137 nel 2001 e la serie storica dei dati a livello nazionale. Si osserva una disomogeneità significativa nella copertura territoriale.

Si evidenziano, inoltre, gli eventi di ricaduta associati ai test in atmosfera degli anni '60 e l'episodio dell'incidente della centrale di Chernobyl a partire dal quale l'andamento dei valori di contaminazione segna una sistematica diminuzione (il valore per il 1986 è stato stimato dai dati sperimentali presentati in un rapporto dell'OECD per la somma dei due isotopi dell'elemento, Cs-134 e Cs-137).

I dati di misura del latte sono forniti dai laboratori delle Reti Nazionali di Sorveglianza della Radioattività Ambientale coordinate dall'APAT (la fonte è la raccolta dati delle Reti Nazionali fatta da APAT nel corrente anno relativa agli anni 1999-2001). Campionamento e misura, entrambi mensili, sono svolti generalmente secondo gli appositi protocolli.

Il valore di concentrazione per macroregione riportato nella tabella 6.13 è la media aritmetica dei dati regionali, che si suppone siano rappresentativi a livello locale del territorio interessato. Il dato unico sul latte deriva (regione per regione) dalla media sui campioni di latte fresco pastorizzato e a lunga conservazione.

Nelle analisi effettuate l'attività è spesso risultata inferiore alla minima attività rivelabile².

Futuri approfondimenti potranno prevedere elaborazioni e strategie di campionamento più mirate a rappresentare il dato di contaminazione rispetto al consumo macroregionale. Dal confronto nel tempo del valore medio nazionale (Figura 6.7) si evince ad oggi un abbattimento dei livelli di contaminazione di circa un ordine di grandezza rispetto al dato medio del 1987, anno successivo alla ricaduta di Chernobyl.

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 ai paesi membri sulla realizzazione del monitoraggio della radioattività ambientale.

La Regolamentazione Europea (Regolamento CEE 737/90 e successive proroghe) è relativa alla commercializzazione di prodotti fra gli Stati Membri conseguente alla contaminazione di Chernobyl.

⁽¹⁾ La 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, prevede la suddivisione dell'Italia nelle seguenti macroregioni (come riportato nella norma ISO 3166/4217):

- Nord: Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Lombardia, Piemonte, Province di Bolzano e Trento, Valle d'Aosta e Veneto
- Centro: Abruzzo, Lazio, Marche, Molise, Toscana, Umbria e Sardegna
- Sud: Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia.

⁽²⁾ Nelle medie sui dati non si è distinto tra valori misurati e minime attività rivelabili (MAR); sono state trascurate le analisi con MAR superiori a 0,1 Bq/l.

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; alcune riserve sull'accuratezza dei dati relativi alle diverse matrici trasmesse dai vari laboratori; nessuna riserva sulle comparabilità nel tempo, mentre la comparabilità nello spazio è garantita in modo molto differente, a seconda della matrice considerata. I dati forniti suggeriscono la necessità di riordinare l'attività della Rete Nazionale.

★★

RADIAZIONI IONIZZANTI

Tabella 6.11: Concentrazione di attività di Cs137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$): media mensile e deviazione standard nel particolato atmosferico nel 2001

Mese	Nord	Centro	Sud
Gennaio	8 ± 14	19 ± 22	5
Febbraio	8 ± 12	14 ± 10	4
Marzo	8 ± 13	16 ± 12	3
Aprile	6 ± 12	17 ± 11	5
Maggio	8 ± 15	29 ± 23	7
Giugno	13 ± 15	34 ± 25	4
Luglio	8 ± 23	30 ± 18	3
Agosto	7 ± 9	34 ± 24	4
Settembre	11 ± 10	33 ± 24	2
Ottobre	7 ± 13	31 ± 23	3
Novembre	11 ± 11	36 ± 25	5
Dicembre	9 ± 16	31 ± 26	7
n. di stazioni	10	4	1

Fonte: APAT

Tabella 6.12: Concentrazione di attività di Cs137 (Bq/m^2): media mensile e deviazione standard nelle deposizioni umide e secche nel 2001

Mese	Nord Cs-137	Centro Cs-137	Sud Cs-137
Gennaio	0,36 ± 0,8	0,62 ± 0,87	-
Febbraio	0,12 ± 0,14	0,24 ± 0,18	-
Marzo	0,62 ± 1,18	0,31 ± 0,18	-
Aprile	0,31 ± 0,37	0,32 ± 0,22	-
Maggio	0,26 ± 0,24	0,18 ± 0,16	-
Giugno	0,35 ± 0,46	0,23 ± 0,21	-
Luglio	0,2 ± 0,16	0,29 ± 0,25	-
Agosto	0,42 ± 0,75	0,16 ± 0,13	-
Settembre	0,27 ± 0,45	0,24 ± 0,19	-
Ottobre	0,14 ± 0,17	0,2 ± 0,13	-
Novembre	0,2 ± 0,25	0,35 ± 0,16	-
Dicembre	0,14 ± 0,07	0,21 ± 0,14	-
n. stazioni	10	4	0

Fonte: APAT

Tabella 6.13: Concentrazione di attività di Cs137 nel latte vaccino: media annua (Bq/l) e numero di regioni/province autonome che hanno effettuato misure

Macroregione	Cs-137 (Bq/l)	n. regioni/province autonome
Nord	0,21 ± 0,09	9
Centro	0,18 ± 0,12	7
Sud	0,24 ± 0,23	3
MEDIA ITALIA	0,20 ± 0,12	
ITALIA		

Fonte: APAT

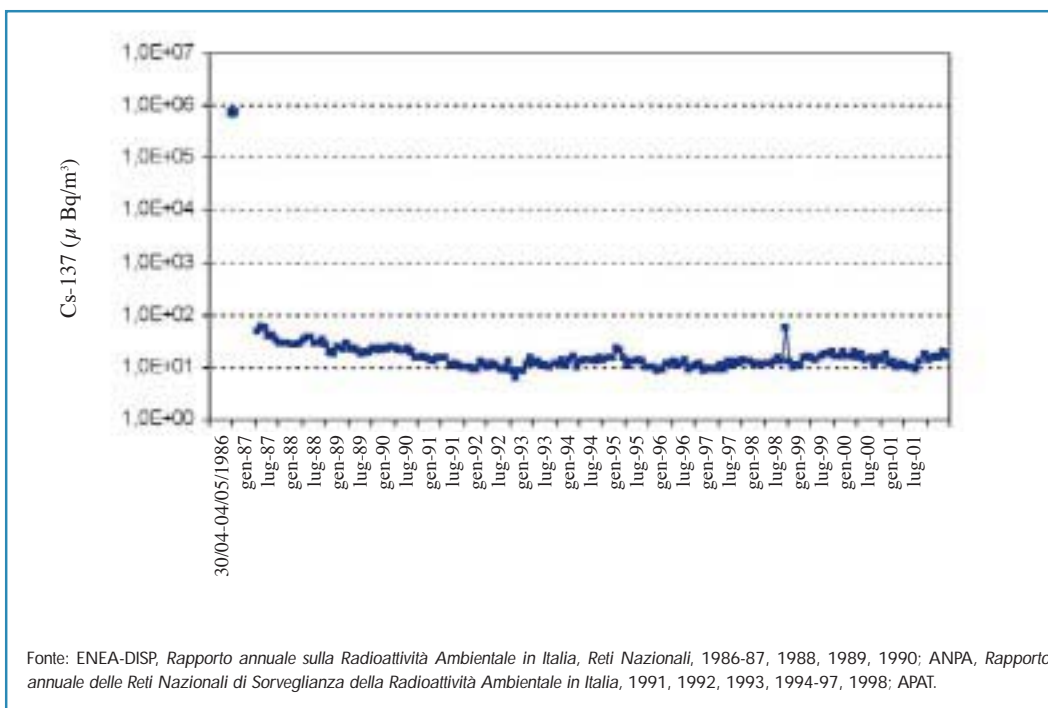


Figura 6.5: Andamento della concentrazione di attività mensile media in Italia di Cs137 ($\mu\text{Bq}/\text{m}^3$) nel particolato atmosferico

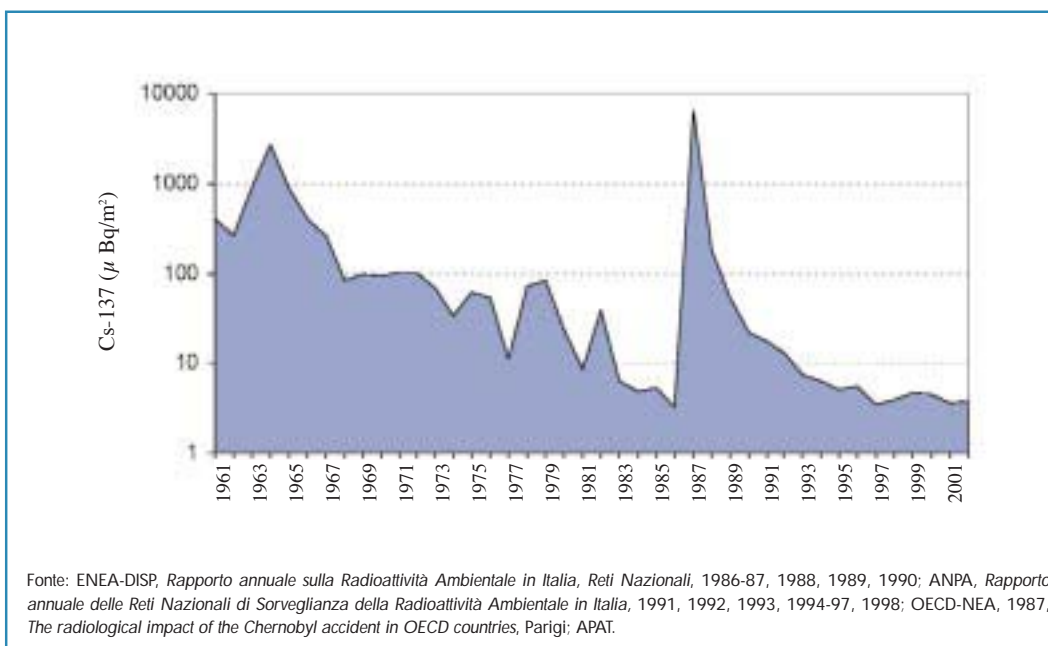
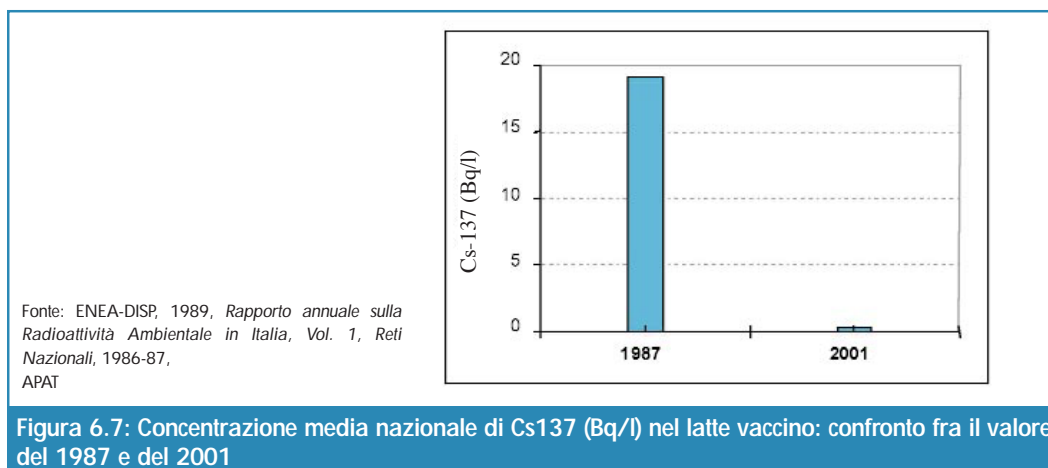


Figura 6.6: Andamento annuale della deposizione totale di Cs137 (Bq/m^2) in Italia



Stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale

In Italia, su scala locale, regionale e nazionale sono diffuse reti di controllo disposte dalla normativa.

La struttura attuale (in condizioni ordinarie) prevede infatti tre livelli di controllo ambientale:

- le reti locali, attraverso le quali si esercita il controllo attorno alle centrali nucleari e altri impianti di particolare rilevanza (potenziale) sull'ambiente circostante (*source related*);
- le reti regionali, delegate al 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*).

Le reti consistono in un insieme di punti di osservazione utilizzati per analizzare l'andamento spazio-temporale delle concentrazioni dei radioelementi nelle matrici dei diversi comparti ambientali interessati dalla diffusione della radioattività e dal trasferimento di questa all'uomo. Le frequenze di campionamento delle matrici ambientali previste nelle diverse reti, tengono conto dei tempi di accumulo della radioattività nei vari comparti ambientali e dei limiti di rilevabilità delle metodologie di misura impiegate.

In Italia, il quadro normativo che regola l'istituzione delle reti di monitoraggio della radioattività ambientale su scala locale, regionale e nazionale è attualmente così definito:

- D.lgs. 230/95 "Attuazione delle Direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti": il Capo IX "Protezione sanitaria popolazione", art. 104 "Controllo sulla radioattività ambientale", definisce il complesso dei controlli articolato in reti di sorveglianza regionale e nazionale, quest'ultima coordinata dall'APAT, nonché in reti di sorveglianza locali;
- circolare n. 2/87 del Ministero della Sanità "Direttive agli Organi Regionali per l'esecuzione di controlli sulla radioattività ambientale": emanata al fine di attivare in tutte le Regioni iniziative concrete e coordinate volte a realizzare un controllo efficace su scala regionale della radioattività ambientale.

La tabella 6.c riassume lo stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale (reti nazionali e reti regionali) al 31/12/2001 ottenuto attraverso una consultazione delle Agenzie Ambientali/Centri Regionali di Riferimento per la radioattività ambientale e i dati trasmessi ad APAT al 2001 relativi alle Reti Nazionali. Nello specifico lo stato di attuazione del monitoraggio per la rete nazionale è considerato esclusivamente tramite le determinazioni radiometriche eseguite per l'insieme degli indicatori considerati (particolato atmosferico, deposizione al suolo e latte).

La tabella 6.d riporta lo stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale a livello delle reti locali. È riportata la presenza o meno della rete del gestore e dell'ente locale ARPA-APPA.

Tabella 6.c: Stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale (reti nazionali e reti regionali) al 31/12/2001

Regione	Attività Rete Regionale		Attività Rete Nazionale		
	Esistenza rete regionale	Approvato da Regione/Provincia Autonoma	Dati forniti per l'indicatore		
			particolato atmosferico	deposizioni umide e secche	Latte
Abruzzo	Si (*)	Si	Si	Si	Si
Basilicata	No	No	No	No	No
Calabria	No	No	Si (**)	No	Si
Campania	Si	No	No	No	Si
Emilia Romagna	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Friuli Venezia Giulia	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Lazio	Si	Si (Ass. Ambiente)	Si	No	Si
Liguria	Si	Si (Ass. Sanità)	Si (**)	No	Si
Lombardia	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Marche	Si (solo alimenti)	Si (Ass. Sanità)	No	No	Si
Molise	Si (solo alimenti)	Si (Ass. Sanità)	No	No	Si
P. A. Bolzano	Si	No	No	Si	Si
P. A. Trento	No	No	No	Si	Si
Piemonte	Si	No	Si	Si	Si
Puglia	No	No	No	No	Si
Sardegna	Si	Si (Ass. Sanità)	No	No	Si
Sicilia	Si	Si (Ass. Sanità)	No	No	No
Toscana	Si	Si	No	Si	Si
Umbria	No	No	Si	Si	Si
Valle d'Aosta	Si	No	Si	Si	Si
Veneto	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si

Fonte: APAT/ARPA/APPA

LEGENDA:

(*) l'attività è gestita da ARPA di Pescara e dall'Istituto Zooprofilattico di Teramo;

(**) i filtri per il particolato atmosferico afferenti alle regioni Liguria e Calabria sono misurati rispettivamente dai CRR di Ivrea e Piacenza.

RADIAZIONI IONIZZANTI

Tabella 6.d: Stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale (reti locali esistenti attorno agli impianti nucleari esistenti) al 31/12/2001

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 Palermo	(in esercizio, assenza rifiuti)	--	No
Impianto ITREC - C.R. Trisaia ENEA	(in "carico", rifiuti parzialmente condizionati)	Si	No
Centro ENEA Casaccia: Reattore TRIGA RC-1 Reattore RSV TAPIRO Impianto Plutonio	(in esercizio, rifiuti depositati in NUCLECO) (in esercizio, rifiuti depositati in NUCLECO) (cessato esercizio, rifiuti sull'impianto)	Si	No
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)	Si	Si
Reattore TRIGA MARK II - L.E.N.A. Università Pavia	(in esercizio, rifiuti non condizionati)	--	No
Reattore ESSOR - C.C.R. Ispra	(arresto a freddo di lunga durata, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati)	Si	No
Deposito Avogadro - FIAT AVIO	(in attività)	Si	No

Fonte: APAT/ARPA/APPA.

INDICATORE

DOSE EFFICACE MEDIA INDIVIDUALE IN UN ANNO

SCOPO

Stimare i contributi delle fonti di esposizione alla radioattività (di origine naturale e antropica) della popolazione.

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 avversi.

UNITÀ di MISURA

MilliSievert per anno (mSv/anno)

FONTE dei DATI

- 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
- Bochicchio, F., Campos Venuti, G., Piermattei, S., Torri, G., Nuccetelli, C., Risica, S., Tommasino, L. *"Indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni"* Rapporto ISTISAN Congressi 34 (ISSN 0393-5620), Roma, Giugno 1994
- 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
- Cardinale, A., Cortellessa, G., Gera, F., Ilari, O., 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
- Ministero della Salute: comunicazione dati esposizioni mediche
- ENEA *"Dossier 1999 – La radioprotezione in Italia – La salvaguardia della popolazione e dell'ambiente"* - Rapporto ISBN 88-8286-074-4
- National Research Council – NRC: *Risk assessment of radon in drinking water*, National Academy Press Washington D.C. 1999

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 6.14 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 6.8 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 dalla stessa 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 di 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 NRC).

Il contributo della radiazione cosmica (componente direttamente ionizzante) è stato calcolato sulla base dei dati riportati nella descrizione dell'indicatore "dose 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 (dati UNSCEAR 2000).

Il contributo della radiazione terrestre è stato stimato sulla base dei dati riportati nella descrizione dell'indicatore "dose 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. Pur 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 di 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.

OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

La normativa italiana di riferimento è il D.lgs. 230/95 e successive modifiche e integrazioni. Nel decreto è fissato un limite di dose efficace per le persone del pubblico pari a 1 mSv/anno per le attività che comportano l'uso di materiali radioattivi, e un livello di azione pari a 0,3 mSv/anno per gruppi di popolazione esposti a seguito di attività lavorative con materiali normalmente considerati non radioattivi, ma che contengono radionuclidi di origine naturale (NORM). Dal calcolo delle dosi si esclude l'esposizione alle sorgenti naturali di radiazione e l'esposizione per scopi medici.

L'art. 12 del D.lgs. 187/00 richiede che le regioni provvedano a valutare le esposizioni a scopo medico con riguardo alla popolazione regionale e a gruppi di riferimento della stessa, e che tale valutazione sia effettuata periodicamente ed inviata al Ministero della Salute.

PERIODICITÀ di **AGGIORNAMENTO**

Quinquennale (a meno di incidenti gravi che comportino incrementi di esposizione non trascurabili e di ulteriore quantificazione del contributo dell'esposizione medica).

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.



Tabella 6.14: Stima dei contributi alla dose efficace media individuale in un anno per la popolazione italiana

Sorgente		Dose efficace media individuale in un anno (mSv/anno)	
Naturale	Esposizione esterna:		
	Raggi cosmici		0,4
	Radiazione gamma terrestre		0,6
	Esposizione interna:		
	Inalazione (radon e toron)		2,0
	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		0,0002
TOTALE ARTIFICIALE			1,2
TOTALE			4,5

Fonte: Elaborazione APAT da:

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
 Bochicchio, F., Campos Venuti, G., Piermattei, S., Nuccetelli, C., Risica, S., Tommasino, Torri, G. "Indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni" Rapporto ISTISAN Congressi 34 (ISSN 0393-5620), Roma, Giugno 1994
 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.
 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
 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 - NRC: Risk assessment of radon in drinking water, National Academy Press Washington D.C. 1999

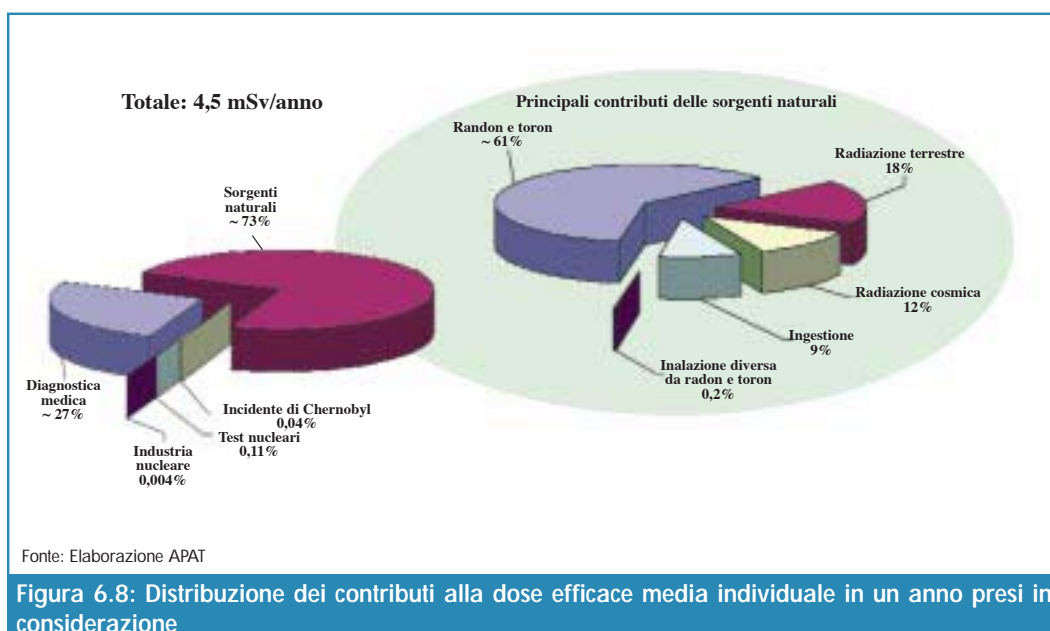


Figura 6.8: Distribuzione dei contributi alla dose efficace media individuale in un anno presi in considerazione

**Radiazioni
non Ionizzanti**



CAPITOLO 7 - RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Autori:

Monica ANGELUCCI⁽³⁾, Anna CALLEGARI⁽²⁾, Sabrina CHIOVARO⁽²⁾, Sandro FABBRI⁽²⁾, Alberta FRANCHI⁽¹⁾, Riccardo LIBURDI⁽¹⁾, Roberto SOGNI⁽²⁾

1) APAT, 2) ARPA Emilia Romagna (CTN_AGF), 3) ARPA Umbria (CTN_AGF)

7. Radiazioni non ionizzanti

O7: Quadro sinottico indicatori per le radiazioni non ionizzanti							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Rappresentazione Figure
Campi elettromagnetici	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva in rapporto alla superficie territoriale	★★	R 7/20	2001	☹	7.1-7.2	7.1-7.2
	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, in rapporto alla superficie territoriale	★★★	I R	1991-2001 2001	☹	7.3	7.3
	Siti per radiotelecomunicazione nei quali si è riscontrato il superamento dei limiti e stato di attuazione dei risanamenti	★★	R 13/20	1998-2002	☹	7.4-7.5	7.4- 7.5
	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento	★★	R 18/20	1996-2000	☹	7.6	7.6
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	★★	R 12/20 R 14/20 R 14/20	1999 2000 2001	😊	7.7-7.8	7.7
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	★★	R 13/20 R 14/20 R 14/20	1999 2000 2001	😊	7.9	7.8
	Osservatorio Normativa Regionale	★★	R 18/20	1988-2002	😊	7.10	-
	Radiazioni luminose	Brillanza relativa del cielo notturno	★★★	I	1998	☹	-

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

Le onde elettromagnetiche sono il fenomeno fisico attraverso il quale l'energia elettromagnetica può trasferirsi da luogo a luogo per propagazione. La caratteristica fondamentale che distingue i vari campi elettromagnetici e ne determina le proprietà è la frequenza, che rappresenta il numero di oscillazioni effettuate dall'onda in un secondo (unità di tempo).

Questa grandezza è connessa con l'energia trasportata dall'onda: l'energia associata alla radiazione elettromagnetica è infatti direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa. La classificazione delle onde elettromagnetiche fatta in base alla frequenza viene indicata col nome di "spettro elettromagnetico".

Quando un'onda elettromagnetica incontra un ostacolo penetra nella materia e deposita la propria energia producendo una serie di effetti diversi, a seconda della sua frequenza. Lo spettro elettromagnetico viene suddiviso in due regioni: *radiazioni ionizzanti* aventi frequenza molto alta e dotate di energia sufficiente per ionizzare direttamente atomi e molecole, e *radiazioni non ionizzanti* (NIR), che comprendono le frequenze fino alla luce visibile e non trasportano un quantitativo di energia sufficiente a produrre la rottura dei legami chimici e la ionizzazione.

In questo capitolo si approfondisce innanzitutto il tema dell'inquinamento generato da sorgenti di campi elettromagnetici di frequenza inferiore a quella della luce infrarossa (principalmente impianti per radio-telecomunicazione e sistema di produzione, distribuzione e utilizzo finale dell'energia elettrica), comunemente identificato come inquinamento elettromagnetico. Viene inoltre presentato un indicatore relativo all'inquinamento luminoso.

7.1 Campi elettromagnetici

L'uso sempre crescente delle nuove tecnologie ha portato negli ultimi decenni a un aumento sul territorio nazionale della presenza di sorgenti di campo elettrico, campo magnetico e campo elettromagnetico rendendo sempre di maggiore attualità la problematica dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti. I campi elettromagnetici che interessano le telecomunicazioni e il trasporto di energia hanno frequenze comprese tra 0 e 300 GHz e precisamente: i sistemi di produzione-distribuzione-utilizzo dell'energia elettrica interessano l'intervallo di frequenza da 0 a 300 Hz e sono comunemente chiamati ELF (campi a frequenza estremamente bassa); gli impianti per le teleradiocomunicazioni sono chiamati RF (campi a radiofrequenza, microonde e ponti radio) e interessano l'intervallo di frequenza da 100 kHz a 300 GHz.

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento forniscono un buon quadro conoscitivo della situazione nazionale permettendo anche una valutazione differenziata tra le due diverse tipologie di sorgenti.

La scelta degli indicatori proposti è il risultato di un buon compromesso tra esigenze informative (sono stati selezionati e popolati gli indicatori ritenuti più rilevanti per caratterizzare le principali problematiche inerenti l'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 massima parte dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti attraverso l'Osservatorio NIR dell'APAT. L'Osservatorio costituisce una banca dati che consente, via internet l'inserimento e l'aggiornamento dei dati da parte dei Referenti Regionali delle Agenzie Ambientali e, per la Sardegna, dell'Assessorato Regionale all'Ambiente. Molto importante risulta inoltre la collaborazione con i gestori degli impianti.

Nel quadro Q7.1 che segue sono riportati, per ciascun indicatore, le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q7.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per i campi elettromagnetici

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le fonti di pressione principali sul territorio per quanto riguarda i campi RF	D/P	L 36/2001
Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le fonti di pressione principali sul territorio per quanto riguarda i campi ELF	D/P	L 36/2001
Siti per radiotelecomunicazione nei quali si è riscontrato il superamento dei limiti e stato di attuazione dei risanamenti	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti di radiofrequenze (distinte tra RTV e SRB) sul territorio, rilevate dall'attività di controllo eseguita dalle ARPA/APPA, e lo stato dei risanamenti	S,R	DM 381/1998
Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti ELF sul territorio e le azioni di risanamento	S,R	DPCM 23 aprile 1992 DPCM 28 settembre 1995
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	DM 381/1998
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	DPCM 23 aprile 1992
Osservatorio Normativa Regionale	Valutare la risposta normativa alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti anche in riferimento al recepimento della legge quadro	R	DM 381/98 LQ 36/01

INDICATORE

DENSITÀ IMPIANTI E SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE E POTENZA COMPLESSIVA IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE

SCOPO

Quantifica le fonti di pressione principali sul territorio per i campi a radiofrequenza (RF).

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta per ogni Regione/Provincia autonoma, distinguendo tra impianti radiotelevisivi (RTV) e impianti radio base della telefonia mobile (SRB), il numero assoluto e il numero normalizzato agli abitanti e alla superficie con relative potenze di emissione. Riporta inoltre il numero di siti in cui sono installati gli impianti. Nell'ambito del modello DPSIR, è classificabile come indicatore di "causa primaria/pressione".

UNITÀ DI MISURA

Numero impianti, numero siti, kW, numero impianti/km², numero impianti/10000 abitanti

FONTE dei DATI

Le informazioni provengono dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA tramite l'Osservatorio NIR dell'APAT. Per la Sardegna l'informazione non è al momento disponibile.

Per le SRB, laddove il dato delle Agenzie Regionali/Provinciali non era disponibile, è stata utilizzata una seconda fonte di informazioni fornita dai gestori del servizio. Il dato sugli abitanti è di fonte ISTAT, le superfici regionali 1998 sono ricavate dai dati ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR relativi a questo indicatore presentano attualmente alcune incompletezze: le regioni Toscana, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna non hanno aggiornato il database con i dati relativi al 2001; per le regioni Marche, Abruzzo, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Basilicata, Liguria e Provincia Autonoma di Trento i dati sono completi per un solo tipo di sorgente RF (RTV o SRB); per la Puglia la copertura regionale non è completa (mancano le informazioni relative a Foggia, Bari e Taranto). In tabella 7.1 sono riportate le informazioni relative alle SRB, desunte dall'Osservatorio NIR o, dove il dato non è disponibile, dalla comunicazione dei gestori; in tabella 7.2 sono riportate le stesse informazioni relative agli impianti radiotelevisivi, sempre desunte dall'Osservatorio NIR.

Nelle figure 7.1 e 7.2, per le 9 Regioni/Province autonome con set completo di dati, vengono rappresentate rispettivamente la distribuzione delle sorgenti sul territorio e le potenze complessive di emissione, confrontando l'informazione sugli impianti RTV e SRB. Dal primo grafico si osserva che gli impianti radiotelevisivi e le stazioni radiobase presentano una uguale densità sul territorio (0,10 impianti per km²), ma gli impianti RTV risultano concentrati in un numero minore di siti (0,03 siti per km²) rispetto agli impianti per la telefonia cellulare (0,06 siti per km²), che devono infatti essere distribuiti in modo più uniforme sul territorio per garantire la copertura del servizio (la densità degli impianti RTV è uguale a quella relativa agli impianti SRB, di contro la densità di siti RTV risulta essere la metà rispetto alla stessa grandezza relativa agli impianti SRB). Dal secondo grafico emerge chiaramente che la pressione più consistente prodotta dai campi elettromagnetici è esercitata dagli impianti radiotelevisivi (la potenza totale delle SRB - 1.020 kW- rappresenta circa il 9% di quella delle RTV -11.525 kW-, nonostante la densità degli impianti sia, come già evidenziato, la stessa).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il riferimento per quest'attività è la Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36/2001 che prevede, fra l'altro, 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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Nonostante l'indicatore sia di primaria importanza, essendo la raccolta dati tramite l'Osservatorio appena avviata, la copertura temporale è limitata, la copertura spaziale presenta numerose lacune e il dato non riesce a essere completamente omogeneo tra le diverse regioni.



Tabella 7.1: Numero di impianti per stazioni radiobase (SRB) (in valore assoluto e per unità di superficie e per popolazione) numero di siti e potenza complessiva associata

Regione/ Provincia Autonoma	Siti SRB n.	Impianti SRB n.	Impianti SRB per unità di superficie km ²	Impianti SRB per abitante per 10.000	Potenza impianti SRB kW
Piemonte	2000	2900	0,11	6,8	280
Valle d'Aosta	108	234	0,07	19,4	19
Lombardia	2317	3690	0,15	4,0	227
Trento	235	-	-	-	12
Bolzano	298	461	0,06	9,9	18
Veneto	1826	2081	0,11	4,6	309
Friuli Venezia Giulia	561	571	0,07	4,8	47
Liguria	1050	1316	0,24	8,1	63
Emilia Romagna	1472	2510	0,11	6,3	115
Toscana ⁽²⁾	-	1807	0,08	5,1	104
Umbria	226	295	0,03	3,5	15
Marche ⁽²⁾	-	704	0,07	4,8	34
Lazio	1087	1830	0,11	3,5	107
Abruzzo ⁽²⁾	-	760	0,07	5,9	16
Molise	130	130	0,03	4,0	4
Campania ⁽²⁾	-	1752	0,13	3,0	101
Puglia ⁽¹⁾	171	348	0,02	0,9	34
Basilicata	200	225	0,02	3,7	75
Calabria ⁽²⁾	-	1031	0,07	5,0	66
Sicilia ⁽²⁾	-	2060	0,08	4,1	126
Sardegna ⁽²⁾	-	1144	0,05	6,9	72

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT; gestori telefonia cellulare

LEGENDA:

⁽¹⁾ L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione.

⁽²⁾ L'informazione è fornita dai gestori della telefonia cellulare.

RADIAZIONI NON IONIZZANTI

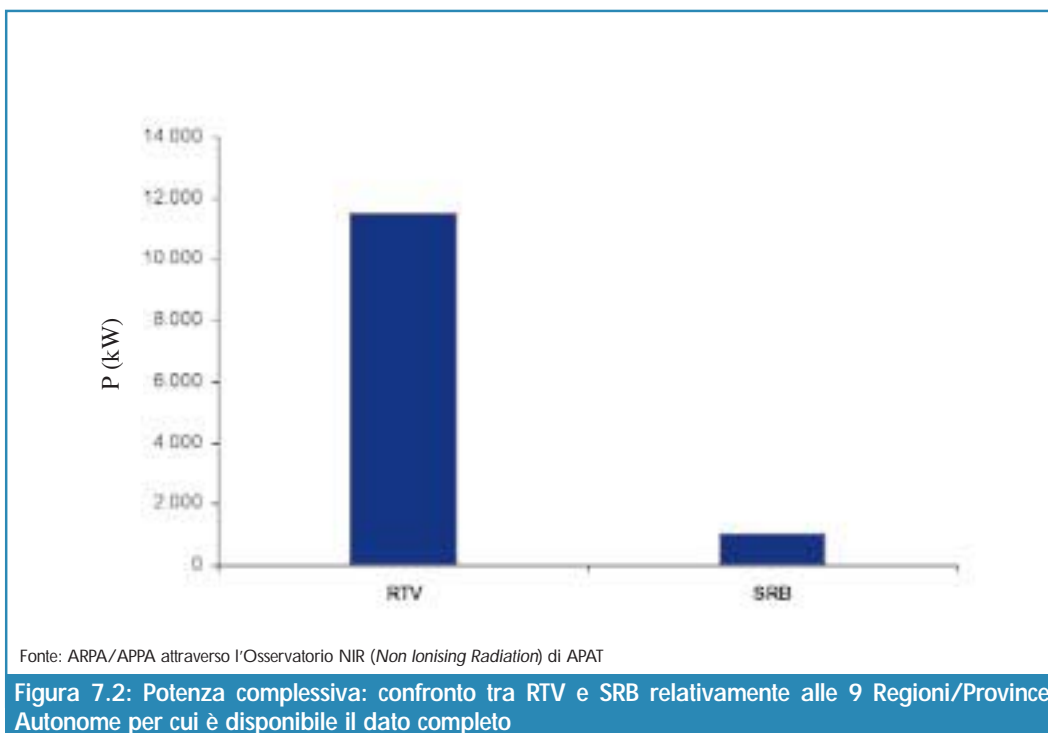
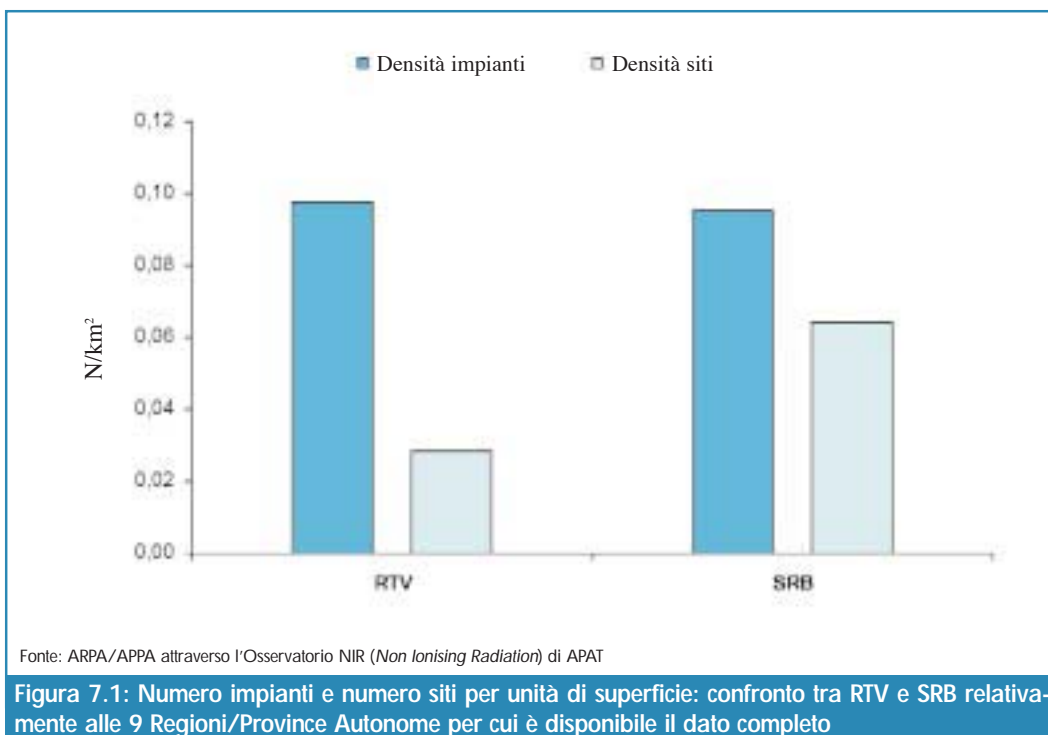
Tabella 7.2: Numero di impianti radiotelevisivi (RTV) (in valore assoluto e con normalizzazione alla superficie e alla popolazione) numero di siti e potenza complessiva associata

Regione/ Provincia Autonoma	Siti RTV n.	Impianti RTV n.	Impianti RTV per unità di superficie km ²	Impianti RTV per abitante per 10.000	Potenza impianti RTV kW
Piemonte	700	1.800	0,07	4,2	360
Valle d'Aosta	134	855	0,26	70,9	46
Lombardia	923	2.876	0,12	3,2	3.287
Trento	280	1.508	0,24	31,6	156
Bolzano	354	1.638	0,22	35,2	143
Veneto	489	1.844	0,10	4,1	2.333
Friuli Venezia Giulia	265	1.004	0,13	8,4	-
Liguria	-	4.523	0,83	27,9	900
Emilia Romagna	810	2.653	0,12	6,6	2.438
Toscana	-	-	-	-	-
Umbria	184	824	0,10	9,8	2.650
Marche	307	1.333	0,14	9,1	553
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	277	1.353	0,13	10,6	1.347
Molise	80	102	0,02	3,1	80
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	76	371	0,02	0,9	188
Basilicata	60	286	0,03	4,7	-
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (*Non Ionising Radiation*) di APAT

LEGENDA:

⁽¹⁾ L'informazione fornita dal referente regionale non copre tutta la regione.



INDICATORE

SVILUPPO IN CHILOMETRI DELLE LINEE ELETTRICHE, SUDDIVISE PER TENSIONE, IN RAPPORTO ALLA SUPERFICIE TERRITORIALE

SCOPO

Quantifica le fonti principali di pressione sull'ambiente per quanto riguarda i campi a bassa frequenza (ELF).

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. Nell'ambito del modello DPSIR, è classificabile come indicatore di "causa primaria/pressione".

UNITÀ di MISURA

Chilometri, chilometri¹

FONTE dei DATI

I dati riportati riguardano le linee di proprietà ENEL (il più importante proprietario nazionale di linee elettriche) e sono stati forniti in parte da ENEL Terna (relativamente alla rete di trasmissione dell'energia elettrica) e in parte da ENEL Distribuzione. Le superfici regionali 1998 sono ricavate dai dati ISTAT.

Informazioni su questo indicatore potranno in futuro essere tratte dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti all'interno dell'Osservatorio NIR dell'APAT, ma al momento il popolamento risulta molto parziale.

NOTA TABELLA e FIGURE

I dati rappresentati in tabella 7.3 sono suddivisi in relazione alle diverse tensioni, sono forniti con dettaglio regionale e si riferiscono soltanto al 2001; in figura 7.3 viene invece presentata una serie storica dei dati aggregati a livello nazionale. Risulta evidente che la maggior parte della consistenza della rete elettrica italiana è costituita dalle linee a Media e Bassa Tensione (tensione < 40 kV), che rappresentano lo stadio finale del processo di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica e che si presentano quindi con una densità nettamente maggiore sul territorio rispetto alle linee a tensione più elevata (mediamente i km di linee con tensione >40 kV rappresentano circa il 5% del totale). È importante ricordare a tale proposito che, a parità di distanza dai conduttori, l'intensità del campo elettrico generato dalle linee elettriche è proporzionale alla tensione di esercizio, mentre l'intensità del campo magnetico è proporzionale alla corrente elettrica circolante nei conduttori che costituiscono la linea: di conseguenza, a parità di distanza, i campi generati da linee a tensione medio-bassa risultano in genere di minore entità rispetto a quelli dovuti a linee a tensione più elevata.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il riferimento per quest'attività è la Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36/2001 che prevede fra l'altro 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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

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 di informazioni relative agli altri proprietari di linee elettriche (Ferrovie dello Stato, Aziende municipalizzate, privati, ecc.), possibilmente attraverso i dati raccolti dalle singole Agenzie Regionali/Provinciali nell'ambito dell'Osservatorio NIR.



RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Tabella 7.3: Lunghezza (L) delle linee elettriche ENEL, diversificate per tensione e per regione, in valore assoluto e normalizzata alla superficie (S) regionale – anno 2001

Regione/Provincia Autonoma	L				L/S ⁽¹⁾			
	<40kV km	40 -150kV km	220 kV km	380 kV km	<40kV km ⁻¹	40-150kV km ⁻¹	220 kV km ⁻¹	380 kV km ⁻¹
Italia	1.040.087	37.460	10.153	9.761	345	12	3	3
Piemonte	81.733	3.237	1.059	799	322	13	4	3
Valle d'Aosta	4.049	235	239	128	124	7	7	4
Lombardia	103.128	4.685	792	1.274	432	20	3	5
Trentino Alto Adige	13.286	752	768	0	98	6	6	0
Veneto	81.180	3.360	903	603	441	18	5	3
Friuli Venezia Giulia	20.116	975	251	162	256	12	3	2
Liguria	26.262	833	398	192	484	15	7	4
Emilia Romagna	86.288	2.836	281	923	390	13	1	4
Toscana	78.523	2.674	680	1.070	341	12	3	5
Umbria	25.445	903	166	69	301	11	2	1
Marche	35.044	1.276	100	215	362	13	1	2
Lazio	60.936	1.918	383	1.332	354	11	2	8
Abruzzo	32.809	1.035	319	237	304	10	3	2
Molise	10.843	406	46	46	244	9	1	1
Campania	76.335	1.842	670	571	561	14	5	4
Puglia	82.028	2.257	125	1.003	424	12	1	5
Basilicata	23.070	969	140	189	231	10	1	2
Calabria	50.232	1.909	142	399	333	13	1	3
Sicilia	103.768	3.149	1.539	248	404	12	6	1
Sardegna	45.012	2.209	1.152	301	187	9	5	1

Fonte: ENEL-ISTAT

LEGENDA:

⁽¹⁾ Lunghezza delle linee normalizzata alla superficie regionale (km di linea per 100 km² di territorio).

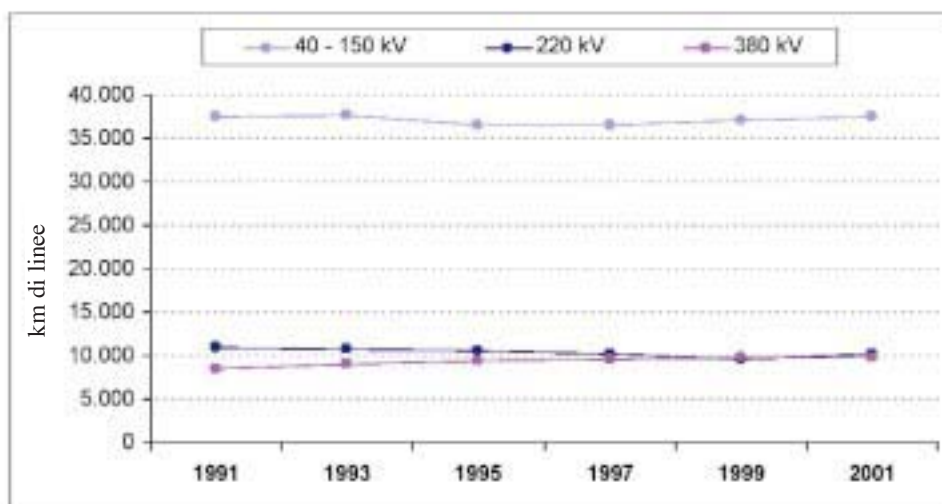


Grafico A

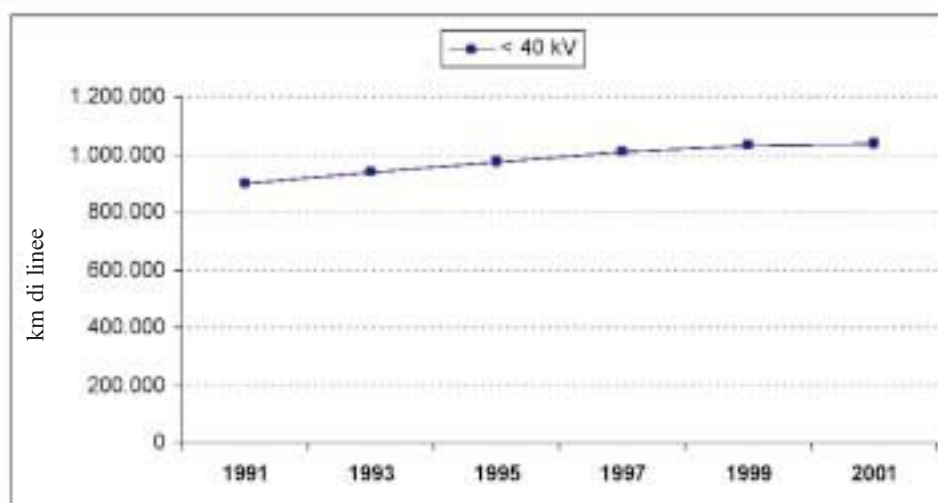


Grafico B

Fonte: ENEL-ISTAT

Figura 7.3: Lunghezza in km delle linee elettriche relative all'Alta e Altissima Tensione (grafico A) e alla Media e Bassa Tensione (grafico B) - Serie storica dal 1991 al 2001

INDICATORE

SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE NEI QUALI SI È RISCONTRATO IL SUPERAMENTO DEI LIMITI E STATO DI ATTUAZIONE DEI RISANAMENTI

SCOPO

L'indicatore quantifica le situazioni di non conformità rilevate dall'attività di controllo svolta dalle ARPA/APPA sulle sorgenti di radiofrequenze (RF) presenti sul territorio (impianti radiotelevisivi - RTV e stazioni radiobase della telefonia cellulare - SRB) e lo stato dei risanamenti.

DESCRIZIONE

Vengono riportati per ogni Regione/Provincia Autonoma il numero di siti in cui è stato rilevato il superamento dei limiti, distinti per le due tipologie di impianti RTV e SRB, e il numero di siti per i quali risultano programmati, in corso o conclusi i risanamenti previsti per legge. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "stato/risposta".

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti tramite l'Osservatorio NIR dell'APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR relativamente a questo indicatore presentano attualmente alcune incomplezze: per le regioni Campania e Calabria non si ha disponibilità di dati; per la Sardegna i dati sono relativi al 2000, per la regione Toscana mancano i dati relativi alle province di Massa e Lucca, per la Puglia mancano quelli relativi alle province di Foggia e Bari, per la Sicilia mancano i dati relativi a Siracusa e infine, per il Lazio si hanno solo i dati relativi alla provincia di Frosinone. I dati riportati nelle tabelle 7.4 e 7.5, relative rispettivamente ai siti RTV e ai siti con presenza di SRB, riportano il numero totale dei siti nei quali nel corso degli anni, a partire dal 1998, sono stati rilevati superamenti e lo stato delle azioni di risanamento (programmate, avviate, concluse, nessuna azione). Per le RTV il 15% dei casi riguarda il superamento del limite di esposizione, il 72% il superamento del valore di cautela e il 13% di entrambi; per le SRB invece i superamenti riguardano esclusivamente il valore di cautela. Inoltre per quanto riguarda i superamenti SRB, il 44% di essi è stato rilevato in siti in cui erano presenti anche impianti radiotelevisivi.

L'istogramma di figura 7.4 riporta la percentuale di superamenti rilevati sul totale dei siti esistenti, differenziando fra impianti RTV e SRB. Il grafico si riferisce alle 12 regioni/Province Autonome per le quali è disponibile l'informazione sia sui superamenti sia sui siti esistenti per entrambe le tipologie di sorgenti (RTV e SRB). Si può notare che, pur essendo basse le percentuali dei superamenti sul totale dei siti, si riscontra un numero molto più elevato di superamenti per gli impianti radiotelevisivi rispetto a quello delle stazioni radiobase.

Nella figura 7.5 è rappresentato lo stato delle azioni di risanamento, sempre distinguendo tra impianti radiotelevisivi e stazioni radiobase. Per entrambe le tipologie di sorgenti si osserva che la percentuale dei siti in cui è in corso o conclusa un'azione di risanamento risulta pari a circa il 60%; per il restante 40% dei siti in cui è stato rilevato un superamento dei limiti il risanamento risulta al più programmato, ma nella maggior parte dei casi non è al momento prevista nessuna azione di risanamento. È interessante altresì notare che le due tipologie di sorgenti si differenziano nella distribuzione tra risanamenti conclusi e in corso, in funzione della tipologia della sorgente: infatti, laddove un'azione è stata intrapresa, per i siti SRB risulta per la maggior parte dei casi conclusa ("risanamenti conclusi" e "risanamenti in corso"

pari rispettivamente al 53% e 3% del totale), mentre per i siti radiotelevisivi sono in numero maggiore le azioni in corso rispetto a quelle concluse (*"risanamenti conclusi"* e *"risanamenti in corso"* pari rispettivamente al 23% e 37% del totale). Ciò è determinato dal fatto che, per questa tipologia di sorgente l'azione di riduzione a conformità è tecnicamente più complessa poiché coinvolge più di un impianto e spesso non consente di mantenere la stessa qualità del servizio di cui agli atti di concessione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto riguarda il superamento dei limiti, il DM 381/98 *"Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana"* fissa limiti di esposizione pari a 20 V/m per il campo elettrico, da rispettare in qualunque situazione, e valori di cautela pari a 6 V/m da rispettare nei luoghi in cui si prevede una permanenza superiore alle quattro ore.

I superamenti riguardano le situazioni nelle quali si sono misurati livelli superiori al limite di esposizione o al valore di cautela o ad entrambi.

Lo stesso DM prevede che ove si verificano tali superamenti devono essere attuate azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede l'aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Poiché la raccolta dati tramite l'Osservatorio NIR è stata avviata da poco, il dato presenta ancora alcune lacune relativamente a porzioni di territorio regionale o a intere regioni e disomogeneità nella compilazione.



RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Tabella 7.4: Quadro dei superamenti e stato dei risanamenti per gli impianti radiotelevisivi (RTV)

Regione/ Provincia Autonoma	Superamenti rilevati dal 1998 n.	Risanamenti conclusi n.	Risanamenti in corso n.	Risanamenti programmati n.	Nessuna azione di risanamento n.
Piemonte	32	4	13	0	15
Valle d'Aosta	2	2	0	0	0
Lombardia	43	3	15	2	23
Trento	0	0	0	0	0
Bolzano	1	1	0	0	0
Veneto	50	18	21	2	9
Friuli Venezia Giulia	15	1	14	0	0
Liguria	23	13	7	3	0
Emilia Romagna	52	10	18	2	22
Toscana ⁽¹⁾	28	9	12	0	7
Umbria	4	0	1	3	0
Marche	9	4	1	4	0
Lazio ⁽¹⁾	4	0	0	0	4
Abruzzo	4	0	4	0	0
Molise	1	0	1	0	0
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	14	4	3	2	5
Basilicata	6	1	2	0	3
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia ⁽¹⁾	15	1	0	0	14
Sardegna ⁽²⁾	3	0	0	0	3

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (*Non Ionising Radiation*) di APAT

LEGENDA:

⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la Regione;

⁽²⁾ L'informazione risulta aggiornata al 2000 e relativa alla sola Provincia di Sassari.

Tabella 7.5: Quadro dei superamenti e stato dei risanamenti per le stazioni radiobase (SRB)

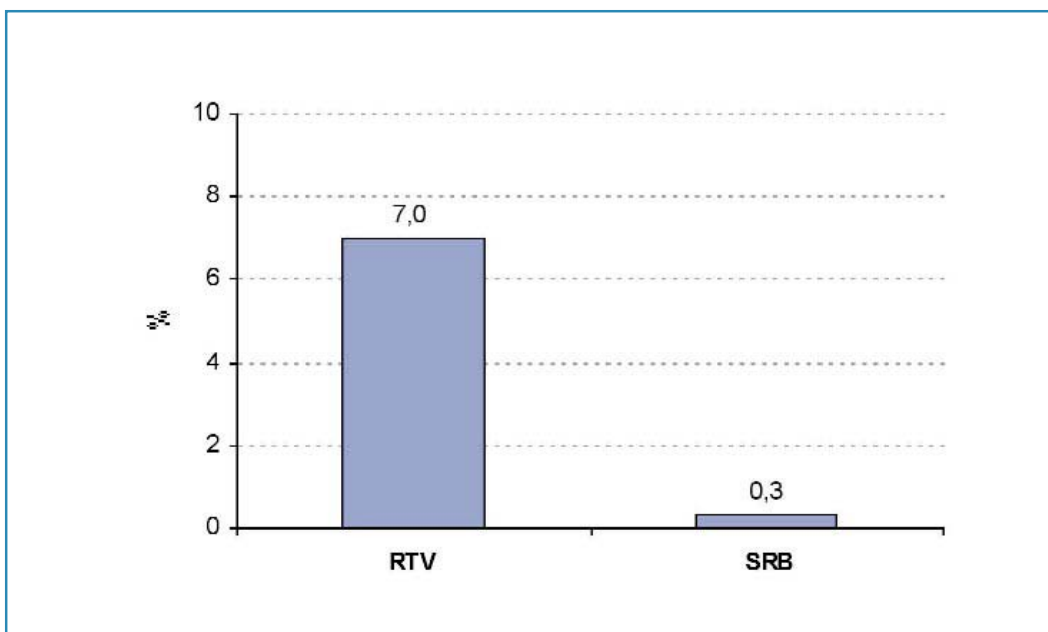
Regione/ Provincia Autonoma	Superamenti rilevati dal 1998 n.	Risanamenti conclusi n.	Risanamenti in corso n.	Risanamenti programmati n.	Nessuna azione di risanamento n.
Piemonte	3	3	0	0	0
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0
Lombardia	1	1	0	0	0
Trento	0	0	0	0	0
Bolzano	2	2	0	0	0
Veneto	3	2	0	0	1
Friuli Venezia Giulia	0	0	0	0	0
Liguria	4	3	1	0	0
Emilia Romagna	3	3	0	0	0
Toscana ⁽¹⁾	2	2	0	0	0
Umbria	0	0	0	0	0
Marche	0	0	0	0	0
Lazio	-	-	-	-	-
Abruzzo	0	0	0	0	0
Molise	1	0	0	0	1
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	1	1	0	0	0
Basilicata	0	0	0	0	0
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia ⁽¹⁾	12	0	0	0	12
Sardegna ⁽²⁾	0	0	0	0	0

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (*Non Ionising Radiation*) di APAT

LEGENDA:

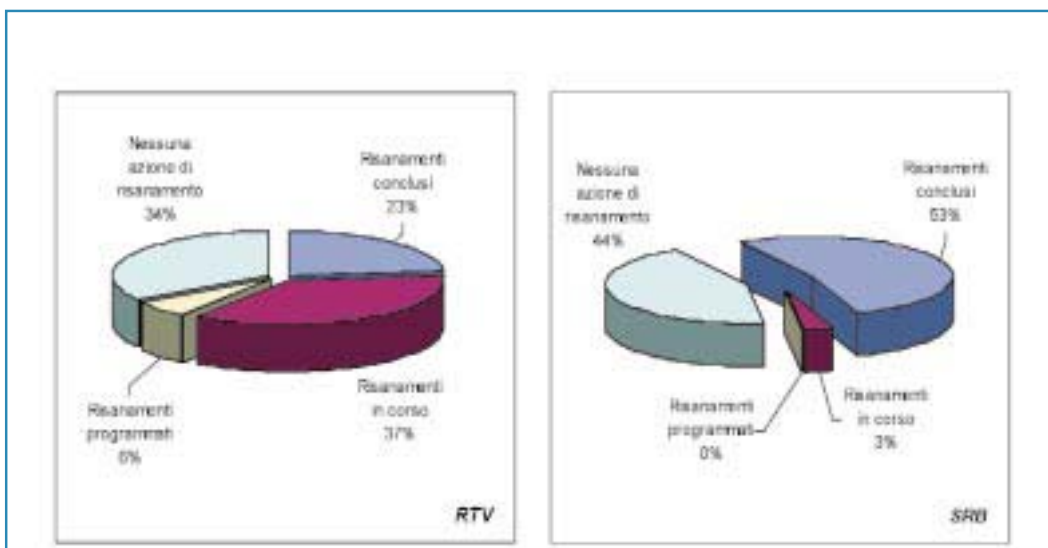
⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la Regione;

⁽²⁾ L'informazione risulta aggiornata al 2000 e relativa alla sola Provincia di Sassari.



Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Figura 7.4: Percentuale dei siti nei quali è stato rilevato un superamento a causa di impianti RTV e SRB sul totale dei siti esistenti, in 12 Regioni/Province autonome d'Italia



Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Figura 7.5: Stato delle azioni di risanamento nei siti in cui è stato rilevato un superamento a causa di impianti RTV e SRB

INDICATORE

SUPERAMENTI DEI LIMITI PER I CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI PRODOTTI DA ELETTRODOTTI, AZIONI DI RISANAMENTO

SCOPO

L'indicatore quantifica le situazioni di non conformità per sorgenti a bassa frequenza (ELF) presenti sul territorio nazionale e le azioni di risanamento.

DESCRIZIONE

L'indicatore quantifica le situazioni di non conformità ai limiti fissati dalla normativa per gli elettrodotti, ovvero per le linee elettriche raggruppate in funzione dei diversi livelli di tensione, sia in valore assoluto sia in rapporto allo sviluppo chilometrico complessivo delle linee stesse, nonché per le sottostazioni e cabine di trasformazione, sia in valore assoluto sia in rapporto al numero totale di sottostazioni e di cabine esistenti. Sono inoltre quantificate le azioni di risanamento programmate, in corso o concluse. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "stato/risposta".

UNITÀ di MISURA

Percentuale

FONTE dei DATI

Al momento sono disponibili dati sulla lunghezza delle tratte di linee elettriche da risanare, suddivisi in base alla tensione di esercizio a partire da 40 kV; tale informazione è stata fornita nel 2000 dal Ministero dell'Ambiente all'APAT ed è estratta da relazioni riassuntive redatte da ENEL relativamente ai progetti di risanamento presentati a livello locale a partire dal 1996 e non si prevede un aggiornamento annuale. Tali relazioni non sono disponibili per due regioni (Trentino Alto Adige e Umbria). Informazioni precise sulle azioni di risanamento realizzate a seguito della presentazione di tali progetti sono in corso di acquisizione, pare tuttavia che solo in un numero esiguo di casi siano state avviate operazioni di bonifica. La lunghezza complessiva delle linee deriva da comunicazione ENEL del 2001 (vedi tabella 7.3).

Informazioni afferenti a situazioni in cui sono stati rilevati superamenti dei limiti e nei quali sono programmate, in corso o concluse azioni di risanamento sono altresì desumibili da dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti tramite l'Osservatorio NIR dell'APAT. Ad oggi risultano segnalate solamente sei situazioni: due relative a cabine di trasformazione, una relativa ad una linea a 380 kV e le restanti tre sono state rilevate in situazioni complesse (compresenza di più linee a alta e altissima tensione). Per quanto riguarda i superamenti dei limiti di campo magnetico rilevati a causa della presenza di cabine, presso le quali era segnalata peraltro la presenza di *siti dedicati all'infanzia*, le azioni di risanamento risultano concluse; per quanto riguarda le altre situazioni, in cui è stato rilevato il superamento dei limiti di campo elettrico, non ci sono nelle vicinanze siti quali scuole, asili, parchi gioco e per due di esse risultano in corso azioni di risanamento.

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati riportati in tabella 7.6 rappresentano per ogni regione i chilometri di linee elettriche, suddivise per tensione a partire da 40kV, da risanare in riferimento ai limiti di campo elettrico e magnetico fissati nel DPCM 23/04/92. I superamenti riguardano situazioni per le quali si è previsto, a seguito di simulazioni modellistiche, il superamento dei limiti di campo elettrico (5 kV/m) o di campo magnetico (100 mT) fissati dal DPCM citato.

In figura 7.6 è rappresentata la situazione complessiva a livello nazionale (a meno dell'informazione su due regioni, Umbria e Trentino Alto Adige, per cui il dato non è disponibile): si rileva che le tratte di linee

elettriche da risanare rappresentano il 2% della lunghezza complessiva delle linee a 380 kV, lo 0,7% della lunghezza complessiva delle linee a 220 kV e lo 0,1% di quelle tra 40-150 kV.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DPCM 23/04/92 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettromagnetici generati alla frequenza industriale nominale - 50 Hz - negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", integrato dal successivo DPCM 28/09/95, fissa i limiti di esposizione e le distanze di rispetto dalle abitazioni per gli impianti di cui al titolo della norma stessa e prevede l'obbligo, in caso di superamento degli stessi, di adottare le necessarie azioni di risanamento.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede l'aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Si è scelto di attribuire una qualità media al dato, in quanto al momento l'informazione disponibile risulta parziale e difficilmente aggiornabile con continuità: infatti l'attività dell'Osservatorio NIR in tal senso è appena avviata e l'informazione ricavata dai progetti di risanamento ENEL non specifica la situazione per quanto riguarda linee a Media e Bassa Tensione e cabine di trasformazione.



RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Tabella 7.6: Lunghezza delle linee elettriche ENEL, diversificate per tensione e per regione, in valore assoluto (R) e normalizzata (R/L) alla lunghezza complessiva delle tratte alla stessa tensione (L), interessate da progetti di risanamento a seguito di superamento dei limiti di campo elettrico o magnetico fissati dal DPCM 23/04/92

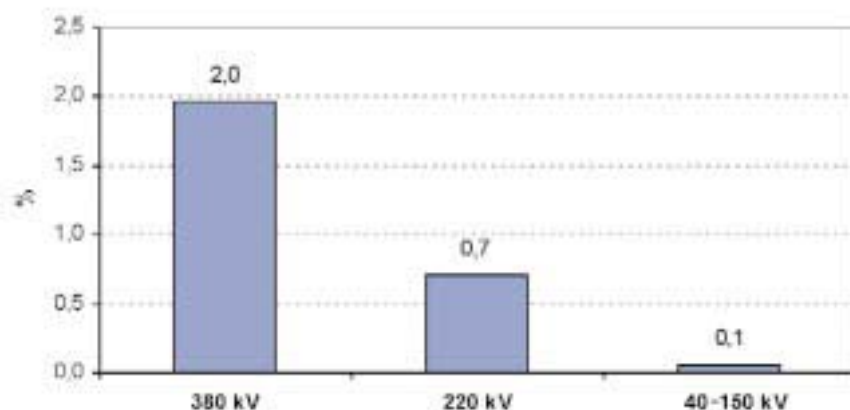
Regione	380 kV			220 kV			40 - 150 kV		
	R ⁽¹⁾ km	L ⁽²⁾ km	R/L %	R ⁽¹⁾ km	L ⁽²⁾ km	R/L %	R ⁽¹⁾ km	L ⁽²⁾ km	R/L %
Piemonte	28,9	799	3,6	25,2	1.059	2,4	0	3.237	0
Valle d'Aosta	2,1	128	1,6	6,8	239	2,8	0	235	0
Lombardia	37	1.274	2,9	1,3	792	0,2	0	4.685	0
Trentino Alto Adige	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veneto	4,3	603	0,7	1,2	903	0,1	2,6	3.360	0,1
Friuli Venezia Giulia	0,8	162	0,5	0	251	0	3,1	975	0,3
Liguria	18	192	9,4	1,4	398	0,4	0	833	0
Emilia Romagna	6,5	923	0,7	0,6	281	0,2	0,8	2.836	0
Toscana	20,5	1.070	1,9	0,7	680	0,1	5,2	2.674	0,2
Umbria	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marche	0,8	215	0,4	0	100	0	0	1.276	0
Lazio	40,3	1.332	3,0	5,5	383	1,4	0	1.918	0
Abruzzo	1,1	237	0,5	0	319	0	0	1.035	0
Molise	0	46	0	1,3	46	2,8	0	406	0
Campania	9,1	571	1,6	21	670	3,1	2,9	1.842	0,2
Puglia	17,2	1.003	1,7	0,5	125	0,4	0	2.257	0
Basilicata	0,6	189	0,3	0	140	0	0	969	0
Calabria	1,9	399	0,5	0	142	0	0	1.909	0
Sicilia	1,9	248	0,8	6	1.539	0,4	7,2	3.149	0,2
Sardegna	0	301	0	0,9	1.152	0,1	0	2.209	0

Fonte: Ministero dell'ambiente

LEGENDA:

⁽¹⁾ R indica la lunghezza delle tratte da risanare.

⁽²⁾ L indica la lunghezza complessiva delle linee elettriche alle tensioni indicate



Fonte: Ministero dell'ambiente

Figura 7.6: Percentuale della lunghezza delle linee interessate da un superamento sul totale delle linee esistenti, distinte per tensione, nelle regioni in cui è disponibile il dato

INDICATORE

NUMERO DI PARERI PREVENTIVI E DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI RF

SCOPO

Quantifica la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti a RF (impianti radiotelevisivi e stazioni radiobase per la telefonia cellulare).

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli (modellistici e strumentali) sulle sorgenti ad alta frequenza (RF), distinte tra impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase (SRB) della telefonia cellulare. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Le informazioni provengono dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti tramite dell'Osservatorio NIR dell'APAT. Per la Sardegna l'informazione non è al momento disponibile.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 7.7 e 7.8 vengono riportati i dati relativi al numero di pareri preventivi e al numero di controlli per le Stazioni Radio-Base (SRB) e per gli impianti radiotelevisivi (RTV) distinguendo per Regione/Provincia Autonoma.

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR presentano alcune incompletezze (non disponibilità dei dati, copertura parziale della regione, ecc.) dovute alla recente istituzione di questo strumento e alla necessità di standardizzare e razionalizzare le procedure di raccolta e verifica dei dati. Tenendo conto di ciò, la copertura nazionale delle risposte è stata stimata pari all'86% (Campania, Calabria e Sardegna non hanno fornito dati).

In generale l'informazione fornita dal referente regionale copre tutta la regione; fanno eccezione la Puglia (copertura per le sole province di Brindisi e Lecce), la Sicilia (solo la provincia di Palermo), la Toscana (manca la provincia di Pistoia).

Se confrontiamo i dati relativi ai controlli si può evidenziare che sul totale dei controlli eseguiti la percentuale di quelli eseguiti su richiesta va da un minimo del 10% ad un massimo del 100% dei controlli totali.

Nella figura 7.7 è riportato il numero dei pareri e dei controlli (con modelli e sperimentali), distinti per tipologia di sorgente (SRB e RTV), relativi agli anni 1999, 2000 e 2001 (per le Regioni/Province autonome per le quali le informazioni sono disponibili per tutti e tre gli anni).

Per il 1999 i dati sulle SRB non sono disponibili per le regioni Friuli Venezia Giulia e Liguria; mentre per le regioni Lazio, Lombardia, Calabria, Campania, Molise e Puglia non sono disponibili i dati relativi agli anni 1999 e 2000.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di controllo, sia in fase preventiva (con modelli di calcolo) sia in fase di esercizio dell'impianto, è finalizzata al rispetto dei limiti e dei valori fissati dal DM 381/98 (Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana). Detto decreto fissa a 20 V/m

il limite di esposizione da non superare in nessuna situazione, e individua un valore di cautela pari a 6 V/m come limite da non superare negli ambienti in cui si trascorrono più di 4 ore al giorno.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Il punteggio è stato scelto in base al fatto che i dati raccolti attraverso l'Osservatorio NIR danno una buona rappresentazione della situazione nazionale anche se con disomogeneità nell'intervallo dei tre anni presi in considerazione. Inoltre, la disomogeneità sul numero di pareri previsionali può essere in parte attribuita alla diversificata domanda posta dalle diverse normative regionali vigenti.



Tabella 7.7: Pareri e controlli per impianti SRB nel 2001 in Italia

Regione / Provincia Autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali (*)	Totale controlli	Totale controlli e pareri
Piemonte	2.700	2.700	300 (200)	3.000	5.700
Valle d'Aosta	36	36	31	67	103
Lombardia	1.453	0	217	217	1.670
P. A. Trento	111	0	17 (17)	17	128
P. A. Bolzano	135	0	28 (28)	28	163
Veneto	577	233	112	345	922
Friuli Venezia Giulia	141	0	91 (35)	91	232
Liguria	373	0	118 (79)	118	491
Emilia Romagna	1.113	255	424 (209)	679	1.792
Toscana ⁽¹⁾	756	30	205	235	991
Umbria	149	0	34	34	183
Marche	287	17	227 (61)	244	531
Lazio	0	0	2.112 (227)	2.112	2.112
Abruzzo	30	0	41(41)	41	71
Molise	130	0	130 (130)	130	260
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	156	0	480	480	636
Basilicata	68	33	86 (86)	119	187
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia ⁽¹⁾	150	0	200	200	350
Sardegna	-	-	-	-	-

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

(*) Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile;

⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la regione.

Tabella 7.8: Pareri e controlli per impianti RTV nel 2001 in Italia

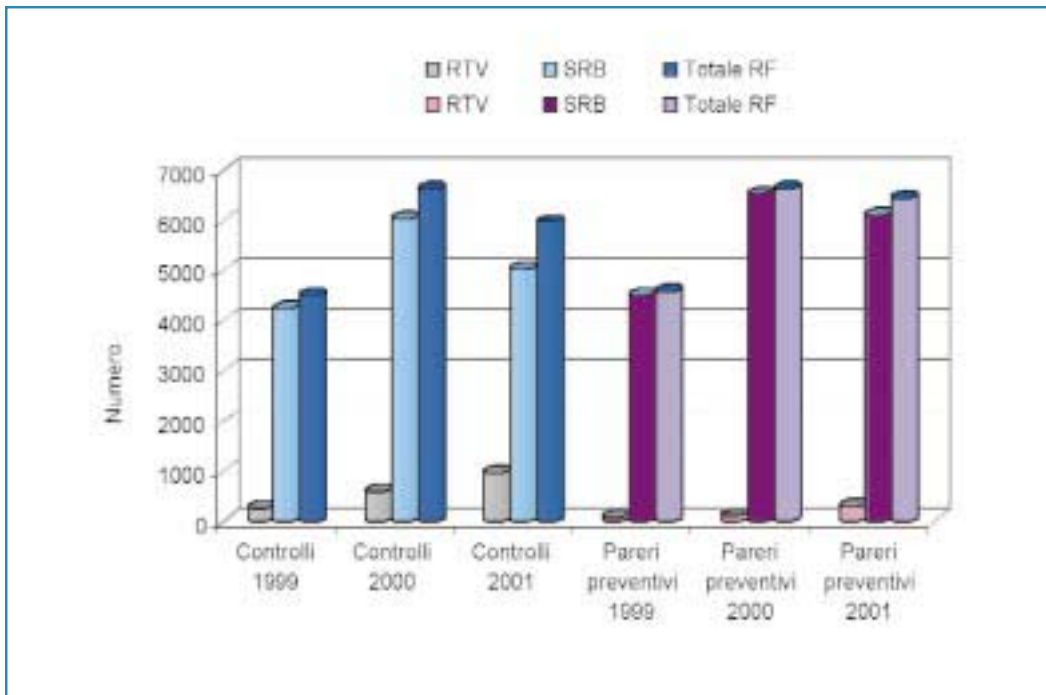
Regione / Provincia Autonoma	Pareri preventivi	Controllo con modelli	Controlli sperimentali (*)	Totale controlli	Totale controlli e pareri
Piemonte	50	50	80 (40)	130	180
Valle d'Aosta	0	1	2 (2)	3	3
Lombardia	7	-	28	28	35
P. A. Trento	3	0	5 (5)	5	8
P. A. Bolzano	4	5	14 (14)	19	23
Veneto	50	85	130 (31)	215	265
Friuli Venezia Giulia	1	-	12 (7)	12	13
Liguria	41	0	124 (33)	124	165
Emilia Romagna	180	45	362 (95)	407	587
Toscana ⁽¹⁾	8	0	50 (43)	50	58
Umbria	10	0	29 (14)	29	39
Marche	10	6	46 (40)	52	62
Lazio	0	0	26 (26)	26	26
Abruzzo	0	0	15 (10)	15	15
Molise	2	0	20 (10)	20	22
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	0	0	245 (150)	245	245
Basilicata	1	1	24 (24)	25	26
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia ⁽¹⁾	0	0	10 (6)	10	10
Sardegna	-	-	-	-	-

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

(*) Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile;

⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la Regione.



Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Figura 7.7: Pareri e controlli per impianti RF (radiofrequenza) in Regioni e Province autonome italiane per le quali sono disponibili dati completi: trend negli anni 1999-2000-2001

INDICATORE

NUMERO DI PARERI PREVENTIVI E DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI ELF

SCOPO

Quantifica la risposta alla domanda della normativa per quanto riguarda l'attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche e cabine di trasformazione).

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli (modellistici e strumentali) sulle sorgenti a bassa frequenza. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

Le informazioni provengono dai dati forniti dalle singole ARPA/APPA e raccolti tramite l'Osservatorio NIR dell'APAT. Per la Sardegna il dato non è al momento disponibile.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 7.9, vengono riportati, suddivisi per Regione/Provincia Autonoma, i dati relativi ai pareri e ai controlli per impianti ELF effettuati in Italia nel 2001.

I dati ricavati dall'Osservatorio NIR non sono completi in termini di disponibilità e copertura spaziale, ciò è dovuto alla recente istituzione di questo strumento e alla necessità di standardizzare e razionalizzare le procedure di raccolta e verifica dei dati. Tenendo conto di ciò, la copertura nazionale è stimata pari all'81% (Campania, Calabria e Sardegna non hanno fornito dati, la Sicilia non ha fornito dati adeguati alle valutazioni).

Per la Puglia la copertura è per le sole province di Brindisi e Lecce, per la Toscana manca la provincia di Pistoia.

Se confrontiamo i dati relativi ai controlli si può evidenziare che sul totale dei controlli eseguiti la percentuale di quelli effettuati su richiesta va da un minimo dell'80% ad un massimo del 100% dei controlli totali.

L'istogramma di figura 7.8 evidenzia il numero totale tra pareri e controlli per impianti ELF nel 1999, 2000 e 2001 (per le Regioni/Province Autonome per le quali le informazioni sono disponibili per tutti e tre gli anni). I dati del Friuli Venezia Giulia non sono disponibili per il solo anno 1999; mentre i dati relativi al Lazio, alla Lombardia, alla Calabria, alla Campania, al Molise e alla Sicilia non sono disponibili per il 1999 e per il 2000.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'attività di controllo, sia in fase preventiva (con modelli di calcolo) sia in fase di esercizio, dell'impianto è finalizzata al rispetto dei limiti e delle distanze fissati dal DPCM 23/04/92 (Limiti massimi di esposizione ai campi elettromagnetici generati alla frequenza industriale nominale - 50 Hz - negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

Il DPCM fissa i limiti del campo elettrico e dell'induzione magnetica, pari rispettivamente a 5 kV/m e 0,1 mT, da rispettare negli ambienti in cui si possa prevedere una permanenza significativa della popolazione, mentre in aree in cui l'esposizione è ridotta a poche ore della giornata i limiti fissati sono rispettivamente pari a 10 kV/m e 1000 mT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Si prevede un aggiornamento annuale dei dati.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Il punteggio è stato scelto in base al fatto che i dati raccolti attraverso l'Osservatorio NIR danno una buona rappresentazione della situazione nazionale, anche se con disomogeneità nell'intervallo dei tre anni presi in considerazione. Inoltre, la disomogeneità sul numero di parere previsionali può essere in parte attribuita alla diversificata domanda posta dalle diverse normative regionali vigenti.



Tabella 7.9: Pareri e controlli per impianti ELF nel 2001 in Italia

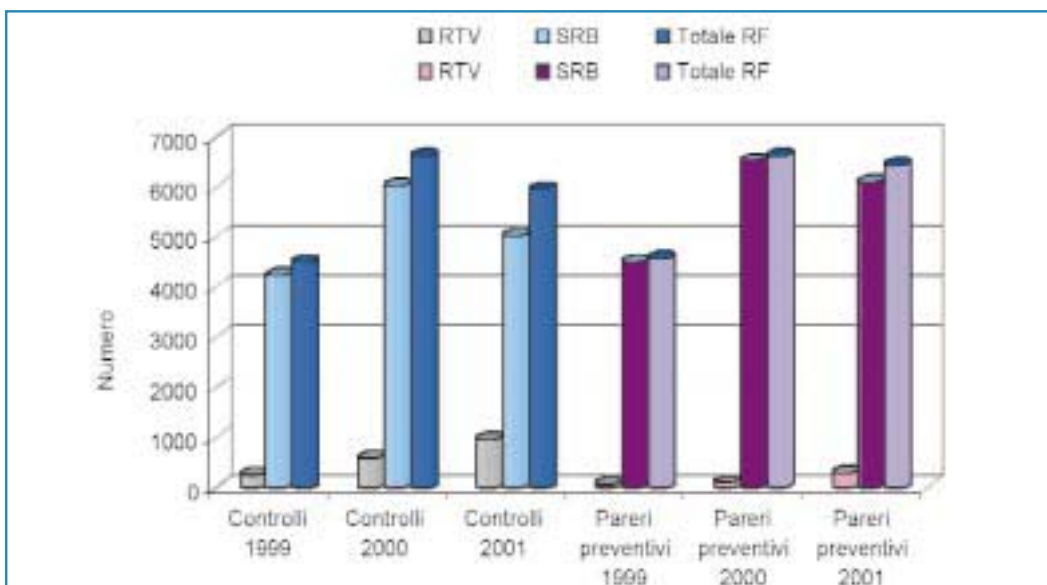
Regione / Provincia Autonoma	Pareri previsionali	Controlli con modelli	Controlli sperimentali (*)	Totale controlli	Totale controlli e pareri
Piemonte	5	2	193 (193)	195	200
Valle d'Aosta	0	6	14 (14)	20	20
Lombardia	26	-	111	111	137
P. A. Trento	0	0	14 (14)	14	14
P. A. Bolzano	4	0	42 (42)	42	46
Veneto	166	122	211 (168)	333	499
Friuli Venezia Giulia	1	0	30 (30)	30	31
Liguria	85	0	108 (104)	108	193
Emilia Romagna	1010	521	252 (224)	773	1783
Toscana ⁽¹⁾	20	36	190 (186)	226	246
Umbria	1	0	37 (30)	37	38
Marche	3	0	127 (126)	127	130
Lazio	0	0	151 (151)	151	151
Abruzzo	0	0	33 (33)	33	33
Molise	0	0	40 (40)	40	40
Campania	-	-	-	-	-
Puglia ⁽¹⁾	1	0	8 (5)	8	9
Basilicata	2	0	13 (13)	13	15
Calabria	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-
Sardegna	-	-	-	-	-

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

LEGENDA:

(*) Nei controlli sperimentali i valori tra parentesi indicano quelli effettuati su richiesta, laddove tale informazione è disponibile;

⁽¹⁾ L'informazione non copre tutta la regione



Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Figura 7.8: Pareri e controlli per impianti ELF in Regioni/Province italiane per le quali sono disponibili i dati completi: trend negli anni 1999-2000-2001

INDICATORE

OSSERVATORIO NORMATIVA REGIONALE

SCOPO

Valutazione della risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti, anche in riferimento al recepimento della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001.

DESCRIZIONE

L'indicatore valuta l'attenzione degli enti territoriali al fenomeno delle emissioni elettromagnetiche attraverso la verifica degli atti normativi emanati in funzione delle due prevalenti tipologie di sorgenti: ELF e RF. Nell'ambito del modello DPSIR, l'indicatore è classificabile come indicatore di "risposta".

In particolare per le RF, il DM 381/98 demandava specificamente a successive leggi regionali il recepimento delle disposizioni in esso contenute. Disposizioni normative però sono reperibili già dal 1988 e riguardano prevalentemente le ELF. L'indicatore fornisce un quadro della situazione considerando la normativa regionale in vigore sulla base delle informazioni fornite dalle Agenzie Regionali e Provinciali. Inoltre, con riferimento all'obbligo introdotto dalla LQ 36/01 di realizzare e gestire catasti regionali delle sorgenti fisse dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, nell'approfondimento "Stato di avanzamento dei Catasti Regionali" viene illustrata un'analisi preliminare sullo stato di avanzamento della realizzazione di tale strumento.

UNITÀ di MISURA

-

FONTE dei DATI

I dati sono stati estrapolati dall'Osservatorio NIR realizzato nell'ambito delle attività CTN_AGF.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 7.10 è rappresentata la normativa regionale esistente; per ogni regione, si riportano gli estremi dell'atto normativo (n. e anno) e il titolo dell'atto. In alcuni casi lo stesso atto normativo disciplina sia le ELF che le RF.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DM 381/98 fissa limiti di esposizione e valori di cautela per l'esposizione della popolazione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici connessi al funzionamento e all'esercizio dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz. Lo stesso decreto demanda alle regioni e alle province autonome la disciplina, con legge, relativa a:

- installazione e modifica degli impianti di radiocomunicazione al fine di garantire il rispetto dei limiti di esposizione e dei valori di cautela;
- definizione di modalità e tempi di esecuzione dei risanamenti;
- conseguimento degli obiettivi di qualità;
- attività di controllo e vigilanza in accordo con la normativa vigente e in collaborazione con l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni.

La LQ 36/01 art. 8c.6 prevede la facoltà per i Comuni di emanare specifici regolamenti per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti.



PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Il punteggio è stato scelto in base al fatto che i dati raccolti attraverso l'Osservatorio NIR sono rappresentativi della situazione nazionale. Essi dimostrano una significativa disomogeneità tra le varie regioni e soprattutto tra i tipi di dati raccolti, a causa della esistenza di atti normativi piuttosto diversificati sul territorio nazionale.

★★

RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Tabella 7.10: Normativa regionale in materia di Radiazioni non Ionizzanti

Regione	Titolo atto	Tipo di atto
Abruzzo	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
	Modifiche ed integrazioni alla LR 20/09/88: Disciplina delle funzioni regionali concernenti linee ed impianti elettrici aventi tensione fino a 150.000 volt	LR n.132/99
	Modifiche ed integrazioni alla LR n. 20 del 4/6/1991 (Inquinamento da onde elettromagnetiche)	LR n 3/00
	Modifiche ed 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
Basilicata	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici RF	LR n. 30/00
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
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
Emilia Romagna	Norme in materia di opere relative a linee e impianti elettrici fino a 150kV	LR n. 10/93
	Riforma del sistema regionale e locale art. 90 Modifiche alla LR n.10/93	LR n. 3/99
	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
Friuli Venezia Giulia	Disposizioni collegate 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 (Udine)
	Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n. 10	DGR n. 13-31/00 (Trieste)
	Modifica al DPGP 29 giugno 2000, n. 13-31/Leg., recante "Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n. 10"	DGR n. 30-81/01 (Trieste)
	Tempi per l' emissione di pareri su sistemi UMTS	LR n. 13/02
Lazio	Disposizioni per l'installazione, la modifica e l'esercizio di impianti di radiocomunicazioni	DGR n.1138/00
	Modifica ed integrazione alla DRG n. 1138 del 4/4/2000 riguardante "Disposizioni per l'installazione, la modifica e l'esercizio di impianti di radiocomunicazioni"	DGR n.1846/00
	Regolamento regionale per la disciplina delle procedure per l'istallazione, la modifica ed il risanamento di sistemi radioelettrici (annulato con sentenza TAR Lazio)	Regolamento Regionale n. 1/01
	Integrazione alla DGR dell'1/8/2000 recante "Modifica ed integrazione alla DRG n. 1138 del 4/4/2000 riguardante " Disposizioni per l'installazione, la modifica e l'esercizio di impianti di radiocomunicazioni"	DGR n.1934/00
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

segue

Regione	Titolo atto	Tipo di atto
Lombardia	Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione	LR n. 11/00
	Norme per l'attuazione della programmazione regionale e per la modifica e l'integrazione di disposizioni legislative	LR 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
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
Molise	Direttiva Regionale recante raccomandazioni e indirizzi alle autorità locali per il rilascio delle concessioni edilizie per le installazioni di tele-radio-comunicazioni e per l'adeguamento degli impianti esistenti	LR 1993
P. A. Bolzano	Piano di settore per infrastrutture delle comunicazioni	LP n. 11/02
	Istituzione di un catasto dell'inquinamento elettromagnetico dell'ambiente.	Mozione n.93/99
	Circolare ai gestori ed ai comuni	Circolare 29.8/69.06.32/925 17/12/1998
P. A. Trento	Individuazione dei siti per la localizzazione di impianti di radiodiffusione	LR 9/97
	Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	DPGR 13-31/leg 2000
Piemonte	Nuova disciplina in materia di teleradiocomunicazioni	LR n. 6/89
	Regolamento regionale	DGR n.1/00
Puglia	Regolamento attuativo DM 381/98	LR n. 5/02
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 9/2000
	Criteri per la localizzazione degli impianti e identificazione aree sensibili	Del 12/2002
Umbria	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici	DGR n. 268/99
	Normativa regionale relativa ai campi elettromagnetici	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
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
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

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

Stato di avanzamento dei Catasti Regionali

La conoscenza della distribuzione sul territorio di tutte le sorgenti di radiazioni non ionizzanti e delle loro caratteristiche è necessaria per poter valutare i livelli di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico e, conseguentemente, l'esposizione della popolazione, per poter pianificare correttamente l'insediamento degli impianti stessi e per poter programmare in maniera organica gli interventi di vigilanza e controllo.

La Legge Quadro n. 36/01 attribuisce allo Stato l'istituzione del Catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, e affida inoltre alle regioni il compito di realizzare e gestire i catasti regionali.

Un contributo alla realizzazione dei catasti è venuto dal lavoro del CTN_AGF con la pubblicazione del documento "Standard per la realizzazione della banca dati delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico (alta e bassa frequenza)" – RTI CTN_AGF 4/2001, le cui indicazioni sono state formalmente recepite dall'APAT e adottate all'interno del Sistema Agenziale.

Le informazioni relative allo stato di realizzazione dei Catasti regionali sono state estrapolate dall'Osservatorio NIR realizzato nell'ambito delle attività CTN_AGF all'interno del sistema SINAnet. I dati non hanno copertura nazionale, inoltre sono solo indicativi dello stato di avanzamento (programmato, in corso, realizzato) e non forniscono informazioni sulla quantità e qualità del dato raccolto all'interno del singolo catasto e sulla struttura del catasto stesso.

I risultati sono riassunti nella tabella seguente (7.a). I catasti si considerano avviati anche in assenza di un atto ufficiale (legge regionale o altro) che li istituisce.

Tabella 7.a: Stato di avanzamento dei Catasti Regionali

Regione	Anno	Sede	Stato di avanzamento
Abruzzo	-	-	programmato
Basilicata	2000	Regione – Potenza	in corso
Calabria	-	-	programmato
Campania	-	-	programmato
Emilia Romagna	2000	-	in corso
Friuli Venezia Giulia	2002	Dipartimento di Udine - Fisica Ambientale	in corso
Lazio	2001	-	programmato
Liguria	2001	ARPA	in corso
Lombardia	2001	ARPA	in corso
Marche	-	-	programmato
Molise	-	-	programmato
P. A. Bolzano	1999	-	in corso
P. A. Trento	-	-	programmato
Piemonte	-	-	programmato
Puglia	2002	Regione	programmato
Sardegna	-	-	programmato
Sicilia	-	-	programmato
Toscana	-	-	programmato
Umbria	2001	ARPA	in corso
Valle d'Aosta	2000	ARPA	in corso
Veneto	-	-	programmato

Fonte: ARPA/APPA attraverso l'Osservatorio NIR (Non Ionising Radiation) di APAT

7.2 Radiazioni Luminose

L'emissione di radiazioni luminose di origine artificiale costituisce un'alterazione della brillantezza naturale del cielo notturno, tale fenomeno viene definito "inquinamento luminoso" e descritto quantitativamente dall'Unione Astronomica Internazionale come riportato successivamente nel paragrafo "scopo" della scheda dell'indicatore di brillantezza.

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.

La Terza Conferenza delle Nazioni Unite sull'esplorazione e sugli usi pacifici 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 viene diffusa verso il cielo, una quota ancora maggiore è quella di gestione privata. La riduzione di questi consumi contribuirebbe al risparmio energetico e alla riduzione delle emissioni.

Sono stati evidenziati da diversi studi gli effetti sulla flora (la riduzione della fotosintesi clorofilliana) e sulla fauna (il disorientamento delle specie migratorie).

Infine bisogna considerare il danno per la ricerca astronomica e la perdita irrecuperabile già per le attuali generazioni del patrimonio comune dell'umanità costituito dal cielo stellato. 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 da satellite e mediante modelli matematici calibrati con misure fotometriche da terra.

"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 ad 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.)

Nel quadro Q7.2 vengono riportati le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi per l'indicatore proposto.

Q7.2 Quadro delle caratteristiche degli indicatori per l'inquinamento luminoso

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Brillantezza relativa del cielo notturno	Monitorare la brillantezza del cielo notturno al fine di valutare gli effetti dell'inquinamento luminoso sugli ecosistemi	S	Regionali e comunali

INDICATORE**BRILLANZA RELATIVA DEL CIELO NOTTURNO****SCOPO**

Quantificazione del grado di inquinamento luminoso dell'ambiente notturno per la valutazione degli effetti sugli ecosistemi e il degrado della visibilità stellare, secondo la definizione dell'Unione Astronomica Internazionale: "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).

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta il rapporto tra la luminosità artificiale del cielo e quella naturale media, come rapporto dei rispettivi valori di brillantezza, espressa come flusso luminoso (per es. in candele) per unità di angolo solido di cielo per unità di area di rivelatore.

UNITÀ di MISURA

I livelli della brillantezza artificiale sono espressi come frazione della brillantezza naturale di riferimento (pari a: $8,61 \cdot 10^7$ ph $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1} \text{sr}^{-1}$ oppure 252 cd/m^2)

FONTE dei DATI

In Europa solo l'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL) fornisce una mappatura della luminosità artificiale del cielo notturno per ampi territori (Italia, Europa e intero globo) con una risoluzione di circa 1 km^2 , nelle bande fotometriche di interesse astronomico, grazie a un modello di stima della brillantezza del cielo notturno basato su rilevazioni da satelliti e calibrato con misure da terra. (Cinzano P., 2000, *Measuring and Modelling Light Pollution*, Mem. Soc. Astron. Ital., 71).

NOTE TABELLE e FIGURE

La mappa in figura 7.9 mostra il livello di inquinamento luminoso dell'atmosfera. Il calcolo viene eseguito per il livello del mare e per atmosfera limpida standard allo *zenit* nella banda della luce visibile, il che permette il confronto tra aree con diverse caratteristiche altimetriche e meteorologiche. Al nero corrisponde una eccedenza della brillantezza artificiale inferiore a 11% di quella naturale, al blu tra 11% e 33%, al verde tra 33% e 100%, al giallo tra 1 e 3 volte, all'arancio tra 3 e 9 volte, al rosso oltre 9 volte i livelli naturali. (ISTIL Report 2001, Pierantonio Cinzano, Fabio Falchi, Christopher D. Elvidge).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Attualmente non esiste una normativa nazionale, ma solo in alcune regioni – tra cui Veneto, Lombardia, Piemonte, Toscana, Lazio, Basilicata, Valle d'Aosta – e diversi comuni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

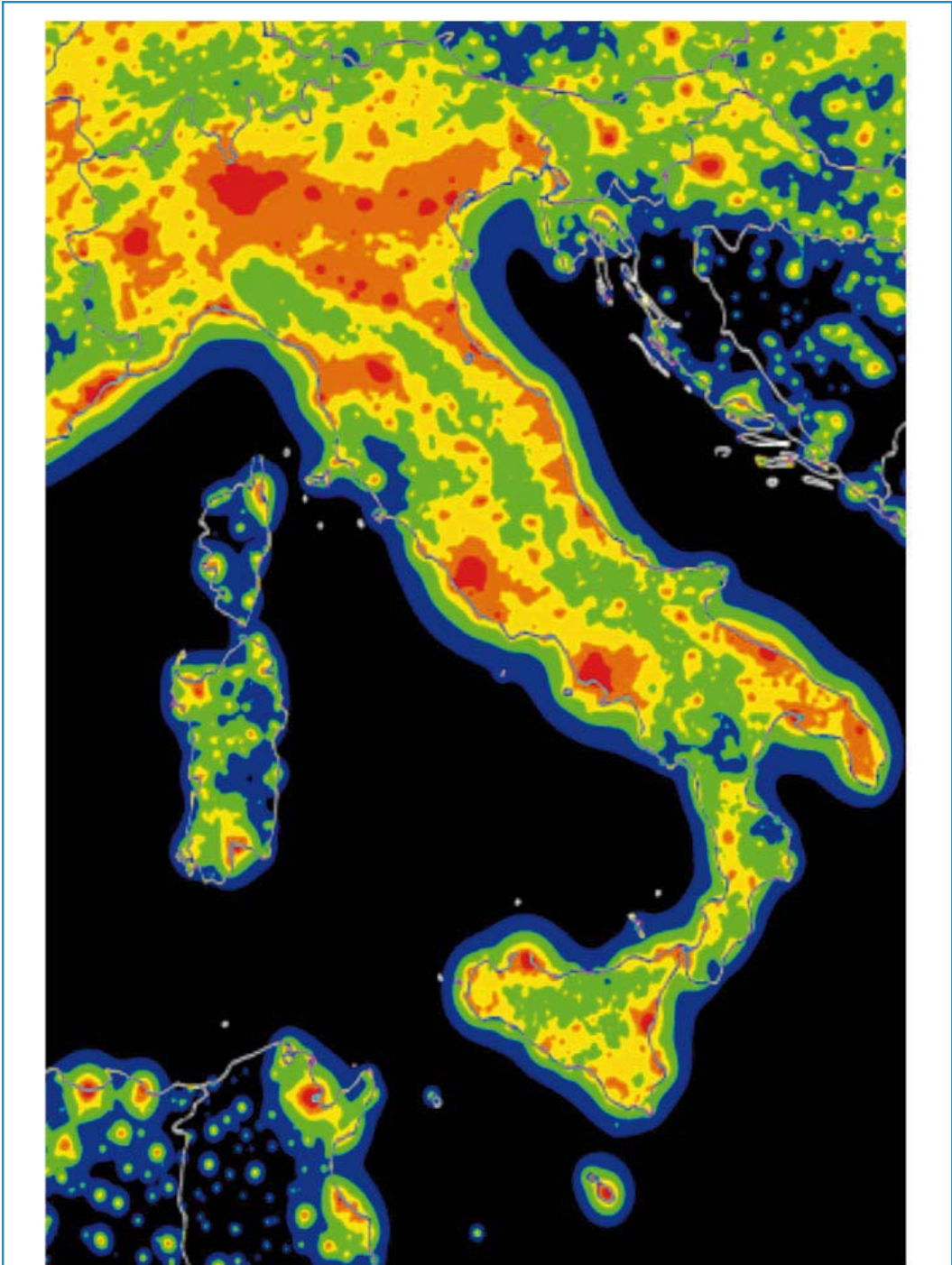
Attualmente non è previsto un aggiornamento periodico, che sarebbe quantomeno auspicabile dato il tasso di crescita del 10% annuo. I dati attualmente pubblicati sono stati resi disponibili alla comunità scientifica da ISTIL gratuitamente (www.istil.it).

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità alta, sono disponibili dati a livello nazionale, regionale e provinciale. Il dato deriva da elaborazioni modellistiche su campionamenti e calibrazioni sperimentali ed è accurato al massimo delle tecniche attualmente disponibili.





Fonte: P. Cinzano, ISTIL, 2001

Figura 7.9: Brillanza relativa del cielo notturno al livello del mare nel 1998

Rumore



CAPITOLO 8 - RUMORE

Autori:

Anna CALLEGARI⁽²⁾, Sabrina CHIOVARO⁽²⁾, Sandro FABBRI⁽²⁾, Alberta FRANCHI⁽¹⁾, Andrea FRANCHI-
NI⁽²⁾, Roberto SOGNI⁽²⁾

1) APAT, 2) ARPA Emilia Romagna

8. Rumore

Q8: Quadro sinottico indicatori per il rumore							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Rappresentazione Figure
Rumore e vibrazioni	Numero e superficie delle infrastrutture aeroportuali	★	I	2001	☹	8.1	
	Numero e capacità delle infrastrutture portuali	★★★★	I	2000	☹	8.2-8.3	
	Traffico aeroportuale	★★★★	I	1990-1999	☹	8.4	8.1
	Traffico ferroviario	★★★★	I R	1990 1995-1999	☹	8.5-8.6	
	Traffico autostradale	★★★★	I	1990 1995-2001	☹	8.7	
	Popolazione esposta al rumore	★	C 18/8100	1998-2002	☹	8.8	
	Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti	★★★★	R 17/20	2000-2001	☹	8.9	8.2-8.4
	Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	★★	C 7691/8100	2001	☹	8.10-8.11	8.5
	Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale	★★	C 130/8100	2001	☹	8.12	
	Stato di approvazione dei piani di risanamento acustico comunali	★★	C 6622/8100	2001	☹	8.13	

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

La L 447/95 definisce l'inquinamento acustico come *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed 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"*.

Questo tipo di inquinamento rappresenta un'importante problematica ambientale, in particolare nelle aree urbane. Nonostante sia spesso ritenuto meno rilevante rispetto ad altre forme di inquinamento, suscita sempre più reazioni da parte della popolazione esposta che considera il rumore come una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita.

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 delle analisi utilizzate. A questo proposito è importante rilevare che la recente Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio (25/06/2002), relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, si basa sulla necessità di giungere a un approccio comune alla problematica del rumore e, conseguentemente, di rilevare, ordinare e presentare i dati relativi ai livelli di inquinamento acustico secondo criteri confrontabili. Ciò presuppone l'utilizzazione di descrittori e metodi di determinazione armonizzati e di criteri per allineare la mappatura acustica nell'ambito degli Stati membri, al fine di determinare l'esposizione della popolazione al rumore.

Gli obiettivi che la Direttiva si propone sono: definire un approccio comune volto ad evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale e fornire una base per lo sviluppo di misure comunitarie di contenimento del rumore generato dalle principali sorgenti, in particolare veicoli stradali e su rotaia e relative infrastrutture, aeromobili, attrezzature utilizzate all'aperto e attrezzature industriali e macchinari mobili.

8.1 Rumore e vibrazioni

Per la caratterizzazione dell'inquinamento acustico attraverso il modello DPSIR possono essere utilizzati diversi indicatori. Fra questi è stata operata, per la presente pubblicazione, una scelta basata, oltre che sulla rappresentatività anche sulla disponibilità di dati e di informazioni a livello nazionale.

Sono stati pertanto individuati indicatori che descrivono le cause primarie (*driving forces*) e in particolare:

- densità delle infrastrutture stradali;
- densità delle infrastrutture ferroviarie;
- numero e superficie delle infrastrutture aeroportuali ;
- numero e capacità delle infrastrutture portuali;
- densità del parco veicolare.

Indicatori di pressione, rappresentativi di attività umane che costituiscono una fonte di pressione ambientale:

- traffico aeroportuale;
- traffico ferroviario;
- traffico autostradale.

Indicatori di stato, che rappresentano la qualità dell'ambiente attuale:

- popolazione esposta al rumore;
- sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti.

Infine, indicatori di risposta che descrivono, in particolare, le misure adottate dalle Amministrazioni per migliorare lo stato dell'ambiente:

- stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale;

- stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale;
- stato di approvazione dei piani di risanamento acustico comunali.

Alcuni degli indicatori che non risultano avere carattere di specificità per l'inquinamento acustico (densità delle infrastrutture stradali, densità delle infrastrutture ferroviarie, densità del parco veicolare) non saranno trattati nel presente capitolo, ma sono invece riportati nel capitolo specifico Settori Produttivi, Trasporti (Cap. 11.3).

Nel quadro Q8.1 vengono riportati, per ciascun indicatore, le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q8.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per il rumore

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Numero e superficie delle infrastrutture aeroportuali	Valutare numero e consistenza delle infrastrutture aeroportuali	D	
Numero e capacità delle infrastrutture portuali	Valutare numero e consistenza delle infrastrutture portuali	D	
Traffico aeroportuale	Valutare l'entità del traffico aeroportuale	P	
Traffico ferroviario	Valutare l'entità del traffico ferroviario	P	
Traffico autostradale	Valutare l'entità del traffico autostradale	P	
Popolazione esposta al rumore	Valutare la percentuale di popolazione esposta a livelli superiori a prefissate soglie	S	L 447/95 DPCM 14/11/1997
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 14/11/1997 DM 16/3/1998
Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale	Valutare l'attuazione della normativa da parte delle Amministrazioni in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale	R	L 447/95
Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale	Valutare l'attuazione della normativa da parte delle Amministrazioni in materia di produzione di documentazione sullo stato acustico	R	L 447/95
Stato di approvazione dei piani di risanamento acustico comunali	Valutare l'attuazione della normativa da parte delle Amministrazioni in materia di predisposizione di piani di risanamento	R	L 447/95

INDICATORE

NUMERO E SUPERFICIE DELLE INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI

SCOPO

Valutare numero e consistenza delle infrastrutture aeroportuali.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive in termini quantitativi la presenza delle infrastrutture aeroportuali sul territorio delle diverse regioni italiane.

UNITÀ di MISURA

Numero delle infrastrutture e loro superficie in km²

FONTE dei DATI

Ministero delle infrastrutture e trasporti (*Conto Nazionale dei Trasporti - CNT - 2000*).
 APAT/CTN_AGF (APAT, AGF-T-RAP-01-06, *Raccolta ed elaborazione dei dati disponibili sul rumore aeroportuale ai fini della costruzione degli indicatori, 2001*).

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 8.1 sono riportati il numero e la superficie del sedime aeroportuale suddivisi per regioni. L'elenco degli aeroporti è limitato a quelli con traffico aereo commerciale (CNT 2000). Con quest'ultimo termine si intende, sulla base della suddivisione disposta in sede ICAO, il traffico effettuato per trasportare persone o cose dietro corrispettivo. Esso comprende il traffico aereo di linea, quello charter e quello degli aerotaxi. Il traffico residuo, che prende il nome di "aviazione generale", per il quale non vengono presentati dati, comprende sostanzialmente l'attività degli aeroclub, delle scuole di volo, dei piccoli aerei privati e i servizi di lavoro aereo (pubblicitari, aerofotografici e di rilevazione, ecc.). I dati relativi alla superficie del sedime aeroportuale derivano dall'analisi condotta dal CTN_AGF nel 2001. L'attività è stata articolata in diverse fasi, fra cui l'invio di tre questionari alle 26 circoscrizioni aeroportuali censite sul territorio nazionale. Il primo questionario, in particolare, era relativo a informazioni generali sulle aerostazioni (va precisato che talora da una stessa circoscrizione aeroportuale dipendono più aeroporti). Soltanto 13 delle 26 circoscrizioni contattate hanno risposto ai questionari.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore ha una certa rilevanza nel descrivere una delle cause generatrici primarie dell'inquinamento acustico; i dati sono riferiti al solo traffico commerciale, la comparabilità spaziale e temporale è limitata.



Tabella 8.1: Aerostazioni e superficie del sedime aeroportuale, per regione/provincia autonoma

Regione /Provincia Autonoma (n. aerostazioni)	Aerostazione	Superficie del sedime aeroportuale km ²
Piemonte (3)	Torino Caselle	2,9
	Biella Cerrione	-
	Cuneo Levaldigi	-
Valle d'Aosta (1)	Aosta	n/a
Lombardia (4)	Milano Linate	3,6
	Milano Malpensa	12,2
	Bergamo Orio al Serio	-
	Brescia Montichiari	-
P.A. Trento (0)	n/a	n/a
P.A. Bolzano (1)	Bolzano	-
Veneto (5)	Venezia Tessera	-
	Treviso S. Angelo	-
	Verona Villafranca	1,4
	Vicenza	-
	Padova	-
Friuli Venezia Giulia (1)	Trieste Ronchi dei Legionari	2,5
Liguria (2)	Genova Sestri	1,6
	Albenga	1,7
Emilia Romagna (4)	Bologna Borgo Panigale	-
	Forlì	-
	Parma	-
	Rimini Miramare	2,5
Toscana (5)	Firenze Peretola	-
	Pisa S. Giusto	2,3
	Grosseto	-
	Siena Ampugnano	-
	Marina di Campo (Elba)	-
Umbria (1)	Perugia S. Egidio	-
Marche (1)	Ancona Falconara	-
Lazio (3)	Roma Fiumicino	-
	Roma Ciampino	-
	Roma Urbe	-
Abruzzo (1)	Pescara	2,7
Molise (0)	n/a	n/a
Campania (1)	Napoli Capodichino	2,0
Puglia (4)	Bari Palese Macchie	-
	Brindisi Papola Casale	-
	Foggia Gino Lisa	-
	Taranto Grottaglie	-
Basilicata (0)	n/a	n/a
Calabria (3)	Reggio Calabria	-
	Lamezia Terme	-
	Crotone	-
Sicilia (5)	Palermo Punta Raisi	-
	Lampedusa	-
	Catania Fontanarossa	2,1
	Trapani Birgi	-
	Pantelleria	-
Sardegna (4)	Cagliari Elmas	0,6
	Alghero Fertilia	-
	Olbia Costa Smeralda	-
	Tortolì	-
TOTALE n. aerostazioni	49	

Fonte: Elaborazione Ministero delle infrastrutture e trasporti su dati ENAC APAT/CTN_AGF

INDICATORE

NUMERO E CAPACITÀ DELLE INFRASTRUTTURE PORTUALI

SCOPO

Valutare numero e consistenza delle infrastrutture portuali.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive in termini quantitativi la presenza delle infrastrutture portuali sul territorio nazionale.

UNITÀ di MISURA

Numero delle infrastrutture e loro capacità (in m, m², m³)

FONTE dei DATI

Ministero delle infrastrutture e trasporti (*Conto Nazionale dei Trasporti 2000 - CNT 2000*).

NOTE TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 8.2 e 8.3 vengono riportati, per la navigazione marittima, i dati relativi alle opere e infrastrutture portuali, rispettivamente sul territorio nazionale e per fasce costiere, all'01/01/2000.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore ha una certa rilevanza nel descrivere le cause generatrici primarie dell'inquinamento acustico; la comparabilità spaziale è buona, la comparabilità temporale è media, l'accuratezza è buona per l'affidabilità delle fonti.



Tabella 8.2: Opere e infrastrutture portuali in Italia all'01/01/2000

Porti e servizi infrastrutturali	Numero	Media per accosto	Media per porto
Numero di Porti	148		
Numero accosti	1.116		7,5
Lunghezza complessiva accosti (m)	283.167	253,7	1.913,3
Dati sulla capacità degli accosti	Valore assoluto	Media per accosto	Media per porto
Superfici dei piazzali per le merci (m ²)	15.232.137	13.649	102.920
Capacità magazzini frigoriferi (m ³)	3.769.093	3.377	25.467
Capacità altri magazzini (m ³)	3.885.223	3.481	26.252
Capacità silos (m ³)	1.684.267	1.510	11.383

Fonte: Ministero delle infrastrutture e trasporti

Tabella 8.3: Opere e infrastrutture portuali per fasce costiere all'01/01/2000

Regione	Porti	Accosti	Lunghezza complessiva accosti	Binari ferroviari	Superfici dei piazzali per le merci	Capacità magazzini frigoriferi	Capacità altri magazzini	Capacità silos
	n.	n.	m	n.	m ²	m ³	m ³	m ³
Liguria	7	142	31.365	99	3.137.181	6.320	291.587	540.062
Emilia Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia	20	128	30.145	17	1.114.025	589.879	-	136.042
Toscana e Lazio	45	234	60.765	38	3.163.138	365.610	74.214	135.941
Molise, Abruzzo e Marche	13	70	18.857	11	257.632	7.024	430.600	3.110
Campania, Basilicata, Calabria e Puglia	14	197	59.294	73	4.927.681	2.780.587	3.006.702	598.125
Sardegna e Sicilia	49	345	82.741	17	2.632.480	19.673	82.120	271.347
Totale	148	1.116	283.167	255	15.232.137	3.769.093	3.885.223	1.684.627

Fonte: Ministero delle infrastrutture e trasporti

INDICATORE

TRAFFICO AEROPORTUALE

SCOPO

Valutare l'entità del traffico aeroportuale.

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

Movimenti di aeromobili

FONTE dei DATI

Ministero delle infrastrutture e trasporti (*Conto Nazionale dei Trasporti – CNT - 2000*).

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 8.4 sono riportati, per l'anno 1999, i dati relativi al movimento di aeromobili, comprendente il trasporto aereo commerciale (arrivi + partenze), i servizi di linea e non di linea e il traffico nazionale e internazionale per i primi 30 aeroporti italiani (che coprono oltre il 98% del totale per l'Italia). Nella figura 8.1 sono riportati i dati del trasporto aereo commerciale italiano nel periodo 1990-1999 (servizi di linea e non di linea – traffico internazionale e nazionale (arrivi + partenze)).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

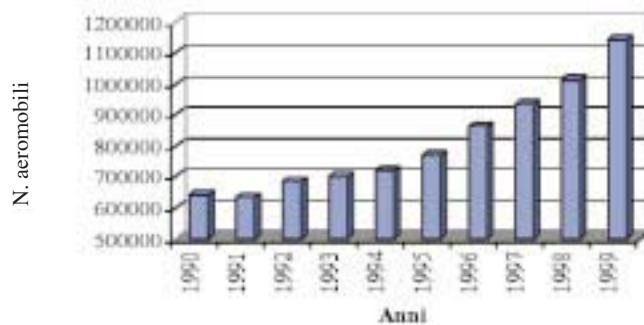
L'indicatore è importante per descrivere le fonti di pressioni che provocano l'inquinamento acustico; la comparabilità temporale è buona, come l'accuratezza dei dati per l'affidabilità delle fonti.



Tabella 8.4: Trasporto aereo commerciale (arrivi + partenze) - servizi di linea e non di linea- traffico nazionale e internazionale - per i primi 30 aeroporti italiani (anno 1999)

Aeroporto	Movimento aeromobili n.	Variazione % anno precedente
ROMA Fiumicino	260.531	0,92
MILANO Malpensa	223.348	204,11
MILANO Linate	78.518	-51,94
BOLOGNA Borgo Panigale	55.959	22,31
VENEZIA Tessera	54.992	14,17
NAPOLI Capodichino	47.118	10,14
TORINO Caselle	40.988	2,57
CATANIA Fontarossa	40.173	18,20
PALERMO Punta Raisi	38.864	7,40
FIRENZE Peretola	32.778	10,71
BERGAMO Orio al Serio	31.192	73,13
VERONA Villafranca	24.430	-14,35
CAGLIARI Elmas	24.223	6,74
GENOVA Sestri	23.088	17,67
PISA San Giusto	20.592	9,14
ROMA Ciampino	17.605	7,57
OLBIA Costa Smeralda	17.529	8,71
BARI Palese Macchie	13.925	-20,36
ANCONA Falconara	13.324	18,72
TRIESTE Ronchi Legionari	11.478	3,48
ALGHERO Fertilia	8.864	11,61
LAMEZIA TERME	8.132	7,11
REGGIO CALABRIA	6.385	15,40
BRINDISI Papola Casale	6.177	-10,88
TREVISO Sant'Angelo	5.678	8,09
BRESCIA Montichiari	5.290	100,00
RIMINI Miramare	5.205	10,49
FOGGIA Gino Lisa	4.659	130,64
PESCARA	3.088	9,62
TRAPANI Birgi	2.871	-16,64

Fonte: Elaborazione Ministero delle infrastrutture e trasporti su dati ENAC



Fonte: Elaborazione Ministero delle infrastrutture e trasporti su dati ENAC

Figura 8.1: Serie storica 1990-1999 del trasporto aereo commerciale italiano – servizi di linea e non di linea – traffico internazionale e nazionale (arrivi + partenze)

INDICATORE

TRAFFICO FERROVIARIO

SCOPO

Valutare l'entità del traffico ferroviario.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive in termini quantitativi il traffico ferroviario attraverso il parametro treni-km, con distinzione per tipo di servizio.

UNITÀ di MISURA

Treni*km, vale a dire sommatoria dei chilometri percorsi da ciascun treno

FONTE dei DATI

Ministero delle infrastrutture e trasporti (*Conto Nazionale dei Trasporti - CNT - 2000*).

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 8.5 sono riportate le percorrenze dei treni (Ferrovie dello Stato) per tipo di servizio in migliaia di treni-km, con composizione percentuale rispetto al totale della percorrenza per gli anni 1990 e 1995-1999; in Tabella 8.6 sono raccolte, per l'anno 1999, le percorrenze dei treni per regione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è importante per descrivere le fonti di pressioni che provocano l'inquinamento acustico; i dati, sono affidabili e relativi solo alla rete ferroviaria gestita dalle Ferrovie dello Stato (e non dalle ferrovie in concessione commissariale governativa); sono disponibili dati disaggregati per le diverse regioni, e anche la comparabilità temporale è buona.



RUMORE

Tabella 8.5: Percorrenze dei treni per tipo di servizio in migliaia di treni-km, e composizione percentuale rispetto al totale della percorrenza (anni 1990 e 1995-1999)

Percorrenze dei treni	1990		1995		1996		1997		1998		1999	
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
Treni*km passeggeri	235.260	73,1	256.165	74,4	257.346	74,4	255.582	74,1	253.858	74,5	249.285	75,6
Treni*km merci ⁽¹⁾	66.780	20,7	68.889	20,0	68.426	19,8	69.675	20,2	66.459	19,5	58.025	17,6
Treni*km servizio ⁽²⁾	19.985	6,2	19.345	5,6	20.003	5,8	19.825	5,7	20.372	6,0	22.479	6,8
Totale percorrenze	322.025	100	344.399	100	345.775	100	345.082	100	340.689	100	329.789	100

Fonte: Ministero delle infrastrutture e trasporti, Ferrovie dello Stato

LEGENDA:

(1) comprende trasporti postali e militari;

(2) comprende le locomotive isolate.

Tabella 8.6: Percorrenze dei treni per Regione – anno 1999

Regioni	Totale treni*km reali migliaia	%
Piemonte	34.360	10,4
Valle d'Aosta	1.119	0,3
Lombardia	36.694	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	159.345	48,3
Toscana	33.929	10,3
Umbria	5.038	1,5
Marche	9.928	3,0
Lazio	33.864	10,3
TOTALE CENTRO	82.759	25,1
Abruzzo	7.254	2,2
Molise	1.896	0,6
Campania	22.612	6,8
Puglia	14.514	4,4
Basilicata	3.167	1,0
Calabria	17.054	5,2
Sicilia	16.740	5,1
Sardegna	4.447	1,3
TOTALE SUD E ISOLE	87.684	26,6
TOTALE	329.788	100

Fonte: Ministero delle infrastrutture e trasporti, Ferrovie dello Stato

INDICATORE

TRAFFICO AUTOSTRADALE

SCOPO

Valutare l'entità del traffico autostradale.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive il traffico autostradale attraverso i volumi di traffico registrati sulla rete autostradale in termini di veicoli-km, vale a dire di chilometri complessivamente percorsi dalle unità veicolari entrate in autostrada, con distinzione fra veicoli leggeri e pesanti.

UNITÀ di MISURA

Veicoli*km (chilometri complessivamente percorsi dalle unità veicolari in autostrada)

FONTE dei DATI

Aiscat (*Informazioni 3-4, 2001*)

Ministero delle infrastrutture e trasporti (*Conto Nazionale dei Trasporti - CNT - 2000*).

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 8.7 sono riportati i dati del traffico relativi alle autostrade, in veicoli-km, per il 1990 e per gli anni dal 1995 al 2001.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è importante per descrivere le fonti di pressioni che provocano l'inquinamento acustico; i dati si riferiscono alla sola rete autostradale in concessione, limitando l'accuratezza e la comparabilità nello spazio. La comparabilità temporale è buona.



Tabella 8.7: Dati del traffico relativi alle autostrade, in veicoli*km, per il 1990 e per gli anni dal 1995 al 2001 (dati in milioni)

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
				km				
Veicoli leggeri ⁽¹⁾	40.050	46.219	47.071	48.771	50.822	51.989	53.687	55.887
Veicoli pesanti ⁽²⁾	11.886	13.507	13.729	14.428	15.161	15.928	16.790	17.256
TOTALE	51.936	59.726	60.800	63.199	65.983	67.917	70.477	73.143

Fonte: Ministero delle infrastrutture e trasporti, Aiscat .Dati riferiti alla rete autostradale in concessione

LEGGENDA:

⁽¹⁾ 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 assi;

⁽²⁾ 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.

INDICATORE

POPOLAZIONE ESPOSTA AL RUMORE

SCOPO

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 per i centri abitati al di sopra dei quali si può ritenere che una percentuale significativa di popolazione risulti disturbata.

DESCRIZIONE

L'indicatore stima l'entità della popolazione esposta all'inquinamento acustico. Le metodologie per la sua costruzione, non essendo ancora completamente standardizzate, non consentono la perfetta comparabilità dei dati che pertanto hanno un carattere indicativo.

Per questo indicatore sono stati, inoltre, presentati due approfondimenti: il *disturbo da rumore (annoyance)* riguardante la relazione soggettiva e comportamentale della popolazione esposta e *l'esposizione al rumore negli ambienti scolastici* che fornisce indicazioni sull'esposizione al rumore della popolazione scolastica.

UNITÀ di MISURA

Percentuale di popolazione esposta

FONTE dei DATI

In risposta a un questionario rivolto alle ARPA/APPA e alla Regione Sardegna (in assenza dell'Agenzia Regionale), sono pervenute all'APAT e al CTN_AGF, informazioni dirette, e riferimenti bibliografici alle seguenti pubblicazioni:

Bologna: Comune di Bologna - Arpa Emilia Romagna, "Piano di risanamento acustico del territorio comunale", 1999.

Busalla (GE): Arpa Liguria, "Indagine acustica nel Comune di Busalla", 2001.

Ferrara: Elaborazioni Arpa Emilia Romagna - Sez. di Ferrara su dati Arpa ER/Comune di Ferrara, 2002.

Firenze, Arezzo: Regione Toscana - Arpa Toscana, "Segnali ambientali in Toscana 2001"; C. Fagotti, A. Poggi, "Rumore a Firenze. Dieci anni di studio (1987-1996) del rumore da traffico", 1998.

Genova: Arpa Liguria - Comune di Genova "La Caratterizzazione Acustica del Comune: verifica della metodica in una circoscrizione del ponente", Convegno AIA 1998.

Livorno, Pisa: G. Licitra, M. Cerchiai, L. Boccini, C. Chiari, "Comparison between italian and recommended european noise indicators", Convegno AIA 2000.

Mestre: 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.

Modena: Comune di Modena, "Relazione sullo stato acustico del Comune", 1998.

Monza: Arpa Lombardia, "Stato Acustico del territorio comunale di Monza", 1999.

Padova: Arpa Veneto, "1° Rapporto sullo stato dell'ambiente nel Comune di Padova", 2002 (in fase di pubblicazione).

Pesaro: Comune di Pesaro - Arpa Marche, Rapporto tecnico, 1998.

Rivoli, Ciriè, Quincinetto (TO): Provincia di Torino - Arpa Piemonte, "Progetto di sperimentazione e applicazione dell'indicatore di sostenibilità" "Percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento acustico dannosi" (in corso di pubblicazione).

Verona: Arpa Veneto, "Valutazione dell'esposizione al rumore urbano prodotto da infrastrutture di trasporto nella città di Verona", 2001.

Vicenza: Arpa Veneto - "Lo Stato dell'Ambiente di Vicenza", 2000.

NOTE TABELLE e FIGURE

Negli ultimi anni, in molte città italiane, sono state condotte campagne di mappatura acustica e per alcune di queste città sono stati effettuati ulteriori studi con l'obiettivo di stimare la percentuale di popolazione esposta alle diverse fasce di livelli sonori, prodotti per lo più dal traffico veicolare. 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 Tabella 8.8 sono presentate, relativamente alle città e ai comuni oggetto degli studi citati, 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; la sorgente di rumore prevalentemente considerata è il traffico veicolare.

La lettura dei dati necessita di qualche cautela poiché le metodologie adottate, sia per la produzione dei dati acustici, sia per l'associazione a tali dati delle quote di popolazione esposta, non sono omogenee. Inoltre, è piuttosto 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.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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 individuati per tale relazione, anche in ambito CTN_AGF, è proprio la "popolazione esposta al rumore".

Anche il 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, considera il numero delle persone esposte come uno dei parametri rilevanti nella definizione del grado di priorità degli interventi di risanamento.

Il DPCM 14/11/1997 fissa, per le aree 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.

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, e 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), che sono utilizzati per l'elaborazione e la revisione della mappatura acustica strategica. Fra i dati da trasmettere alla Commissione Europea è prevista anche l'indicazione del numero di persone esposte ai diversi intervalli di livelli, con distinzione fra il rumore prodotto dalle diverse sorgenti (traffico stradale, ferroviario, aereo e attività industriale).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

La L. 447/95 prevede periodicità biennale di aggiornamento delle relazioni sullo stato acustico del territorio comunale, anche se per l'indicatore specifico "popolazione esposta al rumore" è difficilmente pensabile un aggiornamento completo su base biennale: verifiche e aggiornamenti parziali potranno invece essere effettuati ogni due anni, con particolare riferimento alle aree in cui si siano verificate modifiche sostanziali della situazione urbanistica, dell'organizzazione della viabilità, ecc. che abbiano prodotto effetti rilevabili dal punto di vista acustico.

La Direttiva europea 2002/49/CE prevede che le mappe acustiche strategiche siano riesaminate e rielaborate in funzione della necessità almeno ogni cinque anni.



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; le coperture spaziale e temporale non sono ancora sufficienti, come l'accuratezza per la limitata confrontabilità dei dati.



Tabella 8.8: Percentuale di popolazione residente in aree dove la rumorosità ambientale⁽¹⁾, in esterno, è maggiore di 65 dBA di giorno e di 55 dBA di notte in alcuni comuni italiani

Comune	Popolazione residente in aree in cui LAeq diurno > 65 dBA	Popolazione residente in aree in cui LAeq notturno > 55 dBA	Popolazione studiata sul totale
	%	%	%
Arezzo	42	45	80
Bologna ⁽²⁾	⁽³⁾ 53	-	100
Busalla ⁽³⁾ (GE)	30	-	100
Ciriè ⁽⁴⁾ (TO)	4	18	100
Ferrara	35	70	90 (circa)
Firenze	⁽⁵⁾ 49	100	100
Genova	31	-	23
Livorno	85	94	25
Modena	29	33	80
Monza	⁽⁶⁾ 15	27	100
Padova	11	33	100
Pesaro	32	-	100
Pisa	83	99	20
Quincinetto ⁽⁴⁾ (TO)	0	1	100
Rivoli ⁽⁴⁾ (TO)	3	25	100
Venezia/Mestre	29	-	-
Verona	26	-	100
Vicenza	37	-	71

Fonte: APAT/CTN_AGF, ARPA/APPA

LEGENDA:

⁽¹⁾ 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)

⁽²⁾ La percentuale di popolazione è stata calcolata con riferimento al Livello giorno/notte, LAeq D/N.

⁽³⁾ Il Comune di Busalla ha circa 6.000 abitanti

⁽⁴⁾ Si intende la percentuale di popolazione nei differenti luoghi di esposizione al rumore ambientale (residenze, ospedali, scuole, parchi, ecc.) ponderata per il tempo medio di permanenza. I Comuni di Rivoli, Ciriè e Quincinetto hanno rispettivamente circa 52.000, 19.000 e 1.200 abitanti

⁽⁵⁾ Dato rivisto

Il disturbo da rumore (*annoyance*)

L'*annoyance* viene comunemente definita come un sentimento di scontentezza associato a qualsiasi agente o condizione che si sa, o si ritiene, ci riguardi e ci coinvolga 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, 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, tutti relativi

al rumore da 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 urbano;
- 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).

Dall'analisi dei dati riportati in tabella 8.a (relativi alle percentuali di soggetti "abbastanza" e "molto disturbati" per livelli sonori esterni LAeq = 65 dBA, in periodo diurno, e LAeq = 55 dBA, in periodo notturno) si può 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 tra 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 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.

E' 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.

Tabella 8.a: Percentuale di "abbastanza" e "molto 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: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati:

Modena: Bertoni D., Franchini A., Lambert J., Magnoni M., Tartoni P.L., Vallet M., Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione, Pitagora ed., 1994

Torino: Masero 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

Esposizione al rumore negli ambienti scolastici

La quantificazione dell'esposizione al rumore della popolazione scolastica riveste un particolare interesse per due ordini di motivi. Da un lato la necessità di tutelare gli edifici scolastici, all'interno dei quali vengono svolte attività per le quali il rumore costituisce elemento di criticità e produce effetti quali interferenza con la comunicazione verbale, *annoyance* e difficoltà nella comprensione dell'informazione e nella comunicazione del messaggio. D'altro canto è necessario sottolineare che la popolazione esposta (bambini) costituisce di per sé un gruppo più vulnerabile, in quanto per esso può essere maggiore il rischio di effetti dannosi.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha recentemente identificato dei valori-guida per il rumore ambientale, per differenti ambienti fra cui anche le scuole (tabella 8.b).

La normativa italiana vigente prevede per asili ed edifici scolastici in generale la collocazione in classe I (Aree particolarmente protette) con limite diurno pari a 50 dBA; nel DPCM 05/12/1997 sono altresì fissati i requisiti acustici passivi anche per l'edilizia scolastica.

Per ciò che concerne quest'ultimo aspetto, risulta di particolare interesse il lavoro "Inquinamento sonoro e prestazioni acustiche negli edifici scolastici", A. Franchini, P. Giacomini, L. Menini, M. Poli, R. Pompoli (in Atti della Giornata di studio "Rumore e ambienti scolastici", Ferrara, 1995), in quanto prende in

Tabella 8.b: valori-guida dell'OMS per gli ambienti scolastici

Ambiente specifico	Valori-guida proposti dall'OMS per il rumore ambientale			
	Effetto/i critico/i [Critical Health Effect(s)]	LAeq (dB)	Riferimento temporale (h)	LAm _{ax, fast} (dB)
Aule scolastiche e asili, interno	Intelligibilità della parola e difficoltà nella comprensione dell'informazione e nella comunicazione del messaggio	35	Durante le lezioni	-
Asili, stanze da letto, interno	Disturbo del sonno	30	Durante il sonno	45
Scuole, aree esterne di ricreazione	<i>Annoyance</i> (sorgente esterna)	55	Durante il gioco	-

Fonte: OMS, 1999

esame un numero significativo di dati acustici rilevati in diverse scuole distribuite sul territorio di tre diverse Regioni (Emilia Romagna, Toscana e Veneto): il campione è complessivamente costituito da 479 locali collocati all'interno degli edifici scolastici. Le conclusioni del lavoro indicano che, nella maggior parte dei casi analizzati, i valori dei tempi di riverberazione eccedono quelli fissati dalla normativa e che molti degli edifici scolastici considerati sono collocati in contesti urbani inadeguati ad assicurare condizioni di comfort acustico accettabili: lo dimostra il fatto che i livelli sonori esterni stimati in tali aree, riconducibili alle classi III e IV sono superiori a 64 – 65 dBA.

Per quanto riguarda i livelli di esposizione della popolazione scolastica, si può invece citare uno studio effettuato negli anni 1996-1998 nella città di Modena su un campione totale di 62 edifici scolastici (29 scuole elementari, 11 scuole medie e 22 istituti superiori), i cui risultati sono pubblicati nel *"Piano di Risanamento del Comune"* (1998). Rilievi effettuati per 15 minuti, nell'ambito della fascia oraria del mattino, hanno evidenziato che ben 44 scuole, su un totale di 62, risultano esposte a livelli sonori esterni superiori a 50 dBA (limite sul periodo diurno per la classe I) e 34 a livelli maggiori di 55 dBA. Lo studio modenese ha poi approfondito l'analisi dell'esposizione al rumore in 14 edifici scolastici esposti a livelli superiori a 60 dBA, in quanto tale livello è stato ritenuto soglia al di sopra della quale si rendeva prioritario un intervento di risanamento acustico. Sono state effettuate rilevazioni nelle aule maggiormente esposte, nelle condizioni di finestre aperte e chiuse, con contemporanea misura del livello sonoro in esterno. I principali risultati di tale studio sono riportati nella figura 8.a e nella tabella 8.c.

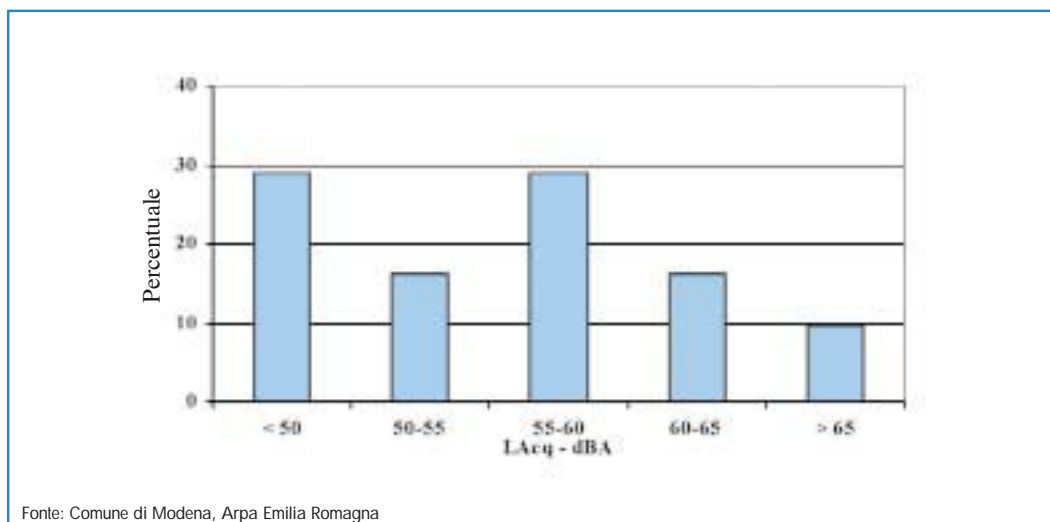
Uno studio per certi aspetti analogo è stato condotto in Toscana su un campione di scuole elementari e materne rappresentativo della realtà della Provincia di Firenze, nel 1992 (Bassini, Degl'Innocenti, Poggi, *Metodi di indagine e risultati della ricerca-campione sulla qualità acustica* in Atti del Convegno *"Dalla scuola al territorio"* in *"Edilizia scolastica e culturale"*, suppl. al n. 26, 1995). Nella figura 8.b viene riportata la distribuzione delle 46 aule studiate (assimilabile alla distribuzione degli studenti), in base ai livelli sonori esterni diurni (orario scolastico).

Benché i dati disponibili sulle condizioni acustiche delle scuole italiane siano al momento limitati si può ragionevolmente prevedere uno sviluppo dell'attività di risanamento, al fine di garantire un adeguato comfort all'interno dei locali scolastici

Altro aspetto importante è l'ubicazione dei complessi scolastici nel contesto urbano in città con elevata densità abitativa, commerciale e artigianale. In un recente studio effettuato sulla città di Napoli (G. Iannace, L. Maffei, C. Ianniello, R. Romano - *Noise problems inside schools in a densely built and temperate climate urban area*- *Internoise2002*, Dearbon, USA) si è dimostrato che l'80% dei 525 edifici scolastici censiti, pur se classificati come aree protette (Classe I), sono di fatto ubicati all'interno delle zone III (51%) e IV (29%) del piano di zonizzazione acustica e che oltre il 95% è esposto a un livello di rumorosità esterno superiore a 60 dBA. Nella condizione di finestra aperta è stato stimato per il 90% degli edifici scolastici un livello di rumorosità interno maggiore di 52 dBA, di gran lunga superiore alle raccomandazione OMS.

Peraltro, a livello internazionale, proprio sul tema specifico del rumore e degli ambienti scolastici è stata avviata nel 1999 dall'INCE (*International Institute of Noise Control Engineering*) un'attività tecnica specifica, attraverso l'istituzione di un gruppo di lavoro composto da esperti di diversi paesi, fra cui l'Italia,

con l'obiettivo di sviluppare linee guida per il controllo del rumore e l'ottimizzazione dell'ambiente acustico negli edifici scolastici.



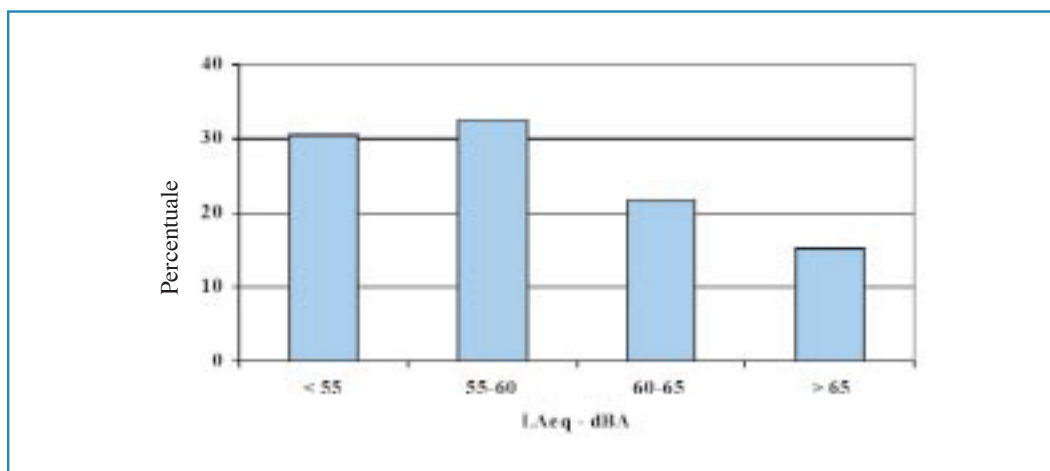
Fonte: Comune di Modena, Arpa Emilia Romagna

Figura 8.a: Distribuzione delle scuole modenesi per classi di esposizione al rumore

Tabella 8.c: Principali risultati relativi a 14 scuole con livelli esterni maggiori di 60 dBA (totale aule = 436; totale alunni = 6107)

LAeq medio esterno (dBA)	LAeq medio interno a finestre chiuse (dBA)	LAeq medio interno a finestre aperte (dBA)	Percentuale aule esposte a livelli esterni superiori a 60 dBA sul totale (%)	Percentuale alunni esposti a livelli esterni superiori a 60 dBA sul totale (%)
67	47	59	49	45

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF sui dati del Comune di Modena, Arpa Emilia Romagna



Fonte: Arpa Toscana, ASL della Provincia di Firenze

Figura 8.b: Distribuzione delle aule per classi di esposizione al rumore (Provincia di Firenze)

INDICATORE

SORGENTI CONTROLLATE E PERCENTUALE DI QUESTE PER CUI SI È RISCONTRATO ALMENO UN SUPERAMENTO DEI LIMITI

SCOPO

Valutare in termini quali-quantitativi l'inquinamento acustico.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'attività di controllo del rispetto dei limiti vigenti in ambiente esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi, esplicitata 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, percentuale

FONTE dei DATI

I dati presentati sono stati raccolti dall'APAT/CTN_AGF, mediante un questionario inviato alle ARPA/APPA e alla Regione Sardegna (in assenza dell'Agenzia Regionale).

NOTE TABELLE e FIGURE

In figura 8.2 viene rappresentato per le diverse Regioni/Province Autonome il numero complessivo di sorgenti controllate¹ negli anni 2000 e 2001, mentre nella figura 8.3 viene mostrata la suddivisione, in termini percentuali, delle sorgenti controllate nel 2000 e nel 2001, fra le diverse tipologie di attività/infrastrutture. Le sorgenti controllate sono in grande prevalenza (circa 70% del totale) attività produttive e attività di servizio e/o commerciali (in quest'ultima categoria risultano predominanti discoteche, pubblici esercizi e circoli privati). Le infrastrutture stradali rappresentano il 15% delle sorgenti controllate. Va peraltro sottolineato che non è ancora stato emanato il decreto previsto dalla L. 447/95, relativo al rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, ed inoltre che l'attività di controllo si esplica, in molti casi, a seguito di segnalazioni dei cittadini e/o delle richieste delle Amministrazioni. 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 lamentele che spontaneamente vengono inoltrate alle amministrazioni locali.

La tabella 8.9 riporta in dettaglio i dati relativi alle percentuali delle diverse sorgenti controllate, per le quali nel corso del 2001 è stato rilevato almeno un superamento dei limiti, con riferimento alle singole Regioni/Province Autonome.

La figura 8.4 riporta la percentuale delle tre principali tipologie di sorgenti controllate per le quali nel corso del 2001 è stato rilevato almeno un superamento dei limiti.

Non sono disponibili dati per Campania, Calabria e Sardegna; per alcune regioni si ha invece una copertura parziale del territorio: Friuli Venezia Giulia (solo le province di Udine e Pordenone), Umbria (solo la provincia di Perugia), Puglia (solo le province di Brindisi e Lecce), Sicilia (solo la provincia di Catania). Per la Lombardia sono disponibili solo i dati relativi al numero di sorgenti controllate.

¹ 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, escludendo gli interventi di bonifica acustica successivi al riscontro del superamento dei limiti, da configurarla di fatto come una sorgente di rumore nuova e diversa (ad esempio: installazione di nuovi macchinari in un insediamento produttivo). 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.



OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Il DPCM 14/11/1997, in ottemperanza a quanto disposto dalla L 447/95, determina i valori limite di emissione e di immissione riferiti alle sorgenti fisse e mobili in funzione di 6 classi di destinazione d'uso del territorio. Il DM 16/3/1998 definisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico. La stessa Legge Quadro prevede, inoltre, l'emanazione di specifici decreti per la definizione dei limiti e l'individuazione delle modalità di misura relativamente alle diverse sorgenti sonore. Con riferimento alle infrastrutture dei trasporti sono stati emanati i decreti relativi al rumore aeroportuale e ferroviario, devono, invece, essere ancora adottati quelli relativi al rumore stradale e portuale.

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 lo è l'accuratezza.



RUMORE

Tabella 8.9: Percentuale di sorgenti controllate per le quali si è riscontrato almeno un superamento dei limiti (anno 2001)

Regione/ Provincia Autonoma	Attività produttive	Attività di servizio e/o commerciali	Cantieri, manif. temporanee ricreative, privati, altro	Infrastrutt. stradali ⁽¹⁾	Infrastrutt. ferroviarie	Infrastrutt. aeroportuali	Infrastrutt. portuali ⁽¹⁾
%							
Piemonte	95	95	95	30	60	-	(**)
Valle d'Aosta	100	83	67	82	(**)	(**)	(**)
Lombardia	-	-	-	-	-	-	-
P.A. Trento	82	95	100	0	100	(**)	(**)
P.A. Bolzano	64 ⁽²⁾	80 ⁽²⁾	33 ⁽²⁾	58 ⁽²⁾	100	(**)	(**)
Veneto	57	44	50	-	-	(**)	0
Friuli Venezia Giulia (*)	80	90	25	100	100	(**)	(**)
Liguria	52	60	68	0	(**)	(**)	100
Emilia Romagna	57	44	46	81	60	0	(**)
Toscana	59	59	30	-	75	-	(**)
Umbria (*)	75	38	(**)	100	(**)	(**)	(**)
Marche	78	70	69	67	50	67	67
Lazio	42	56	52	0	0	0	(**)
Abruzzo	91	78	100	(**)	(**)	(**)	(**)
Molise	22	33	48	36	(**)	(**)	(**)
Campania	-	-	-	-	-	-	-
Puglia (*)	27	55	48	73	(**)	(**)	(**)
Basilicata	83	33	44	100	(**)	(**)	(**)
Calabria	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia (*)	4	15	11	(**)	(**)	(**)	(**)
Sardegna	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

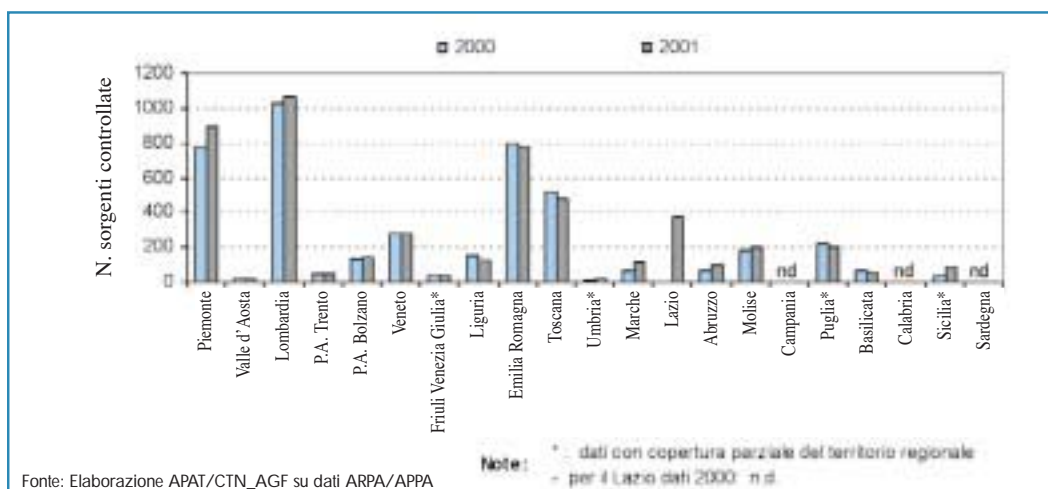
LEGENDA:

⁽¹⁾ 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 zonizzazione acustica vigente,

⁽²⁾ Ai sensi della normativa provinciale (LP 66/78);

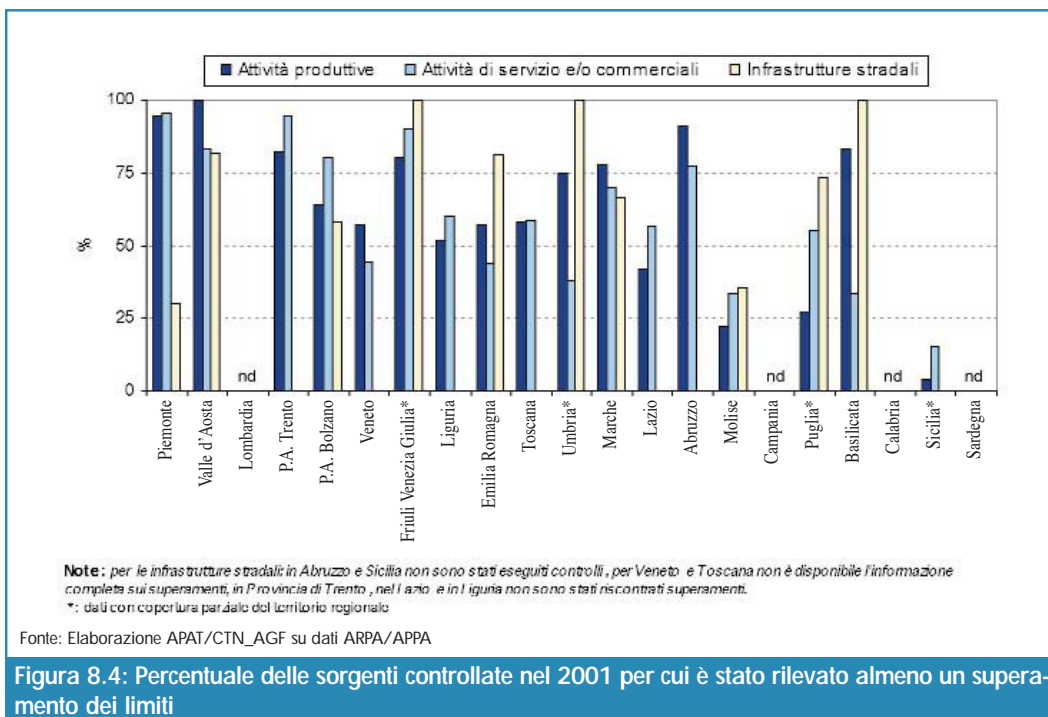
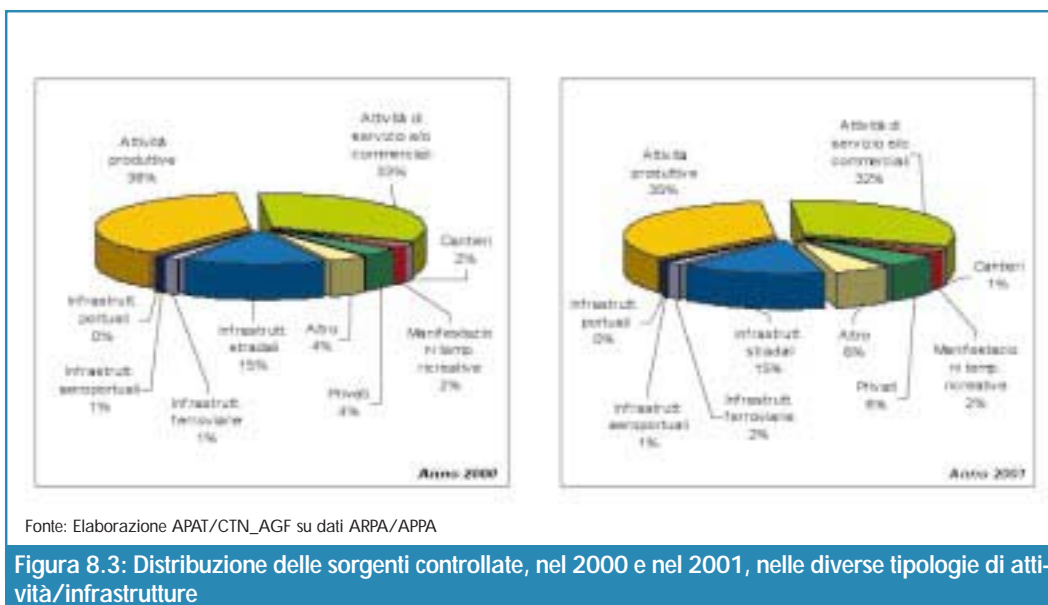
(*) Regioni con copertura geografica dei dati parziale (solo alcune Province);

(**) non sono stati effettuati controlli della sorgente in esame.



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

Figura 8.2: Numero di sorgenti controllate nel 2000 e nel 2001 per le diverse Regioni/Province Autonome



INDICATORE

STATO DI ATTUAZIONE DEI PIANI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

SCOPO

Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore con riferimento all'attività delle Amministrazioni in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale.

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.

UNITÀ di MISURA

Numero, percentuale

FONTE dei DATI

I dati presentati sono stati raccolti dall'APAT/CTN_AGF, mediante un questionario inviato alle ARPA/APPA e alla Regione Sardegna (in assenza dell'Agenzia Regionale).

Si è proceduto a un aggiornamento parziale di questo indicatore rispetto all'Annuario 2001, raccogliendo esclusivamente l'informazione relativa all'elenco dei Comuni che hanno approvato, al 31/12/2001, la classificazione acustica del territorio comunale.

I dati potrebbero essere parziali in quanto fonti primarie dell'informazione sono le Amministrazioni Comunali. Per alcune regioni i dati sono aggiornati al 2000 in quanto non sono disponibili le risposte al questionario (APAT, RTI CTN_AGF 5/2000, *1° Rapporto sullo stato di attuazione della zonizzazione acustica dei Comuni italiani*).

NOTE TABELLE e FIGURE

Dall'indagine risulta che, a livello nazionale, solo l'11 % circa dei Comuni per cui si ha la disponibilità del dato ha approvato la classificazione acustica (812 Comuni). Nella tabella 8.10 è riportato per ogni Regione/Provincia autonoma il numero dei Comuni "zonizzati" e la percentuale di questi sul totale dei Comuni, mentre in tabella 8.11 è riportato l'elenco dei Comuni zonizzati.

Nella figura 8.5 viene rappresentata la percentuale dei Comuni zonizzati rispetto al totale dei Comuni di ogni Regione /Provincia autonoma.

Nel 2000 risultavano zonizzati 593 Comuni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La L 447/95 prevede l'obbligo per i Comuni, peraltro già introdotto dal DPCM 01/03/1991, 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 normativa², sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso (zonizzazione acustica).

La stessa inoltre, ha assegnato alle regioni il compito di definire i criteri con cui i Comuni procedono alla classificazione acustica del proprio territorio.

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 risentono del fatto che le informazioni non sono disponibili per tutti i comuni.



Tabella 8.10: Comuni con classificazione acustica approvata per le diverse Regioni/Province autonome

Regione / Provincia Autonoma	Comuni della Regione / Provincia Autonoma n.	Comuni che hanno approvato la classificazione acustica n.	Percentuale di Comuni con classificazione approvata %
Piemonte	1206	31	2.6
Valle d'Aosta	74	2	2.7
Lombardia	1546	216	14.0
P.A. Trento	223	77	34.5
P.A. Bolzano	116	1	0.9
Veneto	581	163	28.1
Friuli Venezia Giulia	219	4	1.8
Liguria	235	109	46.4
Emilia Romagna	341	31	9.1
Toscana	287	50	17.4
Umbria	92	1	1.1
Marche	246	5	2.0
Lazio	377	2	0.5
Abruzzo	305	2	0.7
Molise	136	0	0.0
Campania ⁽¹⁾	551	104	18.9
Puglia ⁽²⁾	258	9	3.5
Basilicata	131	1	0.8
Calabria	409	-	-
Sicilia	390	3	0.8
Sardegna ⁽¹⁾	377	1	0.3
TOTALE	7691	812	10.6
(escluso Calabria)			
TOTALE ITALIA	8100		

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

LEGENDA:⁽¹⁾ dati aggiornati al 2000;⁽²⁾ dati parzialmente aggiornati al 2001 (solo per le Province di Brindisi e Lecce); altri dati aggiornati al 2000

Tabella 8.11: Elenco per Regione/Provincia autonoma dei Comuni italiani con zonizzazione acustica approvata ai sensi del DPCM 01/03/91 o della L 447/95

PIEMONTE	
ACQUI TERME	MONTIGLIO MONFERRATO
ALPIGNANO	NOVI LIGURE
ANDEZENO	OLEGGIO
ARONA	POMBIA
BELLINZAGO NOVARESE	RIVA PRESSO CHIERI
BIELLA	RIVAROLO CANAVESE
BORGARO	ROBASSOMERO
BURIASCO	ROMENTINO
CAMERI	SAN DAMIANO
CASELLE	SAN GILIO
CASTELLETTO SOPRA TICINO	SAN MAURO
CASTELLO DI ANNONE	SANDIGLIANO
GOZZANO	TORTONA
GRUGLIASCO	VERBANIA
MEINA	VINOVO
MEZZOMERICO	
VALLE D'AOSTA	
AOSTA	SAINT PIERRE
LOMBARDIA	
AGNOSINE	LODRINO
AGRATE BRIANZA	LONATO
AICURZIO	LURANO
ALBANO SANT'ALESSANDRO	MADONE
ALBIATE	MAGENTA
ALBINO	MALNATE
ALBIZZATE	MANDELLO DEL LARIO
ALBOSAGGIA	MARNATE
ALZATE BRIANZA	MASATE
ARDENNO	MASCIAGO PRIMO
ARESE	MAZZANO
ARLUNO	MELEGNANO
ARSAGO SEPRIO	MERONE
AZZANO SAN PAOLO	MESE
AZZATE	MESERO
BAGNOLO MELLA	MISINTO
BARASSO	MOLTENO
BARBARIGA	MONTE MARENZO
BARDELLO	MONTICHIARI
BEDERO VALCUVIA	MONTRONE
BELLUSCO	MORAZZONE
BERGAMO	MORNAGO
BERNAREGGIO	MOZZATE
BESANA BRIANZA	NAVE
BESNATE	NEMBRO
BIANDRONNO	NERVIANO
BONATE SOPRA	NOVEDRATE
BOTTICINO	ODOLO
BOVEZZO	OGGIONA CON SANTO STEFANO
BREMBATE	OGGIONO
BREMBATE DI SOPRA	OLGIATE OLONA
BREMBILLA	OME
BRENTA	ORIGGIO
BRIGNANO GERA D'ADDA	ORIO AL SERIO
BRUNELLO	ORZINUOVI
BRUSAPORTO	OSMATE

RUMORE

segue

BULCIAGO	OSPITALETTO
CALCINATE	PADERNO FRANCIACORTA
CALOLZIOCORTE	PALADINA
CANONICA D'ADDA	PAULLO
CAPIAGO D'INTIMIANO	PAVIA
CARAVATE	PEDRENGO
CARBONATE	PERO
CARPENEDOLO	PESCHIERA BORROMEO
CASALE CREMASCO-VIDOLASCO	PIANICO
CASALE LITTA	PIEVE DI CORIANO
CASCIAGO	PIEVE FISSIRAGA
CASORATE SEMPIONE	PISOGNE
CASTEL MELLA	POGNANO
CASTELLI CALEPIO	PONTE SAN PIETRO
CASTELLO DELL'ACQUA	POZZUOLO MARTESANA
CASTENEDOLO	PREGNANA MILANESE
CASTIGLIONE OLONA	PRESEZZO
CASTRONNO	PUSIANO
CAVARIA CON PREMEZZO	RANCIO VALCUVIA
CAVENAGO D'ADDA	REMEDELLO
CAVERNAGO	REZZATO
CEDRASCO	RHO
CESANO MADERNO	RIVAROLO MANTOVANO
CHIARI	RIVOLTA D'ADDA
CHIAVENNA	ROE' VOLCIANO
CIRIMIDO	ROGENO
CISERANO	RONCADELLE
CISLAGO	RONCO BRIANTINO
COLLE BRIANZA	RUDIANO
COLOGNE	SAN COLOMBANO AL LAMBRO
COLOGNO AL SERIO	SAN GIACOMO DELLE SEGNATE
COLOGNO MONZESE	SAN PAOLO D'ARGON
COMERIO	SAN ZENO NAVIGLIO
CORTENUOVA	SCANZOROSCIATE
COSTA MASNAGA	SEDRINA
CREVARO	SELVINO
CROSIO DELLA VALLE	SENAGO
CUCCIAGO	SERIATE
CUSANO MILANINO	SERMIDE
CUVIO	SESTO CALENDE
DALMINE	SETTIMO MILANESE
DAVERIO	SIRMIONE
DELLO	SIRONE
DERVIO	SOIANO DEL LAGO
DONGO	SOLBIATE ARNO
ERBA	SOLZA
ERBUSCO	SOMAGLIA
FAGNANO OLONA	STEZZANO
FARA GERA D'ADDA	SUISIO
FENEGRO'	SUMIRAGO
FERRERA DI VARESE	TALAMONA
FIGINO SERENZA	TAVERNOLA BERGAMASCA
FILAGO	TERNO D'ISOLA
FOPPOLO	TORBOLE CASAGLIA
FORNOVO SAN GIOVANNI	TORRE BOLDONE
GALBIATE	TRAVAGLIATO
GANDOSSO	TRENZANO
GARBAGNATE MILANESE	TRESCORE BALNEARIO
GARBAGNATE MONASTERO	TRUCCAZZANO

continua

segue

GARDONE VAL TROMPIA	UBOLDO
GARLASCO	URAGO D'OGLIO
GEMONIO	VARANO BORGHI
GORGONZOLA	VEDANO OLONA
GORLA MAGGIORE	VERGIATE
GORLAGO	VEROLAVECCHIA
GUANZATE	VIGNATE
JERAGO CON ORAGO	VILLA DI SERIO
LAINATE	VIZZOLA TICINO
LEFFE	VOBARNO
LENTATE SUL SEVESO	ZANDOBBIO
LEVATE	ZANICA
LIMIDO COMASCO	ZIBIDO SAN GIACOMO
PROVINCIA DI BOLZANO	
CORNEDO ALL'ISARCO	
PROVINCIA DI TRENTO	
AVIO	MOENA
BIENO	MORI
BORGO VALSUGANA	NANNO
BOSENTINO	NAVE SAN ROCCO
CAGNO'	OSPEDALETTO
CALAVINO	PALU' DEL FERSINA
CALCERANICA AL LAGO	PEIO
CALDES	PIEVE TESINO
CALDONAZZO	REVO'
CAMPODENNO	RIVA DEL GARDA
CANAL SAN BOVO	RONCEGNO
CANAZEI	RONCHI VALSUGANA
CAPRIANA	SAGRON MIS
CASTELFONDO	SANT'ORSOLA
CASTELLO TESINO	SARNONICO
CAVEDAGO	SEGONZANO
CAVEDINE	SFRUZ
CAVIZZANA	SIROR
CENTA SAN NICOLO'	SMARANO
CINTE TESINO	SOVER
CIS	SPERA
CIVEZZANO	SPORMINORE
CLOZ	STORO
COREDO	TASSULLO
CUNEVO	TERLAGO
DAIANO	TERZOLAS
DENNO	TIARNO DI SOPRA
FIERA DI PRIMIERO	TON
FIEROZZO	TONADICO
FORNACE	TORCEGNO
FRASSILONGO	TRANSACQUA
GRAUNO	TRENTO
GRIGNO	TRES
GRUMES	VARENA
IMER	VERVO'
LASINO	VEZZANO
LONA-LASES	VIGNOLA-FALESINA
MALOSCO	VIGOLO VATTARO
MEZZANO	
VENETO	
ADRIA	MONTEBELLUNA
AGORDO	MONTECORSONE
ALANO DI PIAVE	MORGANO

RUMORE

segue

ALBIGNASEGO	MOTTA DI LIVENZA
ALONTE	MOZZECANE
ALTAVILLA VIC.NA	MUSILE DI PIAVE
ARZERGRANDE	NANTO
ASOLO	NOGAROLE ROCCA
BADIA POLESINE	NOVENTA VICENTINA
BELFIORE	ODERZO
BERGANTINO	OSPITALE
BOSARO	PADOVA
BREDA DI PIAVE	PAPOZZE
BREGANZE	PEDEMONTE
BRENTINO BELLUNO	PIEVE DI SOLIGO
BUSSOLENGO	PIOVENE ROCCHETTE
CALDOGNO	POLESELLA
CALTO	PONTE LONGO
CALTRANO	PONTE NELLE ALPI
CAMPOSAMPIERO	PONTECCHIO POLESINE
CANDA	PONZANO VENETO
CAPELLA MAGGIORE	POSINA
CARBONERA	POZZOLEONE
CARMIGNANO DI BRENTA	PRAMAGGIORE
CARRE'	QUERO
CARTIGLIANO	QUINTO DI TREVISO
CASIER	QUINTO VIC.NO
CASTEGNERO	RECOARO TERME
CASTELGUGLIEMO	REFRONTOLO
CASTELLAVAZZO	REVINE LAGO
CASTELMASSA	RIVOLI VERONESE
CASTELNUOVO BARIANO	RONCADE
CASTELNUOVO DEL GARDA	ROSA'
CENESELLI	ROSOLINA
CEREGNANO	S. FIOR
CHIUPPANO	S. PIETRO DI FELETTO
CODOGNE	S. POLO DI PIAVE
COGOLLO DEL CENGIO	S.GIUSTINA
COLLE UMBERTO	SALARA
CORBOLA	SAN BELLINO
CORDIGNANO	SAN DONÀ DI PIAVE
CORTINA D'AMPEZZO	SAN GERMANO DEI BERICI
COSTABISSARA	SAN MARTINO DI LUPARI
CREAZZO	SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO
CRESPINO	SAN VITO DI LEGUZZANO
DUEVILLE	SANDRIGO
FALCADE	SCHIAVON
FARA VICENTINO	SCHIO
FARRA DI SOLIGO	SEGUSINO
FELTRE	SELVAZZANO DENTRO
FOLLINA	SERNAGLIA DELLA BATTAGLIA
FRAITTA POLESINE	SOLAGNA
GAIARINE	SOVIZZO
GAMBUGLIANO	SPINEA
GIAVERA DEL MONTELLO	SPRESIANO
GRANCONA	SUSEGANA
GRISIGNANO DI ZOCCO	TAGLIO DI PO
ISOLA VICENTINA	TEGLIO VENETO
ISTRANA	TEZZE SUL BRENTA
LAGHI	TORREGLIA
LAMON	TORRI DEL BENACO
LASTEBASSE	TORRI DI QUARTESOLO

continua

segue

LENDINARA	TRECENTA
LENTIAI	TREVIGNANO
LIMANA	TREVISO
LIMENA	VALDOBBIADENE
LONGARE	VALSTAGNA
LONGARONE	VAZZOLA
LORIA	VEGGIANO
LUSIA	VELO D'ASTICO
MARANO	VERONA
MARCON	VIDOR
MARENO DI PIAVE	VIGONOVO
MARTELLAGO	VILLAFRANCA DI VERONA
MASON VICENTINO	VILLANOVA MARCHESANA
MEL	VITTORIO VENETO
MELARA	VOLPAGO DEL MONTELLO
MEOLO	ZANE'
MOGLIANO VENETO	ZERO BRANCO
MOLVENA	ZOVENCEDO
MONTE DI MALO	ZUGLIANO
MONTEBELLO VIC.NO	
FRIULI VENEZIA GIULIA	
GRADISCA D'ISONZO	SAN GIORGIO DI NOGARO
POZZUOLO DEL FRIULI	SAN VITO AL TAGLIAMENTO
LIGURIA	
ALASSIO	MIGNANEGO
ALBENGA	MILLESIMO
ANDORA	MIOGLIA
APRICALÈ	MOCONESI
ARENZANO	MONEGLIA
ARNASCO	MURIALDO
BALESTRINO	NASINO
BARDINETO	NE
BARGAGLI	NEIRONE
BERGEGGI	NOLI
BOGLIASCO	ONZO
BOISSANO	ORERO
BORGHETTO SANTO SPIRITO	ORTONOVO
BORGIO VEREZZI	ORTOVERO
BUSALLA	OSIGLIA
CALICE AL CORNOVIGLIO	OSPEDALETTI
CALICE LIGURE	PALLARE
CALIZZANO	PIANA CRIXIA
CAMOGLI	PIETRA LIGURE
CAMPO LIGURE	PIEVE LIGURE
CAMPOMORONE	PLODIO
CAMPOROSSO	PONTINVREA
CARASCO	PORTOFINO
CARCARE	PROPATA
CARRO	QUILIANO
CASANOVA LERRONE	RIALTO
CASTELBIANCO	ROCCAIGNALE
CASTELVECCHIO DI ROCCA BARBENA	ROCCHETTA VARA
CELLE LIGURE	RONCO SCRIVIA
CENGIO	S. BARTOLOMEO AL MARE
CERANESI	S. LORENZO AL MARE
CERIALE	S. STEFANO AL MARE
CHIAVARI	SANREMO
CICAGNA	SANTA MARGHERITA LIGURE
CIPRESSA	SANTO STEFANO MAGRA

RUMORE

segue

CISANO SUL NEVA	SAVIGNONE
COGOLETO	SESTRI LEVANTE
COGORNO	SORI
COREGLIA LIGURE	SPOTORNO
COSSERIA	STELLA
DEGO	STELLANELLO
ERLI	TAGGIA
FAVALE DI MALVARO	TESTICO
FINALE LIGURE	TOIRANO
GIUSTENICE	TORRIGLIA
GIUSVALLA	TOVO SAN GIACOMO
ISOLA DEL CANTONE	TRIBOGNA
LA SPEZIA	URBE
LAIGUEGLIA	VADO LIGURE
LEVANTO	VENDONE
LOANO	VEZZANO LIGURE
LORSICA	VEZZI PORTIO
MAGLIOLO	VOBBIA
MALLARE	ZUCCARELLO
MASONE	
EMILIA ROMAGNA	
ANZOLA EMILIA	MISANO ADRIATICO
BERCETO	MODENA
BOLOGNA	MODIGLIANA
BONDENO	MOLINELLA
CAMPOSANTO	OZZANO EMILIA
CASALECCHIO DI RENO	PARMA
CASTEL GUELFO DI BOLOGNA	RAVENNA
CASTELMAGGIORE	RUBIERA
CASTELNOVO DI SOTTO	RUSSI
CASTENASO	S. BENEDETTO VAL DI SAMBRO
CERVIA	S. CESARIO SUL PANARO
FABBRICO	S. MARTINO IN RIO
FIORANO MODENESE	SOLIERA
FONTANELLATO	VERGATO
FORLI	VERNASCA
GUASTALLA	
TOSCANA	
AGLIANA	MONTECATINI TERME
AULLA	MONTEMURLO
BAGNO A RIPOLI	MONTERIGGIONI
BARBERINO VAL D'ELSA	MONTIGNOSO
BORGO SAN LORENZO	PIEVE A NIEVOLE
BUGGIANO	PIOMBINO
CALENZANO	PISTOIA
CAMPIGLIA MARITTIMA	PONTE BUGGIANESE
CAPRAIA E LIMITE	PRATO
CARRARA	QUARRATA
CASALE MARITTIMO	REGGELLO
CASTAGNETO CARDUCCI	RIGNANO SULL'ARNO
CASTIGLIONE DELLA PESCAIA	SAN PIERO A SIEVE
CECINA	SCANDICCI
CERTALDO	SCARLINO
CHIESINA UZZANESE	SERAVEZZA
COLLE DI VAL D'ELSA	SESTO FIORENTINO
COLLESALVETTI	SIENA
CUTIGLIANO	SIGNA
FORTE DEI MARMI	SINALUNGA
GALLICANO	SUVERETO

continua

segue

GAVORRANO	VAIANO
IMPRUNETTA	VECCHIANO
MANCIANO	VICCHIO
MARCIANO DELLA CHIANA	VICOPISSANO
UMBRIA	
PERUGIA	
MARCHE	
ANCONA	PETRIANO
NUMANA	SAN BENEDETTO DEL TRONTO
PESARO	
LAZIO	
CIAMPINO	MANZIANA
ABRUZZO	
FARA FILIORUM PETRI	SAN GIOVANNI TEATINO
CAMPANIA (*)	
AGEROLA	MONTEFALCIONE VAL FORTORE
AIROLA	MONTEFORTE CILENTO
ALVIGNANO	MONTELLA
ANGRI	MONTESARCHIO
ATRANI	NAPOLI
ATRIPALDA	OLIVETO CITRA
AVELLINO	ORRIA
AVERSA	ORTA DI ATELLA
BAIANO	OSPEDALETTO D'ALPINOLO
BARONISSI	PADULA
BELLONA	PAOLISI
BONITO	PAROLISE
CAGGIANO	PELLEZZANO
CAIAZZO	PERDIFUMO
CAIVANO	PERITO
CALABRITTO	PETRURO IRPINO
CAPACCIO	PIAGGINE
CASERTA	PIEDIMONTE MATESE
CASTEL CAMPAGNANO	PIETRAVAIRANO
CASTEL MORRONE	PIETRELCINA
CASTELLO DEL MATESE	POGGIOMARINO
CASTELNUOVO CILENTO	PONTE
CASTELVETERE VAL FORTORE	PUGLIANELLO
CEPPALONI	QUADRELLE
CERCOLA	RECALE
CERVINO	RICIGLIANO
CONCA DEI MARINI	ROCCADASPIDE
CONTRONE	ROCCAPEMONTI
DRAGONI	SALVITELLE
DUGENTA	SAN LORENZO MAGGIORE
DURAZZANO	SAN MANGO SUL CALORE
FRIGNANO	SAN NAZZARO
GESUALDO	SAN NICOLA LA STRADA
GIFFONI SEI CASALI	SANTA CROCE DEL SANNIO
GIFFONI VALLE PIANA	SANTA MARIA A VICO
GIUNGANO	SANT'ANGELO ALL'ESCA
GROTTAMINARDA	SANT'ANTONIO ABATE
LAURITO	SANT'ARPINO
LAURO	SANT'ARSENIO
LIVERI	SCALA
LUOGOSANO	SESSA AURUNCA
LUSTRA	SIRIGNANO
MACERATA CAMPANIA	SORBO SERPICO
MAIORI	SPARANISE

segue

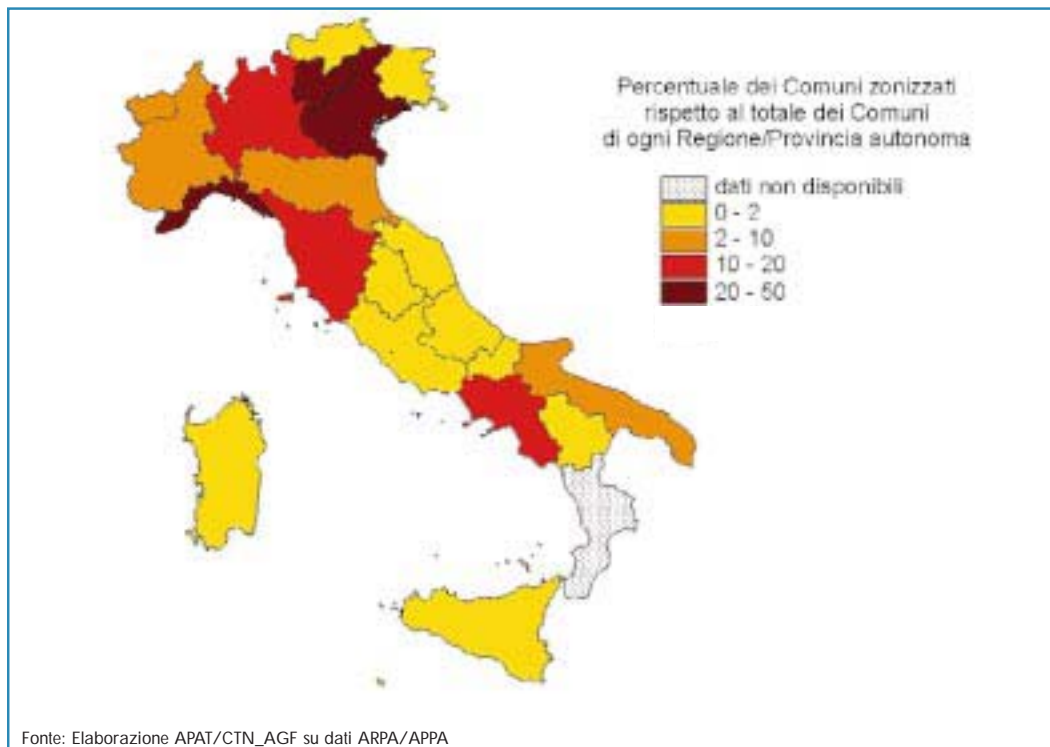
MARZANO APPIO	TAURASI
MERCATO SANSEVERINO	TEGGIANO
MERCOGLIANO	TORRE LE NOCELLE
META	TORRE ORSAIA
MOIANO	VALLO DELLA LUCANIA
MOLINARA	VICO EQUENSE
MONDRAGONE	VIETRI SUL MARE
MONTANO ANTILIA	VILLAMAINA
PUGLIA (**)	
CEGLIE MESSAPICA	SAN MICHELE SALENTINO
CISTERNINO	SAN VITO DEI NORMANNI
FASANO	TARANTO
NARDÒ	VALENZANO
OSTUNI	
BASILICATA	
MATERA	
SICILIA	
CALTANISSETTA	PACE DEL MELA
MESSINA	
SARDEGNA (*)	
CAGLIARI	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

LEGENDA:

(*) dati aggiornati al 2000;

(**) dati aggiornati al 2001 per le Province di Brindisi e Lecce; altri dati aggiornati al 2000.



Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

Figura 8.5: Percentuale dei Comuni zonizzati rispetto al totale dei Comuni di ogni Regione/Provincia autonoma - dati aggiornati al 2001 (per la Campania e la Sardegna dati aggiornati al 2000)

INDICATORE

STATO DI ATTUAZIONE DELLE RELAZIONI SULLO STATO ACUSTICO COMUNALE

SCOPO

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.

DESCRIZIONE

L'indicatore valuta il numero di Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti, che hanno già prodotto detta relazione.

UNITÀ di MISURA

Numero, percentuale

FONTE DEI DATI

I dati presentati sono stati raccolti da APAT/CTN_AGF, mediante un questionario inviato alle ARPA/APPA e alla Regione Sardegna (in assenza dell'Agenzia Regionale). Potrebbero essere parziali, in quanto fonti primarie dell'informazione sono le Amministrazioni comunali.

NOTE TABELLE e FIGURE

Si è proceduto a un aggiornamento parziale di questo indicatore rispetto all'Annuario 2001, raccogliendo presso le Agenzie Regionali/Provinciali esclusivamente l'informazione relativa all'elenco dei Comuni che hanno approvato, al 31/12/2001, la relazione biennale sullo stato acustico. In tabella 8.12 è riportato l'elenco, suddiviso per regione, dei Comuni che hanno adempiuto a tale obbligo. Risultano aver approvato la relazione il 15% dei 130 Comuni per cui si ha la disponibilità del dato (i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti sono in totale 140 - anno 1999). Nel 2000 risultavano aver approvato la relazione sullo stato acustico 8 dei 114 Comuni per cui si aveva la disponibilità del dato.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'articolo 7 della L 447/1995 (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.

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 risentono del fatto che le informazioni non sono disponibili per tutti i comuni.

RUMORE

Tabella 8.12: Comuni, suddivisi per regione, che hanno approvato la relazione sullo stato acustico comunale

Regione / Provincia Autonoma	Comuni > 50.000 abitanti n.	Comuni che hanno approvato la relazione n.	Comuni
Piemonte	7	0	---
Valle d'Aosta	0	0	---
Lombardia	14	3	Milano Monza Rho
P.A. Trento	1	0	---
P.A. Bolzano	1	0	---
Veneto	7	0	---
Friuli Venezia Giulia	2	0	---
Liguria	4	0	---
Emilia Romagna	13	4	Bologna Modena Forlì Ferrara
Toscana	13	9	Firenze Scandicci Viareggio Pistoia Carrara Arezzo Siena Livorno Pisa
Umbria	3	1	Perugia
Marche	4	0	---
Lazio	8	0	---
Abruzzo	4	0	---
Molise	1	0	---
Campania	18	1	Napoli
Puglia	15	(*) 1	Foggia
Basilicata	2	0	---
Calabria	5	(*) 0	---
Sicilia	15	0	---
Sardegna	3	(*) 0	---
TOTALE	140	19	---

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

LEGENDA:

(*) dati parziali aggiornati al 2000

INDICATORE

STATO DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO COMUNALI

SCOPO

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.

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, percentuale

FONTE dei DATI

I dati presentati sono stati raccolti dall'APAT/CTN_AGF, mediante un questionario inviato alle ARPA/APPA e alla regione Sardegna (in assenza dell'Agenzia Regionale). I dati potrebbero essere parziali in quanto fonti primarie dell'informazione sono le Amministrazioni comunali.

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 8.13 è riportato l'elenco dei comuni, suddivisi per regione, per i quali risulta approvato il piano di risanamento acustico comunale.

Dai dati disponibili (per 17 delle 20 regioni e per la Puglia solo relativamente alle province di Brindisi e Lecce) risulta che soltanto 8 comuni hanno approvato un piano di risanamento acustico, vale a dire circa l'1% dei 705 Comuni che risultano zonizzati, con riferimento alla medesima copertura geografica.

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 di cui al DPCM 14/11/1997 oppure in caso di contatto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori si discostino in misura superiore a 5 dBA.

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 risentono del fatto che le informazioni non sono disponibili per tutti i comuni.

RUMORE

Tabella 8.13: Comuni che hanno approvato il piano di risanamento acustico, per le diverse Regioni/Province Autonome

Regione / Provincia Autonoma	Comuni che hanno approvato la classificazione acustica n.	Piani di risanamento comunali approvati n.	Comuni
Piemonte	31	0	---
Valle d'Aosta	2	1	Aosta
Lombardia	216	0	---
P.A. Trento	77	1	Trento
P.A. Bolzano	1	0	---
Veneto	163	0	---
Friuli Venezia Giulia	4	0	---
Liguria	109	1	La Spezia
Emilia Romagna	31	2	Bologna Modena
Toscana	50	0	---
Umbria	1	1	Perugia
Marche	5	1	Ancona
Lazio	2	0	---
Abruzzo	2	1	S. Giovanni Teatino
Molise	0	0	---
Campania	104 ⁽¹⁾	-	-
Puglia	9 ⁽²⁾	0 ⁽³⁾	---
Basilicata	1	0	---
Calabria	-	-	-
Sicilia	3	0	---
Sardegna	1 ⁽¹⁾	-	-
TOTALE	812	8	

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_AGF su dati ARPA/APPA

LEGENDA:

⁽¹⁾ dati aggiornati al 2000

⁽²⁾ dati parzialmente aggiornati al 2001 (solo per le Province di Brindisi e Lecce);

⁽³⁾ dato relativo alle sole Province di Brindisi e Lecce;

Rischio antropogenico



CAPITOLO 9 - RISCHIO ANTROPOGENICO

Autori:

Francesco ASTORRI ⁽²⁾, Alfredo LOTTI⁽¹⁾, Alberto RICCHIUTI⁽¹⁾

1) APAT, 2) Consulente APAT

9. Rischio antropogenico

Q9: Quadro sinottico indicatori per il rischio antropogenico							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Rischio Industriale	Stabilimenti a rischio di incidente rilevante	★★★	I, R, P, C	2001	☹	9.1	9.1-9.3
	Comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante	★★★	I, R, P, C	2001	☹	9.2	9.4
	Tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	★★★	I, R, P, C	2001	☹	9.3-9.4	9.5-9.8
	Quantitativi di sostanze pericolose negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	★★★	I	2001	☹	9.5-9.6	-

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento, nella loro articolazione tra distribuzione geografica e concentrazione degli stabilimenti a rischio ed indicazioni iniziali sulla natura dei rischi, associate alla diffusione delle varie tipologie di attività e sostanze pericolose, rappresentano un buon compromesso tra esigenze conoscitive di dettaglio ed efficacia informativa.

9.1 Rischio Industriale

Un efficace sistema dei controlli sui rischi di incidente rilevante necessita di un adeguato sistema informativo per gli stabilimenti soggetti, che consenta di raccogliere e gestire i dati sulle sostanze pericolose presenti, le attività svolte, le misure di sicurezza adottate, gli scenari incidentali ipotizzabili con associate aree di 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.

A tal fine l'APAT, che già per conto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio cura la predisposizione e l'aggiornamento dell'Inventario Nazionale per le attività a rischio di incidente rilevante, previsto dal D.lgs. 334/99, basato sulle informazioni fornite dai gestori alle Autorità, 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 del completamento del progetto e della disponibilità di una mappatura dei rischi complessiva, sono stati predisposti una serie di indicatori di pressione sul territorio, ovviamente parziali, ma comunque significativi, quali:

- numero di stabilimenti/depositi a rischio presenti nei vari ambiti territoriali (regioni, province, comuni, aree industriali);
- numero di comuni con concentrazione di stabilimenti/depositi a rischio di incidente rilevante;
- tipologie degli stabilimenti/depositi a rischio di incidente rilevante;
- quantitativi complessivi di sostanze e preparati pericolosi dichiarati dai gestori di stabilimenti/depositi a rischio di incidente rilevante.

Rispetto alla precedente edizione dell'Annuario è stato ampliato il numero degli indicatori presi in considerazione, grazie al completamento, da parte della Direzione IAR - Divisione II del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del Settore rischio nelle attività industriali dell'APAT, con la proficua

collaborazione delle Agenzie Regionali, delle attività di inserimento e validazione dei dati sugli stabilimenti nell'Inventario Nazionale.

Tale Inventario è fondato sulle informazioni tratte dalle notifiche e dalle schede d'informazione alla popolazione (allegato V del D.lgs. 334/99) pervenute al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio successivamente all'entrata in vigore del D.lgs. 334/99 nell'ottobre 2000.

Nel quadro Q9.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q9.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per il rischio industriale			
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Stimare il rischio cui sono soggetti l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali per la stabilimenti a rischio di incidente rilevante	P	D.lgs. 334/99
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
Tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti 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
Quantitativi di sostanze pericolose negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti 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

INDICATORE

STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

SCOPO

Fornire un quadro di tipo generale delle pressioni esercitate dagli stabilimenti a rischio di incidente rilevante sul territorio.

DESCRIZIONE

Dall'analisi dell'indicatore è possibile trarre considerazioni iniziali sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese, da completare non appena gli organi competenti renderanno disponibili le informazioni definitive e validate sugli esiti delle valutazioni dei rapporti di sicurezza e delle altre modalità di controllo (vigilanza e verifiche ispettive sui sistemi di gestione della sicurezza).

Tali informazioni consentiranno infatti di apprezzare i livelli di rischio effettivamente associabili alle attività censite, anche in relazione alle caratteristiche di vulnerabilità del territorio circostante.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

I dati sono stati tratti dal Rapporto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio/Direzione IAR – APAT/Settore Rischio nelle attività industriali, con il concorso delle Agenzie regionali, "Mappatura del Rischio Industriale in Italia" (RTI/TEC-IND/2-02-Aprile 2002) e coprono come intervallo temporale il periodo 2000-2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 9.1 è sintetizzata la distribuzione sul territorio nazionale degli stabilimenti soggetti al D.lgs. 334/99 (art.5 comma 3: presentazione relazione alle regioni; articoli 6 e 7: adozione di un sistema di gestione della sicurezza; articolo 8: presentazione di un rapporto di sicurezza alle Autorità competenti), con riferimento alle informazioni pervenute al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio al 31 dicembre 2001.

I dati a disposizione per quest'indicatore sono il numero di stabilimenti, divisi per categoria (in relazione all'assoggettamento agli artt. 6/7 o 8 o 5 comma 3, del nuovo D.lgs. 334/99), per ambito regionale, provinciale e comunale.

I dati a disposizione permettono un'elaborazione statistica a livello regionale e provinciale in base al numero di stabilimenti presenti.

Si rileva innanzitutto che il numero complessivo degli stabilimenti a rischio presenti in Italia al 31 dicembre 2001 è pari a 1.136, con una riduzione di circa il 7% rispetto ai dati censiti nel dicembre 1999 e riferiti all'ultimo periodo di vigenza del DPR 175/88 (Seveso I). Includendo però nel novero anche gli stabilimenti soggetti all'articolo 5 comma 3 del D.lgs. 334/99 (quelli assoggettati, tra l'altro, alla presentazione alle regioni della cosiddetta relazione), il numero complessivo dovrebbe incrementarsi di circa il 10%, secondo stime preliminari effettuate dall'APAT, sulla base dei dati provvisori raccolti presso regioni ed Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente.

Relativamente alla distribuzione degli stabilimenti a notifica (art. 6 e art.8) sul territorio nazionale, si rileva che oltre il 22% 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 11% del totale), l'Emilia Romagna (10%) ed il Veneto (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 Sud le regioni con maggior presenza di attività soggetta a notifica risultano essere la Sicilia (6%), la Campania (6%), la Puglia (4,5%) e la Sardegna (4,2%), in relazione alla 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 Napoli e Bari.

Altre province dove si riscontra un elevato numero di stabilimenti a rischio sono Livorno, già inclusa tra le aree ad elevata concentrazione, Roma e Frosinone.

Non risultano attualmente presenti stabilimenti soggetti agli articoli 6 e 8 nelle province di Prato, Macerata, Crotone ed Enna.

Le figure 9.1, 9.2 e 9.3 riportano, su scala cromatica o con altra simbologia grafica, la distribuzione degli stabilimenti delle diverse categorie a livello regionale o provinciale.

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Inventario Nazionale degli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 e 5 comma 3 del D.lgs. 334/99.

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 ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.lgs. 334/99, con la previsione di sanzioni in caso di mancata o carente dichiarazione; i dati vengono poi raccolti, validati da Ministero ed APAT, anche mediante comparazione con i dati in possesso delle regioni ed Agenzie regionali territorialmente competenti.



RISCHIO ANTROPOGENICO

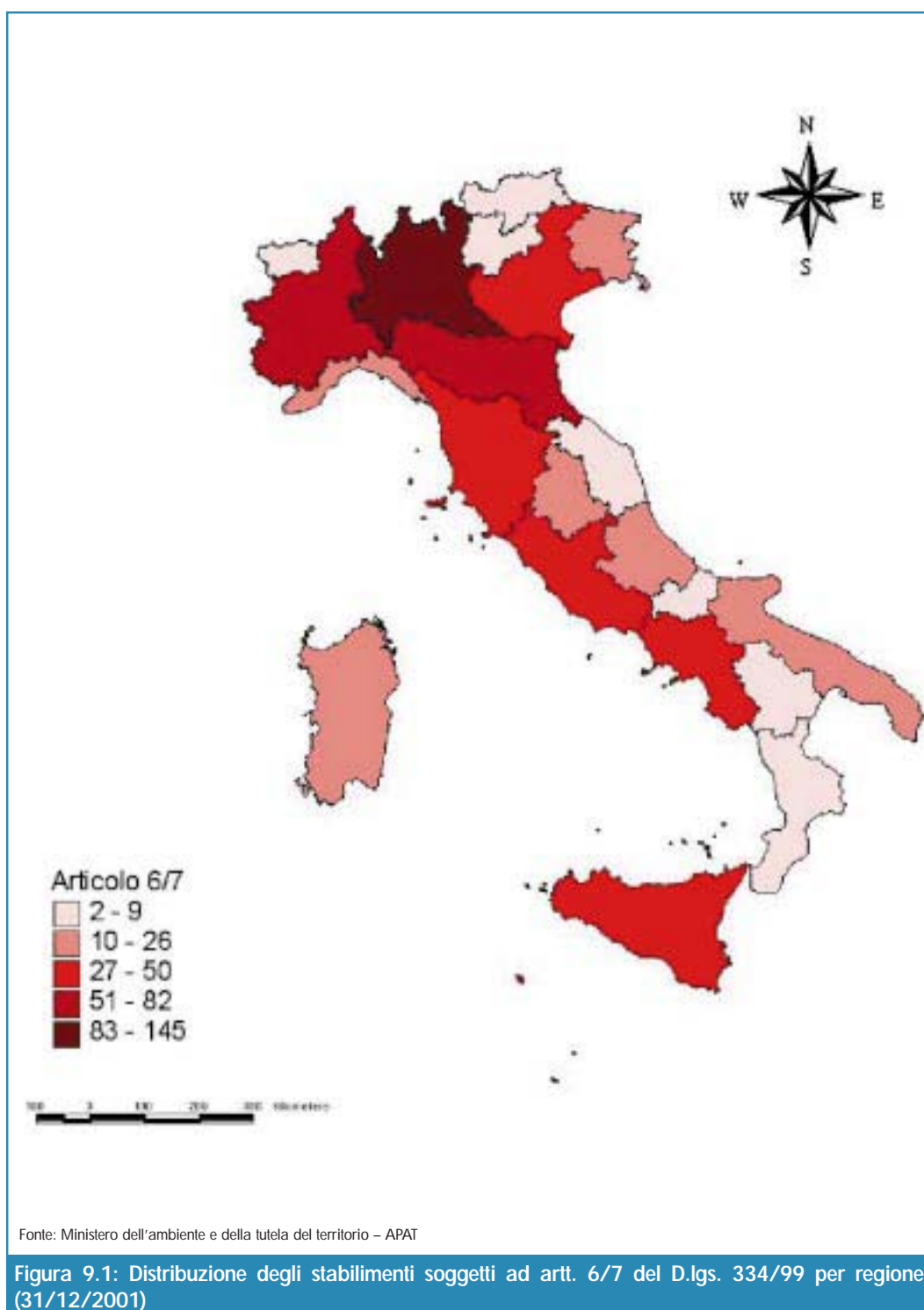
Tabella 9.1: Distribuzione degli stabilimenti soggetti al D.lgs. 334/99 per regione (31/12/2001)

Regione	Totale Artt. 6/7 e 8 n.	Artt. 6/7 n.	Art. 8 n.	Artt. 5c.3 (*) n.
Lombardia	259	145	114	81
Piemonte	122	82	40	40
Emilia Romagna	112	67	45	25
Veneto	90	50	40	21
Lazio	82	46	36	9
Campania	71	42	29	4
Sicilia	69	34	35	3
Toscana	65	45	20	5
Puglia	51	26	25	-
Sardegna	49	21	28	0
Liguria	33	17	16	4
Friuli Venezia Giulia	31	19	12	1
Abruzzo	21	14	7	4
Umbria	18	14	4	2
Marche	15	8	7	4
Calabria	11	5	6	-
P.a. di Bolzano	11	9	2	0
P.a. di Trento	9	6	3	0
Molise	7	3	4	2
Basilicata	6	4	2	0
Valle d'Aosta	4	2	2	-
Italia	1.136	659	477	205

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – APAT

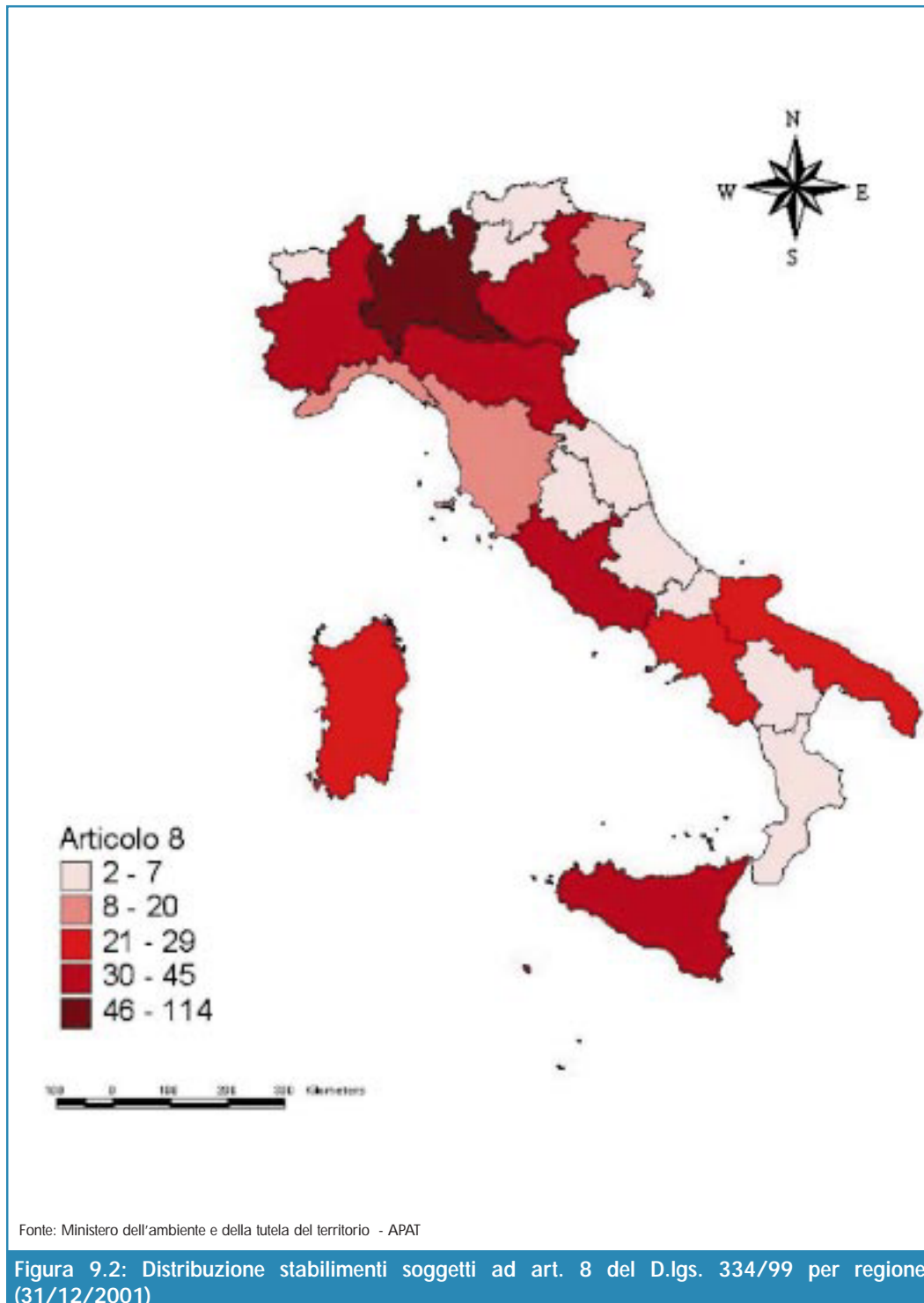
LEGENDA:

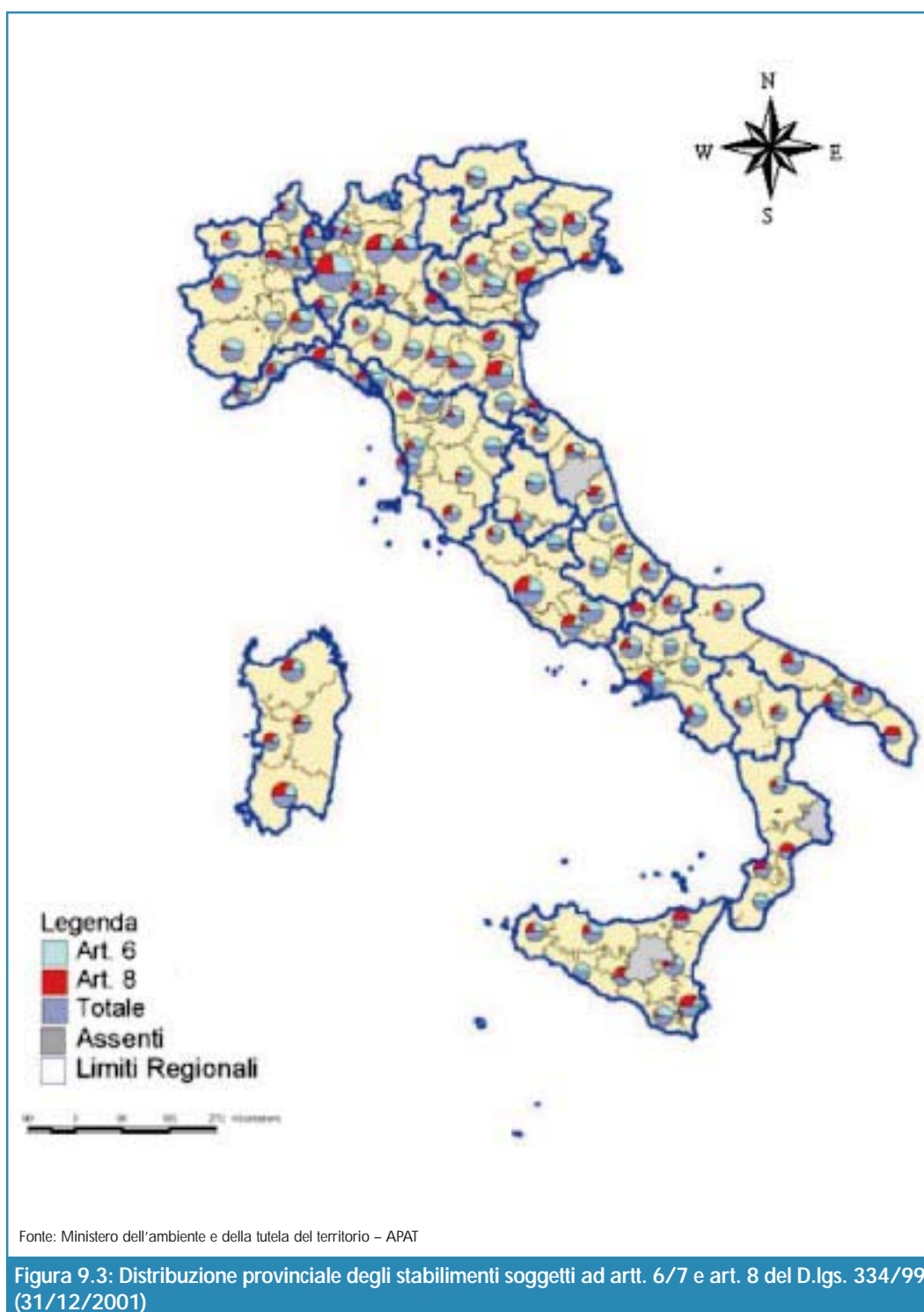
(*) dati provvisori raccolti ed elaborati da APAT





RISCHIO ANTROPOGENICO





INDICATORE

COMUNI CON 4 O PIÙ STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

SCOPO

Fornire elementi iniziali per l'individuazione delle aree ad elevata concentrazione di stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti presenti sul territorio nazionale.

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 le aree del Paese in cui si riscontra una particolare concentrazione di stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Tali aree saranno potenzialmente assoggettabili alla specifica normativa sulle aree ad 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.

La scelta del valore-soglia di 4 stabilimenti è stata fatta per motivi pratici e non prefigura uno specifico orientamento normativo al riguardo da parte delle Amministrazioni competenti.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

I dati sono stati tratti dal Rapporto Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio/Direzione IAR – APAT/Settore Rischio nelle attività industriali, con il concorso delle Agenzie regionali, "Mappatura del Rischio Industriale in Italia" (RTI/TEC-IND/2-02-Aprile 2002) e coprono come intervallo temporale il periodo 2000-2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 9.2 è riportato l'elenco ed il numero complessivo dei comuni presenti sul territorio nazionale in cui sono presenti 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante, soggetti agli 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 9.4 è riportata l'ubicazione dei comuni individuati sul territorio nazionale con indicazione grafica del numero di stabilimenti a rischio ricadenti nel loro territorio.

Si rileva una presenza di comuni con 4 o più stabilimenti in 14 regioni, in particolare nelle regioni settentrionali (Piemonte e Lombardia) e in quelle meridionali, in corrispondenza dei poli chimici e petrolchimici (Sicilia, Sardegna, Puglia).

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 nei comuni di Trecate, Brindisi, Porto Torres, Taranto, Catania, Augusta-Priolo, Livorno.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Individuazione delle aree ad elevata concentrazione di stabilimenti industriali a rischio di incidente rilevante ai sensi dell'art.13 del D.lgs. 334/99.

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 ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.lgs. 334/99, con la previsione di sanzioni in caso di mancata o carente dichiarazione; i dati vengono poi raccolti, validati da Ministero ed APAT, anche mediante comparazione con i dati in possesso delle regioni ed Agenzie regionali territorialmente competenti.

★★★

RISCHIO ANTROPOGENICO

Tabella 9.2: Comuni in cui ricadono 4 o più stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.lgs. 334/99 (31/12/2001)

Regione	Provincia	Comune	numero stabilimenti
Calabria	Vibo Valentia	Vibo Valentia	4
Campania	Caserta	Marcianise	5
	Napoli	Napoli	14
Emilia Romagna	Bologna	Bologna	6
	Ferrara	Ferrara	7
	Modena	Modena	4
	Ravenna	Faenza	5
	Ravenna	Ravenna	27
Friuli Venezia Giulia	Trieste	Trieste	4
Lazio	Frosinone	Anagni	7
	Latina	Aprilia	4
	Roma	Civitavecchia	4
	Roma	Pomezia	6
	Roma	Roma	22
Liguria	Genova	Genova	11
Lombardia	Bergamo	Filago	6
	Brescia	Brescia	4
	Cremona	Cremona	7
	Mantova	Mantova	5
	Milano	Milano	6
	Milano	Rho	6
	Milano	San Giuliano Milan.	5
Piemonte	Alessandria	Alessandria	4
	Cuneo	Bra	5
	Cuneo	Cuneo	5
	Novara	Novara	5
	Novara	Trecale	8
	Torino	Torino	6
	Torino	Volpiano	4
	Verbania	Ornavasso	4
	Vercelli	Vercelli	5
Puglia	Bari	Bari	4
	Brindisi	Brindisi	8
	Taranto	Taranto	10
Sardegna	Cagliari	Assemini	6
	Cagliari	Portoscuso	4
	Cagliari	Sarroch	6
	Sassari	Porto Torres	8
	Sassari	Sassari	4
Sicilia	Caltanissetta	Gela	5
	Catania	Belpasso	4
	Catania	Catania	8
	Palermo	Palermo	4
	Siracusa	Augusta	6
Siracusa	Priolo Gargallo	10	
Toscana	Livorno	Livorno	9
Umbria	Terni	Terni	4
Veneto	Padova	Padova	6
	Venezia	Venezia	26
	Vicenza	Vicenza	4
TOTALE COMUNI		50	

Fonte : Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - APAT



Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – APAT

Figura 9.4: Distribuzione nazionale dei comuni con 4 o più stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.lgs. 334/99 (31/12/2001)

INDICATORE

TIPOLOGIE DI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

SCOPO

Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti 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.

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 le tipologie di attività industriali più diffuse tra gli stabilimenti/depositi a rischio di incidente rilevante e la loro distribuzione sul territorio nazionale.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

I dati sono stati tratti dal Rapporto Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio/Direzione IAR – APAT/Settore Rischio nelle attività industriali, con il concorso delle Agenzie regionali, "Mappatura del Rischio Industriale in Italia" (RTI/TEC-IND/2-02-Aprile 2002) e coprono come intervallo temporale il periodo 2000-2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 9.3 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 stabilimenti chimici e petrolchimici, di depositi di oli minerali e di depositi di gas liquefatti (essenzialmente GPL), ciascuna tipologia rispettivamente per oltre il 20% del totale (72% per il complesso delle tre tipologie).

Si evidenzia in particolare il contributo, in termini numerici, dei depositi di oli minerali che, in regime di Seveso I (DPR 175/88) erano rappresentati solo da alcuni grossi depositi di benzina, mentre attualmente risultano assoggettati in numero consistente agli adempimenti stabiliti dalla Seveso II; ciò in relazione alla classificazione del gasolio tra le "Sostanze pericolose per l'ambiente", ricomprese tra le categorie di sostanze e preparati elencate nella parte 2 dell'allegato I del D.lgs. 334/99.

Altra tipologia di attività assente nella Seveso I, ma ben rappresentata nell'attuale (per il 5% circa del totale) è costituita dagli stabilimenti di produzione e/o deposito di esplosivi.

In tabella 9.4 è riportata la distribuzione a livello regionale degli stabilimenti soggetti al D.lgs. 334/99. Al riguardo si rileva una concentrazione di stabilimenti chimici e petrolchimici particolarmente in Lombardia (35% del totale nazionale e 40% del totale lombardo) e poi in Emilia Romagna, Piemonte e Veneto.

L'industria della raffinazione, 17 impianti in Italia, risulta invece piuttosto distribuita sul territorio nazionale, con una particolare concentrazione in Sicilia, dove sono presenti 5 impianti, ed in Lombardia; analogamente si riscontra per i depositi di oli minerali, che risultano però 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 gene-

rale presso le aree urbane del territorio nazionale, con punte nelle province di Napoli, Salerno, Brescia, Venezia e Catania.

Nelle figure 9.5, 9.6, 9.7, 9.8 è riportata l'ubicazione sul territorio nazionale, rispettivamente, degli stabilimenti chimici o petrolchimici, dei depositi di GPL, delle raffinerie e dei depositi di oli minerali soggetti all'art.8 del D.lgs. 334/99.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Inventario degli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.lgs. 334/99.

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 ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.lgs. 334/99, con la previsione di sanzioni in caso di mancata o carente dichiarazione; i dati vengono poi raccolti, validati da Ministero ed APAT, anche mediante comparazione con i dati in possesso delle regioni ed Agenzie regionali territorialmente competenti.



RISCHIO ANTROPOGENICO

Tabella 9.3: Distribuzione nazionale degli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.lgs. 334/99 suddivisi per tipologia di attività (31/12/2001)

Rif.	Attività	Stabilimenti n.	%
1	Stabilimento chimico o petrolchimico	287	25
2	Altro	60	5
3	Deposito di Gas liquefatti	241	21
4	Raffinazione petrolio	17	1
5	Deposito di oli minerali	297	26
6	Deposito di fitofarmaci	30	3
7	Deposito di tossici	39	3
8	Distillazione	20	2
9	Produzione e/o deposito di esplosivi	54	5
10	Centrale termoelettrica	16	1
11	Galvanotecnica	20	2
12	Produzione e/o deposito di gas tecnici	43	4
13	Acciaierie e impianti metallurgici	12	1
TOTALE		1.136	100

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - APAT

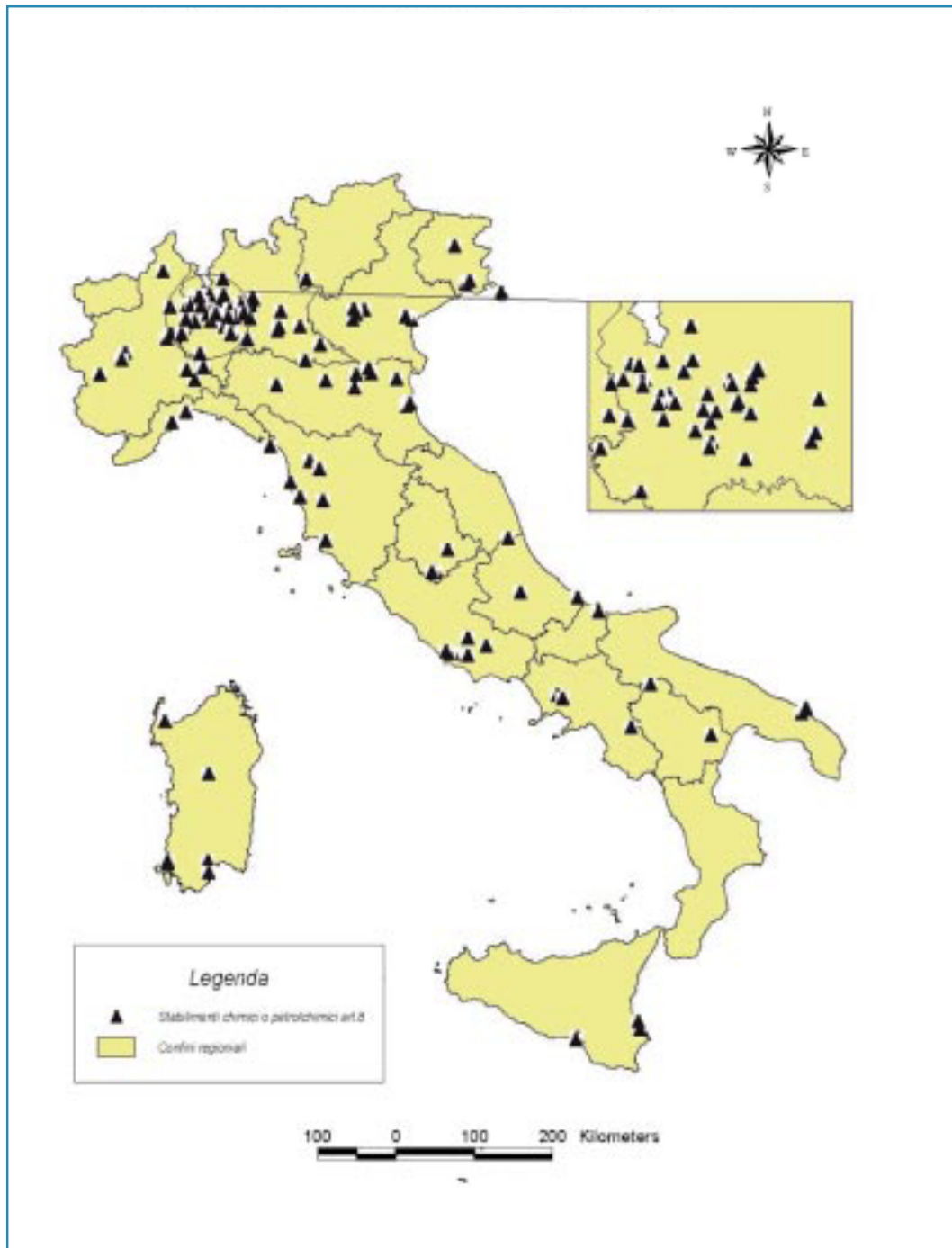
Tabella 9.4: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.lgs. 334/99 suddivisi per tipologia di attività (31/12/2001)

Regione	1 n.	2 n.	3 n.	4 n.	5 n.	6 n.	7 n.	8 n.	9 n.	10 n.	11 n.	12 n.	13 n.	Totale n.
Lombardia	102	13	33	3	67	1	17	1	3	2	7	8	2	259
Piemonte	36	14	14	1	39	2	2		9		2	3		122
Emilia Romagna	32	5	16	1	32	8	4	8	1		2	3		112
Veneto	24	11	17	1	17	5	3	1	3	1	2	4	1	90
Lazio	16	5	12	1	31	4	1		8	1		3		82
Campania	8	4	32		14		1		5	2	1	4		71
Sicilia	8	2	21	5	12	2	7	5	3			4		69
Toscana	14	2	19	1	14	1	1		4	1	2	5	1	65
Puglia	6		14	1	14	4		2	6	2		1	1	51
Sardegna	12		14	1	7		1		6	4	1	1	2	49
Liguria	4	1	6	1	19							1	1	33
Friuli Venezia Giulia	7		5		11				1		1	5	1	31
Abruzzo	5		9		3	1		1	2					21
Umbria	3		7		3			1	1	1			2	18
Marche	2	1	3	1	2	1	1		1		2	1		15
Calabria			7		4									11
P.a. di Bolzano e Alto Adige			4		5	1	1							11
P.a. di Trento	1	1	3		2			1	1					9
Molise	3		2							2				7
Basilicata	3	1	2											6
Valle d'Aosta	1		1		1								1	4
Italia	287	60	241	17	297	30	39	20	54	16	20	43	12	1.136

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - APAT

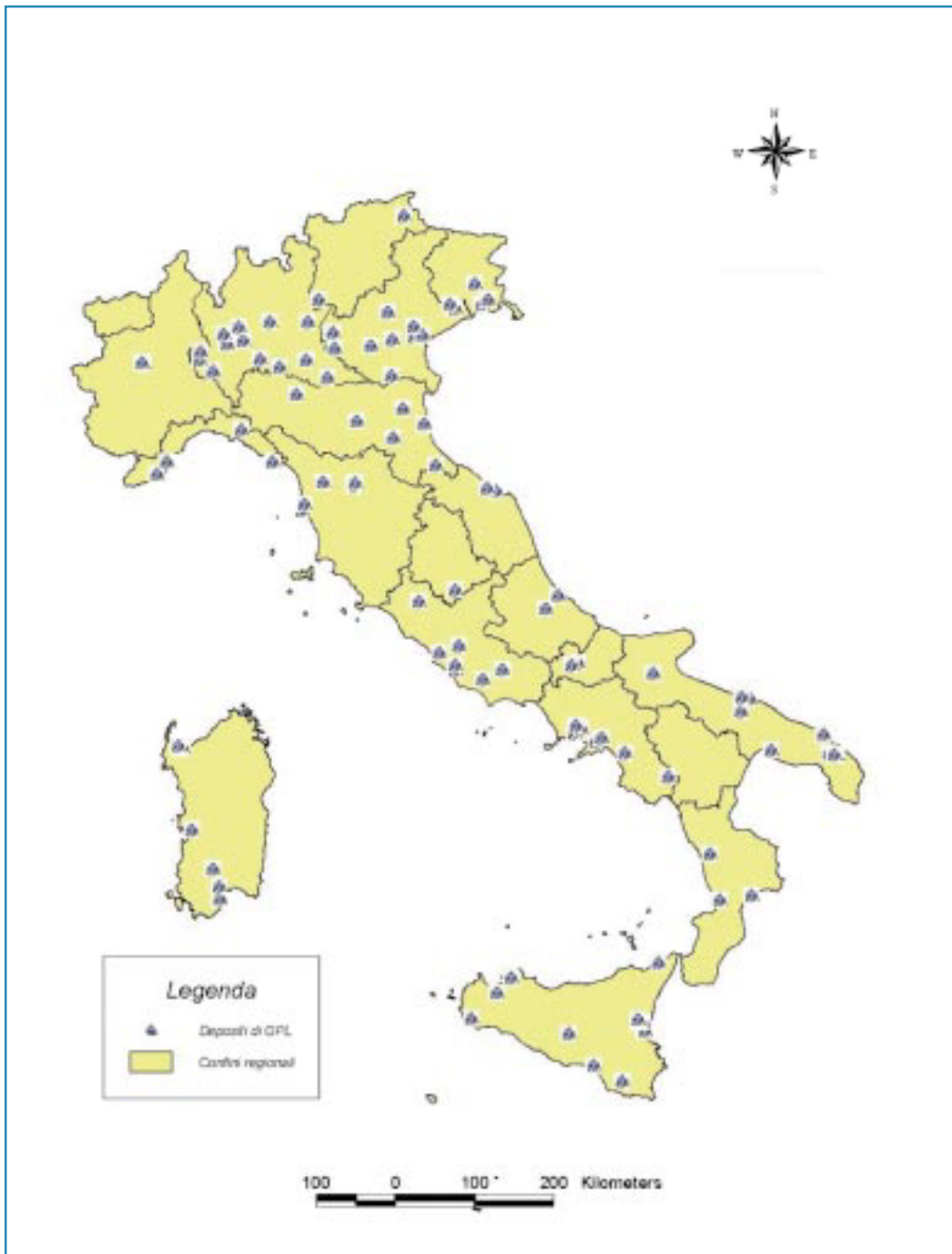
LEGENDA:

1 Stabilimento chimico o petrolchimico	2 Altro	3 Deposito di Gas liquefatti
4 Raffinazione petrolio	5 Deposito di oli minerali	6 Deposito di fitofarmaci
7 Deposito di tossici	8 Distillazione	9 Produzione e/o deposito di esplosivi
10 Centrale termoelettrica	11 Galvanotecnica	12 Produzione e/o deposito di gas tecnici
13 Acciaierie e impianti metallurgici		



Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – APAT

Figura 9.5: Distribuzione nazionale degli stabilimenti chimici e petrolchimici soggetti all'art. 8 del D.lgs. 334/99 (31/12/2001)



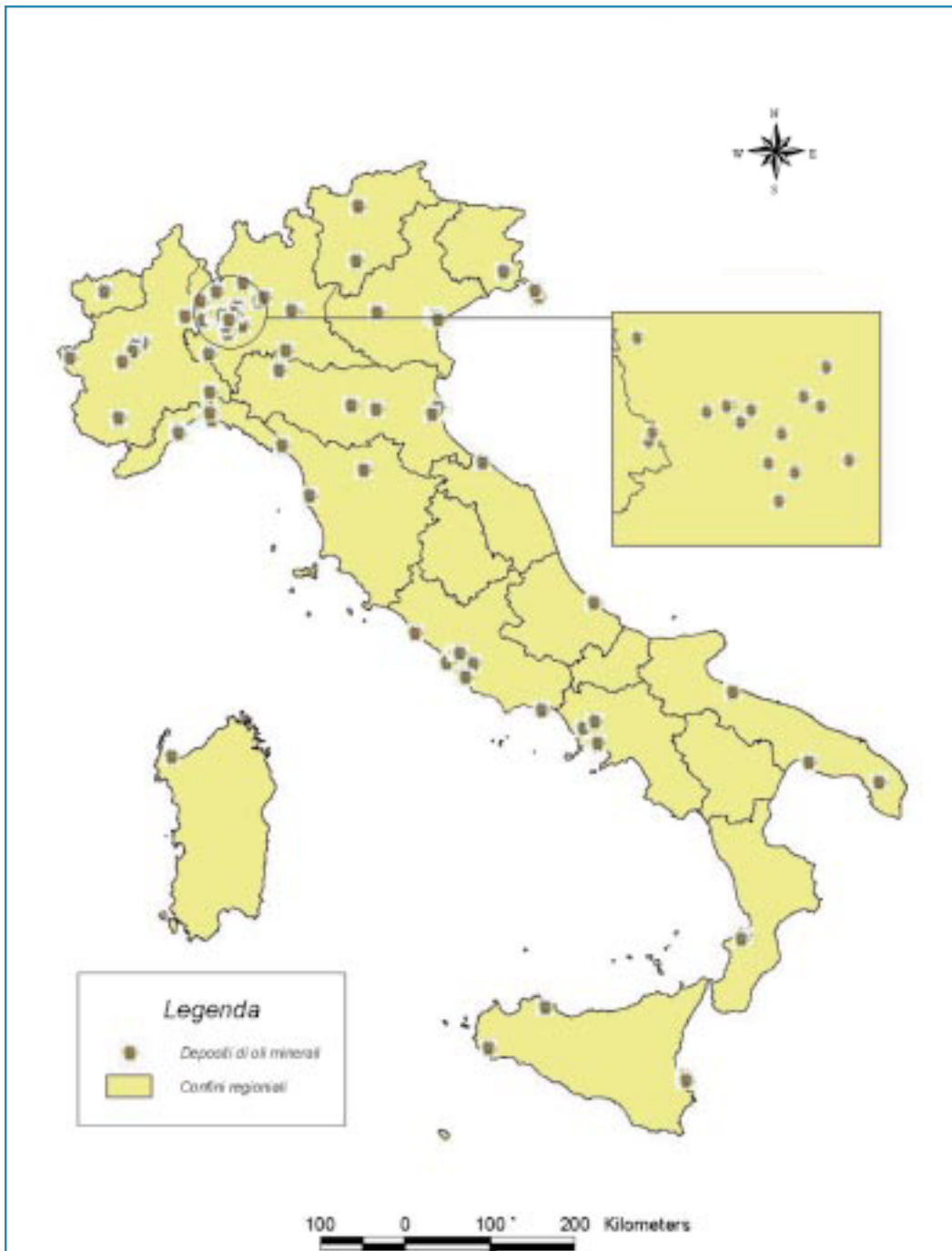
Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – APAT

Figura 9.6: Distribuzione nazionale dei depositi di GPL soggetti all'art. 8 del D.lgs. 334/99 (31/12/2001)





RISCHIO ANTROPOGENICO



Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – APAT

Figura 9.8: Distribuzione nazionale dei depositi di oli minerali soggetti all'art. 8 del D.lgs. 334/99 (31/12/2001)

INDICATORE

QUANTITATIVI DI SOSTANZE PERICOLOSE NEGLI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

SCOPO

Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali in relazione alla presenza di determinate sostanze o preparati pericolosi negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

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 le sostanze/preparati o categorie di sostanze/preparati pericolosi più diffusi negli stabilimenti/depositi a rischio di incidente rilevante presenti sul territorio nazionale.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTE dei DATI

I dati sono stati tratti dal Rapporto Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio/Direzione IAR – APAT/Settore Rischio nelle attività industriali, con il concorso delle Agenzie regionali, "Mappatura del Rischio Industriale in Italia" (RTI/TEC-IND/2-02-Aprile 2002) e coprono come intervallo temporale il periodo 2000-2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

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.

Nella tabella 9.5 sono pertanto riportati i quantitativi complessivi di sostanze pericolose specificate nell'allegato I - parte 1 del D.lgs. 334/99, come dichiarati dai gestori di stabilimenti/depositi soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.lgs. 334/99 presenti sul territorio nazionale.

Nella tabella 9.6 sono invece riportati i quantitativi complessivi di categorie di sostanze/preparati pericolosi elencati nell'allegato I - parte 2 del D.lgs. 334/99, come dichiarati dai gestori di stabilimenti/depositi soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.lgs. 334/99 presenti sul territorio nazionale.

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, formaldeide e nitrato di ammonio.

Tra le categorie di sostanze dell'allegato I - parte 2 si può osservare come la categoria maggiormente diffusa in termini quantitativi sia quella 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; in questo caso è determinante il contributo dei depositi di oli minerali in cui è presente gasolio, classificato tra le "Sostanze pericolose per l'ambiente", introdotte per la prima volta con la direttiva Seveso II tra le categorie di sostanze e preparati pericolosi.

Molto diffuse sono anche le sostanze, in particolare allo stato liquido, appartenenti alle categorie degli infiammabili, facilmente infiammabili ed estremamente infiammabili; si segnala infine una presenza significativa di sostanze tossiche, sia pure quantitativamente inferiore a quella delle categorie sopra evidenziate.

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Inventario delle sostanze pericolose presenti negli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.lgs. 334/99.

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 ai sensi di specifici obblighi previsti dal D.lgs. 334/99, con la previsione di sanzioni in caso di mancata o carente dichiarazione; l'elaborazione dei dati sui quantitativi complessivi di sostanze pericolose ha evidenziato alcune incongruenze contenute nella documentazione originale (unità di misura non omogenee, incertezze connesse alla cessione di rami d'azienda, ecc.) in larga parte sanate nell'attività di validazione effettuata da Ministero ed APAT.



Tabella 9.5: Quantitativi complessivi di sostanze pericolose specificate nell'Allegato I, parte 1 del D.lgs. 334/99 negli stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 sull'intero territorio nazionale (31/12/2001)

Nome sostanza	Quantità t
Acetilene	293
Acido cloridrico (gas liquefatto)	261
Alchili di piombo	1.025
Anidride arsenica acido (V) arsenico e/o suoi sali	3
Anidride arseniosa acido (III) arsenico o suoi sali	82
Benzina per autoveicoli e altre essenze minerali	6.798.873
Bromo	92
Cloro	8.129
Cloruro di carbonile (fosgene)	35
Composti dei nichel in forma polverulenta inalabile (ossido di nichel, biossido di nichel, solfuro di nichel, bisolfuro di trinichel, triossido di dinichel)	93
Dicloruro di zolfo	124
Diisocianato di toluene	22.675
Fluoro	0,1
Formaldeide (concentrazione >= 90%)	6.894
Gas liquefatti estremamente infiammabili e gas naturale	481.704
Idrogeno	599
Isocianato di metile	5
Metanolo	144.861
Nitrato di ammonio	6.531
Ossido di etilene	880
Ossido di propilene	1.882
Ossigeno	56.914
Triiduro di arsenico (arsina)	0,003
Triiduro di fosforo (fosfina)	1
Triossido di zolfo	2.686

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - APAT

Tabella 9.6: 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 (31/12/2001)

Nome categoria	Quantità t
1. Molto Tossiche	63.462
2. Tossiche	552.144
3. Comburenti	24.083
4. Esplosive (R2)	9.662
5. Esplosive (R3)	4.832
6. Infiammabili	1.317.468
7a. Facilmente Infiammabili	53.913
7b. Liquidi Facilmente Infiammabili	2.390.240
8. Estremamente Infiammabili	8.269.098
9i. Sost. Pericolose per l'ambiente (R50)	109.680
9ii. Sost. Pericolose per l'ambiente (R51-R53)	12.764.891
10i. Altre Categorie (R14)	51.018
10ii. Altre Categorie (R29)	2.063

Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio - APAT

Rischio naturale



CAPITOLO 10 - RISCHIO NATURALE

Autori:

Raffaele FIORENTINO⁽²⁾, Francesca GIARDINA⁽²⁾, Leonello SERVA⁽¹⁾, Eutizio VITTORI⁽¹⁾,
Giorgio VIZZINI⁽²⁾.

1) APAT, 2) Consulente APAT

10. Rischio naturale

Q10: Quadro sinottico indicatori per il rischio naturale							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Movimenti Tettonici	Fagliazione superficiale (Faglie capaci)	★★	I	2002	😊	-	10.1-10.3
	Eventi sismici	★★★★	I	2001	😐	-	10.4
	Eruzioni vulcaniche	★★★★	I	2001	😐	-	10.5
Rischio Idrogeologico	Aree a rischio idrogeologico molto elevato da Piani Straordinari	★★★★	R	2000 -	😐	10.1-10.3	10.6
	Adozione di Piani stralcio di Assetto Idrogeologico	★★★★	R	2001	😐	10.4	-
	Stato d'avanzamento degli interventi per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi	★★★★	R	2001 -	😐	10.5-10.10	10.7-10.9

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

L'aspetto della superficie terrestre è il risultato dell'azione modellatrice di una serie combinata di fenomeni naturali di origine sia endogena che esogena, che possono manifestarsi in tempi molto brevi (da poche decine di secondi a settimane) e con forti intensità, oppure in tempi lunghi (da mesi a molti anni/secoli). Nel primo caso rientrano i *movimenti tettonici* cui sono legati fenomeni come la sismicità e il vulcanismo ed eventi generalmente riuniti sotto la definizione di *rischio idrogeologico*, di norma indotti da fenomeni meteorologici estremi, in particolare alluvioni, frane ed erosione costiera. Un'ulteriore sorgente di rischio naturale molto rilevante nell'ambiente montano del nostro Paese è data dalle valanghe.

Nel secondo caso rientrano, invece, altri meccanismi morfogenetici quali l'eustasia (variazione del livello del mare in conseguenza delle oscillazioni climatiche), la subsidenza (legata alla diagenesi dei sedimenti sia naturale che indotta dall'uomo) e i moti isostatici (determinati dall'attività tettonica). Le variazioni legate a tali fenomeni solo raramente possono essere apprezzate a scala annuale.

Non tutti i fenomeni sopra elencati sono oggetto di trattazione specifica in questo documento. Per fenomeni come alluvioni, frane e valanghe non vengono riportati dati illustrativi dei singoli eventi, né informazioni di tipo statistico. Queste importanti sorgenti di pericolosità naturale, cui vanno aggiunti l'erosione costiera, che coinvolge in maniera più o meno grave gran parte delle spiagge italiane, la subsidenza, che colpisce ampie aree delle pianure alluvionali, i moti eustatici ed isostatici, saranno oggetto di una trattazione dettagliata nelle prossime edizioni dell'annuario. Nel paragrafo Rischio Idrogeologico viene invece illustrato il lavoro svolto presso l'APAT in merito al monitoraggio degli interventi finanziati dal Ministero dell'Ambiente ai sensi del DL 180/98 e smi.

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento, articolati tra *movimenti tettonici* e *rischio idrogeologico*, sono riassunti nel Quadro Q10.

10.1 Movimenti tettonici

La superficie della crosta terrestre è soggetta a continue variazioni morfologiche, in parte legate direttamente al clima ed ai processi di erosione e sedimentazione, in parte indotte da movimenti differenziali

della crosta stessa, regolati dalla dinamica interna del pianeta. Tra gli effetti più macroscopici di tali movimenti, detti tettonici, vi sono la crescita degli orogeni (catene montuose) e lo sviluppo degli oceani. Gli spostamenti, che possono essere sia verticali che orizzontali, si esplicano sia arealmente che lungo piani di taglio (faglie) che si estendono per decine o anche centinaia di chilometri. Le deformazioni indotte dall'attività tettonica sono spesso associate a due importanti sorgenti di pericolosità ambientale: terremoti e vulcanismo.

Nel quadro Q10.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione ed i principali riferimenti normativi, se associabili, nel modello DPSIR.

Q10.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per i movimenti tettonici			
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Fagliazione Superficiale (Faglie capaci)	Ridurre il rischio sismico	S	
Eventi sismici	Ridurre il rischio sismico	S	
Eruzioni vulcaniche	Ridurre il rischio vulcanico	S	

INDICATORE**FAGLIAZIONE SUPERFICIALE (FAGLIE CAPACI)****SCOPO**

Viene qui presentato il catalogo ITHACA (*ITaly HAZard from CApable faults*) aggiornato ed ampliato con nuovi dati riguardanti le *faglie attive e capaci*.

E' ormai noto che l'informazione sull'ubicazione e le caratteristiche delle faglie capaci è di grande rilievo per la pianificazione territoriale. Soprattutto impianti a rischio e *lifelines* sensibili, ma anche abitazioni civili, devono essere collocate al di fuori delle tracce delle faglie capaci, le quali potrebbero produrre danneggiamenti con conseguenze gravi sia per effetto dello scuotimento sismico che per lo spostamento differenziale permanente del terreno.

Scopo del database ITHACA e della cartografia ad esso associata è dunque quello di consentire: a) interpretazioni geodinamiche; b) valutazione della pericolosità sismica; c) pianificazione territoriale; d) comprensione dell'evoluzione dell'ambiente naturale.

DESCRIZIONE

Il sistema informativo ITHACA, attualmente sviluppato dall'APAT, si compone di informazioni di natura cartografica georiferite in ambiente Arcview (tracce delle faglie, ubicazioni di siti di studio – trincee per paleosismologia) e di tabelle miste numeriche ed alfanumeriche, che riportano una serie di parametri descrittivi delle faglie e degli studi paleosismici che vi sono stati effettuati.

Nell'ultimo anno sono state aggiunte numerose informazioni al database tramite un lavoro di:

- 1- Ricerca e studio, approfonditi e sistematici, di tutta la letteratura esistente, riguardante le faglie attive e capaci.
- 2- Implementazione del database ITHACA tramite l'inserimento di nuove fonti bibliografiche e di nuovi dati strutturali, derivati dall'analisi di paleositi (trincee e scavi naturali e antropici) studiati negli ultimi due anni.
- 3- Mappatura tramite l'analisi fotointerpretativa di possibili siti per nuove trincee.

La revisione dei dati porterà a una nuova *release* del database presumibilmente nel corso del 2003.

UNITÀ di MISURA

Lunghezze, rigetto ultimo, rigetto cumulato delle faglie

FONTE dei DATI

APAT, GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti)

NOTE TABELLE e FIGURE

Figura 10.1: carta delle faglie attive e capaci aggiornata con tutti i nuovi dati di ITHACA; in rosso a tratto spesso, sono rappresentate le faglie che mostrano indicazioni di attività in tempi recenti.

Figura 10.2: particolare della carta delle faglie attive e capaci, zona della Garfagnana, le linee in rosso a tratto continuo rappresentano le faglie in fase di studio che potrebbero essere ritenute attive, le linee a tratteggio indicano le faglie presunte inserite nella precedente edizione del database ITHACA.

Figura 10.3: particolare dell'Italia centro-meridionale in cui si mostra l'ubicazione dei siti di analisi paleosismologica (giallo).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le analisi di vulnerabilità ambientale legate a fagliazione superficiale non prevedono, per il momento, obiettivi di legge.



PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

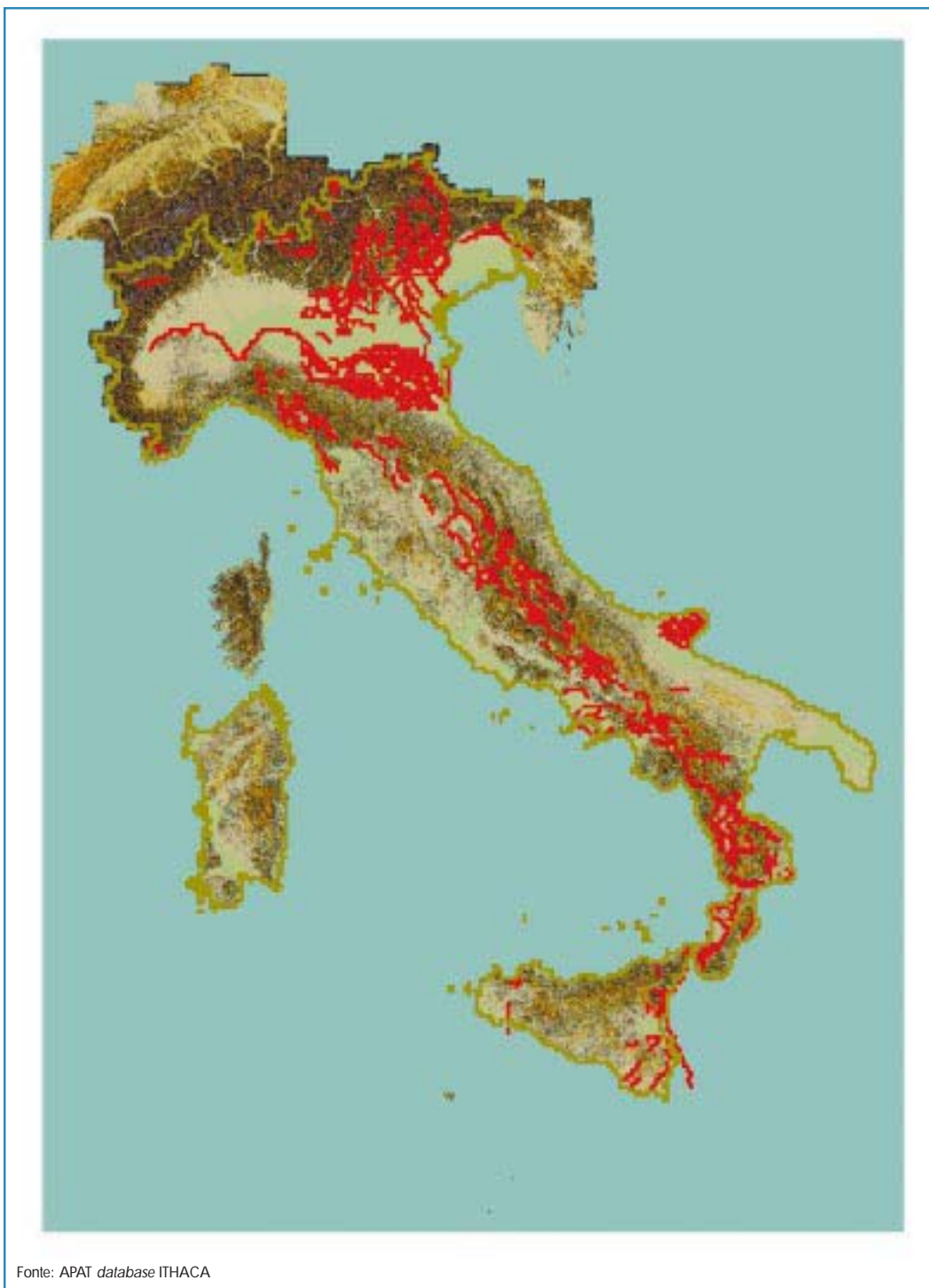
Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Gli studi eseguiti, e in corso, da parte di vari organismi ed enti di ricerca stanno facendo continuamente progredire lo stato delle conoscenze. Ciò nonostante, saranno necessari ancora notevoli sforzi per poter giungere ad un quadro completamente soddisfacente.

★★



Fonte: APAT database ITHACA

Figura 10.1: Carta delle faglie capaci



Fonte: APAT

Figura 10.2: Particolare della carta delle faglie capaci nella zona della Garfagnana



Fonte: APAT

Figura 10.3: Particolare dell'Italia centro-meridionale, tratto dalla carta dei siti paleosismici

INDICATORE

EVENTI SISMICI

SCOPO

Definire la sismicità nel territorio italiano in termini di magnitudo massima attesa, tempi di ritorno, effetti locali.

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta gli eventi sismici significativi ai fini del rischio.

UNITÀ di MISURA

L'unità di misura è costituita dal numero di eventi significativi ai fini del rischio

FONTE dei DATI

INGV, sezione di Milano

NOTE TABELLE e FIGURE

Nel corso del 2001, oltre ai numerosi eventi sismici registrati solo strumentalmente dalla rete di monitoraggio gestita dall'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), si sono verificati solo due eventi sismici più forti, che sono stati percepiti anche dalla popolazione.

L'evento del 17 luglio, che ha interessato principalmente l'Alto Adige (magnitudo locale 5,2), ha avuto intensità massima del VI grado (scala MCS). Una delle frane di crollo innescate dallo scuotimento sismico ha provocato la morte di due persone nei pressi di Gargazzone (tra Merano e Bolzano).

Il secondo evento, di magnitudo molto inferiore (4,0), ha interessato il Monferrato il 19 luglio senza provocare alcun danno.

In figura 10.4 viene mostrata la carta della sismicità italiana registrata nel corso del 2001: i cerchi in azzurro rappresentano gli eventi sismici strumentali; le stelle in giallo indicano i terremoti percepiti anche dalla popolazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le analisi di vulnerabilità ambientale legate ad eventi sismici non prevedono, per il momento, obiettivi di legge.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

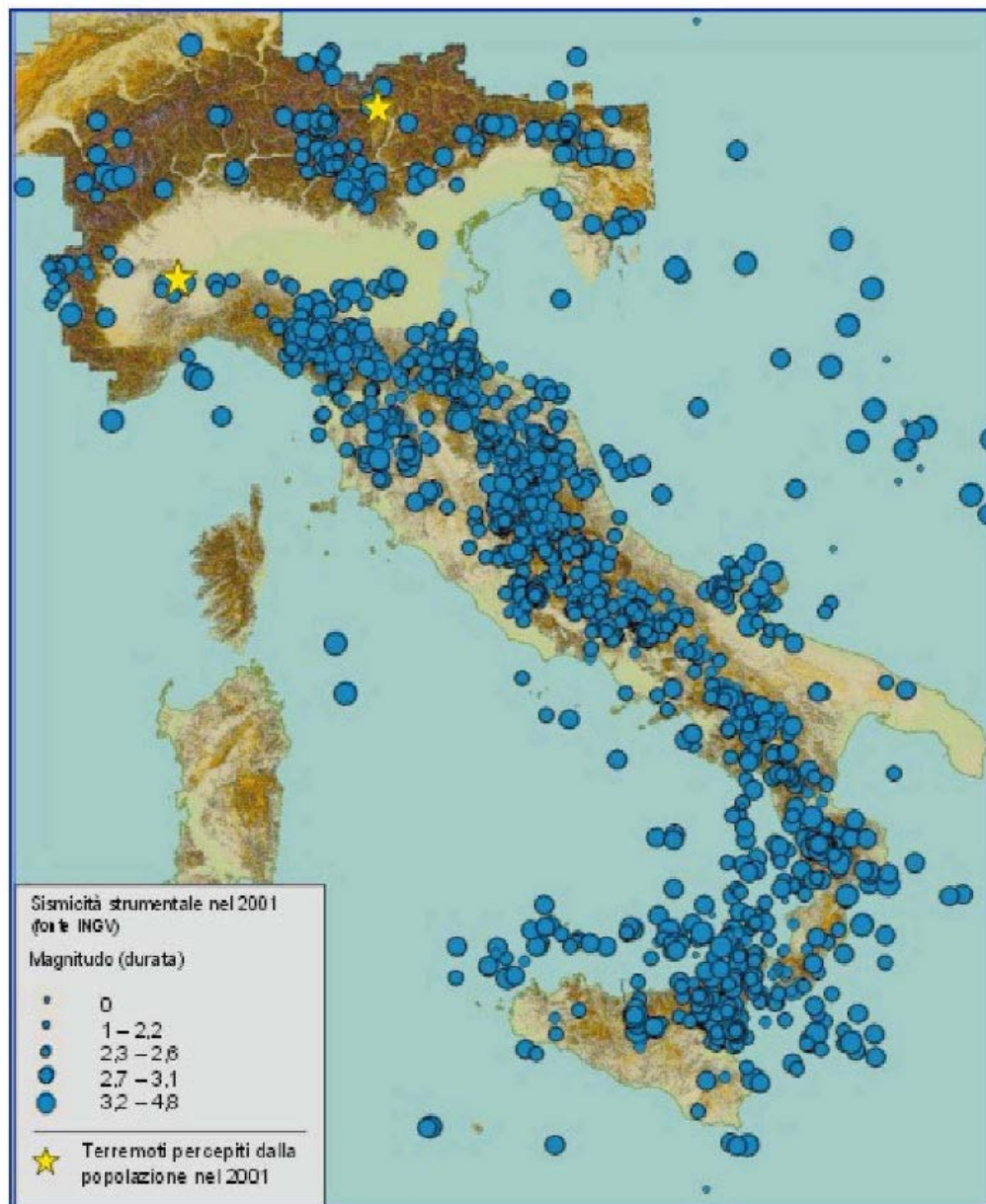
Annuale

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.





Fonte: Elaborazione APAT su dati INGV

Figura 10.4: Carta della sismicità italiana nel 2001

INDICATORE**ERUZIONI VULCANICHE****SCOPO**

Definire il rischio ambientale nel territorio italiano indotto dall'attività vulcanica.

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta le eruzioni vulcaniche significative ai fini del rischio.

UNITÀ di MISURA

L'unità di misura è costituita dal numero di eventi significativi ai fini del rischio

FONTE dei DATI

GNV (<http://vulcan.fis.uniroma3.it/gnv/index-etna.html>), INGV

NOTE TABELLE e FIGURE

Lungo le pendici sud-orientali dell'Etna, tra giugno e l'inizio di agosto si è verificata una forte attività eruttiva di tipo prevalentemente stromboliano. Intense emissioni di ceneri hanno ammantato vaste aree, mentre ampie colate di lava hanno coinvolto varie infrastrutture, minacciando anche centri abitati. L'Etna ha proseguito la normale attività esplosiva che lo caratterizza da molti anni, provocando ad ottobre la morte di una turista tedesca colpita da un eietto poiché troppo vicina alla bocca eruttiva. Nella figura 10.5 viene riportata una suggestiva immagine dell'eruzione del luglio 2001.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le analisi di vulnerabilità ambientale legate ad eruzioni vulcaniche non prevedono, per il momento, obiettivi di legge.

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.





Foto Russotto, Zafferana Etnea

Figura 10.5: Eruzione dell'Etna del luglio-agosto 2001 (foto tratta dal sito *web* del Gruppo Nazionale Vulcanologia - GNV)

10.2 Rischio idrogeologico

La questione rischio idrogeologico è oggi all'attenzione di tecnici, politici e cittadini soprattutto in ragione della particolare gravità con cui alcuni eventi (alluvioni, frane, valanghe) si manifestano nel nostro Paese. Come è noto il concetto di rischio idrogeologico di un'area è funzione della probabilità di occorrenza di un dissesto di data intensità in un determinato intervallo di tempo (pericolosità) e della vulnerabilità dell'area stessa, in termini d'incolumità delle persone, della sicurezza delle infrastrutture, del patrimonio ambientale e culturale.

Assume quindi particolare rilevanza il concetto di Difesa del Suolo, inteso come l'insieme delle attività di pianificazione e di presidio del territorio. I principali provvedimenti "strutturali" per la difesa del suolo, e quindi per la prevenzione e la mitigazione dei danni, sono contenuti nella L 183/89, istitutiva dell'Autorità di Bacino, con il compito di organizzare la difesa del suolo e disciplinare le risorse idriche in un ambito territoriale identificato con il bacino idrografico, e nel DL 180/98, emanato con l'obiettivo di accelerare le procedure previste dalla L 183/89 attraverso un intervento straordinario in grado di individuare e risolvere in tempi brevi i problemi relativi a situazioni di rischio idrogeologico già note.

I criteri con i quali sono stati selezionati gli indicatori sono l'idoneità a rappresentare il fenomeno su scala nazionale e l'effettiva disponibilità dei dati; in conformità a questi criteri sono stati adottati tre indicatori legati specificamente all'attuazione del DL 180/98 e smi.

Nel quadro Q10.2 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR ed i principali riferimenti normativi.

Q10.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per il rischio idrogeologico

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Aree a rischio idrogeologico molto elevato da Piani Straordinari	Verificare la presenza di piani diretti a rimuovere le situazioni a rischio idrogeologico più alto	S	DL 180/98 articolo 1 comma 1bis
Adozione di Piani stralcio di 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 articolo 1 comma 1
Stato di avanzamento degli interventi per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi	Verificare lo stato d'attuazione degli interventi compresi nei programmi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico	R	DL 180/98 articolo 1 comma 2

INDICATORE

AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO DA PIANI STRAORDINARI

SCOPO

Fotografare lo stato di attuazione dei Piani Straordinari diretti a rimuovere le situazioni a rischio idrogeologico più alto e fornire indicazioni in merito alla distribuzione e al numero delle aree a rischio.

DESCRIZIONE

I Piani Straordinari, approvati dalle Autorità di Bacino, individuano e perimetrano le aree a rischio idrogeologico *elevato* e *molto elevato* (aree R3 e R4) per le quali è prevista l'adozione di specifiche misure di salvaguardia.

UNITÀ di MISURA

L'unità di misura è costituita dal numero delle aree a rischio idrogeologico *molto elevato* (R4) individuate e perimetrare nei Piani Straordinari

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

Nel corso del 2001 si è completato l'adempimento al dispositivo del DL 180/98 in merito all'approvazione dei Piani Straordinari da parte di tutte le Autorità di Bacino, con l'eccezione di quelle interregionali del Lemene e del Fissero-Tartaro-Canalbianco per le quali è stata dichiarata l'assenza di aree a rischio idrogeologico *molto elevato* (tabella 10.1).

Il numero di tali aree, pari complessivamente a 9.172, è destinato ad aumentare con la progressiva elaborazione dei Piani e Progetti di piano per l'assetto idrogeologico.

La distribuzione in ambito regionale delle aree a rischio idrogeologico *molto elevato* (R4) è riportata nella tabella 10.2 ed illustrata nella figura 10.5; la tabella 10.3, infine, riassume per ciascuna regione il numero dei comuni caratterizzati dalle aree a rischio con o senza misure di salvaguardia.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'articolo 1 bis del DL 180/98 e successive modifiche e integrazioni prevede che tutte le Autorità di Bacino nazionali, interregionali e regionali abbiano approvato i Piani Straordinari entro il 31 ottobre 1999.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

La presenza di aree a rischio idrogeologico molto elevato, oltre a rappresentare un pericolo per la sicurezza delle persone e dei beni, costituisce un limite alle potenzialità di utilizzazione del territorio; il dato, per la fonte di provenienza, presenta un buon grado di accuratezza e di comparabilità nel tempo, resa possibile grazie all'approvazione e/o aggiornamento dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). La copertura spaziale dell'indicatore è maggiore del 70% .



Tabella 10.1: Piani Straordinari approvati per enti coinvolti		
Autorità di Bacino	Approvati al 2000	Approvati al 2001
Nazionali		
Po	Si	Si
Adige	Si	Si
Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (Alto Adriatico)	Si	Si
Arno	Si	Si
Tevere	Si	Si
Liri-Garigliano e Volturno	Si	Si
Serchio (sperimentale)	Si	Si
Interregionali		
Fissero Tartaro Canalbianco	★	★
Lemene	★	★
Magra	Si	Si
Reno	Si	Si
Conca e Marecchia	Si	Si
Fiora	Si	Si
Tronto	Si	Si
Sangro		Si
Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore	Si (parziale)	Si
Ofanto		Si
Sele	Si	Si
Bacini della Basilicata	Si (parziale)	Si
Lao		Si
Regionali		
Veneto-Sile e pianura tra Piave e Livenza	Si	Si
Veneto bacino scolante in Laguna di Venezia	Si	Si
Friuli Venezia Giulia	Si	Si
Liguria	Si	Si
Bacini Romagnoli	Si	Si
Toscana	Si	Si
Marche	Si	Si
Lazio	Si	Si
Abruzzo	Si	Si
Campania Nord Occidentale	Si	Si
Campania Sarno	Si	Si
Campania Destra Sele	Si	Si
Campania Sinistra Sele	Si	Si
Puglia	Si	Si
Calabria	Si	Si
Sicilia	Si	Si
Sardegna	Si	Si
Fonte: Elaborazione dati APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 2001		
★ Prive di Piani Straordinari per l'assenza di aree a rischio molto elevato		

RISCHIO NATURALE

Tabella 10.2: Sintesi regionale delle aree a rischio idrogeologico *molto elevato* individuate nei Piani Straordinari

Regione	Aree a rischio frana n.	Aree a rischio alluvione n.	Aree a rischio valanga n.	TOTALE n.
Italia	6.689	2.446	37	9.172
Campania	1.984	338	0	2.322
Lazio	1.624	144	0	1.768
Toscana	395	1.213	0	1.608
Abruzzo	1.005	26	0	1.031
Liguria	42	410	0	452
Sicilia	391	52	0	443
Molise	240	7	0	247
Puglia	206	0	0	206
Marche	124	69	4	197
Basilicata	180	1	0	181
Lombardia	100	32	7	139
Emilia Romagna	106	24	0	130
Calabria	95	11	0	106
Trentino Alto Adige	77	0	22	99
Umbria	33	45	0	78
Veneto	52	15	3	70
Sardegna	6	42	0	48
Piemonte	16	8	1	25
Valle d'Aosta	9	4	0	13
Friuli Venezia Giulia	4	5	0	9

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 2001

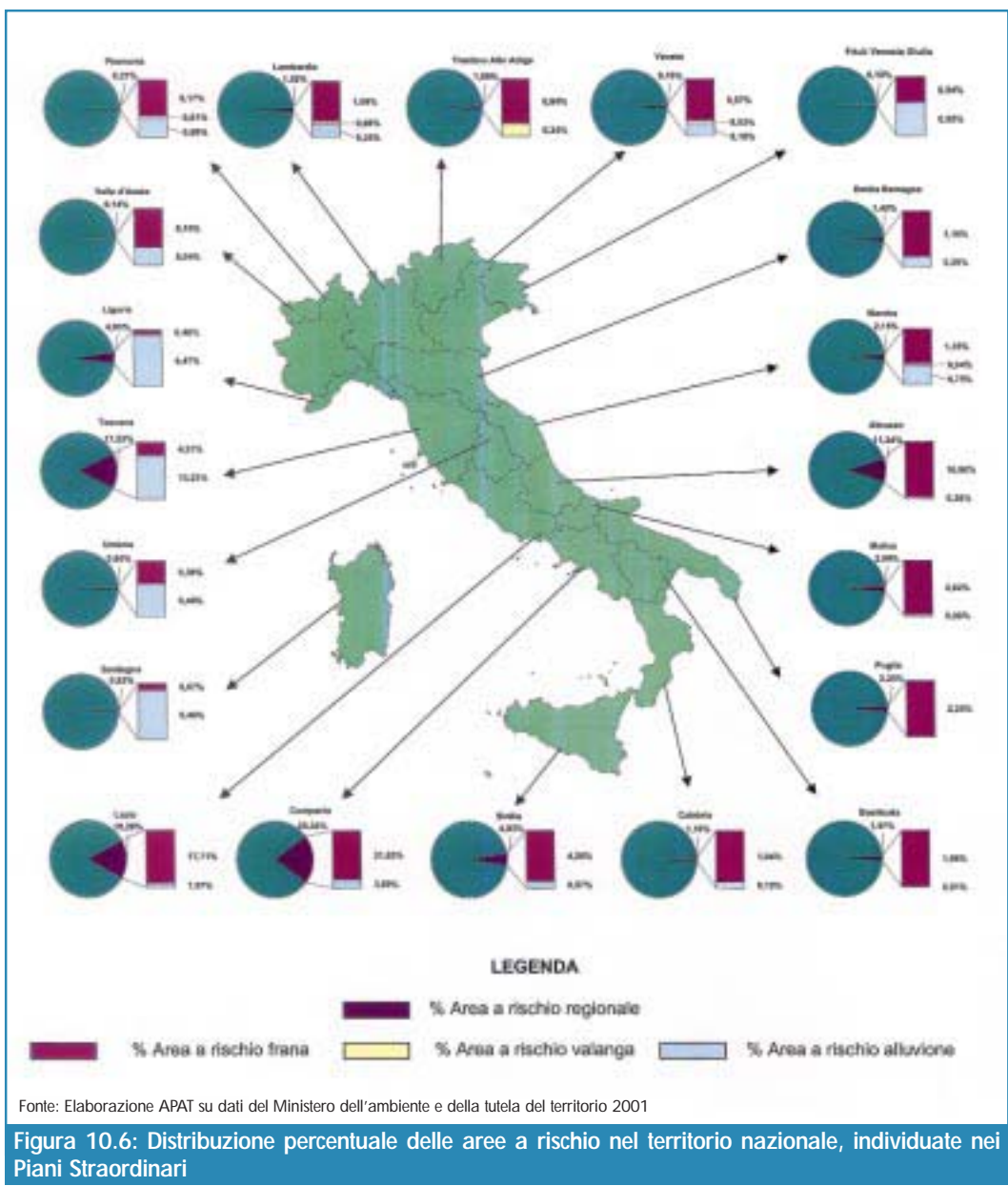
Tabella 10.3: Numero dei comuni con aree a rischio idrogeologico *molto elevato* per regione

Regione	Comuni con aree a rischio individuate, perimetrate e con misure di salvaguardia nei Piani Straordinari n.	Comuni con aree a rischio individuate e/o perimetrate nei Piani Straordinari, ma senza misure di salvaguardia n.
Italia	2063	157
Campania	375	1
Sicilia	239	2
Lazio	209	0
Toscana	194	0
Liguria	157	0
Lombardia	156	0
Abruzzo	150	0
Marche	118	0
Emilia Romagna	99	0
Calabria	68	0
Trentino Alto Adige	63	0
Molise	47	0
Puglia	(**) 44	62
Umbria	43	0
Sardegna	37	0
Veneto	(*) 22	7
Piemonte	21	3
Valle d'Aosta	9	3
Friuli Venezia Giulia	6	18
Basilicata	(***) 6	61

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 2001

LEGENDA:

- (*) comprensivo di n.1 comune con aree a rischio molto elevato prive di misure di salvaguardia
- (**) comprensivo di n.26 comuni con aree a rischio molto elevato prive di misure di salvaguardia
- (***) comprensivo di n.5 comuni con aree a rischio molto elevato, prive di misure di salvaguardia



INDICATORE**ADOZIONE DI PIANI STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO****SCOPO**

Mostrare quali Autorità di Bacino nazionali, interregionali e regionali abbiano adottato i Piani stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), previsti dall'art.1 comma 1 del DL 180/98, il cui fine è l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio, nonché l'adozione delle relative misure di salvaguardia. Lo scopo dell'indicatore è quindi definire in quali aree italiane sono state individuate, perimetrate e sottoposte a misure di salvaguardia le aree a rischio idrogeologico.

DESCRIZIONE

L'adozione dei PAI fornisce la precisa definizione areale dei diversi *livelli di rischio* idrogeologico sul territorio nazionale e l'applicazione delle idonee misure di salvaguardia che consentano un'efficace azione di governo e di difesa del suolo e impediscano l'aumento dell'esposizione al rischio in termini qualitativi e quantitativi.

UNITÀ DI MISURA

L'unità di misura è costituita dall'adozione o meno dei PAI per ogni bacino di ordine nazionale, inter-regionale o regionale

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 10.4 mostra lo stato di attuazione del disposto normativo (art. 1 comma 1 DL 180/98) al 31/12/01; in particolare l'approvazione del PAI è stata effettuata dalle Autorità di Bacino del Po, dei bacini della Basilicata, del Lao e della Calabria. Hanno invece provveduto alla sola adozione quelle interregionali del Tronto e del Sele e quella regionale della Liguria.

Per le restanti Autorità di Bacino l'iter approvativo è ancora fermo alle preliminari fasi di stesura/approvazione del Progetto di Piano.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DL 180/98 e successive modifiche e integrazioni prevede (art. 1 comma 1) che tutte le Autorità di Bacino abbiano adottato i Piani stralcio di Assetto Idrogeologico entro il 30 ottobre 2001.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'adempimento al disposto normativo che prevede le approvazioni dei PAI da parte delle Autorità di Bacino, consentirà di avere un quadro completo delle criticità, degli interventi programmati e delle risorse finanziarie necessarie alla difesa del suolo. La copertura spaziale dell'indicatore è maggiore del 70%.



Tabella 10.4: Piani stralcio di Assetto Idrogeologico adottati per enti coinvolti					
Autorità di Bacino	PAI elaborati		Adottati	Progetti di Piano Predisposti e/o in elab.	Elaborazione non avviata
	Approvati	Adottati			
Nazionali					
Po	Si		(*) Si		
Adige			Si		
Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (Alto Adriatico)				Si	
Arno				Si	
Tevere				Si	
Liri-Garigliano e Volturno				Si	
Serchio (sperimentale)			Si		
Interregionali					
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
Ofanto					Si
Sele		Si			
Bacini della Basilicata	Si				
Lao	Si				
Regionali e Province autonome					
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		
Puglia					Si
Calabria	Si				
Sicilia					Si
Sardegna			Si		
Prov. Autonoma di Trento				Si	
Prov. Autonoma di Bolzano				Si	

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 2001

LEGENDA:

(*) L'Autorità di Bacino del Fiume Po, oltre al PAI approvato, ha elaborato 2 ulteriori Progetti di Piano Stralcio (integrazione al PAI n. 1, assetto idrogeologico del Delta).

(**) L'Autorità di Bacino del Fiume Magra ha adottato 2 Progetti di piano stralcio (Fiume Magra e Fiume Parmignola).

INDICATORE

STATO DI AVANZAMENTO DEGLI INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO, FINANZIATI AI SENSI DEL DL 180/98 E SMI

SCOPO

Fotografare lo stato di avanzamento dei progetti finanziati dai programmi di interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico per il 1998 e il 1999-2000.

DESCRIZIONE

Il DL 180/98 e smi prevede (art. 1 comma 2) che il comitato dei Ministri definisca, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, i programmi di interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico nelle zone in cui la vulnerabilità del territorio si lega a maggiori pericoli per le persone, le cose e il patrimonio ambientale, con priorità per quelli relativi alle aree per le quali è stato dichiarato lo stato di emergenza. Gli interventi contenuti nei programmi si riferiscono ad aree comprese nei Piani Straordinari.

UNITÀ di MISURA

L'unità di misura è costituita dal numero d'interventi realizzati tra quelli attualmente finanziati dal DL 180/98 e smi per il 1998 e il 1999-2000

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 10.5 descrive la distribuzione per regione dei finanziamenti che ammontano complessivamente a € 56.810.000 per l'anno 1998 e € 420.448.000 per il 1999-2000. Nel corso del 2001 non sono stati stanziati ulteriori finanziamenti.

La tabella 10.6 mostra lo stato d'avanzamento degli interventi programmati, per regione, finanziati negli anni sopra specificati.

Lo stato d'avanzamento degli interventi alla data del 30.03.02 è comparato con quello alla data del 31.12.01, rispettivamente nelle figure 10.6 e 10.7.

La figura 10.8 mostra la distribuzione percentuale delle tipologie di dissesto relative agli interventi urgenti attualmente finanziati.

Nelle tabelle 10.7, 10.8, 10.9 e 10.10 sono riportate le distribuzioni regionali degli interventi urgenti, suddivise per tipologia di dissesto e indicanti le persone a rischio diretto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DL 180/98 non prevede che gli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico siano effettuati entro un termine definito.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Trimestrale



QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

I dati riportati sono relativi ad un diretto e continuo monitoraggio che l'APAT svolge sul territorio. La copertura spaziale dell'indicatore è maggiore del 70%.



RISCHIO NATURALE

Tabella 10.5: Distribuzione dei finanziamenti relativi agli interventi urgenti finanziati per gli anni 1998 e 1999/2000 per regione

Regione	Finanziamenti per gli interventi programmati nell'anno 1998 milioni di Euro	Finanziamenti per gli interventi programmati gli anni 1999/2000 milioni di Euro
Italia	56,810	420,447
Piemonte	2,582	32,330
Valle d'Aosta	0,775	3,409
Lombardia	5,681	46,068
Trentino Alto Adige	0	14,719
Veneto	3,357	28,870
Friuli Venezia Giulia	2,582	10,742
Liguria	3,099	10,691
Emilia Romagna	3,357	29,231
Toscana	4,803	28,353
Umbria	2,066	9,864
Marche	2,066	12,963
Lazio	3,615	30,368
Abruzzo	2,376	13,066
Molise	1,033	5,113
Campania	5,423	29,903
Puglia	2,117	27,940
Basilicata	2,582	10,123
Calabria	2,582	18,644
Sicilia	4,338	35,119
Sardegna	2,376	22,931

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 2001

Tabella 10.6: Stato di avanzamento lavori degli interventi urgenti di riduzione del rischio idrogeologico finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi

Regione	Da progettare		In corso di progettazione		Progettazione ultimata		Aggiudicati		In corso d'esecuzione		Ultimati		Totale interventi	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
Italia	8	37	17	285	8	112	6	49	43	114	27	29	109	626
Toscana	6	0	0	40	0	11	4	13	11	19	10	5	31	88
Lombardia	0	3	7	58	3	2	1	0	1	0	1	0	13	63
Lazio	0	1	0	24	1	10	0	8	4	16	0	0	5	59
Emilia Romagna	0	0	0	34	0	1	1	2	5	13	3	2	9	52
Campania	0	6	5	28	0	2	0	3	0	1	2	0	7	40
Marche	0	0	0	6	0	28	0	2	1	3	3	1	4	40
Trentino Alto Adige	0	5	0	4	0	1	0	0	0	14	0	12	0	36
Puglia	0	2	0	1	0	5	0	8	3	19	0	1	3	36
Abruzzo	0	0	0	13	1	9	0	2	6	5	1	1	8	30
Liguria	0	3	0	7	0	3	0	4	1	7	0	3	1	27
Calabria	0	2	0	9	0	5	0	4	2	4	0	2	2	26
Veneto	0	4	1	8	0	8	0	0	0	5	0	0	1	25
Sicilia	2	1	0	5	2	16	0	1	1	0	1	0	6	23
Basilicata	0	6	1	12	0	0	0	0	1	0	0	0	2	18
Umbria	0	0	0	5	0	4	0	0	2	7	0	1	2	17
Piemonte	0	0	0	9	0	5	0	2	1	0	0	0	1	16
Sardegna	0	0	2	15	1	0	0	0	2	0	3	0	8	15
Molise	0	0	0	5	0	2	0	0	2	0	2	0	4	7
Friuli Venezia Giulia	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
Valle d'Aosta	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3

Fonte: APAT (aggiornamento marzo 2002)

Tabella 10.7: Interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, relativi ai fenomeni alluvionali (2001)

Regione	Interventi finanziati	Importo del finanziamento	Persone direttamente a rischio (*)
	n.	milioni di Euro	n.
Italia	195	170,427	431.488
Toscana	51	23,400	147.494
Lombardia	30	25,823	27.735
Marche	19	6,721	17.254
Campania	16	12,029	23.065
Sardegna	14	19,852	18.300
Liguria	11	8,371	5.210
Emilia Romagna	9	9,503	3.380
Veneto	8	8,986	750
Lazio	8	5,265	1.555
Umbria	7	5,862	5.000
Sicilia	6	16,940	1.050
Abruzzo	6	3,476	290
Piemonte	5	11,180	10.200
Friuli Venezia Giulia	3	11,211	170.000
Calabria	1	1,033	200
Valle d'Aosta	1	0,775	5

Fonte: APAT

LEGENDA:

(*) i dati relativi alle persone a rischio sono estratti dalla scheda informativa (ex comma 2 art. 1 decreto legge 180/98 e legge di conversione 30 agosto 1998 n. 267)

Tabella 10.8: Interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, relativi ai movimenti franosi (2001)

Regione	Interventi finanziati	Importo del finanziamento	Persone direttamente a rischio (*)
	n.	milioni di Euro	n.
Italia	509	268,781	66.872
Toscana	68	9,771	2.183
Lazio	56	28,697	4.831
Emilia Romagna	51	22,461	1.855
Puglia	39	30,082	4.540
Lombardia	39	20,542	3.056
Abruzzo	32	11,919	2.770
Campania	31	22,798	18.050
Trentino Alto Adige	31	8,755	2.160
Calabria	27	20,180	4.106
Marche	23	7,773	2.320
Sicilia	21	20,179	210
Basilicata	20	12,707	330
Liguria	17	5,428	324
Veneto	15	22,201	4.405
Umbria	12	6,064	10
Molise	11	6,158	90
Sardegna	7	3,848	5.020
Piemonte	4	5,784	-
Friuli Venezia Giulia	3	2,117	312
Valle d'Aosta	2	1,317	10.300

Fonte: APAT

LEGENDA:

(*) i dati relativi alle persone a rischio sono estratti dalla scheda informativa (ex comma 2 art. 1 decreto legge 180/98 e legge di conversione 30 agosto 1998 n. 267)

RISCHIO NATURALE

Tabella 10.9: Interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, relativi ai fenomeni di dissesto misto (2001)

Regione	Interventi finanziati n.	Importo del finanziamento milioni di Euro	Persone direttamente a rischio (*) n.
Italia	14	19,899	880
Piemonte	7	15,590	220
Sardegna	2	1,652	-
Sicilia	2	1,212	500
Emilia Romagna	1	0,671	60
Veneto	1	0,516	-
Lombardia	1	0,258	100

Fonte: APAT

LEGENDA:

(*) i dati relativi alle persone a rischio sono estratti dalla scheda informativa (ex comma 2 art. 1 decreto legge 180/98 e legge di conversione 30 agosto 1998 n. 267)

Tabella 10.10: Interventi urgenti finanziati ai sensi del DL 180/98 e smi, relativi ai fenomeni valanghivi (2001)

Regione	Interventi finanziati n.	Importo del finanziamento milioni di Euro	Persone direttamente a rischio (*) n.
Italia	17	16,353	3.320
Lombardia	6	5,149	3170
Trentino Alto Adige	5	5,939	-
Marche	2	0,516	-
Veneto	2	0,307	-
Piemonte	1	2,376	-
Valle d'Aosta	1	2,066	150

Fonte: APAT

LEGENDA:

(*) i dati relativi alle persone a rischio sono estratti dalla scheda informativa (ex comma 2 art. 1 decreto legge 180/98 e legge di conversione 30 agosto 1998 n. 267)

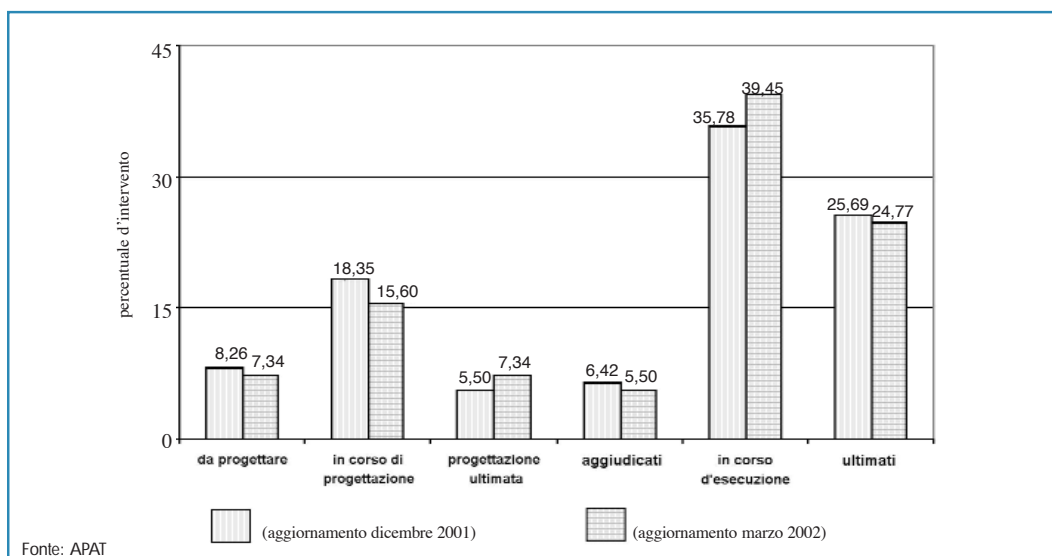
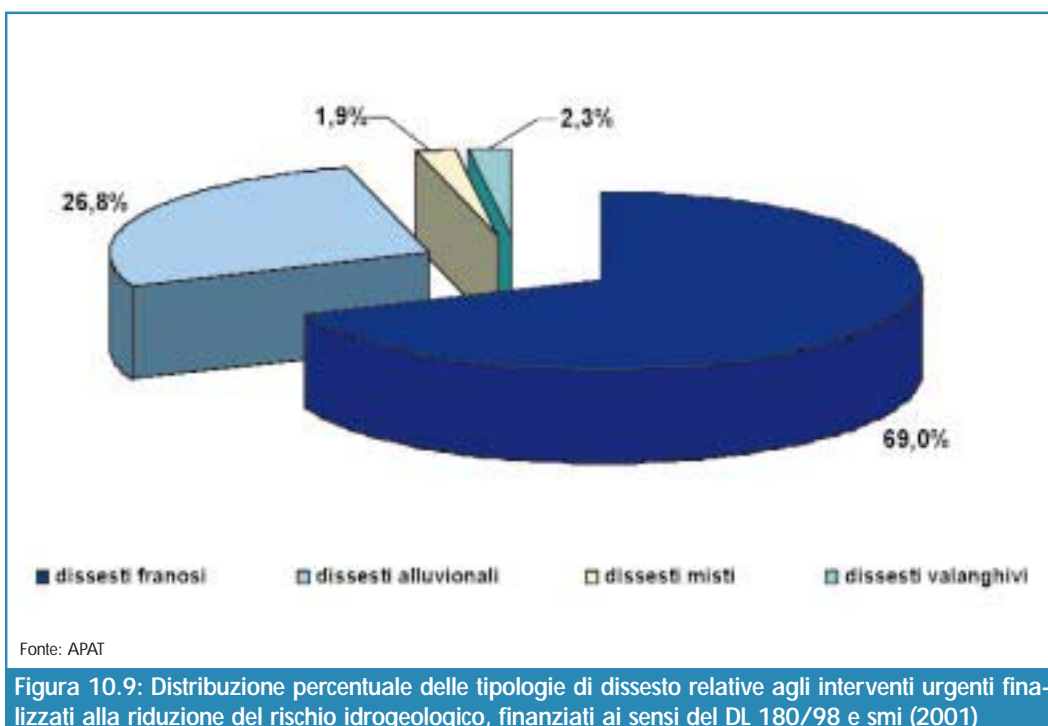
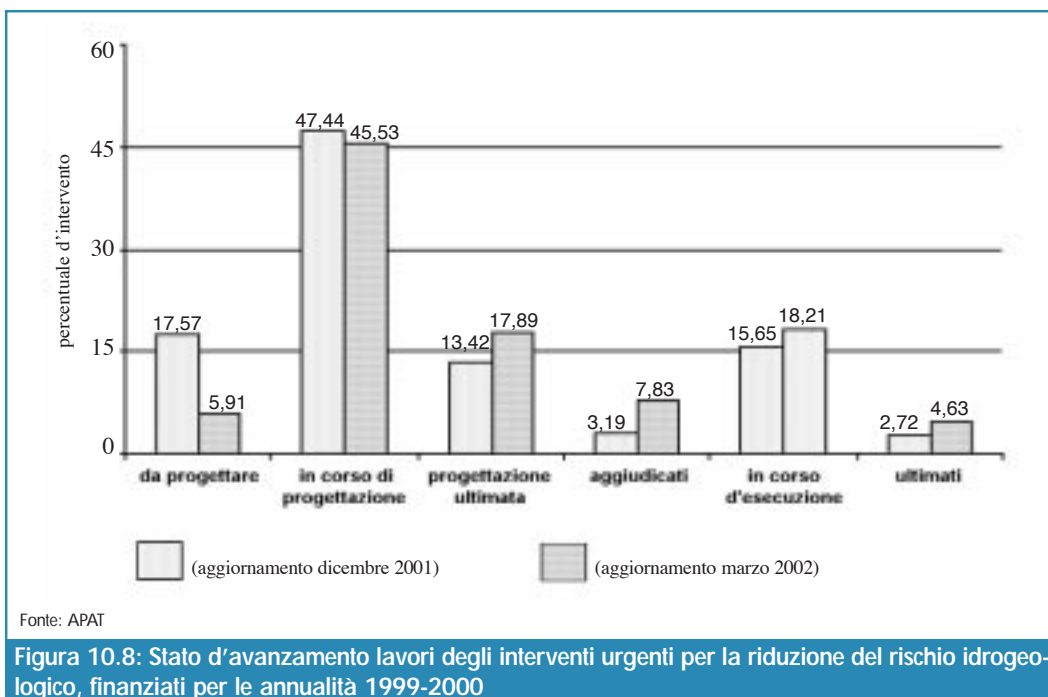


Figura 10.7: Stato d'avanzamento lavori degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati per l'annualità 1998





SEZIONE C SETTORI PRODUTTIVI

SEZIONE C Settori Produttivi

Agricoltura



CAPITOLO 11 - AGRICOLTURA

Autori:

Renzo BARBERIS⁽²⁾, Luca CAMPANA⁽¹⁾, Lorenzo CICCARESE⁽¹⁾, Lorenza COLLETTI⁽⁵⁾, Gabriele FABIETTI⁽²⁾, Gianfranco INNOCENZI⁽⁴⁾, Valeria GIOVANNELLI⁽⁶⁾, Mariaconcetta GIUNTA⁽¹⁾, Carlo JACOMINI⁽⁶⁾, Stefano LUCCI⁽¹⁾, Tommaso NICCOLI⁽²⁾, Claudio PICCINI⁽¹⁾, Giovanni STAIANO⁽¹⁾, Chantal TREVES⁽³⁾.

1) APAT, 2) ARPA - Piemonte (CTN_TES), 3) ARPA Valle d'Aosta, 4) ISTAT, 5) Ministero delle Politiche Agricole e Forestali 6) Consulente APAT

11. Agricoltura

Q11: Quadro sinottico indicatori per l'agricoltura

Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Agricoltura	Aziende e superficie agricola utilizzata	★★★	I, R	1985-1999	☹	11.1	11.1-11.3
	Gestione dei suoli agrari	★★	I, R	1998	☹	11.2-11.4	11.4-11.6
	Gestione delle risorse idriche	★★	I, R	1998	☹	11.5	11.7-11.8
	Uso di fertilizzanti	★★	I, R	1998	☹	11.6	11.9-11.12
	Vendita di fertilizzanti minerali (N, P, K)	★★	R	1971 - 1998, 2000	☹	11.7-11.8	
	Uso di fitofarmaci	★★	I, R	1998	☹	11.9	11.13-11.15
	Vendita di prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi)	★★★	R	1990 -1999	☹	11.10	
	Area con elementi di naturalità (siepi, filari, boschetti)	★★	I, R	1998	☹	11.11	11.16
	Superfici adibite a coltivazioni a basso impatto ambientale	★★★	I, R	1993-2000	😊	11.12-11.13	11.17
	Area convertita ad arboricoltura	★★★	I, R	1994-2000	😊	11.14-11.16	11.18-11.19
	Eco-efficienza in agricoltura	★★★	I	1990-2000	😊		11.20-11.21
	Territorio agricolo interessato da rilascio deliberato di PGM a scopo sperimentale		I, R, P	1999-2002	☹	11.17-11.21	11.22-11.25

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

I suoli agricoli, oltre che sostenere le colture agrarie e le produzioni animali, forniscono una varietà di importanti funzioni ecologiche. Essi creano un legame tra l'atmosfera, la geologia, le risorse idriche e l'uso del suolo; filtrano sostanze di varia natura disciolte nell'acqua e accumulano particelle depositate dall'atmosfera; agiscono come fonte di gas-serra o, viceversa, come serbatoi di carbonio, grazie alla capacità delle colture di fissare la CO₂ atmosferica e di immagazzinarla nei suoli e nei soprassuoli; regolano il flusso delle precipitazioni; interagiscono con il clima, determinando quali colture possono essere ospitate; influenzano l'uso del suolo e la forma del paesaggio; supportano i diversi *habitat*, la diversità biologica, fornendo acqua e nutrienti, il mezzo di crescita per le radici, il compartimento per la conservazione di semi, l'*habitat* per micro-organismi e macro-organismi animali. Inoltre, essi svolgono importanti funzioni economiche e culturali.

Da quanto sopra detto, ne deriva che le relazioni tra ambiente e agricoltura sono estremamente complesse e di duplice natura. Da un lato, l'agricoltura subisce l'impatto negativo dell'ambiente e dei vari settori produttivi, per esempio attraverso la riduzione della superficie agricola. Dall'altro, essa viene additata come una delle principali responsabili dell'inquinamento delle acque, dell'erosione, dell'inquinamento e

dell'acidificazione dei suoli, dell'aumento dell'effetto serra, della perdita di *habitat*, di diversità biologica, della semplificazione del paesaggio e delle condizioni di malessere degli animali allevati.

D'altra parte, occorre segnalare che proprio l'agricoltura ha un ruolo positivo e un elevato potenziale per generare processi di segno opposto, in grado di ridurre l'inquinamento e il degrado ambientale e di fornire servizi ambientali, diverse opzioni nelle strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici e, al tempo stesso, mantenere una sufficiente capacità di produzione e fornire alimenti sicuri e di qualità.

Al fine di fornire un'evidenza empirica a chi si occupa dell'elaborazione e dell'attuazione di politiche sul livello di sostenibilità raggiunta dal nostro Paese nel settore agricolo e segnalare eventuali tendenze verso forme a minore impatto, nelle pagine che seguono sono presentati una serie di indicatori. Essi sono stati selezionati in base ad alcuni principi ritenuti in grado di consentire ai responsabili politici e alle collettività di individuare i problemi agroambientali cruciali nel nostro Paese e di comprendere, controllare e valutare la relazione tra pratiche agricole e loro effetti benefici o nocivi sull'ambiente, di valutare entro quale misura le politiche agricole rispondano all'esigenza di promuovere un'agricoltura in armonia con l'ambiente.

Gran parte degli indicatori qui presentati fanno riferimento a quelli individuati dall'OCSE, dall'Agenzia Europea dell'Ambiente e da EUROSTAT per i fattori relativi all'integrazione tra Agricoltura e Ambiente. Per il popolamento di alcuni di essi sono stati utilizzati i risultati della scheda "Ambiente e Territorio", inserita nel questionario predisposto dall'ISTAT, nell'ambito dell'*Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998*. L'individuazione dei quesiti, nonché delle specifiche per la rilevazione dei dati e la bonifica, sono il risultato d'una intensa collaborazione tra l'APAT e il servizio Agricoltura dell'ISTAT.

11.1 Agricoltura

Negli ultimi tempi le relazioni tra ambiente e agricoltura sono divenute ancora più complesse a causa della comparsa di questioni di portata globale che l'agricoltura è chiamata ad affrontare nel prossimo futuro. L'incremento demografico, la trasformazione dei costumi alimentari, il progresso scientifico e tecnologico, lo sviluppo economico e commerciale avranno l'effetto di aumentare la domanda dei prodotti agricoli e di terreni e di acqua necessari per rispondere a questa domanda, anche in competizione con altre forme d'uso (industria, edilizia, trasporti, infrastrutture, ecc.).

Così, mentre in passato i principali obiettivi dell'agricoltura erano legati all'aumento della produttività delle colture, adesso è diventato prioritario lo sviluppo di un'agricoltura sostenibile, in grado di ridurre l'inquinamento e il degrado ambientale, di fornire servizi ambientali e, al tempo stesso, mantenere una buona capacità di produzione. Questa esigenza risulta rafforzata dalle accresciute preoccupazioni dei consumatori per quanto riguarda la sicurezza, l'origine e la qualità dei prodotti agricoli.

Le linee di politica agricola comunitaria emanate negli ultimi decenni e le riforme intraprese nell'ambito dell'Agenda 2000, insieme ai principi di gestione sostenibile riaffermati dai recenti accordi di Johannesburg, forniscono un impulso essenziale per integrare la problematica ambientale nella politica agricola.

In questo capitolo è stato altresì inserito l'indicatore "*Territorio agricolo interessato da rilascio deliberato di PGM*", che 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 estensione.

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 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 1999-2002 (fino a settembre) ed è stato elaborato sui dati desunti dalle notifiche depositate presso il Ministero della Salute.

Nuovi e più specifici indicatori potranno essere elaborati quando all'attività di sperimentazione farà seguito l'attività produttiva.

Nel quadro Q11.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.



AGRICOLTURA

Q11.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per l'agricoltura

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Aziende e superficie agricola utilizzata	Fornire una descrizione del territorio effettivamente destinato ad attività agricole produttive	D	
Gestione dei suoli agrari	Fornire un'informazione sulle modalità di gestione dei suoli agrari	D/P	
Gestione delle risorse idriche	Fornire la ripartizione della superficie irrigata per metodi di irrigazione	D/P	D.lgs. 152/99 D.lgs. 258/00
Uso di fertilizzanti	Presentare l'intensità d'uso sulle aree agricole dei fertilizzanti chimici e organici	D/P	Direttiva 91/676/CEE
Vendita di fertilizzanti minerali (N, P, K)	Fornire la variazione nel tempo dei quantitativi degli elementi fertilizzanti N, P, K, utilizzati in agricoltura da dati di fertilizzanti immessi sul mercato o applicati al suolo	P	L 748/84 e succ. mod. e integr. e Direttiva "Nitrati" 91/676/CEE e D. lgs. 152/99 DM MiPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola" CE -COM (2002) 179
Uso di fitofarmaci	Presentare l'intensità d'uso sulle aree agricole dei fitofarmaci	D/P	
Vendita di prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi)	Fornire una valutazione indiretta sul grado di contaminazione del suolo e la tendenza all'uso di prodotti fitosanitari in agricoltura	P	Codice comportamentale per la distribuzione e l'uso di prodotti fitosanitari: FAO (Roma 1986, modificato 11/89) DM MiPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola" D. lgs. 152/99 CE -COM (2002) 179 CE -COM (2002) 349
Area con elementi di naturalità (siepi, filari, boschetti)	Fornire una misura degli elementi di naturalità	S	Direttiva <i>Habitat</i> e Uccelli Reg. CE 2080/92 e 2078/92
Superfici adibite a coltivazioni a basso impatto ambientale	Stimare l'andamento temporale e spaziale delle adesioni ai regolamenti CEE che incentivano l'agricoltura a basso impatto ambientale	R	Reg. 92/2078/CEE - 92/2080/CEE, 91/2092/CEE, 88/1094/CEE
Area convertita ad arboricoltura	Fornire una misura delle superfici di piantagioni forestali realizzate con i fondi previsti dal regolamento CE 2080/92	R	Reg. CE 2080/92 e 1257/99
Eco-efficienza in agricoltura	Fornire delle indicazioni sull'eco-efficienza del settore agricolo, cioè sulla capacità di legare i fattori di crescita economica dall'aumento dei fattori di pressione e di impatto	R	6EAP CE - COM(2002) 179 (Protezione del suolo) CE - COM (2002) 349 (Uso sostenibile di pesticidi) CE - COM (2002) 394 (Revisione PAC) <i>Environmental Signals</i> 2002
Territorio agricolo interessato da rilascio deliberato di PGM a scopo sperimentale	Quantificare il numero di PGM emesse, suddivise per tipologia e quantità	P	Dir. 90/220/CEE 92/93 DPCM 4 agosto 2000 Reg. 1804/99/CE Dec. 94/15 CE DM Sanità del 28/02/1995 Dec. 97/35/CE 18.04.1997 DM Sanità 28/07/1997 D.lgs. 24/04/01 n. 212 L 25/11/71 n. 1096 Dir. 2001/18/CE 12 marzo 2001

INDICATORE

AZIENDE E SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA

SCOPO

Fornire una descrizione del territorio effettivamente destinato ad attività agricole produttive. Il rapporto Superficie Agricola Utilizzata / Superficie Totale Territoriale (SAU/ST) permette di fornire un'indicazione della quota di territorio effettivamente destinata ad attività agricole produttive rispetto alla superficie totale territoriale e alla sua capacità di soddisfare le richieste di fibre e alimenti per la generazione presente e quelle future.

DESCRIZIONE

Secondo la definizione dell'ISTAT, la SAU è l'insieme delle superfici a seminativo, prati permanenti, pascoli e coltivazioni legnose agrarie, orti familiari e castagneti da frutto.

Una diminuzione o un aumento del rapporto SAU/ST può evidenziare diversi aspetti dell'evoluzione economica, gestionale o strutturale delle aziende agricole di un determinato territorio. Analizzando la sua evoluzione nel tempo, si può dedurre l'impatto che le aziende agricole esercitano sull'ambiente soprattutto in termini di uso agricolo del suolo, svincolato da fattori dimensionali e strutturali delle aziende agricole, estensivizzazione dell'agricoltura o abbandono di aree marginali, fenomeni a loro volta ulteriormente correlabili a influenze negative o positive sulla qualità del suolo.

UNITÀ di MISURA

Ettari, numero, percentuale.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT (CTN_TES) su dati ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

Dal 1985 al 1999, la SAU è diminuita di circa 600 mila ettari, anche se negli ultimi anni è fluttuata entro limiti molto ristretti. Il rapporto SAU/ST su scala nazionale è attualmente pari al 47,5% (tabella 11.1). La regione che vanta il più elevato rapporto SAU/ST è la Puglia (74,7%), che viceversa ha il più basso indice di boscosità; seguono, con valori attorno al 60%, la Basilicata, le Marche e la Sicilia. L'unica regione settentrionale con valori decisamente superiori alla media nazionale è l'Emilia Romagna; Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige, Valle d'Aosta e Liguria presentano valori dello stesso indice inferiore al 40%.

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 (2002) 179 - e sulla revisione della Politica Agricola Comune (PAC) - COM (2002) 394.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale



AGRICOLTURA

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

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

I dati sono comparabili e affidabili, raccolti con metodologie standardizzate e completi a livello temporale e spaziale.



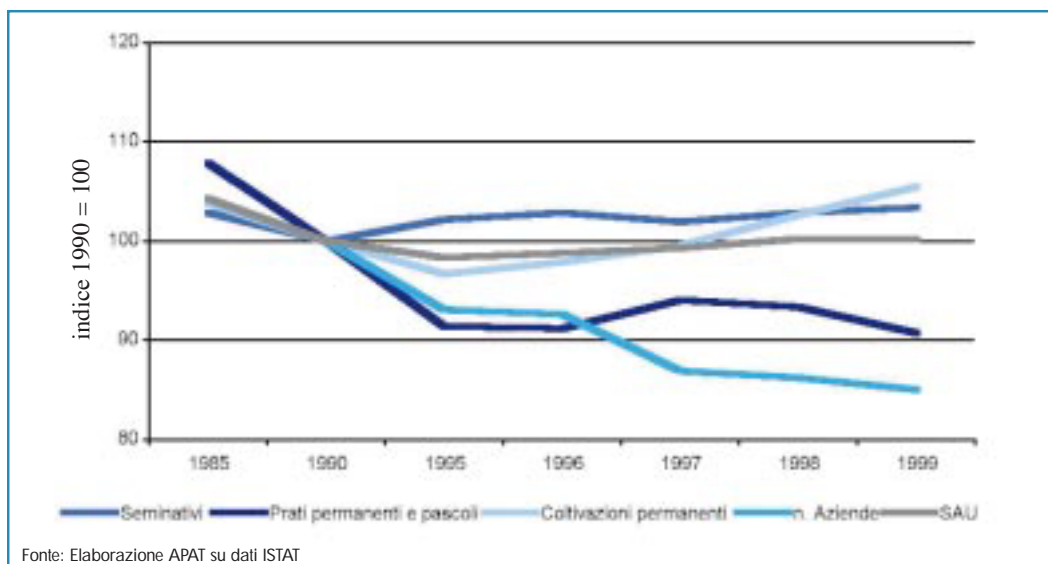
Tabella 11.1 : Aziende, SAU e rapporto SAU/ST in Italia nel periodo 1985-99 e per regioni nell'anno 1999

Anno	Superficie agricola utilizzata			Totale ha*1000	n. Aziende n.*1000	SAU/ST %
	Seminativi ha*1000	Prati permanenti e pascoli ha*1000	Coltivazioni permanenti ha*1000			
1985	8.335	4.427	2.839	15.601	2.801	
1990	8.107	4.106	2.734	14.947	2.664	
1995	8.283	3.758	2.644	14.685	2.482	47,5
1996	8.332	3.747	2.674	14.753	2.466	46,6
1997	8.252	3.860	2.721	14.833	2.315	46,8
1998	8.329	3.829	2.808	14.966	2.298	47,1
1999	8.386	3.727	2.884	14.997	2.267	47,5
Dati regionali, 1999						
Puglia	743	119	584	1.446	286	74,7
Basilicata	376	195	54	625	68	62,4
Marche	470	76	54	600	71	61,8
Sicilia	786	279	507	1.572	325	61,1
Molise	190	39	24	253	34	57,0
Sardegna	485	754	93	1.332	84	55,3
Emilia Romagna	931	105	185	1.221	119	55,2
Abruzzo	248	169	106	523	95	48,5
Campania	346	113	196	655	201	48,2
Veneto	616	138	128	882	174	48,1
Lazio	429	206	180	815	177	47,3
Lombardia	785	299	41	1.125	92	47,2
Piemonte	670	341	133	1.144	120	45,1
Umbria	253	80	43	376	45	44,4
Calabria	226	142	262	630	151	41,8
Toscana	602	140	187	929	91	40,4
Friuli Venezia Giulia	207	43	26	276	45	35,0
Trentino Alto Adige	7	363	57	427	46	31,4
Trento	3	101	33	137	21	22,0
Bolzano-Bozen	4	262	24	290	25	39,2
Valle d'Aosta	0,4	82	2	84,4	7	25,8
Liguria	16	45	24	85	35	15,6

Fonte: Elaborazioni APAT (CTN_TES) su dati ISTAT

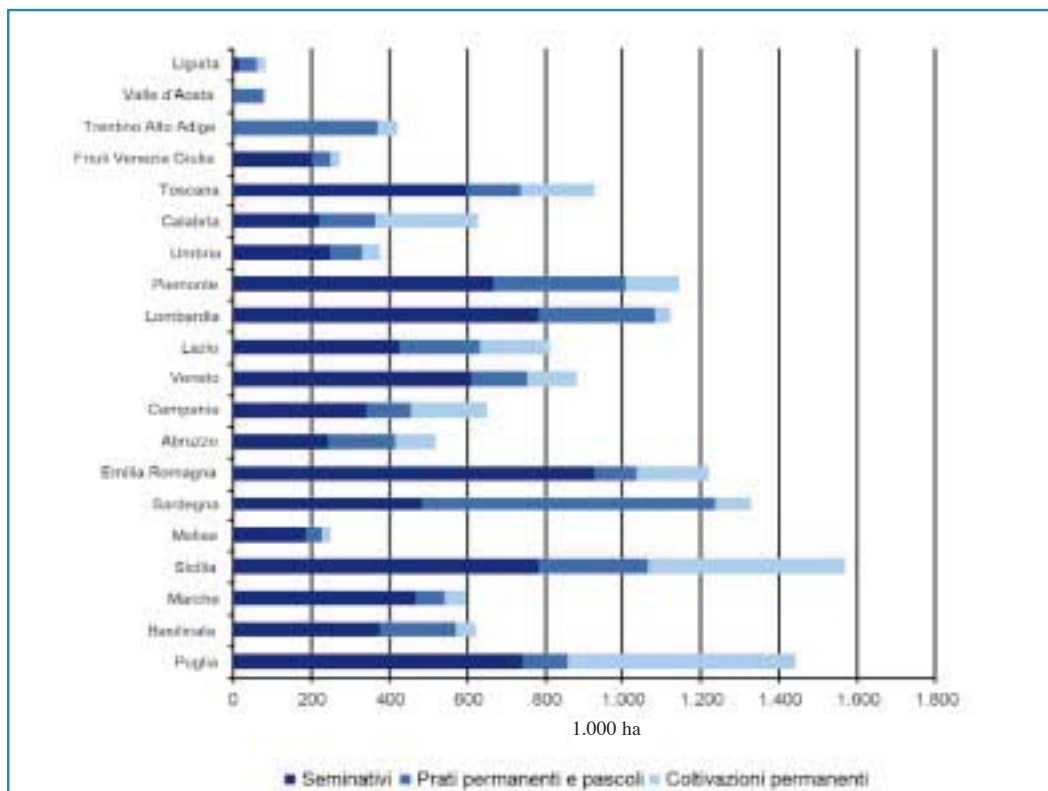


AGRICOLTURA



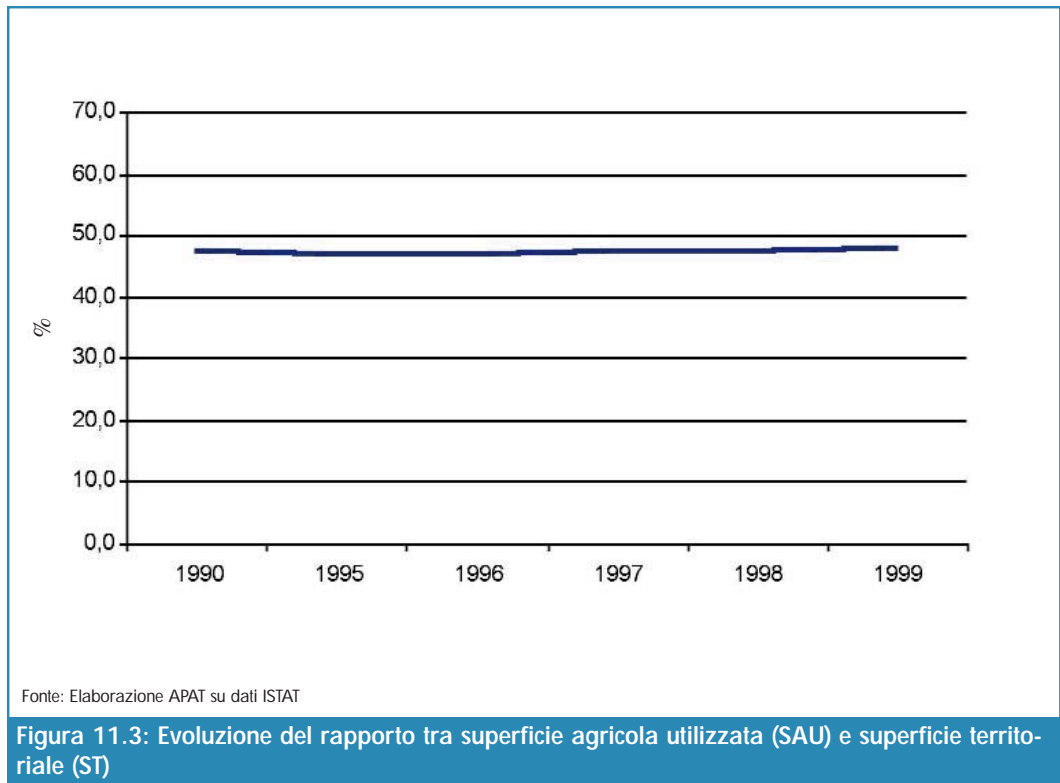
Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.1: Variazione della SAU per categoria: anni 1985-1999 (indice 1990=100)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.2: SAU (1999): ripartizione per regione e per utilizzazione dei terreni





INDICATORE

GESTIONE DEI SUOLI AGRARI

SCOPO

Fornire un'informazione sulle modalità di gestione dei suoli agricoli con riferimento alle pratiche agricole di successioni colturali sui seminativi (monosuccessione, avvicendamento libero, rotazione), alle lavorazioni principali dei terreni (aratura, scarificazione e ripuntatura) e alle pratiche di copertura (sovescio e pacciamatura).

DESCRIZIONE

I suoli agricoli forniscono una varietà di importanti funzioni ecologiche, economiche e culturali. Le pratiche agricole agiscono sul mantenimento di queste funzioni. Fra queste, sono state ritenute rilevanti le successioni colturali, le lavorazioni principali e le pratiche di copertura.

In particolare, le successioni colturali sono definite come di seguito:

- monosuccessione: modo di produzione aziendale in cui la stessa coltura è ripetuta sullo stesso appezzamento per diversi anni;
- avvicendamento libero: modo di produzione aziendale in cui la stessa coltura non si ripete a se stessa e la successione è decisa di volta in volta;
- rotazione: avvicendamento a ciclo prestabilito, con una successione delle colture che segue uno schema fisso, in cui le stesse colture ritornano sullo stesso appezzamento dopo un numero definito di anni.

Le lavorazioni del terreno sono interventi agronomici eseguiti allo scopo prevalente di creare condizioni più favorevoli per l'affermazione e lo sviluppo delle colture. Poiché da un punto di vista ambientale alcune pratiche di lavorazione sono considerate più aggressive nei confronti dei suoli agricoli, è stata focalizzata l'attenzione su alcuni aspetti specifici di tali interventi agronomici e, in particolare, sulle lavorazioni preparatorie principali. Queste sono lavorazioni del terreno eseguite prima della semina o della piantagione, con l'intento di migliorare la struttura, aumentare il volume esplorabile dalle radici e la capacità di ritenzione idrica. Per le finalità di questo capitolo sono considerate:

- aratura a profondità > 40 cm: oltre tale profondità, l'effetto tipico dell'aratura, che comporta il taglio, il sollevamento e il rivoltamento della zolla di terra, produce un consistente e spesso inopportuno rimescolamento degli strati del suolo;
- scarificazione e ripuntatura a profondità > 40 cm: lavorazioni effettuate con strumenti (scarificatore, ripuntatore) che, pur agendo senza effettuare un rimescolamento del terreno, possono modificare la qualità dei suoli.

Le pratiche di copertura comportano l'utilizzo di colture di copertura o materiali pacciamanti (quali plastica, cartone, paglia, residui agricoli, *compost*) con lo scopo di limitare le perdite idriche, contenere lo sviluppo d'infezioni e di organismi patogeni, proteggere il suolo dal dilavamento, dal ruscellamento e dall'erosione, apportare elementi nutritivi e sostanza organica, migliorare le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo. Esse sono definite come di seguito:

- sovescio: pratica agricola che prevede la coltivazione di una specie vegetale e il suo successivo interramento, con il fine di migliorare la fertilità e la struttura del suolo.
- pacciamatura: pratica agricola che prevede la copertura del terreno con materiale naturale o sintetico.

UNITÀ di MISURA

Ettari, percentuale e numero di aziende.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT da indagine campionaria *ad hoc* ("Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998").

NOTE TABELLE e FIGURE

Come menzionato nei paragrafi introduttivi, i suoli agricoli svolgono una larga varietà di funzioni. Questa capacità è stata profondamente alterata dall'impatto delle attività agricole e, in modo particolare, dalle successioni colturali, dalle lavorazioni meccaniche e dalle pratiche di copertura.

Di seguito sono presentati alcuni indicatori che ci consentono di giudicare se la risorsa suolo è usata in agricoltura in modo sostenibile.

Dalla tabella 11.2 e dalla figura 11.4, risulta che in Italia quasi 1 milione e 600 mila degli oltre 8 milioni e 300 mila ettari a seminativo, pari al 19,3% dei seminativi totali, sono sottoposti a monosuccessione, mentre il 45,3% ad avvicendamento libero e il 35,4% a rotazione. I valori più bassi per la monosuccessione, inferiori al 10% dei seminativi, si registrano in Umbria, Toscana, Emilia Romagna e Abruzzo. In queste ultime due regioni si registrano anche le percentuali più elevate di seminativi condotti con rotazione (51,1% e 67,0%, rispettivamente).

Le lavorazioni al terreno devono essere considerate come un problema di particolare interesse per il nostro Paese, per via dell'impatto che queste hanno sulle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli. Dalla tabella 11.3 emerge che, a scala nazionale, quasi 3,7 milioni di ettari subiscono una lavorazione profonda più di 40 cm; che su almeno 225 mila ettari sono fatte 2 lavorazioni di questo tipo ogni anno; che su oltre 72 mila ettari ne sono eseguite ben tre. E' interessante notare che nel 1998 ben 530 mila ettari sono state sottoposte a scarificazione.

La tabella 11.4 presenta i dati relativi alle pratiche di copertura. Da essa risulta che in Italia sono circa 40 mila le aziende che praticano il sovescio di leguminose, su una superficie pari a poco più di 68 mila ettari (0,45% della SAU). Le aziende che praticano il sovescio con altre specie sono circa 25 mila, per una superficie di oltre 94 mila ettari (0,63% della SAU). Le percentuali più elevate si registrano in Calabria per la pacciamatura con leguminose (1,49%) e in Veneto per la pacciamatura con altre specie (4,72%).

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. Questi obiettivi sono ribaditi anche dalle recenti Comunicazione della CE sulla protezione del suolo - COM (2002) 179 - e sulla revisione della Politica Agricola Comune (PAC) - COM (2002) 394.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Queste informazioni sono state tratte dalla Sezione VI, "Ambiente e Territorio", dell'"Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998" condotta per la prima volta nel 1998. Trattandosi di una rilevazione unica, i dati, ancorché raccolti con metodologie standardizzate e validati sulla base dell'esperienza e di altri studi, non posseggono accuratezza e comparabilità temporale elevate.





AGRICOLTURA

Tabella 11.2: Successioni colturali sulle superfici destinate a seminativo (1998)

Regione ha	Monosuccessione, A ha	Avvicendamento Libero, B ha	Rotazione, C ha	S.A.U. seminativi, D %	A/D %	B/D %	C/D
Piemonte	153.276	269.464	217.604	642.873	23,8	41,9	33,8
Valle d'Aosta	407	46	12	558	72,9	8,2	2,2
Lombardia	238.278	308.562	265.463	812.165	29,3	38,0	32,7
Trentino Alto Adige	3.912	3.899	628	8.748	44,7	44,6	7,2
Veneto	104.259	305.139	210.494	616.864	16,9	49,5	34,1
Friuli Venezia Giulia	40.839	124.750	36.285	202.235	20,2	61,7	17,9
Liguria	4.622	8.162	1.449	15.666	29,5	52,1	9,2
Emilia Romagna	90.936	219.350	626.950	935.170	9,7	23,5	67,0
Toscana	53.264	231.647	299.252	585.723	9,1	39,5	51,1
Umbria	24.296	162.241	64.236	252.039	9,6	64,4	25,5
Marche	55.776	235.903	180.477	473.637	11,8	49,8	38,1
Lazio	70.601	207.257	143.420	425.594	16,6	48,7	33,7
Abruzzo	21.060	163.744	57.467	245.605	8,6	66,7	23,4
Molise	19.338	114.845	45.444	180.488	10,7	63,6	25,2
Campania	61.765	206.807	82.366	356.745	17,3	58,0	23,1
Puglia	188.557	312.973	241.270	744.434	25,3	42,0	32,4
Basilicata	101.767	164.489	110.327	378.413	26,9	43,5	29,2
Calabria	44.817	129.262	47.858	227.347	19,7	56,9	21,1
Sicilia	211.372	336.516	206.563	755.440	28,0	44,5	27,3
Sardegna	108.040	256.551	102.708	469.481	23,0	54,6	21,9
ITALIA	1.597.182	3.761.607	2.940.273	8.329.225	19,3	45,3	35,4

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 11.3: Superfici a seminativo sottoposta a 1, 2, 3 o più arature con profondità superiore a 40 cm (1998)

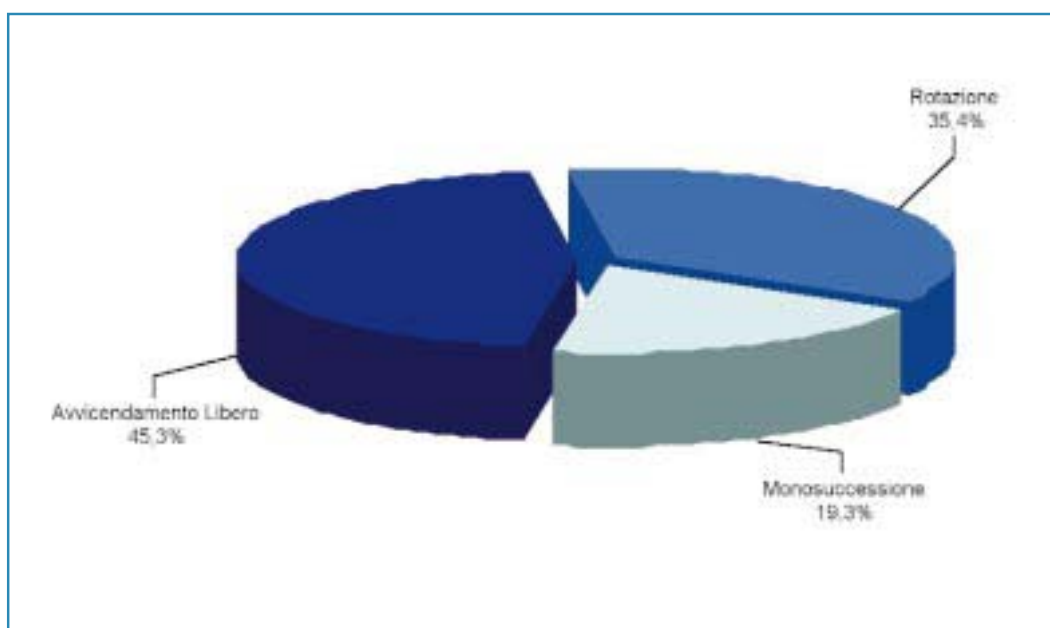
Regione	Aratura oltre 40 cm			Scarificazione, ripuntatura oltre 40 cm		
	1 lavorazione	2 lavorazioni	3 lavorazioni	1 lavorazione	2 lavorazioni	3 lavorazioni
Piemonte	240.747	14.061	3.108	50.541	3.408	23
Valle d'Aosta	5.905	50	5	0	0	23
Lombardia	137.508	7.341	1.072	37.300	4.236	58
Trentino Alto Adige	2.156	507	6	122	71	0
Veneto	407.102	11.819	4.384	84.110	4.980	723
Friuli Venezia Giulia	130.955	5.403	0	8.153	502	0
Liguria	1.910	575	20	649	0	0
Emilia Romagna	343.592	6.941	3.043	90.624	8.181	3.521
Toscana	266.318	11.229	2.320	50.377	3.730	743
Umbria	137.427	6.220	201	13.008	385	666
Marche	206.385	4.787	547	29.810	3.334	4
Lazio	210.846	10.172	1.184	24.844	8.237	817
Abruzzo	184.814	11.396	747	8.711	2.559	240
Molise	75.930	284	15	20.936	1.332	0
Campania	211.680	14.754	1.780	8.858	1.606	68
Puglia	276.978	12.607	23.445	28.960	5.286	2.110
Basilicata	244.752	50.181	3.550	13.049	5.865	692
Calabria	114.845	17.129	2.466	26.745	4.086	1.472
Sicilia	286.804	27.342	16.164	16.424	9.719	6.048
Sardegna	195.649	12.267	8.392	17.018	3.556	255
ITALIA	3.682.303	225.065	72.449	530.239	71.073	17.463

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 11.4: Pratiche di copertura sulle colture agrarie: ripartizione per tipologia (1998)

Regione	sovescio di leguminose			sovescio con altre specie e/o colture di copertura			pacciamatura		S totale (A+B+C)	
	aziende (A)	superficie %	S _A /SAU	aziende (B)	superficie	S _B /SAU	aziende (C)	superficie S _C /SAU		
Piemonte	2.318	5.012,73	0,44	2.192	13.879,15	1,21	1.044	3.140,32	0,27	22.032,20
Valle d'Aosta	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0,00
Lombardia	497	4.638,40	0,41	597	8.917,27	0,79	482	2.406,50	0,21	15.962,17
Trentino Alto Adige	0	0	0,00	107	427,7	0,10	20.519	47.179,08	11,05	47.606,78
Veneto	113	957,29	0,11	14.297	41.666,70	4,72	1.215	1.657,18	0,19	44.281,17
Friuli Venezia Giulia	33	221,53	0,08	173	667,15	0,24	28	137,87	0,05	1.026,55
Liguria	8	0,71	0,00	11	5,8	0,01	6	1,68	0,00	8,19
Emilia Romagna	239	1.487,80	0,12	292	2.229,49	0,18	2.795	2.712,00	0,22	6.429,29
Toscana	1.976	5.965,80	0,64	495	3.738,52	0,40	862	3.918,91	0,42	13.623,23
Umbria	643	1.461,28	0,39	58	733,59	0,20	156	319,4	0,08	2.514,27
Marche	909	1.612,56	0,27	616	948,11	0,16	617	666,57	0,11	3.227,24
Lazio	3.112	5.452,68	0,67	555	2.053,52	0,25	1.319	1.632,90	0,20	9.139,10
Abruzzo	775	1.014,10	0,19	42	294	0,06	259	328,43	0,06	1.636,53
Molise	774	121,91	0,05	17	25,5	0,01	16	22	0,01	169,41
Campania	19.186	21.950,15	3,35	2.618	2.382,83	0,36	167	220,51	0,03	24.553,49
Puglia	1.447	3.696,06	0,26	585	6.444,82	0,45	152	369,5	0,03	10.510,38
Basilicata	935	940,97	0,15	109	881,17	0,14	649	829,4	0,13	2.651,54
Calabria	5.312	9.363,19	1,49	857	1.841,57	0,29	608	1.424,85	0,23	12.629,61
Sicilia	1.071	1.992,71	0,13	705	6.023,52	0,38	3.966	4.715,50	0,30	12.731,73
Sardegna	315	2.136,94	0,16	275	1.275,25	0,10	220	561,44	0,04	3.973,63
ITALIA	39.663	68.026,81	0,45	24.601	94.435,66	0,63	35.080	72.244,04	0,48	234.706,51

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

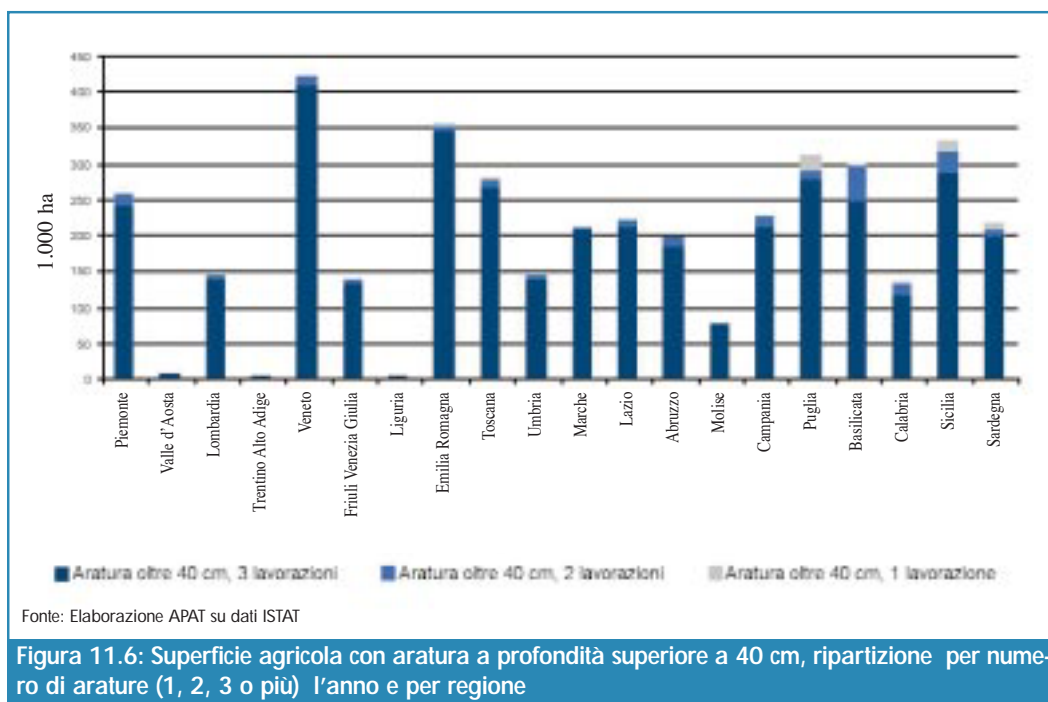
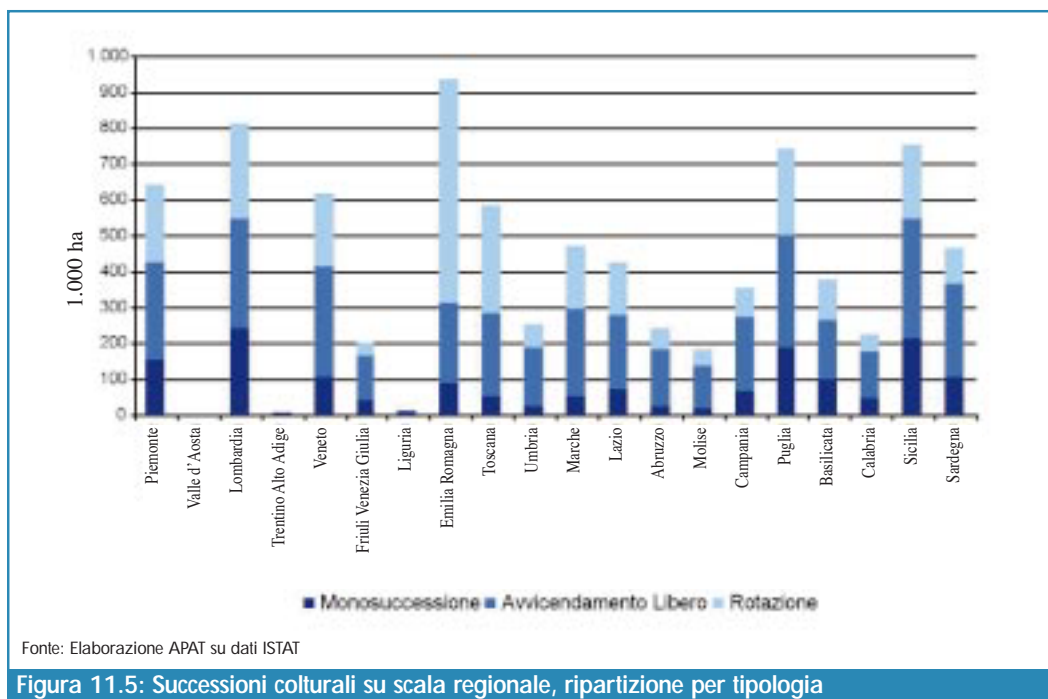


Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.4: Successioni colturali su scala nazionale: ripartizione per tipologia



AGRICOLTURA



INDICATORE**GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE****SCOPO**

Fornire la ripartizione della superficie irrigata per metodo di irrigazione.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'area agricola irrigata ripartita per metodo d'irrigazione. L'ottimizzazione dei metodi irrigui, solitamente correlata a una maggiore efficienza d'uso dell'acqua da parte delle colture, rappresenta un'azione efficace verso un uso sostenibile della risorsa acqua.

Si riportano di seguito le definizioni relative ai metodi di irrigazione:

- irrigazione per scorrimento: l'acqua è distribuita mediante scorrimento sulla superficie del terreno o in solchi appositamente costruiti. Mediante tale sistema, l'acqua s'infiltra verticalmente o lateralmente nel suolo;
- irrigazione per sommersione: prevede la creazione di uno strato di acqua più o meno spesso e più o meno duraturo. L'acqua si infiltra con movimento verticale;
- irrigazione per aspersione (a pioggia): l'aspersione dell'acqua avviene con apparecchiature che simulano la pioggia naturale. Esso prevede una rete di tubi, una pompa che fornisce pressione all'acqua e uno o più irrigatori che distribuiscono l'acqua sul terreno. Gli impianti possono essere fissi, semifissi o mobili. La pressione idrica e la gittata degli irrigatori possono variare sensibilmente;
- microirrigazione: è una forma particolare di irrigazione per aspersione, in cui si fa ricorso ad aspersori di piccola gittata ad alta pressione, con una minimizzazione dei consumi d'acqua;
- irrigazione a goccia: metodo che si basa sull'impiego di tubi ove l'acqua raggiunge esigue pressioni (< 3 atmosfere) e gocciolatori di modesta portata. I risultati desiderati si ottengono con tempi di distribuzione lunghi. In questa voce è anche inclusa la sub-irrigazione, ovvero il metodo di distribuzione localizzata dell'acqua con tubi sotterranei;
- altro: in questa categoria sono inclusi gli altri metodi d'irrigazione non compresi nei punti precedenti.

UNITÀ di MISURA

Ettari, numero di aziende, percentuale.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT da indagine campionaria *ad hoc* ("Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998").

NOTE TABELLE e FIGURE

La scelta del metodo irriguo appropriato in funzione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli di un'area, del clima e della disponibilità della risorsa in una regione, nonché del tipo di coltura è un problema di particolare interesse per il nostro Paese, anche in considerazione dei cambiamenti climatici in corso e degli effetti che questi potranno avere sulle precipitazioni, sull'evapotraspirazione e sull'efficienza d'uso dell'acqua da parte delle colture.

Negli ultimi 50 anni, grazie alla accresciuta capacità di immagazzinare acqua e di distribuirla più o meno uniformemente nel corso dell'anno, l'area agricola mondiale irrigata è triplicata, raggiungendo 275 milioni di ettari (circa il 18% della superficie agricola totale). Attualmente, circa la metà dei prodotti agricoli provengono dall'agricoltura irrigua.

Tuttavia, in questo processo di espansione dell'uso dell'acqua per fini irrigui, scarsa attenzione è stata accordata all'efficienza con cui i sistemi irrigui operano.



AGRICOLTURA

Su scala globale, l'efficienza dei sistemi irrigui è stimata essere pari al 37% (anche se, teoricamente, può raggiungere il 90%), che costituisce un dato eloquente sulla necessità di procedere verso una gestione più prudente e oculata della risorsa (come è esplicitamente detto nel *Plan of Implementation* approvato nel corso del *World Summit on Sustainable Development* di Johannesburg).

La tabella 11.5 e le figure 11.7 e 11.8 forniscono un quadro nazionale delle modalità d'uso dell'acqua in agricoltura. In Italia, oltre 3 milione di ettari sono irrigui, per una percentuale sulla SAU pari al 20,6%. Le regioni con le percentuali più elevate di superficie irrigata rispetto alla SAU sono quelle del Nord, per ragioni evidentemente legate alla maggiore disponibilità d'acqua per scopi irrigui. Tra queste spicca la Lombardia (53,3% della superficie irrigata), seguita dalla Valle d'Aosta e dal Veneto.

La forma più diffusa d'irrigazione sui suoli agricoli è di gran lunga l'aspersione, praticata su quasi 2 milioni d'ettari (pari al 63,7% della superficie totale irrigata), cui segue lo scorrimento (615 mila ettari, pari al 20% della superficie irrigata totale). La forma d'irrigazione a goccia interessa 293 mila ettari (9,5% della superficie irrigata totale) ed è particolarmente diffusa nelle regioni del Sud. In Puglia, quasi il 48% della superficie irrigua dispone d'impianti d'irrigazione a goccia.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

D.lgs. 152/99, D.lgs. 258/2000, Dir. 2000/60/CE.

Gli ultimi due programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile delle risorse idriche e del territorio, la protezione della natura e della biodiversità. Questi obiettivi sono ribaditi con forza anche dalle recenti Comunicazione della CE sulla protezione del suolo - COM (2002) 179 - e sulla revisione della Politica Agricola Comune (PAC) - COM (2002) 394.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Queste informazioni sono state tratte dalla Sezione VI, "Ambiente e Territorio", dell'*Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998* condotta per la prima volta nel 1998. Trattandosi di una rilevazione unica, i dati, ancorché raccolti con metodologie standardizzate e validati sulla base dell'esperienza e di altri studi, non posseggono accuratezza e comparabilità temporale elevate.



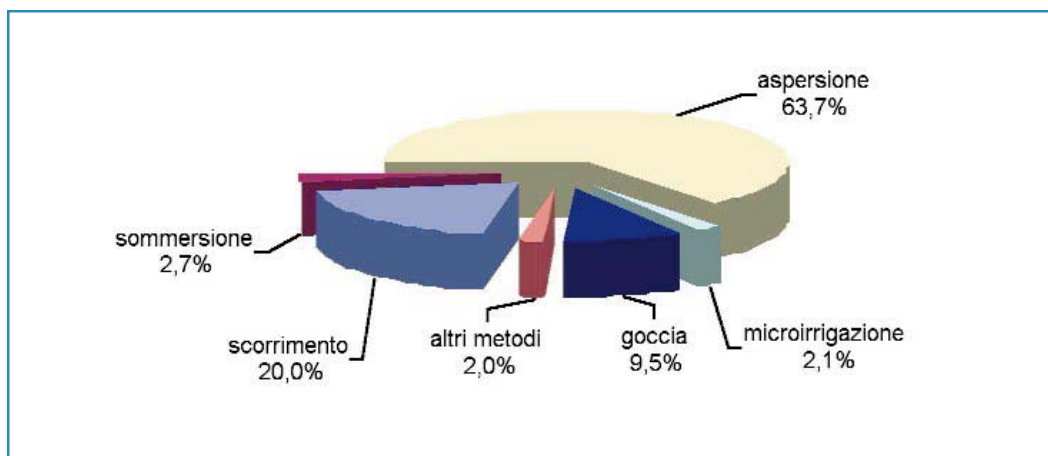
Tabella 11.5: Superficie irrigata in Italia, ripartizione per modalità di irrigazione e per regione (1998)

Regione	Scorri- mento (ha x 1.000)	Sommer- sione (ha x 1.000)	Asper- sione (ha x 1.000)	Microir- rigazione (ha x 1.000)	Goccia (ha x 1.000)	Altri metodi (ha x 1.000)	Totale superficie irrigata (ha x 1.000)	Totale SAU (ha x 1.000)	Superficie irrigata %
Piemonte	102,9	12,4	203,1	1,7	12,2	6,8	339,1	1.146,7	29,57
Valle d'Aosta	15,4	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	31,5	86,6	36,37
Lombardia	250,3	57,5	268,3	1,3	3,5	16,6	597,4	1.121,3	53,28
Trentino Alto Adige	1,5	0,0	110,2	1,2	7,3	1,6	121,8	427,7	28,48
Veneto	74,0	2,5	216,3	3,6	8,3	3,0	307,6	883,6	34,81
Friuli Venezia Giulia	19,6	0,0	65,9	0,1	1,2	0,3	87,1	270,5	32,19
Liguria	1,5	0,0	13,5	0,7	0,6	0,3	16,7	85,1	19,62
Emilia Romagna	32,2	6,3	225,2	6,2	31,8	6,5	308,2	1.225,3	25,15
Toscana	4,6	0,1	113,6	0,5	6,9	0,8	126,4	928,1	13,62
Umbria	3,3	0,0	44,5	0,2	1,4	0,0	49,4	370,5	13,33
Marche	2,6	0,0	58,1	0,7	1,2	0,1	62,7	596,6	10,51
Lazio	8,3	0,0	105,7	6,3	9,5	1,4	131,2	817,1	16,06
Abruzzo	3,7	0,0	42,0	0,0	3,9	0,4	50,0	518,1	9,65
Molise	0,4	0,0	17,3	0,2	1,7	0,0	19,7	244,4	8,06
Campania	30,9	0,2	80,4	2,0	8,5	3,7	125,7	654,5	19,21
Puglia	18,5	0,1	111,2	9,8	139,8	13,3	292,8	1.448,0	20,22
Basilicata	3,2	0,0	38,8	6,0	8,9	2,8	59,7	618,9	9,65
Calabria	19,9	0,0	58,7	11,7	12,0	1,7	104,0	633,3	16,42
Sicilia	17,7	0,5	98,9	6,7	18,1	2,8	144,7	1.561,9	9,26
Sardegna	4,6	6,7	73,7	4,5	15,7	0,6	105,9	1.327,8	7,98
ITALIA	615,1	86,3	1.961,4	63,4	292,5	62,7	3.081,6	14.965,3	20,59

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

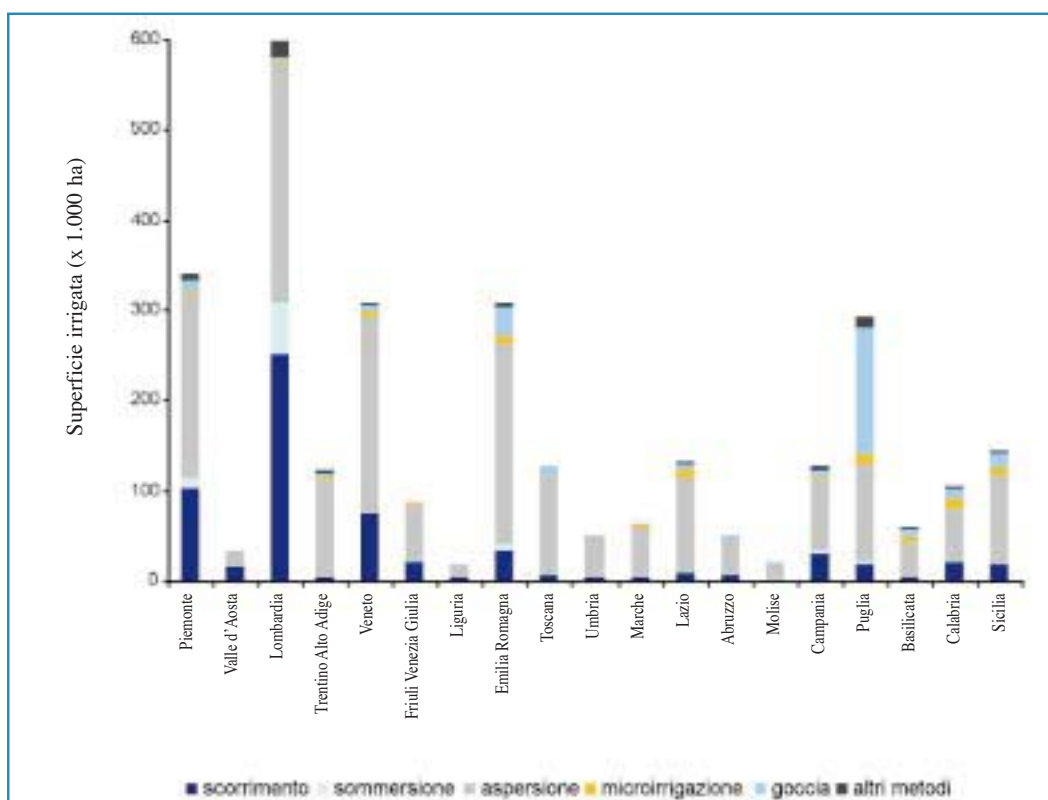


AGRICOLTURA



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.7: Gestione delle risorse idriche, ripartizione nazionale delle modalità di irrigazione (1998)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.8: Gestione delle risorse idriche, ripartizione delle superfici irrigate per regione e modalità d'irrigazione

INDICATORE**USO DI FERTILIZZANTI****SCOPO**

Presentare l'intensità d'uso sulle aree agricole dei fertilizzanti chimici - azoto (N), fosforo (P) e potassio (K) - compresi quelli di natura organica - letame, liquame, purino.

DESCRIZIONE

L'uso dei fertilizzanti di produzione industriale ha contribuito in maniera determinante allo sviluppo della moderna agricoltura, ormai fortemente dipendente dall'apporto esterno di nutrienti per mantenere gli attuali *standard* di produttività. Tuttavia, tra i principali effetti ambientali negativi generati dall'agricoltura sono spesso citati quelli legati all'uso eccessivo e improprio dei nutrienti chimici usati.

Il loro uso eccessivo e inappropriato ha portato, infatti, all'accumulo di nutrienti nei suoli, alterandone le proprietà fisiche e chimiche. Inoltre, con meccanismi diversi da elemento a elemento e in funzione di numerosi fattori, quali tipo di suolo e di coltura, sistema di drenaggio, dosi, modalità e periodi di fertilizzazione, essi possono contaminare le acque superficiali o profonde, soprattutto da nitrati e fosfati; e, successivamente, stimolare lo sviluppo delle alghe (eutrofizzazione).

La quantità di fertilizzanti usati per le colture del nostro Paese è qui presentata come un indicatore di *pressione*, mentre la vendita è utilizzata come indicatore *proxi*.

Nelle tabelle e nelle figure riportate di seguito, i consumi complessivi di N, P, K sono riferiti in tonnellate d'unità di fertilizzante (N, P₂O₅, K₂O, rispettivamente). Tali quantità sono state calcolate moltiplicando i quintali di concime usato per il titolo indicato nella formulazione commerciale. Gli altri concimi comprendono minerali diversi da quelli citati, quali ad esempio magnesio, calcio, ferro, zolfo, rame e altri microelementi.

I fertilizzanti organici comprendono le quantità di fertilizzanti organici (liquidi o solidi) utilizzate al fine di apportare sostanza organica e minerali al terreno distinti in:

- letame solido: per letame solido si intende qualsiasi tipo di escremento di animale domestico, con o senza stame, comprendente eventualmente una minima quantità di urina;
- liquame/purino: per liquame si intende la miscela di escrementi e urine di animali domestici, con l'aggiunta eventuale di acqua, e comprendente in alcuni casi anche una minima quantità di stame. Per purino, invece, s'intende l'urina d'animali domestici, comprendente eventualmente una minima quantità di escrementi e/o acqua;
- altri concimi agricoli: si intendono tutti i prodotti di scarto, i residui provenienti da altre attività agricole, tal quali o compostati, più o meno solidi, paglia, pollina, vale a dire una miscela di escrementi ed urine di animali domestici, con l'aggiunta eventuale di acqua, e comprendente in alcuni casi anche una minima quantità di stame;
- altri concimi industriali: si intendono i residui di lavorazione dell'industria, compost da Rifiuti Urbani (R.U.), fanghi di depurazione, ecc.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate, tonnellate/ettaro

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT da indagine campionaria *ad hoc* ("Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998").



AGRICOLTURA

NOTE TABELLE e FIGURE

In Italia, sui quasi 15 milioni di ettari di SAU, sono distribuiti circa 1,14 milioni di tonnellate di unità di azoto (43% del totale dei concimi), 0,84 milioni di tonnellate di fosforo (32%), 0,53 tonnellate di potassio (20%) e 0,13 tonnellate di concimi di altro tipo (5%). Il Veneto, la Puglia, la Lombardia e il Piemonte sono le regioni che registrano il maggior consumo di concimi in agricoltura.

Mediamente, ogni anno in Italia sui suoli agricoli sono distribuiti 96 kg/ha di azoto, 75 kg/ha di fosforo, 50 kg/ha di potassio e 12 kg/ha di altri concimi. I suoli agricoli del Veneto (174 kg/ha di N, 120 kg/ha di P₂O₅ e 114 kg/ha di K₂O) e della Liguria sono risultati quelli a più alta intensità di concimazione. I più bassi consumi di fertilizzante si registrano invece in Valle d'Aosta e in Sardegna.

Le aziende italiane che predispongono annualmente un piano di concimazione sono quasi 500 mila. La Sicilia, la Puglia e il Veneto sono le regioni con il più alto numero di aziende con piano annuale di concimazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati da fonti agricole.

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. Questi obiettivi sono ribaditi anche dalle recenti Comunicazione della CE sulla protezione del suolo - COM (2002) 179 - e sulla revisione della Politica Agricola Comune (PAC) - COM (2002) 394.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Quinquennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore risponde alla domanda di informazione relativa ai consumi di fertilizzanti destinati all'uso agricolo. Queste informazioni sono state tratte dalla Sezione VI, "Ambiente e Territorio", dell'*Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998*, condotta per la prima volta nel 1998. Trattandosi di una rilevazione unica, i dati, ancorché raccolti con metodologie standardizzate e validati sulla base dell'esperienza e di altri studi, non posseggono accuratezza e comparabilità temporale elevate.

Da evidenziare che si tratta della prima indagine campionaria rivolta non alle vendite di prodotti ma al loro effettivo consumo. D'altra parte occorre segnalare che, trattandosi di una rilevazione unica i dati, ancorché raccolti con metodologie standardizzate e validati sulla base dell'esperienza e di altri studi, non posseggono accuratezza e comparabilità temporale elevate.



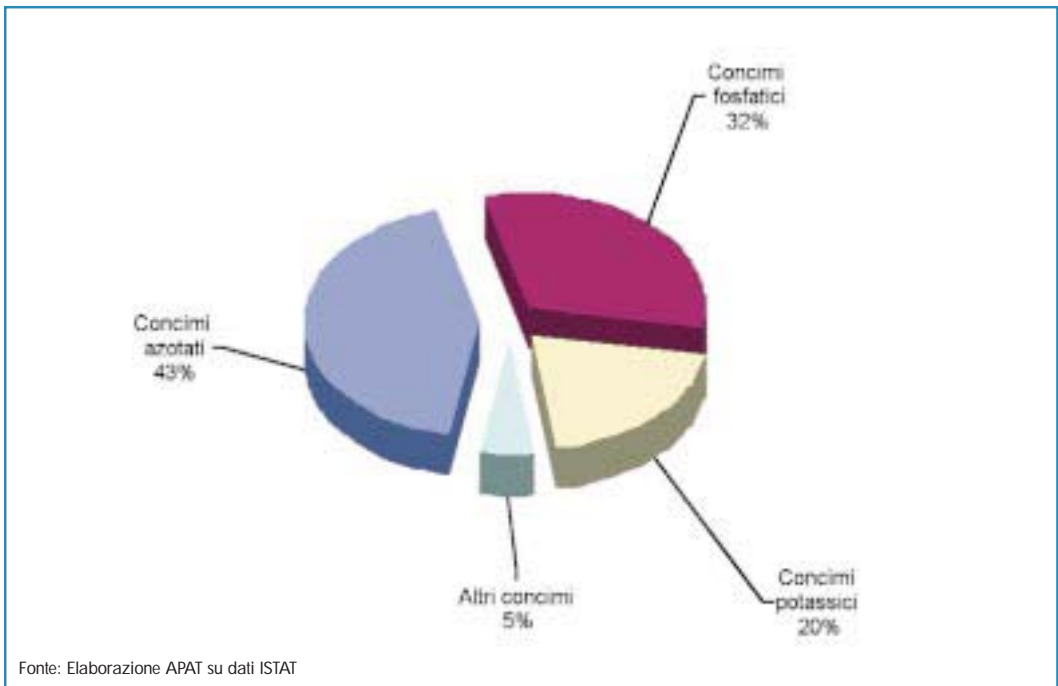
Tabella 11.6: Uso di concimi in agricoltura: ripartizione per regione e per categoria e aziende con piano annuale di concimazione (1998)

Regioni	Unità di fertilizzante, t				Unità di fertilizzante distribuita per superficie concimabile, kg/ha				Aziende con piano di concimazione annuale, n.
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Altri concimi	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Altri concimi	
Piemonte	99.798	70.123	59.672	12.504	113,1	79,5	67,6	14,2	30.567
Valle d'Aosta	799	809	276	0	37,6	38,1	13,0	0,0	1.728
Lombardia	132.683	71.883	85.337	19.087	137,8	74,6	88,6	19,8	24.193
Trentino Alto Adige	4.599	4.507	5.000	1.037	26,0	25,5	28,3	5,9	7.311
Veneto	144.598	99.893	95.149	9.811	173,8	120,1	114,4	11,8	53.568
Friuli Venezia Giulia	39.174	24.095	28.032	756	159,1	97,9	113,9	3,1	25.852
Liguria	8.729	11.072	12.760	3.114	143,7	182,3	210,1	51,3	14.275
Emilia Romagna	80.005	60.776	22.227	5.138	67,9	51,6	18,9	4,4	30.418
Toscana	56.261	42.285	16.813	7.970	72,3	54,3	21,6	10,2	38.842
Umbria	29.638	20.249	8.093	10.471	96,5	65,9	26,4	34,1	7.123
Marche	64.326	50.553	6.637	1.765	122,8	96,5	12,7	3,4	13.274
Lazio	51.390	33.083	18.347	2.776	80,6	51,9	28,8	4,4	23.237
Abruzzo	32.870	32.606	15.660	1.824	85,8	85,1	40,9	4,8	13.816
Molise	21.607	16.082	3.094	225	102,6	76,4	14,7	1,1	6.230
Campania	61.121	37.855	20.107	5.626	112,4	69,6	37,0	10,4	34.937
Puglia	129.536	106.628	66.365	20.744	100,6	82,8	51,5	16,1	63.735
Basilicata	28.343	23.611	6.221	1.041	69,9	58,2	15,3	2,6	11.222
Calabria	42.811	33.977	21.480	5.975	89,9	71,3	45,1	12,5	11.833
Sicilia	70.369	66.929	30.792	14.936	61,3	58,3	26,8	13,0	64.135
Sardegna	36.837	33.610	9.276	5.902	63,2	57,7	15,9	10,1	20.774
ITALIA	1.135.494	840.626	531.338	130.702	96,0	75,0	50,0	12,0	497.070

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

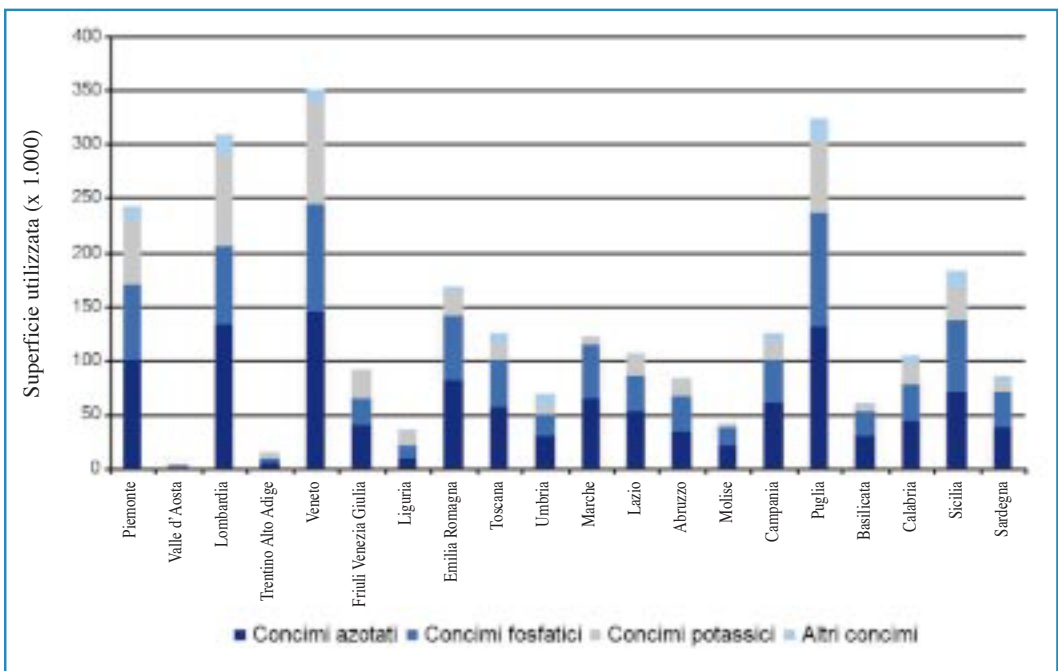


AGRICOLTURA



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.9: Consumo di concimi in agricoltura, ripartizione nazionale per categoria (anno 1998)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.10: Consumo di concimi in agricoltura, ripartizione per categoria e per regione (Anno 1998)

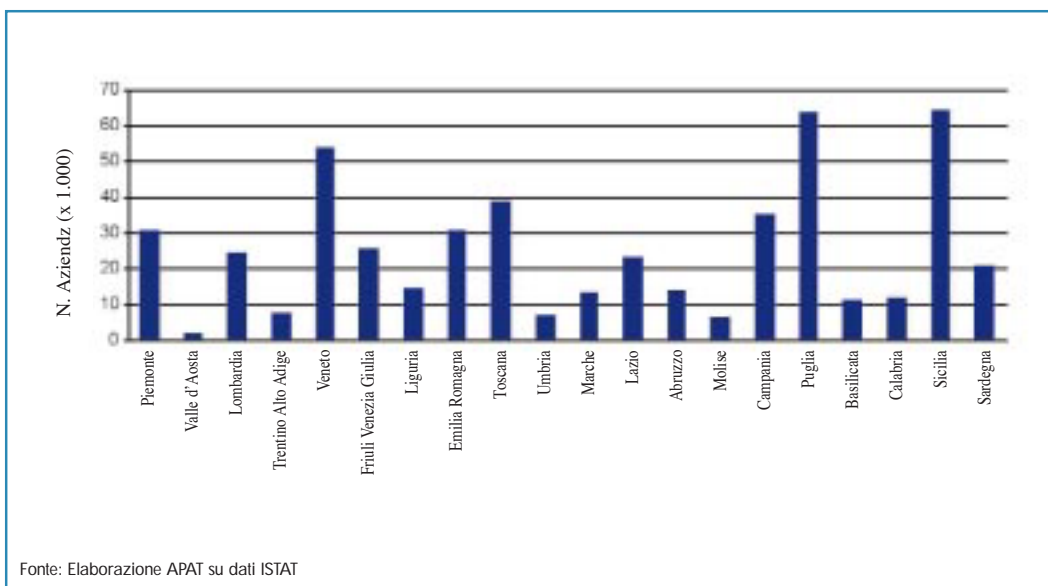


Figura 11.11: Aziende con piano di concimazione: ripartizione regionale (Anno 1998)

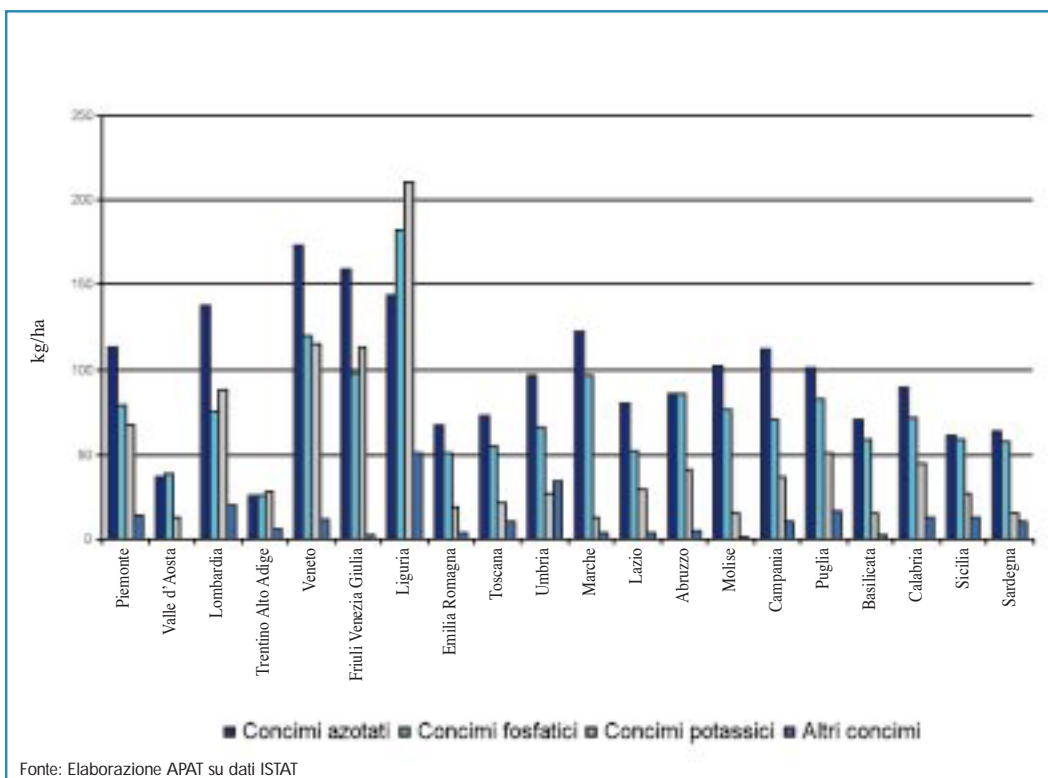


Figura 11.12: Distribuzione di concimi per estensione di superficie, ripartizione per categoria e regioni (Anno 1998)



INDICATORE

VENDITA DI FERTILIZZANTI MINERALI (N, P, K)

SCOPO

Descrive la vendita degli elementi fertilizzanti N, P e K in agricoltura.

DESCRIZIONE

L'indicatore permette di stimare i quantitativi di fertilizzanti minerali immessi sul mercato.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate, chilogrammi per ettaro

FONTE dei DATI

I dati utilizzati per la costruzione dell'indicatore derivano da indagini statistiche ISTAT sulle vendite.

NOTE TABELLE e FIGURE

La copertura territoriale delle indagini è nazionale con dettaglio provinciale. Come unità di misura per l'indicatore vengono considerati i quantitativi di elementi fertilizzanti N, P, K in kg per ettaro di superficie concimabile, assumendo che tutte le quantità immesse sul mercato siano utilizzate per finalità agricole.

La rappresentazione data nella tabella 11.7 mostra i quantitativi di elementi fertilizzanti contenuti nei concimi immessi sul mercato, espressi in migliaia di tonnellate di N, P₂O₅ e K₂O e distinti per anno sull'intero territorio nazionale. Da questa analisi è possibile ricavare le variazioni temporali nelle vendite di fertilizzanti minerali a livello nazionale dal 1971 al 1998 e a livello regionale per il 1998. I quantitativi vengono espressi in chilogrammi per ettaro di superficie concimabile.

La superficie concimabile è data dalla somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo), delle coltivazioni legnose agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggere permanenti (al netto dei pascoli) e degli orti familiari.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La L 748/84 e le sue successive modifiche e integrazioni regolamentano la produzione e la commercializzazione dei fertilizzanti. Il DM MiPAF 19/04/1999 sul Codice di Buona Pratica Agronomica 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.

Da considerare anche la Comunicazione della Commissione Europea CE-COM (2002) 179 sulla protezione del suolo.

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 da parte della normativa in merito alla problematica ambientale descritta, anche se i dati sono ricavati dalla vendita e non da una valutazione diretta dell'uso. I dati derivano 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.





AGRICOLTURA

Tabella 11.7: Elementi fertilizzanti contenuti nei concimi distribuiti per uso agricolo in Italia in migliaia di tonnellate e in chilogrammi per ettaro di superficie concimabile^(*)

ITALIA	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Totale	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Totale
	t*1000				kg / ettaro di superficie concimabile ^(*)			
1971	619	565	238	1.422	47,5	43,4	18,3	109,2
1981	944	600	337	1.882	73,0	46,4	26,1	145,5
1985	1.011	610	340	1.961	77,8	46,9	26,2	150,9
1990	758	603	355	1.716	59,9	47,7	28,1	135,7
1991	814	591	364	1.770	64,4	46,7	28,8	139,9
1992	886	611	391	1.888	70,0	48,3	30,9	149,2
1993	945	639	391	1.976	74,7	50,6	30,9	156,2
1994	843	585	335	1.764	66,6	46,3	26,5	139,4
1995	798	497	326	1.621	63,1	39,3	25,8	128,2
1996	756	533	328	1.618	76,0	53,6	32,9	162,5
1997	857	562	346	1.765	82,3	54,0	33,2	169,4
1998	785	485	318	1.588	73,8	45,6	29,9	149,3
Regione	Anno 1998							
Lombardia	128	46	61	235	156,3	55,5	74,5	286,3
Veneto	89	60	54	202	122,3	82,0	74,0	278,2
Friuli Venezia Giulia	22	14	16	52	101,5	64,0	71,5	237,0
Trentino Alto Adige	6	3	5	11	87,9	41,3	65,2	194,3
<i>Trento</i>	2	1	1	4	51,5	23,1	36,7	111,3
<i>Bolzano- Bozen</i>	4	2	3	9	126,5	60,6	95,4	282,5
Piemonte	63	30	43	137	86,7	41,8	59,4	187,9
Umbria	27	19	5	51	97,0	66,7	18,3	182,0
Campania	48	25	11	84	90,9	48,5	20,4	159,8
Emilia Romagna	86	52	31	169	78,5	47,9	28,3	154,7
Marche	36	29	5	71	71,1	57,4	10,1	138,6
Toscana	51	35	13	99	70,2	48,7	17,9	136,8
Abruzzo	19	16	10	45	54,6	48,3	29,7	132,6
Lazio	39	25	11	75	66,1	43,4	18,5	127,9
Liguria	2	1	1	5	51,0	26,8	33,8	111,7
Puglia	64	41	22	127	49,6	31,7	17,4	98,7
Molise	11	7	1	19	55,1	36,1	4,8	96,0
Sicilia	44	38	18	100	39,4	33,7	16,3	89,4
Calabria	19	13	5	38	41,7	28,3	11,9	81,8
Sardegna	18	20	4	42	33,1	37,8	7,6	78,5
Basilicata	14	9	2	26	37,4	24,7	5,0	67,1
Valle d'Aosta	0,03	0,02	0,02	0,07	15,0	11,7	13,4	40,0

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT

LEGENDA:

(*) Per superficie concimabile 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.

Tabella 11.8: Fertilizzanti distribuiti per categoria e regione in migliaia di tonnellate - Anno 2000

Regione	Azotati	Fosfatici	Potassici	Binari	Ternari	A base di mesoelementi	A base di microelementi	Totale
Veneto	201,794	33,031	29,465	29,633	173,800	0,085	2,211	470,019
Lombardia	225,593	16,008	45,426	45,157	124,665	0,059	0,301	457,209
Emilia Romagna	209,215	55,689	12,639	51,545	69,945	0,047	1,950	401,031
Piemonte	119,826	3,118	27,364	31,314	104,258	0,036	0,065	285,979
Puglia	135,013	34,504	3,728	33,559	73,103	0,186	1,901	281,994
Sicilia	86,384	29,557	4,664	54,744	67,402	0,281	2,529	245,562
Campania	107,316	18,094	1,203	28,478	51,561	0,117	0,198	206,967
Lazio	76,205	6,082	2,267	36,088	47,053	0,179	0,356	168,230
Toscana	84,823	6,837	3,616	35,558	36,826	0,029	0,228	167,916
Marche	83,771	23,760	0,877	32,537	23,752	0,007	0,409	165,113
Friuli Venezia Giulia	56,753	5,522	11,648	14,844	35,154	0,011	0,382	124,314
Umbria	53,576	5,449	2,132	21,840	16,784	0,001	0,061	99,842
Abruzzo	33,436	12,045	2,153	12,586	32,374	0,013	2,054	94,661
Sardegna	30,493	5,358	1,462	29,459	17,181	0,030	0,462	84,444
Calabria	33,258	6,947	0,548	10,427	26,034	0,009	0,055	77,277
Basilicata	24,267	4,613	0,333	10,662	7,518	0,023	0,033	47,448
Trentino Alto Adige	9,414	0,678	1,401	0,529	22,106	0,116	0,326	34,570
Molise	9,904	2,882	0,257	7,096	2,861	0,006	0,066	23,072
Liguria	2,375	0,184	0,337	0,414	4,412	0,043	0,413	8,177
Valle d'Aosta	0,001	-	0,005	0,000	0,096	0,000	0,001	0,102
ITALIA	1583,418	270,358	151,525	486,469	936,885	1,278	14,001	3443,927

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT



INDICATORE

USO DI FITOFARMACI

SCOPO

Presentare l'intensità d'uso dei fitofarmaci in agricoltura. L'uso di tali prodotti (distinti in due categorie, inorganici e di sintesi) ha un ruolo rilevante 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.

DESCRIZIONE

La quantità di fitofarmaci usati sulle colture del nostro Paese è utilizzato come un indicatore di *pressione*. Il loro impiego ha un impatto ormai largamente provato 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 effetti pericolosi sulla salute umana e sull'ambiente, anche se presenti in piccolissime quantità. Ciò è dimostrato anche dalla Direttiva CE 152/99 che impone limiti molto restrittivi (soprattutto per erbicidi e insetticidi) sulla loro presenza nelle acque destinate a fini potabili.

Va pure precisato che esso non è *per se* un indicatore di effetto negativo dell'uso dei fitofarmaci. La quantità complessiva usata può essere infatti non significativa in questo senso, ed è per questo che è stato deciso di distinguere i fitofarmaci in diverse classi, con diversi livelli di tossicità e diverse modalità d'uso e distribuzione.

Occorre sottolineare, inoltre, che ciò non dà una misura dell'impatto che i fitofarmaci possono avere, dal momento che questo è influenzato da una serie di fattori, quali il periodo di distribuzione, le condizioni agro-climatiche, il tipo di suolo e le proprietà specifiche del principio attivo (persistenza, solubilità, assorbimento), sistemazione idrauliche dei terreni.

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.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate, tonnellate/ettaro.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT da indagine campionaria *ad hoc* (*Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998*).

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 11.9 i fitofarmaci sono stati distinti in:

Prodotti organici di sintesi. Si tratta di sostanze attive o preparati contenenti una o più sostanze attive prodotte per sintesi chimica. Essi sono distinti nelle seguenti categorie:

- **Erbicidi:** appartengono a questa categoria i prodotti contenenti principi attivi la cui azione, nelle diverse modalità, è diretta contro lo sviluppo delle specie vegetali considerate infestanti ai fini della produttività agricola;
- **Fungicidi:** appartengono a questa categoria i prodotti contenenti principi attivi la cui azione, nelle diverse modalità, è diretta essenzialmente contro i funghi patogeni delle piante agrarie;
- **Insetticidi, acaricidi:** a questa categoria appartengono quei prodotti contenenti principi attivi la cui azione, nelle diverse modalità, è diretta contro gli insetti e gli acari;
- **Fumiganti:** appartengono a questa categoria i prodotti, formulati allo stato liquido, solido e gassoso, che al momento dell'applicazione producono gas che, normalmente, agiscono per asfissia

nei confronti di una vasta categoria di avversità (insetti, acari, nematodi, batteri, virus, funghi, infestanti) che svolgono il loro ciclo biologico o parte di esso nel suolo o nei prodotti agricoli;

- Altri: in questa categoria rientrano i prodotti organici di sintesi non catalogabili nelle categorie precedenti (ad es. molluschicidi, rodenticidi, fitoregolatori, fisiofarmaci);

Prodotti inorganici: rientrano in questa categoria i composti del rame e dello zolfo. Essi sono, in particolare, gli ossicloruri di rame, il solfato di rame, lo zolfo, i polisolfuri e il solfato di ferro.

Per rappresentare l'intensità d'uso dei fitofarmaci sulle aree agricole, nella stessa tabella sono anche esposti i valori delle quantità per ettaro.

Dalla tabella e dalle figure presentate di seguito, risulta che in Italia, nel 1998, sono stati somministrati sulle colture agrarie 48.365 mila tonnellate di fitofarmaci organici e 28.319 tonnellate di inorganici. Tra gli inorganici, i fungicidi rappresentano il 42%, gli insetticidi il 22%, gli erbicidi il 24%, i fumiganti il 9% e gli altri prodotti il 3%. La Sicilia risulta la regione che ha fatto più uso di fitofarmaci, per un totale di 15.078 tonnellate. Di queste, però, il 68% è rappresentato da fitofarmaci inorganici, considerati a minore impatto rispetto agli organici. Nell'ambito dell'uso dei fitofarmaci organici, invece, il Veneto figura al primo posto, con un consumo di 6.443 tonnellate, che riferiti alla SAU, indicano un'intensità d'uso di 7,3 kg/ha, seguito da Puglia, Emilia Romagna e Lombardia. Mediamente, a scala nazionale, sono stati usati 3,2 kg/ha di SAU di fitofarmaci organici e 1,9 kg/ha di inorganici.

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. Questi obiettivi sono ribaditi anche dalle recenti Comunicazioni della CE sulla protezione del suolo - COM (2002) 179 - e sulla revisione della Politica Agricola Comune (PAC) - COM (2002) 394.

PERIODICITÀ di **AGGIORNAMENTO**

Quinquennale

QUALITÀ dell'**INFORMAZIONE**

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

L'indicatore risponde alla domanda di informazione relativa ai consumi di fitofarmaci destinati all'uso agricolo; da evidenziare che si tratta della prima indagine campionaria rivolta non alle vendite di prodotti ma al loro effettivo consumo. D'altra parte occorre segnalare che trattandosi di una rilevazione unica i dati, ancorché raccolti con metodologie standardizzate e validati sulla base dell'esperienza e di altri studi (per esempio i dati sulle vendite forniti dall'ISTAT), non posseggono accuratezza e comparabilità temporale elevate.



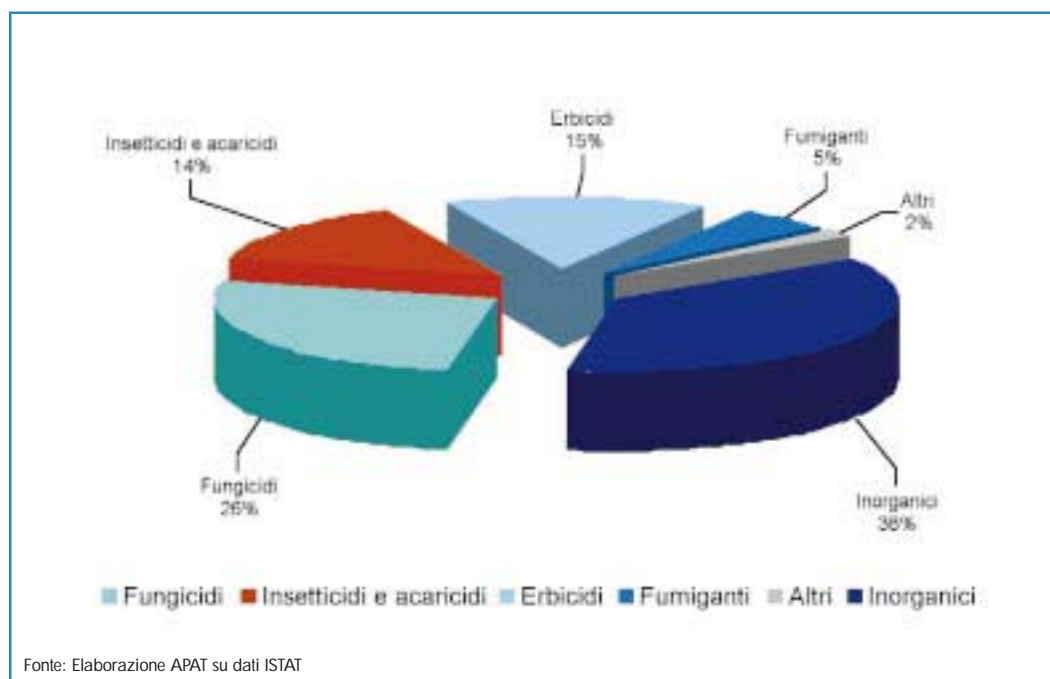


AGRICOLTURA

Tabella 11.9: Consumi di fitofarmaci: ripartizione per regione e categorie di prodotti (Anno 1998)

Regione	Organici					Totale organici	Inorganici	S.A.U. (1000 ha)
	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Fumiganti	Altri			
	t	t	t	t	t	t	t	
Piemonte	1.378,08	698,28	1.166,33	112,79	116,98	3.472,46	1.827,66	1.146,68
Valle d'Aosta	13,69	29,11	12,55	0,00	0,03	55,38	0,76	86,56
Lombardia	598,61	566,26	2.781,96	18,89	178,93	4.144,64	683,92	1.121,32
Trentino Alto Adige	1.508,89	534,03	122,05	0,29	20,64	2.185,90	1.418,00	427,72
Veneto	2.665,43	1.286,10	1.967,29	436,18	88,37	6.443,37	3.926,56	883,64
Friuli Venezia Giulia	783,71	141,65	648,79	0,04	20,40	1.594,59	211,44	270,52
Liguria	94,17	86,44	21,91	10,56	6,34	219,42	19,30	85,13
Emilia Romagna	1.989,81	1.269,72	1.073,47	277,46	117,57	4.728,02	1.179,34	1.225,31
Toscana	796,79	298,55	588,62	5,78	35,22	1.724,95	1.439,22	928,15
Umbria	205,20	49,92	197,08	1,97	96,07	550,24	507,83	370,45
Marche	609,77	257,18	631,31	21,24	14,96	1.534,45	1.076,41	596,56
Lazio	1.338,31	355,83	321,11	501,21	98,36	2.614,83	635,90	817,11
Abruzzo	1.519,74	303,25	178,08	0,39	6,02	2.007,47	1.748,19	518,14
Molise	140,06	128,28	110,29	1,37	1,01	381,00	49,87	244,39
Campania	1.391,69	1.149,65	231,93	1.084,34	7,70	3.865,32	693,26	654,45
Puglia	2.615,66	2.112,22	928,31	89,20	128,14	5.873,53	838,74	1.448,05
Basilicata	204,01	113,61	164,25	9,53	24,69	516,09	613,70	618,88
Calabria	254,94	325,31	80,85	4,21	193,33	858,64	498,96	633,31
Sicilia	1.778,39	928,36	250,65	1.538,69	343,75	4.839,84	10.237,79	1.561,91
Sardegna	261,71	230,73	194,03	8,62	59,60	754,70	712,60	1.327,80
ITALIA	20.148,66	10.864,48	11.670,86	4.122,76	1.558,11	48.364,84	28.319,45	14.966,08

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.13: Consumo di fitofarmaci: ripartizione percentuale per categoria di prodotto (Anno 1998)

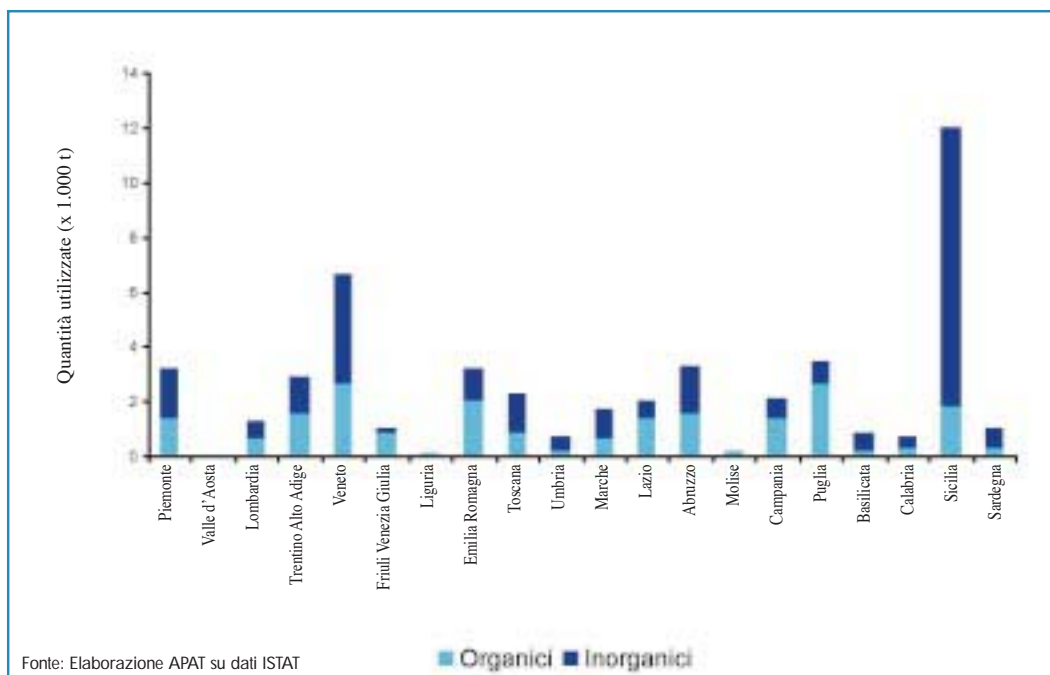


Figura 11.14: Consumo di fitofarmaci: ripartizione per regione e tra prodotti organici e inorganici (Anno 1998)

Direttiva *Habitat* e Direttiva Uccelli.

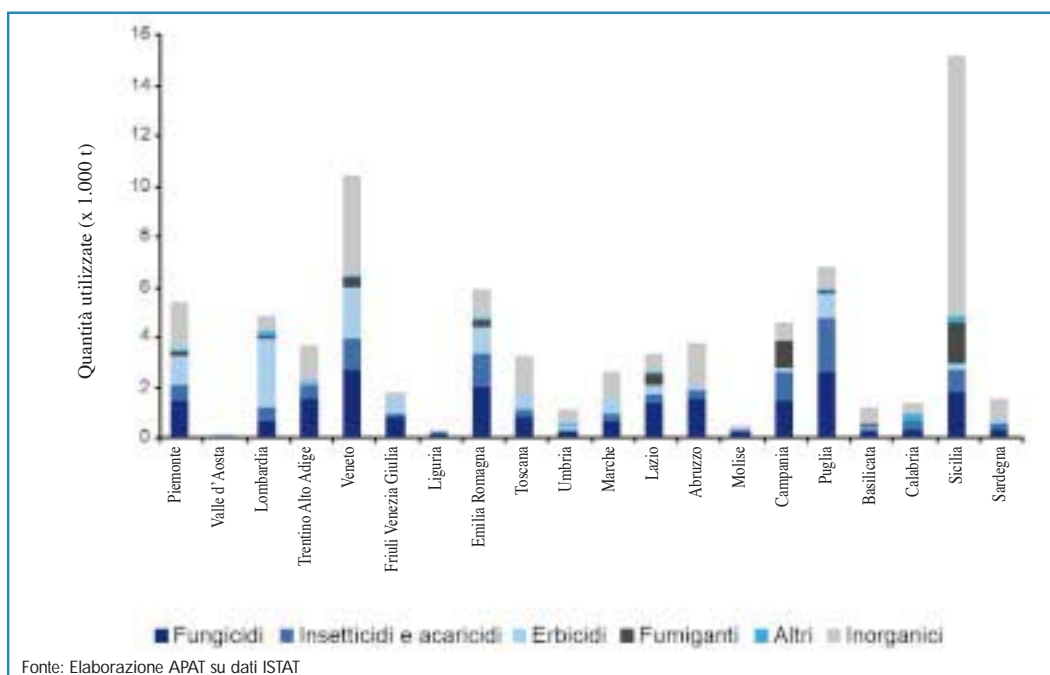


Figura 11.15: Consumo di fitofarmaci: ripartizione per regione e per categoria di prodotto (Anno 1998)



INDICATORE

VENDITA DI PRODOTTI FITOSANITARI (ERBICIDI, FUNGICIDI, INSETTICIDI)

SCOPO

Fornire informazioni sull'evoluzione della vendita di prodotti fitosanitari in agricoltura.

DESCRIZIONE

Con l'indicatore si esprime la stima dell'evoluzione della vendita dei prodotti fitosanitari derivanti da dati di vendita di erbicidi, fungicidi, insetticidi e altri disinfestanti in genere.

I dati derivano da indagini di mercato rilevate da ISTAT e si riferiscono ai formulati e ai quantitativi di principio attivo. Per le elaborazioni, sia grafiche sia tabellari, e per le successive valutazioni di carattere ambientale, i quantitativi di venduto vengono espressi in relazione alla Superficie Agricola Utilizzata. Accanto alle valutazioni a scala nazionale, sono importanti le analisi a scala regionale, sia da un punto di vista di tendenza nell'utilizzo, sia da un punto di vista di valutazione di impatto sul suolo.

UNITÀ di MISURA

Chilogrammi per ettaro

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 11.10 mostra i quantitativi dei principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari venduti in Italia, suddivisi per regione e per categoria di prodotto, espressi in chilogrammi per ettaro di SAU. La serie storica, che comprende gli anni dal 1990 al 1999, mostra una lenta ma costante riduzione della quantità totale di principi attivi venduti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il DM MIPAF 19/04/1999 sul Codice di Buona Pratica Agronomica indirizza verso un corretto utilizzo dei prodotti fitosanitari. Il D. lgs. 152/99 prevede, tra l'altro, l'individuazione delle zone vulnerabili da parte di prodotti fitosanitari al fine di salvaguardare le falde acquifere. Esiste inoltre un codice comportamentale predisposto dalla FAO. Sono da considerare anche 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 pesticidi".

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	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 derivano 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.





AGRICOLTURA

Tabella 11.10: Quantità di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari venduti per uso agricolo, per categoria e regione in kg/ha SAU - Anno 1999

ITALIA	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari	Totale
1990	3,9	0,7	0,7	0,8	6,1
1996	2,9	0,7	0,7	0,8	5,1
1997	3,5	0,8	0,7	0,7	5,7
1998	3,6	0,8	0,7	0,6	5,7
1999	3,5	0,8	0,6	0,5	5,4
Regione	Anno 1999				
Veneto	6,7	1,2	1,3	1,3	10,5
Piemonte	6,9	0,4	1,7	0,1	9,1
Emilia Romagna	5,2	2,4	1,0	0,4	9,0
Campania	4,3	1,4	0,7	1,4	7,8
Trentino Alto Adige	4,3	3,1	0,2	0,1	7,7
Liguria	5,7	0,5	0,8	0,6	7,6
Puglia	5,0	0,9	0,4	0,1	6,4
Friuli Venezia Giulia	4,5	0,5	1,3	0,1	6,4
Toscana	4,3	0,2	0,4	0,1	5,0
Sicilia	1,7	0,8	0,3	1,9	4,7
Lazio	2,5	0,4	0,5	0,8	4,2
Umbria	3,0	0,1	0,4	0,7	4,2
Lombardia	2,1	0,3	1,6	0,0	4,0
Abruzzo	3,4	0,3	0,2	0,1	4,0
Marche	2,6	0,2	0,5	0,0	3,3
Calabria	1,7	1,4	0,1	0,1	3,3
Basilicata	1,6	0,4	0,1	0,3	2,4
Sardegna	1,0	0,1	0,1	0,1	1,3
Molise	0,8	0,1	0,2	0,1	1,2
Valle d'Aosta	0,06	0,09	0,01	0,00	0,2

Fonte: Elaborazione APAT/CTN_TES su dati ISTAT

INDICATORE

AREA CON ELEMENTI DI NATURALITÀ (SIEPI, FILARI, BOSCHETTI)

SCOPO

Fornire una misura della presenza di elementi di naturalità, quali siepi, filari, boschetti e macchie di campo, a elevato interesse naturalistico, ambientale, paesaggistico e culturale.

DESCRIZIONE

L'intensificazione e la specializzazione dell'agricoltura hanno portato a un progressivo abbandono gestionale, ma anche alla rimozione, di quelle formazioni naturali, quali siepi, filari e boschetti di campo, caratterizzanti i paesaggi agrari italiani.

I filari e le siepi sono strutture vegetali vive, con funzioni multiple (produttiva, paesaggistica, ecologica, igienica, ecc.) e caratteristiche proprie, dovute alla composizione floristica, alla forma, all'aspetto.

I boschetti e le macchie di campo sono piccole formazioni forestali (arbustive e arboree) di superficie unitaria inferiore a 5.000 m².

Tali formazioni sono in grado di svolgere un complesso di beni e servizi, tra cui produrre biomassa legnosa, partecipare alla mitigazione dei fattori climatici (vento, precipitazioni, alluvioni, ecc.), intercettare e assorbire nutrienti e altre sostanze che possono contaminare i corsi d'acqua, creare corridoi ecologici per la fauna, creare *habitat* per i pronubi e gli antagonisti di insetti e acari dannosi per le colture agrarie, migliorare il paesaggio, assorbire e fissare il carbonio atmosferico, fornire una fonte energetica rinnovabile e disponibile localmente.

In molti territori, questi elementi sono stati danneggiati o completamente rimossi.

Da qualche decennio, in Italia si è iniziato a rivalutare il ruolo multifunzionale delle siepi campestri, dei filari e dei boschetti di campo, sostenendone la conservazione e il reimpianto e promovendone in modo attivo la diffusione attraverso finanziamenti messi a disposizione dalla PAC e, più recentemente, dai Piani di Sviluppo Rurale.

UNITÀ di MISURA

Metri, metri quadrati.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT da indagine campionaria *ad hoc* (Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998).

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 11.11 e la figura 11.16 descrivono l'indicatore in oggetto. La presenza in Italia di filari si sviluppa su 118 mila chilometri. La Lombardia è la regione con il maggior numero di filari in Italia (23.655 km), seguita dal Veneto (16.080 km), dalla Sardegna (12.312 km) e dal Piemonte (12.127 km).

Su scala nazionale, la media è di 7,8 metri per ogni ettaro di SAU. La Lombardia è anche la regione con il più alto indice costruito tra i metri lineari di filari e la SAU (21,0 m/ha). A questa seguono il Veneto e il Friuli Venezia Giulia. L'indice più basso è per la Puglia (0,6 m/ha).

In Italia, i boschetti e le macchie di campo all'interno delle aziende agricole ammontano a circa 14.598 ha. L'Emilia Romagna è la regione che vanta la maggiore quantità di queste piccole ma importantissime formazioni (2.456 ha), seguita dal Veneto e dalla Lombardia.



AGRICOLTURA

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

Direttiva *Habitat* e Direttiva Uccelli.

Piani di Sviluppo Rurale.

Reg. 2080/92/CE e 2078/92/CEE.

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. Questi obiettivi sono ribaditi con forza anche dalle recenti Comunicazione della CE sulla protezione del suolo - COM (2002) 179 - e sulla revisione della Politica Agricola Comune (PAC) - COM (2002) 394.

PERIODICITÀ di *AGGIORNAMENTO*

Quinquennale

QUALITÀ dell'*INFORMAZIONE*

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

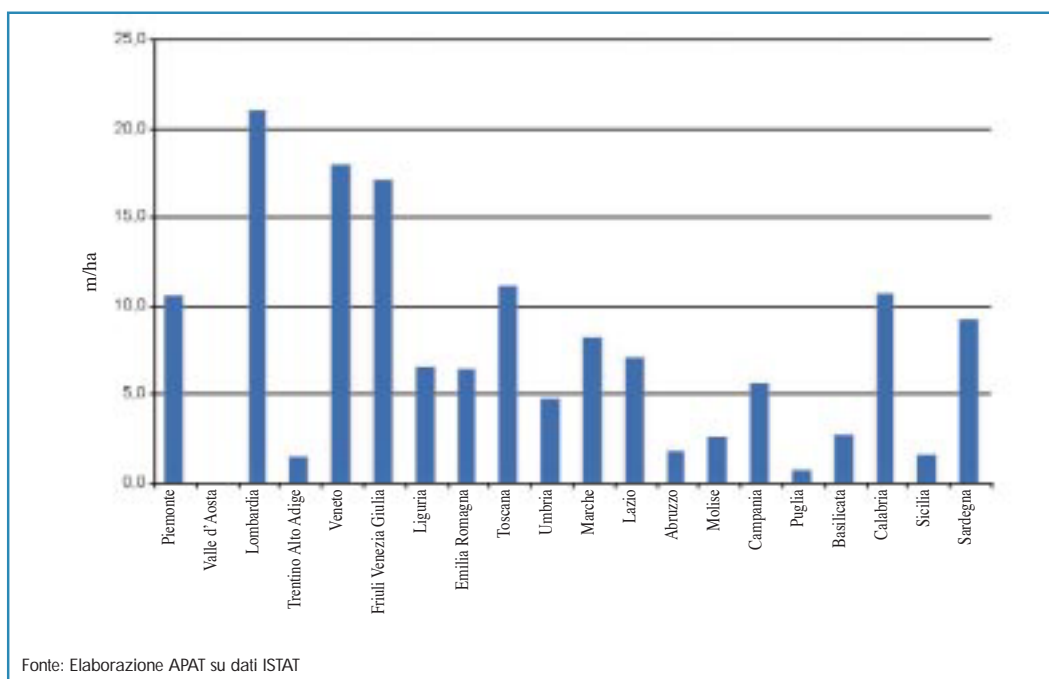
Queste informazioni sono state tratte dalla Sezione VI, "Ambiente e Territorio", dell'*Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 1998* condotta per la prima volta nel 1998. Trattandosi di una rilevazione unica, i dati, ancorché raccolti con metodologie standardizzate e validati sulla base dell'esperienza e di altri studi, non posseggono accuratezza e comparabilità temporale elevate.



Tabella 11.11: Presenza di filari, fosse e capezzagne, boschetti di campo: ripartizione per regione (Anno 1998) e rapporto con la SAU

REGIONI	Filari di alberi, siepi (m) (A)	Fossi, capezzagne (m) (B)	Boschetti, macchie di campo (m ²) (C)	S.A.U. (ha)	A/S.A.U. 1998 (m/ha)	B/S.A.U. (m ² /ha)
Piemonte	12.126.999	46.532.399	3.399.088	1.148.959,03	10,5548	40,4996
Valle d'Aosta	386	962.216	0	87.251,81	0,0044	11,0280
Lombardia	23.654.538	48.167.589	13.666.296	1.126.809,41	20,9925	42,7469
Trentino Alto Adige	621.170	2.965.335	626.070	430.214,24	1,4439	6,8927
Veneto	16.079.731	77.500.792	19.909.311	894.277,04	17,9807	86,6631
Friuli Venezia Giulia	4.619.275	21.529.925	3.798.930	271.437,05	17,0178	79,3183
Liguria	596.090	14.000	0	92.318,62	6,4569	0,1516
Emilia Romagna	7.872.079	101.691.545	24.560.085	1.231.692,18	6,3913	82,5625
Toscana	10.459.318	44.932.565	17.776.281	938.723,82	11,1421	47,8656
Umbria	1.771.315	5.291.145	5.673.860	372.132,36	4,7599	14,2184
Marche	4.906.351	21.483.330	11.756.690	599.340,69	8,1862	35,8449
Lazio	5.772.660	19.135.226	8.521.280	820.254,94	7,0376	23,3284
Abruzzo	937.588	4.645.894	813.613	525.036,39	1,7858	8,8487
Molise	646.793	1.707.582	1.750.970	246.258,73	2,6265	6,9341
Campania	3.728.723	7.081.560	9.764.740	663.763,18	5,6176	10,6688
Puglia	933.715	909.869	744.500	1.460.718,39	0,6392	0,6229
Basilicata	1.662.844	2.096.524	6.491.880	623.436,41	2,6672	3,3629
Calabria	6.768.900	4.544.340	6.090.850	636.765,22	10,6301	7,1366
Sicilia	2.429.392	2.206.038	2.102.900	1.577.064,35	1,5405	1,3988
Sardegna	12.311.988	4.117.580	8.536.500	1.332.738,20	9,2381	3,0896
ITALIA	117.899.855	417.515.454	145.983.844	15.079.192,06	7,8187	27,6882

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 11.16. Presenza di filari e siepi (m) in rapporto alla SAU (ha): ripartizione per regione (Anno 1998)



INDICATORE

SUPERFICI ADIBITE A COLTIVAZIONI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

SCOPO

Questo indicatore fornisce una misura dello sviluppo delle pratiche più innovative dal punto di vista ambientale adottate sul territorio nazionale.

DESCRIZIONE

A livello comunitario è stata emanata, negli anni, una serie di misure volte all'incentivazione di pratiche agronomiche rivolte al rispetto ambientale.

La gestione e l'applicazione di queste misure è stata affidata alle amministrazioni regionali che hanno predisposto programmi pluriennali con obiettivi generali e specifici, e precise azioni volte al raggiungimento degli obiettivi stessi.

L'adesione ai regolamenti è di tipo volontario e le aziende aderenti si impegnano all'applicazione di una serie di pratiche agronomiche, con relative procedure di registrazione abbastanza complesse, che hanno lo scopo di garantire il raggiungimento degli obiettivi proposti.

UNITÀ di MISURA

Ettari, numero

FONTE dei DATI

Elaborazioni INEA su dati AIMA e delle Amministrazioni regionali e provinciali.

AIMA e dati MiPAF - Direzione Generale Risorse Forestali Montane e Idriche.

INEA - Annuario dell'agricoltura italiana volume LII, 1998. Elaborazioni Gruppo di Ricerca in Agricoltura Biologica-Italia (GRAB-IT) su dati degli organismi di controllo.

NOTE TABELLE e FIGURE

Aziende che aderiscono al Regolamento 92/2078/CEE.

Nella tabella 11.12 è riportato l'andamento dal 1994 al 1998 delle superfici interessate dalle misure del suddetto regolamento comunitario. La riduzione dei concimi e dei prodotti fitosanitari di sintesi è stata realizzata prevalentemente attraverso il rispetto di disciplinari di produzione che nei vari aspetti della tecnica agronomica privilegiano i processi produttivi a basso impatto ambientale, in particolare per quanto riguarda la difesa fitosanitaria. Dalla metà degli anni '80 queste tecniche avevano cominciato a diffondersi soprattutto nelle regioni settentrionali; mentre le esperienze nelle regioni del Mezzogiorno erano quasi inesistenti. Con l'applicazione del Regolamento 92/2078/CEE anche in queste regioni è cresciuto l'interesse per l'attuazione di queste tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale, supportate inoltre da un adeguato coordinamento tra informazione meteorologica, servizi fitosanitari e centri di assistenza tecnica. L'agricoltura biologica, anche per il contributo rappresentato dagli incentivi economici, sta diventando una realtà consolidata in quasi tutte le regioni.

Aziende convertite all'agricoltura biologica ai sensi del Regolamento 91/2092/CEE.

Nel contesto internazionale, l'Italia costituisce un caso di successo nel processo di conversione da forme di agricoltura convenzionale ad agricoltura biologica. Ciò è stato determinato da una duplice serie di fattori: le favorevoli condizioni climatiche e agronomiche e di mercato; gli incentivi economici comunitari messi a disposizione delle imprese agricole per il passaggio alla gestione biologica.

Dal 1998 in poi l'Italia è il paese europeo con la maggiore superficie agricola biologica, come pure con il maggior numero di aziende biologiche. Dal 1990 l'agricoltura biologica italiana ha presentato uno dei più alti indici di crescita, passando da circa 13 mila ettari a oltre 1 milione e 200 mila ettari (2001).

Allo stesso modo è aumentato il numero delle aziende ad agricoltura biologica, passato da appena 1500 nel 1990 a oltre 56 mila nel 2001 (tabella 11.13 e figura 11.17).

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

I Regolamenti 91/2092/CEE e 92/2078/CEE hanno lo scopo di promuovere, attraverso l'erogazione di incentivi economici, l'uso sostenibile del territorio attraverso lo sviluppo di forme di agricoltura biologica ed estensiva.

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 da parte della normativa in merito alla problematica ambientale descritta, anche se alcuni livelli di aggregazione possono causare una perdita di informazioni ambientalmente significative. I dati derivano da fonti sufficientemente affidabili e hanno una buona comparabilità.

La comparabilità temporale e quella spaziale sono elevate.





AGRICOLTURA

Tabella 11.12: Superficie totale in migliaia di ettari interessata dalle misure del Regolamento 92/2078/CEE – Anni dal 1994 al 1998

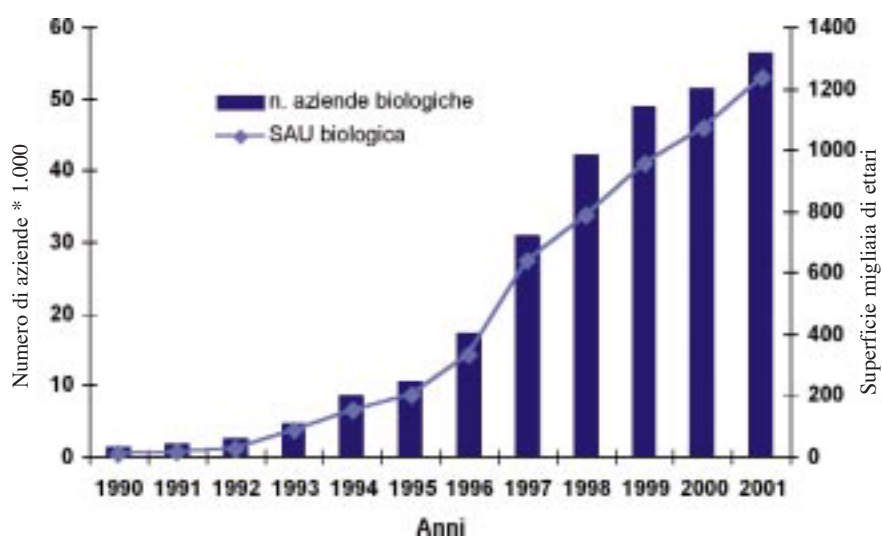
Regione e provincia autonoma	1994	1995	1996	1997	1998
Piemonte	-	213	246	298	361
Lombardia	-	8	34	119	300
Toscana	-	86	124	197	257
Sardegna	3	19	60	114	218
Sicilia	4	55	125	161	205
Emilia Romagna	5	30	50	73	162
Bolzano	39	152	156	157	152
Basilicata	5	12	9	78	152
Lazio	6	27	49	87	122
Puglia	-	-	22	67	121
Marche	2	6	17	30	75
Veneto	5	19	29	52	70
Calabria	-	-	6	24	60
Trento	17	47	49	50	52
Umbria	4	12	20	32	48
Valle d'Aosta	10	16	23	43	47
Friuli Venezia Giulia	1	1	2	20	25
Liguria	0	1	1	2	12
Abruzzo	-	0	1	2	11
Campania	-	-	-	2	9
ITALIA	101	704	1.023	1.608	2.459

Fonte: Elaborazione INEA, su fonti AIMA e Amministrazioni regionali - provinciali.

Tabella 11.13: Numero di aziende, Superficie Agricola Utilizzata (SAU) biologica e in conversione

ITALIA	aziende biologiche	SAU biologica	SAU biologica su SAU totale
	n.	ha*1000	%
1990	13	1.500	0,09
1991	17	1.830	0,11
1992	30	2.500	0,20
1993	88	4.656	0,48
1994	154	8.597	1,05
1995	204	10.630	1,38
1996	334	17.279	2,07
1997	641	30.884	3,81
1998	786	42.238	5,27
1999	959	49.018	6,36
2000	1.069	51.552	7,20
2001	1.238	56.440	8,30

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIPAF e INEA



Fonte: Elaborazione APAT su dati MIPAF e INEA

Figura 11.17: Numero delle aziende biologiche e della superficie biologica e in conversione in Italia – Anni dal 1990 al 2000



INDICATORE

AREA CONVERTITA AD ARBORICOLTURA

SCOPO

Fornire una misura della superficie di piantagioni forestali, ripartite per regioni e per classi di specie, ovvero a rapido accrescimento (quali pioppi ed eucalipti), resinose, latifoglie (o miste al 75% di latifoglie), realizzate tra il 1994 e il 2000, all'interno del Regolamento CEE 2080/92.

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive la superficie di terreni a vocazione agricola e zootecnica su cui sono state realizzate piantagioni con specie forestali (arbustive e arboree), con finalità multiple (produzione legnosa, biodiversità, paesaggio, recupero ambientale), grazie ai contributi comunitari messi a disposizione dal Regolamento CEE 2080/92.

Tale Regolamento, che conteneva le misure di accompagnamento della riforma della Politica Agricola Comunitaria (PAC), ha istituito un regime di aiuti per le misure forestali nel settore agricolo. Essi prevedevano, *inter alia*, l'erogazione d'incentivi per la realizzazione di nuove piantagioni, con l'obiettivo di diminuire l'estensione della superficie agricola utilizzata nella Comunità, proteggere il mercato dei prodotti agricoli e favorire una gestione più compatibile degli spazi agricoli. Da segnalare che la gestione del Regolamento CEE 2080/92 in Italia è stata affidata alle amministrazioni regionali (e provinciali, per le province a statuto speciale), in virtù delle loro specifiche competenze in materia agricola e forestale.

UNITÀ di MISURA

Ettari

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati del Ministero delle politiche agricole e forestali.

NOTE TABELLE e FIGURE

L'applicazione del Regolamento CEE 2080/92 ha avuto in Italia un successo considerevole, soprattutto se confrontato con quella degli altri paesi comunitari. Sull'intero territorio nazionale, dal 1994 (anno in cui sono stati realizzati i primi impianti) alla fine del 2000, sono stati realizzati oltre 104.141 ettari di imboschimenti. Di questi, 101.092 ettari sono stati coperti con latifoglie, di cui il 22% con specie latifoglie a rapido accrescimento, il 78% con latifoglie 'nobili' (e soprattutto noce, ciliegio, frassino, querce). Minore attenzione è stata riservata, invece, alle resinose, di cui sono state realizzate solo 3.049 ettari (3% del totale).

La ragione di ciò è legata, oltre che a un massimale dei premi più alto assegnato alle latifoglie, anche alla maggiore attenzione che si registra, a livello nazionale e internazionale, verso questo gruppo di specie, ritenute in grado di rispondere meglio degli altri gruppi di specie alle esigenze della nuova selvicoltura, più orientata verso finalità protettive, paesaggistiche e di mantenimento della diversità biologica. Le specie maggiormente utilizzate risultano il noce, il ciliegio e varie specie di frassini, dalle quali si auspica di poter ricavare in turni relativamente brevi assortimenti legnosi da opera di un certo valore.

Da segnalare che in Sardegna le specie più utilizzate per gli impianti sono state la sughera ed il leccio, specie compatibili con le caratteristiche edafiche, climatiche e paesaggistiche della regione, che vanta anche una consolidata tradizione produttiva per queste specie (collegata soprattutto alla raccolta del sughero e agli allevamenti zootecnici che utilizzano anche le ghiande).

L'imboschimento con specie a rapido accrescimento ha riscosso un interesse di carattere localizzato: al Nord hanno avuto un notevole seguito gli impianti di pioppi (oltre 20.000 ettari), la maggior parte dei quali sono stati realizzati in Lombardia, seguita da Piemonte, Emilia Romagna e Veneto; al Sud, invece, gli eucalipti hanno avuto una limitata utilizzazione (242 ettari complessivamente).

OBIETTIVI FISSATI dalla *NORMATIVA*

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. Questi obiettivi sono ribaditi con forza anche dalle recenti Comunicazione della CE sulla protezione del suolo - COM (2002) 179 - e sulla revisione della Politica Agricola Comune (PAC) - COM (2002) 394.

PERIODICITÀ di *AGGIORNAMENTO*

Annuale.

QUALITÀ dell'*INFORMAZIONE*

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

Le tabelle e i grafici presentati in questa sezione sono stati costruiti sui dati di riepilogo d'attuazione specifici per il settore forestale del Regolamento CEE 2080/92. Essi sono stati messi a disposizione dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (Direzione Generale delle Risorse Forestali, Montane ed Idriche, Divisione III - Affari forestali internazionali), che ha svolto azione di coordinamento tra la CE e gli Enti pubblici coinvolti nell'attuazione del Regolamento e il compito di realizzare i controlli *ex-post* sull'esecuzione del regolamento.

A partire dall'anno 2000, il Regolamento 2080/92/CEE è stato abrogato e, insieme ad altri regolamenti di carattere agricolo e forestale, sostituito dal Regolamento (CEE) 1257/99 di sostegno allo sviluppo rurale. Va segnalato che, nell'ambito di quest'ultimo Regolamento, i Piani di Sviluppo Rurale approvati da quasi tutte le Regioni italiane prevedono l'applicazione di misure di sostegno alla realizzazione di impianti forestali. Il che fa ritenere che in futuro ci possa essere un termine di confronto temporale con l'indicatore proposto.





AGRICOLTURA

Tabella 11.14: Imboschimenti previsti nel periodo 1994/1997, con lo schema del Regolamento CEE 2080/92

Regioni o P.A.	A rapido accrescimento ha	Resinose ha	Latifoglie o miste ha	TOTALE ha
P.a. di Bolzano	-	120	-	120
Emilia Romagna	2.001	133	2.303	4.437
Friuli Venezia Giulia	4.000	-	6.000	10.000
Lazio	300	950	4.100	5.350
Liguria	80	-	2.000	2.080
Lombardia	8.175	475	1.539	10.189
Marche	-	370	3.000	3.370
Piemonte	4.000	500	5.000	9.500
Toscana	3.000	1.000	3.200	7.200
Umbria	150	180	2.970	3.300
Valle d'Aosta	5	150	45	200
Veneto	5.100	2.100	7.800	15.000
Regioni fuori obiettivo 1	26.811	5.978	37.957	70.746
Abruzzo (*)	500	700	13.000	14.200
Basilicata	250	510	2.770	3.530
Calabria	300	674	526	1.500
Campania	30	290	3.175	3.495
Molise	150	300	1.000	1.450
Puglia	500	3.400	6.100	10.000
Sardegna	1.200	5.500	9.800	16.500
Sicilia	5.000	5.000	10.000	20.000
Regioni entro obiettivo 1	7.930	16.374	46.371	70.675
TOTALE ITALIA	34.741	22.352	84.328	141.421

Fonte: Ministero delle politiche agricole e forestali

LEGENDA:

(*) a partire dal 1998 la Regione Abruzzo è uscita dall'obiettivo 1 previsto dal Regolamento 2052/88

Tabella 11.15: Imboschimenti realizzati nel periodo 1994-2000 con lo schema del Regolamento CEE 2080/92

Regioni o P.A.	A rapido accrescimento ha	Resinose ha	Latifoglie o miste ha	TOTALE ha
P.a.di Bolzano	-	22	1	23
Emilia Romagna	1.492	2	4.433	5.927
Friuli Venezia Giulia	-	-	4.255	4.255
Lazio	-	1	1.361	1.362
Liguria	-	-	178	178
Lombardia	16.862	35	8.826	25.723
Marche	-	-	6.279	6.279
Piemonte	3.127	158	5.624	8.909
Toscana	-	206	7.720	7.926
Umbria	-	25	7.459	7.484
Valle d'Aosta	-	1	-	1
Veneto	1.007	-	1.769	2.776
REGIONI FUORI OBIETTIVO 1	22.488	450	47.905	70.843
Abruzzo (*)	-	-	3.529	3.529
Basilicata	18	12	2.894	2.924
Calabria	106	117	6.066	6.289
Campania	-	-	1.820	1.820
Molise	-	-	741	741
Puglia	-	431	1.800	2.231
Sardegna	48	964	7.721	8.733
Sicilia	70	1.075	5.886	7.031
REGIONI ENTRO OBIETTIVO 1	242	2.599	30.457	33.298
TOTALE ITALIA	22.730	3.049	78.362	104.141

Fonte: Ministero delle politiche agricole e forestali

LEGENDA:

(*) a partire dal 1998 la Regione Abruzzo è uscita dall'obiettivo 1 previsto dal Regolamento 2052/88



AGRICOLTURA

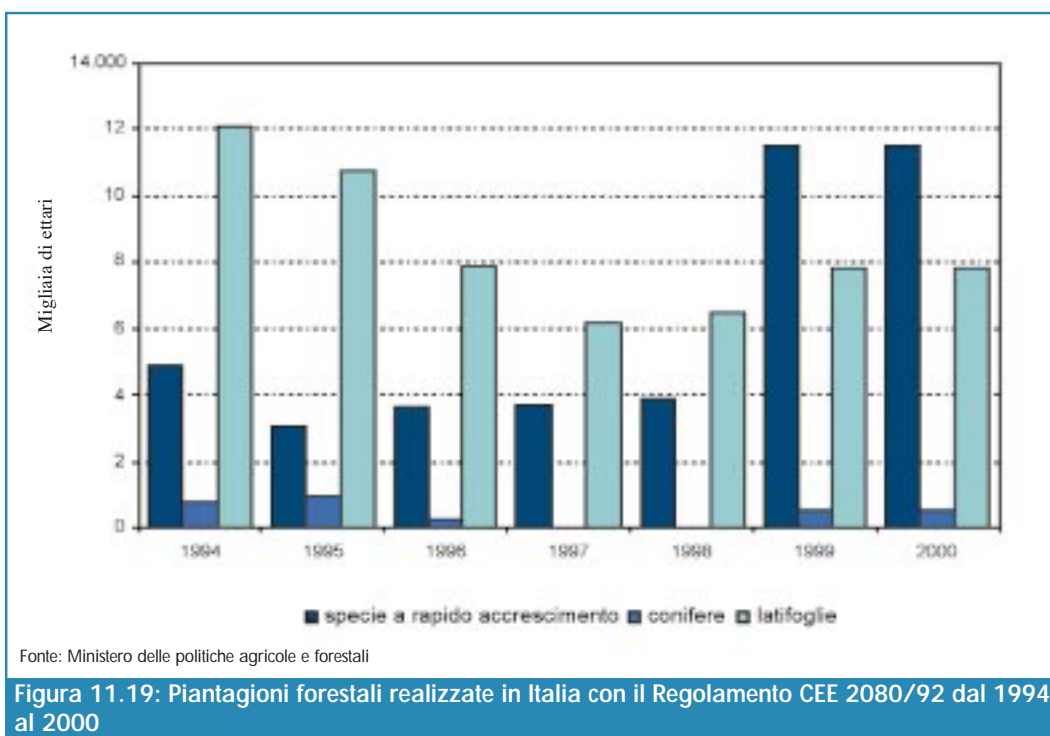
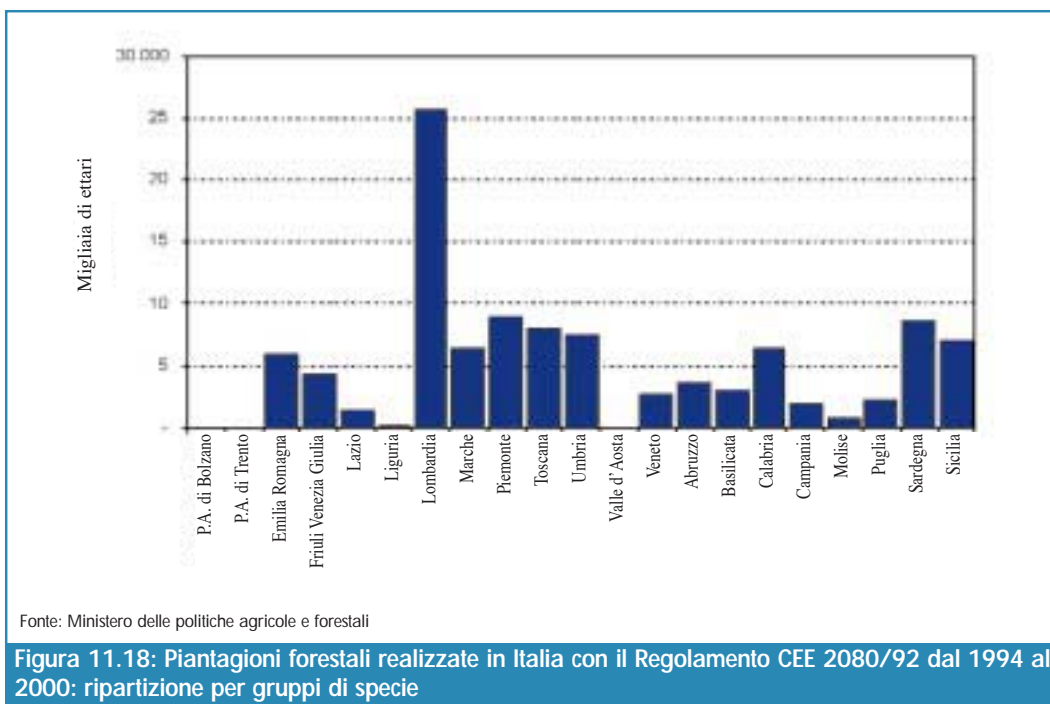
Tabella 11.16: Confronto percentuale tra imboschimenti previsti e realizzati nel periodo 1994-2000 all'interno del Regolamento CEE 2080/92

Regioni o P.A.	A rapido accrescimento %	Resinose %	Latifoglie o miste %	TOTALE %
P.a. di Bolzano	-	18,33	-	19,17
Emilia Romagna	74,56	1,50	192,49	133,58
Friuli Venezia Giulia	0,00	-	70,92	42,55
Lazio	0,00	0,11	33,20	25,46
Liguria	0,00	-	8,90	8,56
Lombardia	206,26	7,37	573,49	252,46
Marche	-	0,00	209,30	186,32
Piemonte	78,18	31,60	112,48	93,78
Toscana	0,00	20,60	241,25	110,08
Umbria	0,00	13,89	251,14	226,79
Valle d'Aosta	0,00	0,67	0,00	0,50
Veneto	19,75	0,00	22,68	18,51
Regioni fuori				
Obiettivo 1	83,88	7,53	126,21	100,14
Abruzzo (*)	0,00	0,00	27,15	24,85
Basilicata	7,20	2,35	104,48	82,83
Calabria	35,33	17,36	1153,23	419,27
Campania	0,00	0,00	57,32	52,07
Molise	0,00	0,00	74,10	51,10
Puglia	0,00	12,68	29,51	22,31
Sardegna	4,00	17,53	78,79	52,93
Sicilia	1,40	21,50	58,86	35,16
Regioni entro				
Obiettivo 1	3,05	15,87	65,68	47,11
TOTALE ITALIA	65,43	13,64	92,93	73,64

Fonte: Ministero delle politiche agricole e forestali

LEGENDA:

(*) a partire dal 1998 la Regione Abruzzo è uscita dall'obiettivo 1 previsto dal Reg. 2052/88





INDICATORE

ECO – EFFICIENZA IN AGRICOLTURA

SCOPO

Scopo dell'indicatore è di fornire 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. L'aumento dell'eco-efficienza, cioè della capacità di produrre di più e meglio con un minore utilizzo di risorse, è uno dei concetti fondamentali dell'ecologia moderna ed è un requisito fondamentale per procedere verso uno sviluppo sostenibile.

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 l'emissioni in atmosfera, l'uso di energia, di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari, la valutazione delle aree agricole e dei prati e pascoli permanenti. L'andamento di queste grandezze tra il 1990 e il 2000 viene valutato riportandole in modo indicizzato, assumendo il valore del 1990 uguale a 100.

UNITÀ di MISURA

Consumo di energia: tonnellate equivalenti di petrolio per anno
Superficie agricola utilizzata (SAU), superfici a prati permanenti e pascoli: ettari
Valore aggiunto ai prezzi di base: eurolire 1995
Consumo di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari: tonnellate per anno
Emissioni di gas serra: tonnellate CO₂ equivalenti per anno
Emissioni di sostanze acidificanti: tonnellate di equivalenti acidi per anno
Emissioni di precursori di ozono troposferico: tonnellate di TOPP *Tropospheric Ozone Precursor Potential*

FONTE dei DATI

Consumo di energia: EUROSTAT
Superficie agricola utilizzata (SAU): ISTAT
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)

NOTE TABELLE e FIGURE

L'indicatore è rappresentato, per una migliore lettura dei dati, nelle figure 11.20 e 11.21. In generale, le due figure evidenziano un buon andamento della eco-efficienza nel periodo 1990-2000, poiché al progressivo incremento dei valori economici corrisponde un minore incremento e, in alcuni casi, addirittura un decremento, dei fattori di pressione ambientale. 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.

Tra i precursori di ozono troposferico, sono stati considerati i composti organici volatili non metanici (COVNM) e gli ossidi di azoto. 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. Il consumo energetico, aumentato considerevolmente all'inizio degli anni '90, si è poi stabilizzato, con una leggera tendenza alla diminuzione.

Un andamento simile è stato riscontrato anche per il consumo di fertilizzanti, mentre quello dei prodotti fitosanitari ha subito prima una flessione e poi si è stabilizzato. Ciò a fronte di una SAU sostanzialmente costante e di una progressiva diminuzione dei prati e pascoli permanenti.

In sostanza, pur mantenendo caratteri tipici di una agricoltura fortemente intensiva, questo settore produttivo ha dimostrato un aumento di eco-efficienza al quale non sono sicuramente estranei i provvedimenti legislativi ed economici, europei e nazionali, sull'agricoltura biologica.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non sono previsti degli obiettivi specifici per questo indicatore.

Gli obiettivi riferiti alle diverse componenti dell'indicatore (emissioni, utilizzo di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari) sono riportati nelle schede relative ai suddetti indicatori.

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.

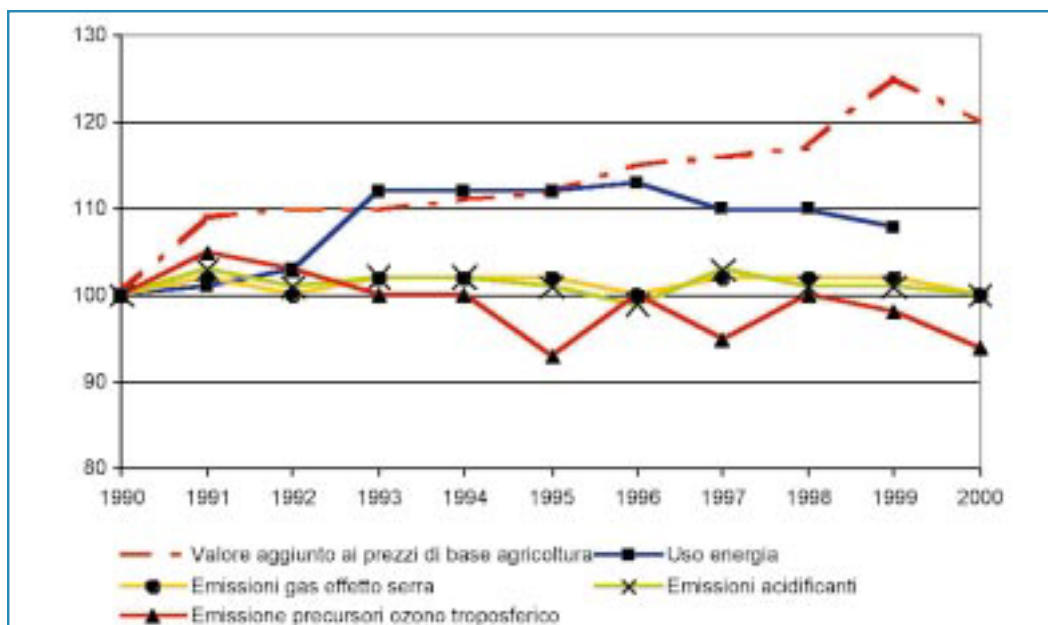
I dati hanno un buon grado di affidabilità e di accuratezza, in quanto sono raccolti da molti anni con regole certe, condivise a livello europeo. Anche per questo i dati risultano comparabili nel tempo, con serie storiche pressoché complete.

La copertura spaziale riguarda tutto il territorio nazionale.



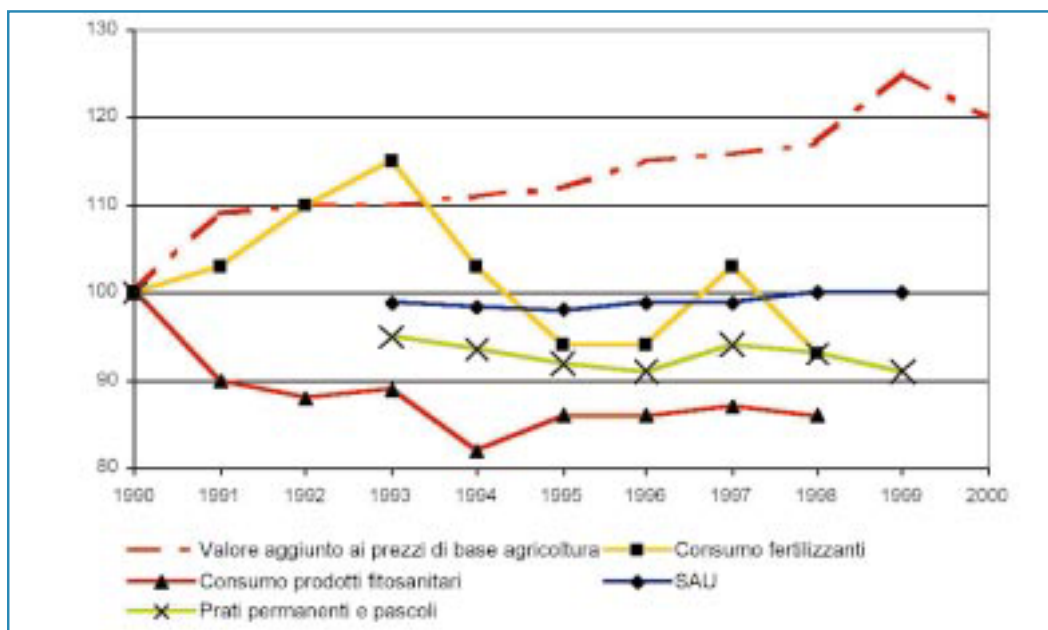


AGRICOLTURA



Fonte: Elaborazioni APAT su dati ISTAT

Figura 11.20: Eco-efficienza in agricoltura dal 1990 al 2000 (indice 1990 = 100), valore aggiunto ai prezzi di base in agricoltura ed emissioni di inquinanti



Fonte: Elaborazioni APAT su dati ISTAT

Figura 11.21: Eco-efficienza in agricoltura dal 1990 al 2000 (indice 1990 = 100), valore aggiunto ai prezzi di base in agricoltura, tipologia d'uso e consumo di mezzi tecnici

INDICATORE

TERRITORIO AGRICOLO INTERESSATO DA RILASCIO DELIBERATO DI PIANTE GENETICAMENTE MODIFICATE (PGM) A SCOPO SPERIMENTALE

SCOPO

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

DESCRIZIONE

Indicatore di *pressione* relativo al numero e all'estensione dei rilasci deliberati di PGM a scopo sperimentale condotte dal 1999 al settembre 2002 sul territorio italiano.

Il numero di sperimentazioni e le relative superfici si riferiscono alle sperimentazioni condotte a livello provinciale e autorizzate ai sensi del D. lgs. 92/93 (*Attuazione della direttiva 90/220/CEE concernente l'emissione deliberata nell'ambiente di organismi geneticamente modificati*).

UNITÀ di MISURA

Metri quadrati, numero, percentuale.

NOTE TABELLE e FIGURE

È stata calcolata la superficie interessata da sperimentazione di PGM su scala provinciale per gli anni 1999 - 2002 (tabelle 11.17-11.20) e la superficie totale nazionale occupata da sperimentazioni di PGM suddivisa per ogni specie vegetale sperimentata e tipo di modificazione genetica introdotta (tabella 11.21). La notevole diminuzione delle emissioni di PGM a partire dall'anno 2000 sia in numero sia in superficie agricola utilizzata, rispetto all'anno 1999 e agli anni precedenti, è da attribuire principalmente al fatto che molte grandi aziende 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 nulla osta alla movimentazione delle sementi geneticamente modificate.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati del Ministero della salute.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

L'indicatore di pressione ricavato riguarda solo i rilasci deliberati nell'ambiente di PGM; la relativa normativa che regola tali rilasci è rappresentata dalla Direttiva 90/220/CEE (recepita dal D.lgs 92/93), che verrà sostituita entro il 17 ottobre 2002 dalla nuova Direttiva 2001/18/CE, data in cui gli Stati membri sono tenuti a recepirla con proprio decreto legislativo.

La nuova direttiva ripercorre molti dei punti fondamentali della Direttiva 90/220/CEE, ma pone maggiore attenzione alle attività di monitoraggio e sorveglianza post-rilascio, alla analisi, valutazione e gestione dei rischi connessi al rilascio stesso.

Secondo la direttiva chiunque voglia effettuare un rilascio deve presentare una richiesta di autorizzazione (notifica) all'autorità nazionale competente, rappresentata in Italia dal Ministero della salute.

La notifica deve contenere tutte le informazioni tecniche riguardanti il rilascio, quali ad esempio: organismo modificato, tratto genetico inserito, sito e dimensioni del rilascio; tali informazioni consentono all'au-



AGRICOLTURA

torità competente di valutare la sicurezza del rilascio. All'interno della stessa notifica il notificante deve inoltre presentare una relazione completa sugli eventuali rischi ambientali, le misure di sicurezza e di intervento in caso di emergenza.

Altri riferimenti normativi inerenti le PGM e il loro rilascio deliberato nell'ambiente sono:

Il decreto legislativo 24 aprile 2001 n. 212 che introduce nuove norme sulle sementi transgeniche. I punti più rilevanti di questo decreto possono essere così riassunti:

ai prodotti sementieri di varietà transgeniche si applicano le disposizioni della legge 25 novembre 1971, n.1096 e della legge 20 aprile 1976 n. 195.

Il Regolamento 1804/99/CE che vieta l'uso di sementi transgeniche in agricoltura biologica.

Inoltre, si ricorda che, con DPCM del 4 agosto 2000, il presidente del Consiglio dei Ministri italiano ha invocato l'articolo 12 del Regolamento 258/97/CE per sospendere temporaneamente la commercializzazione dei mais transgenici BT11, MON 810 e T25, sospensione ancora in atto. Il suddetto decreto ha sospeso anche la commercializzazione dei prodotti alimentari derivati dal mais transgenico MON 809.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

I dati sono da considerarsi affidabili e accurati, in quanto la fonte dati è costituita dalle richieste di autorizzazione al rilascio di PGM a scopo sperimentale presentate al Ministero della Salute. Il numero di richieste non è un dato stabile nel tempo in quanto si basa sull'accettazione o meno della sperimentazione proposta e valutata sulla base della compatibilità ambientale della stessa. L'aggiornamento dati risulta possibile fino a quando saranno autorizzate sperimentazioni. La copertura spaziale interessa o ha interessato quasi tutte le regioni italiane.



Tabella 11.17: Superficie interessata da sperimentazione di PGM su scala provinciale (anno 1999)

Regione	Provincia	Superficie provinciale totale interessata da sperimentazioni (m ²)	Rapporto tra superficie provinciale e superficie nazionale interessate da sperimentazioni (%)	Sperimentazioni (n)	Coltivazione prevalente	Superficie coltivazione prevalente su superficie totale interessata da sperimentazioni (%)
Piemonte	CN	7.932	0,46	4	Mais	100,0
	NO	482	0,03	2	Mais	89,6
	TO	240	0,01	1	Bietola	100,0
	VC	1.200	0,07	1	Riso	100,0
Lombardia	BG	3.820	0,22	8	Bietola	52,4
	BS	6.864	0,40	3	Mais	100,0
	CR	514.024	30,03	22	Mais	99,4
	LO	15.932	0,93	6	Mais	93,7
	MI	2.632	0,15	2	Mais	100,0
	MN	874.092	51,07	9	Mais	99,9
	PV	7.752	0,45	4	Mais	83,0
Trentino Alto Adige	BZ	1.000	0,06	1	Soia	100,0
Veneto	PD	42.032	2,46	11	Bietola	47,6
	RO	6.160	0,36	3	Mais	100,0
	TV	13.932	0,81	4	Soia	53,8
	VE	25.932	1,52	6	Soia	52,1
	VI	7.301	0,43	6	Mais	100,0
Friuli Venezia Giulia	VR	13.000	0,76	3	Mais	100,0
	PN	6.432	0,38	2	Soia	93,3
Liguria	UD	13.000	0,76	3	Mais	92,3
	SV	500	0,03	1	Pomodoro	100,0
Emilia Romagna	BO	15.440	0,90	23	Bietola	59,2
	FE	24.364	1,42	15	Soia	47,2
	FO	24.000	1,40	1	Bietola	100,0
	MO	960	0,06	1	Bietola	100,0
	PC	500	0,03	1	Mais	100,0
	PR	1.000	0,06	1	Bietola	100,0
Toscana	RA	55.000	3,21	5	Bietola	98,2
	FI	305	0,02	1	Bietola	100,0
Marche	AN	2.200	0,13	2	Bietola	100,0
	AP	3.886	0,23	4	Melanzana	85,3
Lazio	LT	8.260	0,48	7	Mais	72,6
	VT	5.600	0,33	11	Kiwi	45,3
Molise	CB	480	0,03	1	Bietola	100,0
Campania	SA	2.616	0,15	4	Melanzana	69,4
Puglia	FG	960	0,06	2	Bietola	100,0
Basilicata	MT	1.816	0,11	1	Melanzana	100,0
Totale		1.711.646		182		

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute



AGRICOLTURA

Tabella 11.18: Superficie interessata da sperimentazione di PGM su scala provinciale (anno 2000)

Regione	Provincia	Superficie totale interessata da sperimentazioni (m ²)	Rapporto tra sup provinciale e sup nazionale interessate da sperimentazioni (%)	Sperimentazioni (n)	Coltivazione prevalente	Superficie coltivazione prevalente su superficie totale interessata da sperimentazioni (%)
Lombardia	CR	1.036	2,66	2	Mais	100,0
Veneto	PD	20.000	51,44	2	Bietola	100,0
Liguria	IM	1.650	4,24	9	Dimorfoteca	63,6
Emilia Romagna	BO	1.901	4,89	4	Mais	57,9
	PC	40	0,10	2	Riso	100,0
Lazio	VT	5.600	14,40	11	Kiwi	45,3
Marche	AN	750	1,93	3	Fragola	40,0
Campania	SA	400	1,03	1	Pomodoro	100,0
Puglia	FG	700	1,80	3	Frumento	100,0
Basilicata	MT	5.000	12,86	1	Pomodoro	100,0
Sicilia	RG	1.800	4,63	1	Vite	100,0
Totale		38.877		39		

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Tabella 11.19: Superficie interessata da sperimentazione di PGM su scala provinciale (anno 2001)

Regione	Provincia	Superficie totale interessata da sperimentazioni (m ²)	Rapporto tra sup provinciale e sup nazionale interessate da sperimentazioni (%)	Sperimentazioni (n)	Coltivazione prevalente	Superficie coltivazione prevalente su superficie totale interessata da sperimentazioni (%)
Piemonte	NO	100	0,50	1	Riso	100,0
Liguria	IM	200	0,99	1	Limonium	100,0
Marche	AN	2.350	11,66	3	Vite	76,6
Umbria	PG	2.600	12,90	1	Ginestrino	100,0
Lazio	RM	5.340	26,50	3	Ginestrino	89,9
	VT	5.600	27,79	11	Kiwi	42,9
Puglia	FG	500	2,48	2	Frumento	100,0
Basilicata	MT	3.460	17,17	3	Colza	57,2
Totale		20.150		25		

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Tabella 11.20: Superficie interessata da sperimentazione di PGM su scala provinciale (anno 2002)

Regione	Provincia	Superficie provinciale totale interessata da sperimentazioni (m ²)	Rapporto tra sup provinciale e sup nazionale interessate da sperimentazioni (%)	Sperimentazioni (n)	Coltivazione prevalente	Superficie coltivazione prevalente su superficie totale interessata da sperimentazioni (%)
Piemonte	NO	100	0,54	1	Riso	100,0
	VC	18	0,10	2	Riso	100,0
Lombardia	BG	1.440	7,83	4	Mais	100,0
	CR	5.000	27,18	1	Tabacco	100,0
	LO	30	0,16	1	Frumento	100,0
Liguria	IM	200	1,09	1	Limonium	100,0
Marche	AN	2.350	12,77	3	Vite	76,6
Lazio	VT	5.300	28,81	10	Kiwi	45,3
Puglia	FG	500	2,72	2	Frumento	100,0
Basilicata	MT	3.460	18,81	3	Colza	57,2
Totale		18.398		28		

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

Tabella 11.21: Superficie interessata da sperimentazione di PGM, per specie vegetale e tipo di modificazione (periodo 1999-2002)

Specie vegetale	Tipo di modificazione	Sperimentazione 1999	
		Superficie interessata dalla sperimentazione (m ²)	Rapporto tra sup. totale interessata da sperimentazione e sup. suddivisa per coltura e tipo di modificazione (%)
Bietola	Pr	305	0,02
	Re E	31.500	1,84
	Re E, Re A	93.880	5,48
Ciliegio	Pr	1.400	0,08
	Pr	150	0,009
Fragola	Re P, Re A	150	0,009
	Pr, Re A	1.300	0,08
Kiwi	Pr	200	0,01
	Re P	900	0,05
	Re E	49.253	2,88
Mais	Re E, Re P	700	0,04
	Re P	9.600	0,56
	Re P, Re A	1.447.400	84,56
	Re P	5.448	0,32
Melanzana	Pr	1.500	0,09
	Pr	600	0,04
Melone	Pr	600	0,04
	Re P, Re A	600	0,04
Pomodoro	Re V	750	0,04
	Re V, Re A	1.740	0,10
	Re E	2.570	0,15
Soia	Re E	61.100	3,57

continua



AGRICOLTURA

segue

Specie vegetale	Tipo di modificazione	Sperimentazione 2000	
		Superficie interessata dalla sperimentazione (m ²)	Rapporto tra sup. totale interessata da sperimentazione e sup. suddivisa per coltura e tipo di modificazione (%)
Bietola	Re E, Re A	800	2,08
	Pr, Re A	10.000	26,06
	Re E	10.000	26,06
Ciliegio	Pr	1.400	3,65
Dimorfoteca	Pr, Re A	250	0,65
	Pr	800	2,08
Fragola	Pr	650	1,69
	Re P, Re A	150	0,39
Frumento	Re E, Re A	100	0,26
	Pr, Re A	400	1,04
Kiwi	Pr, Re A	1.300	3,39
	Pr	200	0,52
	Re P	900	2,35
Lampone	Pr, Re A	250	0,65
Mais	Re E, Re A	1.036	2,70
	Re E, Re P	65	0,17
	Re P	1.036	2,70
Olivo	Pr	600	1,56
	Re P, Re A	600	1,56
Pomodoro	Re V, Re A	5.400	14,07
Riso	Re E, Re A, Re P	40	0,10
Limonium	Pr	200	0,52
	Pr, Re A	400	1,04
Vite	Pr	1.800	4,69
Sperimentazione 2001			
Ciliegio	Pr	1.400	6,95
Colza	Re P	1.980	9,83
Fragola	Pr	150	0,74
	Pr, Re A	300	1,49
	Re P A	150	0,74
Frumento	Pr, Re A	400	1,99
	Re E, Re A	100	0,50
Ginestrino	Pr, Re A	7.400	36,72
Kiwi	Pr	200	0,99
	Pr, Re A	1.300	6,45
	Re P	900	4,47
Lampone	Pr, Re A	250	1,24
Lattuga	Pr, Re A	340	1,69
Limonium	Pr, Re A	200	0,99
Mais	Re P	200	0,99
Melanzana	Re P	1.180	5,86
Olivo	Pr	600	2,98
	Re P, Re A	600	2,98
Patata	Re P	300	1,49
Pomodoro	Re P	300	1,49
Riso	Re E P	100	0,50
Vite	Pr	1.800	8,93
Sperimentazione 2002			
Ciliegio	Pr	1.400	7,6
Colza	Re P	1.980	10,76
Fragola			
	Pr	1.50	0,82
	Pr, Re A	300	1,63
	Re P, Re A	150	0,82

continua

segue

Specie vegetale	Tipo di modificazione	Sperimentazione 2002	
		Superficie interessata dalla sperimentazione (m ²)	Rapporto tra sup. totale interessata da sperimentazione e sup. suddivisa per coltura e tipo di modificazione (%)
Frumento	Pr, Re A	400	2,17
	Re E, Re A	100	0,54
	Re E, Re P	30	0,16
Kiwi	Pr	200	1,09
	Pr, Re A	1.300	7,07
	Re P	900	4,89
Lampone	Pr, Re A	250	1,36
Limonium	Pr, Re A	200	1,09
Mais	Pr, Re E	1.080	5,87
	Re E, Re P	360	1,96
Melanzana	Re P	1.180	6,41
Olivo	Pr	600	3,26
	Re P, Re A	600	3,26
Patata	Re P	300	1,63
Riso	Re E, Re P	109	0,59
	Re P, Re A	9	0,05
Tabacco	Pr	5.000	27,18
Vite	Pr	1.800	9,78

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero della salute

LEGENDA:

Tipo di modificazione genetica indotta

Re E = resistenza erbicidi

Re P = resistenza parassiti

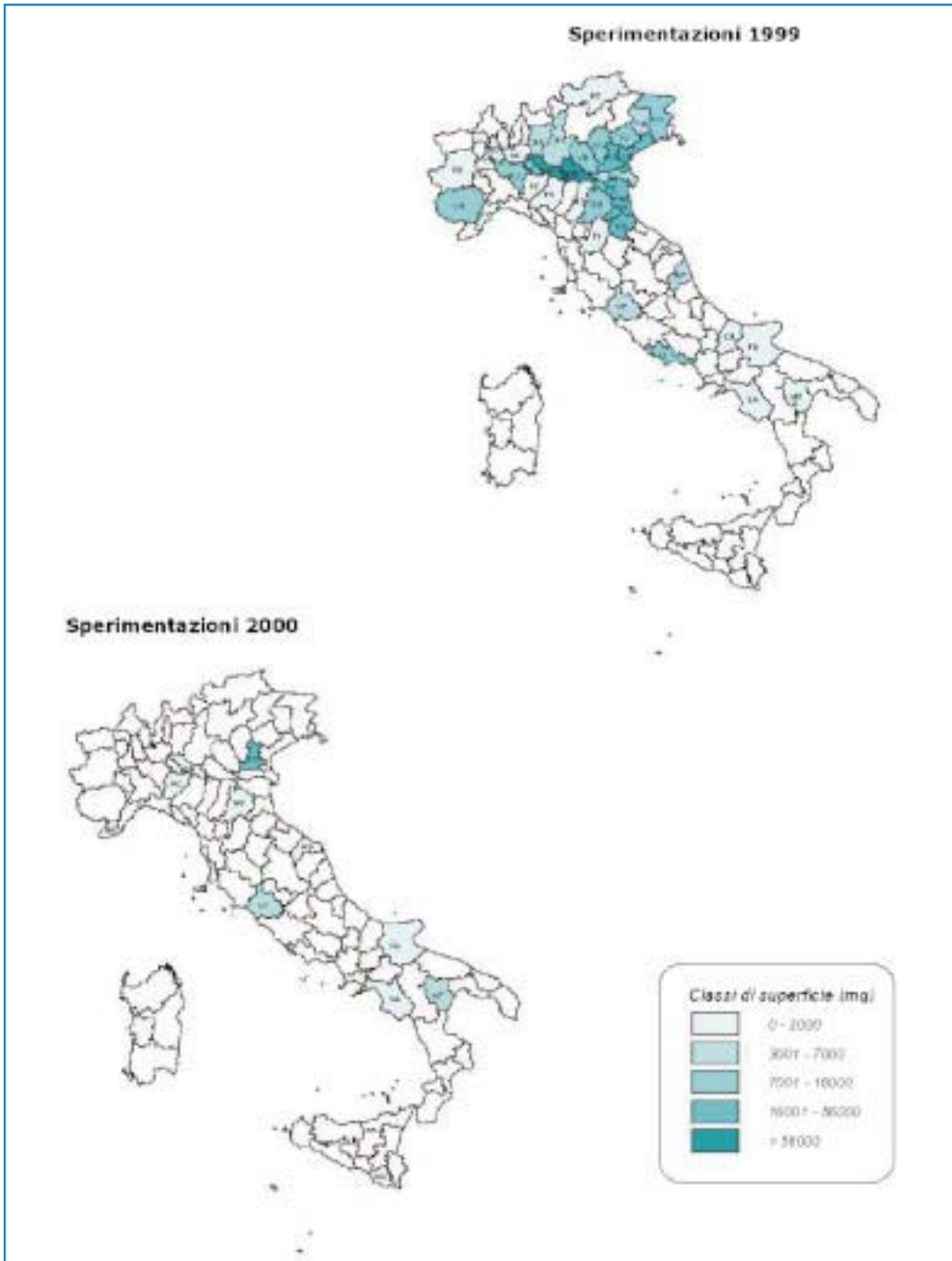
Pr = modifica delle caratteristiche produttive

Re A = resistenza antibiotici

Re V = resistenza virus

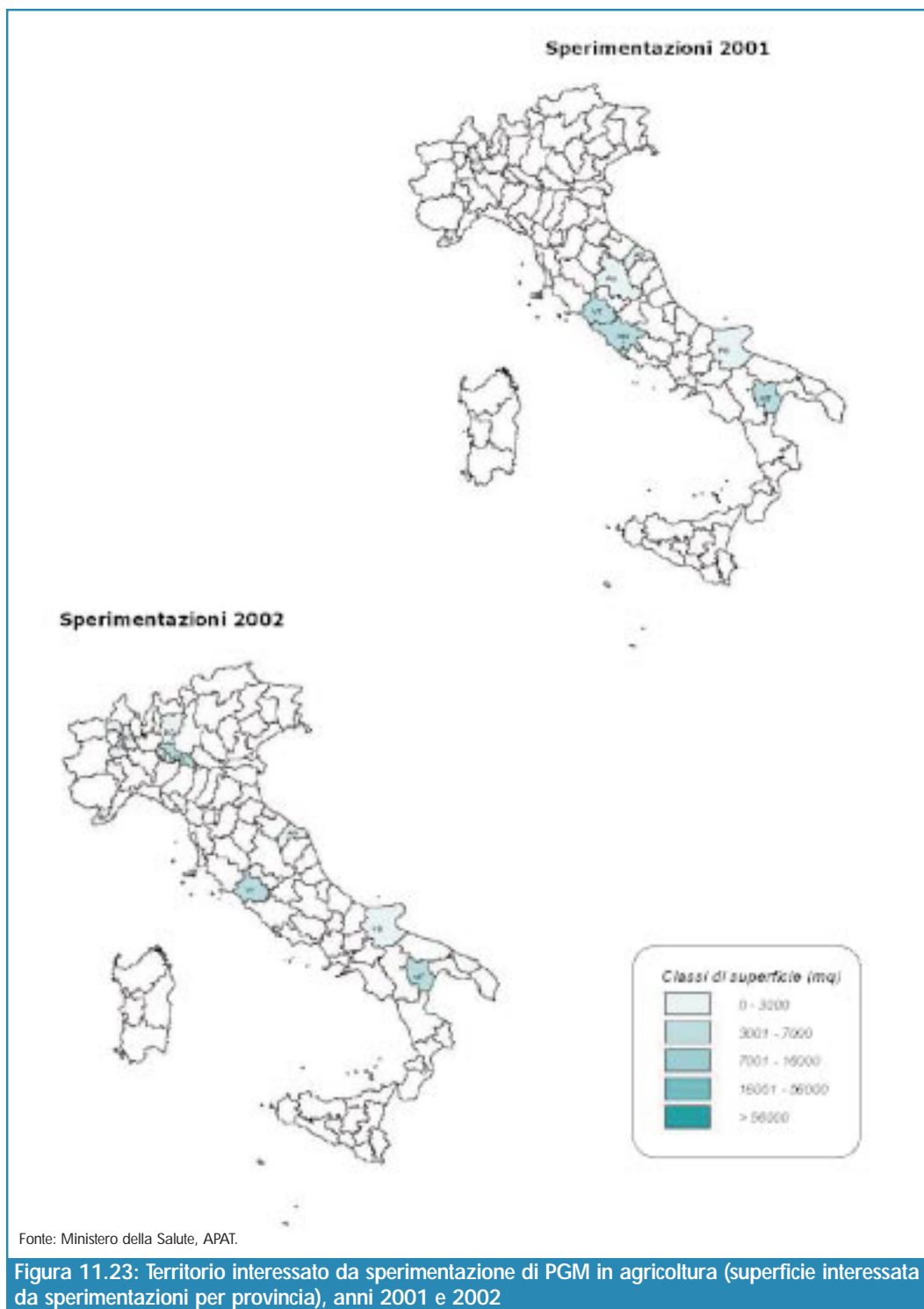


AGRICOLTURA



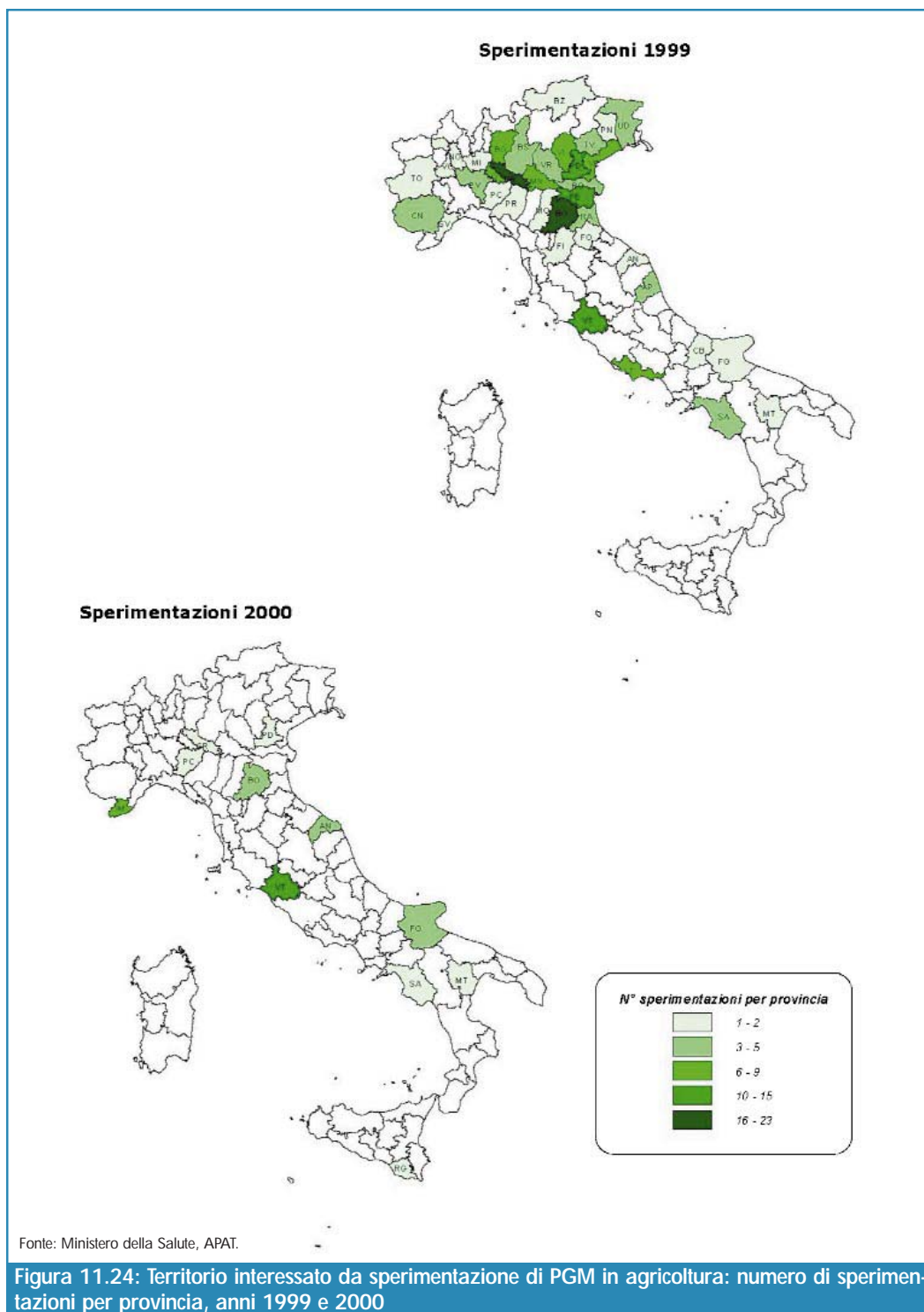
Fonte: Ministero della Salute, APAT.

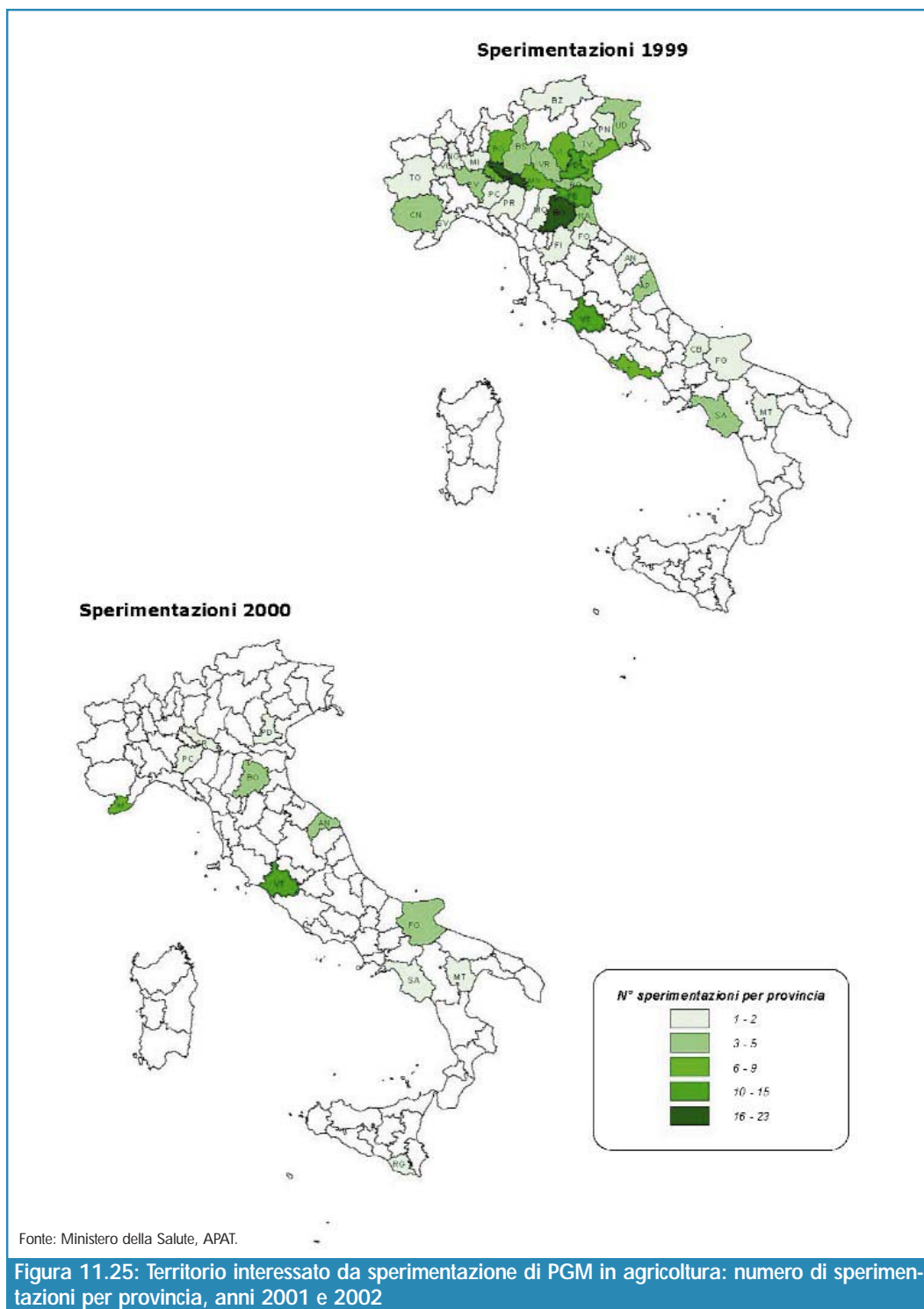
Figure 11.22: Territorio interessato da sperimentazione di PGM in agricoltura (superficie interessata da sperimentazioni per provincia) (anni 1999 e 2000)





AGRICOLTURA





Energia



CAPITOLO 12 - ENERGIA

Autori:

Domenico GAUDIOSO ⁽¹⁾, Giulia IORIO ⁽²⁾, Giovanni PERRELLA ⁽²⁾.

1) APAT, 2) ENEA

12. Energia

Q12: Quadro sinottico indicatori per l'energia

Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Energia	Emissioni di gas-serra complessive e da processi energetici	★★★	I	1990-2000	☹	12.1	
	Variazione delle emissioni di gas-serra da processi energetici per settore economico	★★★	I	1990-2000	☹	12.2	12.1
	Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici	★★	I	1980-2000	☺	12.3	
	Emissioni di ossidi di azoto complessive e da processi energetici	★★	I	1980-2000	☺	12.4	
	Consumi finali di energia per settore economico	★★★	R	1971-2000	☹	12.5-12.7	12.2
	Consumi finali di energia elettrica per settore economico	★★★	R	1990-2000	☹	12.8	
	Rapporto tra i consumi finali di energia e i consumi totali di energia	★★★	I	1990-2000	☺	12.9	12.3
	Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione	★★★	I	1997-2000	☺	12.10	
	Intensità energetiche finali settoriali e totale	★★★	I	1990-2000	☺	12.11	
	Consumi totali di energia per fonti primarie	★★	I	1971-2000	☹	12.12	12.4
	Produzione di energia elettrica per fonti	★★★	R	1990-2000	☹	12.13	
	Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili	★★★	R	1991-2000	☺	12.14	12.5
	Prezzi dei prodotti energetici	★★★	I	1990-2001	☹	12.15	
	Entrate fiscali dai prodotti petroliferi	★★	I	1998-2001	☹	12.16	
	Costi esterni della produzione di energia	★	I	1999	☹	12.17	

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

Il set di indicatori proposto è tratto dal rapporto *"Energy and environment in the European Union"* predisposto dall'Agenzia 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 con la riunione di Cardiff del Consiglio Europeo nel 1998.

L'approccio adottato dall'Agenzia 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'Agenzia sono basati sul quadro di valutazione DPSIR, messo a punto dall'Agenzia per il *reporting* ambientale.

12.1 Energia

Nel documento vengono riportate valutazioni numeriche relative a una selezione di indicatori, basata essenzialmente sulla disponibilità di dati a livello nazionale. Per quanto riguarda i dati nazionali necessari al calcolo degli indicatori proposti dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, 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. Gli altri dati 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 Q12.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q12.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per l'energia

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
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) Protocollo di Kyoto (1997)
Variazione delle 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) Protocollo di Kyoto (1997)
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) Protocollo di Helsinki (1985) Protocollo di Oslo (1994) Protocollo di Göteborg (1999)
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) Protocollo di Sofia (1994) Protocollo di Göteborg (1999)
Consumi finali di energia per settore economico	Valutare l'andamento dei consumi di energia a livello nazionale e per settore economico	D	Non applicabile
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
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
Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione	Valutare il contributo degli impianti di produzione combinata di energia e calore alla produzione totale di energia elettrica	R	Proposta di direttiva COM(2002)415 del 22 luglio 2002
Intensità energetiche finali settoriali e totale	Valutare la relazione esistente tra l'andamento dei consumi energetici e la crescita economica	R/D	Non applicabile
Consumi totali di energia per fonti primarie	Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche primarie alla produzione di energia	D/R	Non applicabile
Produzione di energia elettrica per fonti	Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione di energia elettrica	D/R	Non applicabile
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	Direttiva 2001/77/CE del 27 settembre 2001
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
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
Costi esterni della produzione di energia	Valutare i costi ambientali e sociali della produzione di energia	I	Non applicabile

INDICATORE

EMISSIONI DI GAS-SERRA COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

SCOPO

Valutare il ruolo dei processi energetici relativamente alle emissioni di gas-serra, in relazione agli obiettivi di riduzione definiti dalla Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (1992) e dal Protocollo di Kyoto (1997).

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione relativo alla presenza dei gas-serra in atmosfera, i quali influenzano gli equilibri climatici. Il Protocollo di Kyoto prende in considerazione le emissioni di origine antropica di sei gas: l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), il protossido di azoto (N₂O), gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC) e l'esfluoruro 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, all'uso di combustibili fossili. Il protossido di azoto è emesso da pratiche agricole e processi industriali. Gli F-gas o gas fluorurati (HFCs, PFCs, SF₆), non controllati dal Protocollo di Montreal, provengono essenzialmente da attività industriali e di refrigerazione, ma non dai processi energetici.

L'indicatore è incluso nel set di indicatori della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", approvata il 02/08/2002 dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE).

UNITÀ di MISURA

Le emissioni di gas-serra sono espresse in milioni di tonnellate anno (Mt/anno) e in milioni di tonnellate anno di CO₂ equivalente. Il valore equivalente in anidride carbonica è calcolato moltiplicando le emissioni di ogni gas per il potenziale di riscaldamento globale in rapporto all'anidride carbonica. I fattori di conversione sono 21 per il metano e 310 per il protossido di azoto.

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Nel 2000 i processi energetici hanno contribuito per l'85,4% alle emissioni complessive di gas-serra. Il trend delle emissioni di gas-serra, in costante crescita a partire dal 1995, non è in linea con l'obiettivo di riduzione fissato per l'Italia dal Protocollo di Kyoto e dal *burden-sharing* interno dell'Unione Europea.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati per i processi energetici. Secondo il protocollo di Kyoto e il *burden-sharing* dell'Unione Europea le emissioni nazionali complessive dovrebbero ridursi in Italia del 6,5% entro il 2008-2012, con riferimento ai livelli del 1990.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

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

ENERGIA

Tabella 12.1: Emissioni di gas-serra complessive e da processi energetici (MtCO₂ equivalente)

Anno	Emissioni complessive di anidride carbonica (CO ₂)	<i>di cui da processi energetici</i>	Emissioni complessive di metano (CH ₄)	<i>di cui da processi energetici</i>	Emissioni complessive di protossido di azoto (N ₂ O)	<i>di cui da processi energetici</i>	Emissioni complessive di gas-serra	<i>di cui da processi energetici</i>
1990	415,9	407,3	40,5	8,3	40,8	8,8	497,2	424,4
1991	414,5	405,7	40,8	8,2	42,2	8,8	497,5	422,7
1992	415,7	405,4	39,1	8,1	41,5	8,6	496,3	422,1
1993	405,2	398,1	38,7	7,8	41,8	8,6	485,7	414,5
1994	400,2	393,2	39,2	7,8	40,8	8,3	480,1	409,2
1995	425,4	417,8	39,8	7,6	42,0	9,0	507,2	434,4
1996	418,8	412,6	39,6	7,5	41,7	9,2	500,1	429,3
1997	424,4	415,6	39,7	7,5	42,9	9,3	506,9	432,4
1998	436,9	427,0	39,2	7,4	42,4	9,5	518,5	443,9
1999	439,5	429,5	38,8	7,4	43,2	10,1	521,5	447,0
2000	446,9	434,7	38,9	7,4	43,2	9,8	529,0	451,8

Fonte: APAT

INDICATORE

VARIAZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS-SERRA DA PROCESSI ENERGETICI PER SETTORE ECONOMICO

SCOPO

Valutare l'andamento delle emissioni di gas-serra da processi energetici per i diversi settori economici, in relazione agli obiettivi di riduzione definiti dalla Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (1992) e dal Protocollo di Kyoto (1997).

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione relativo alla presenza dei gas-serra in atmosfera, i quali influenzano gli equilibri climatici. Il Protocollo di Kyoto prende in considerazione le emissioni di origine antropica di sei gas: l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), il protossido di azoto (N₂O), gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC) e l'esfluoruro 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, all'uso di combustibili fossili. Il protossido di azoto è emesso da pratiche agricole e processi industriali. Gli F-gas o gas fluorurati (HFCs, PFCs, SF₆), non controllati dal Protocollo di Montreal, provengono essenzialmente da attività industriali e di refrigerazione, ma non dai processi energetici. L'indicatore è incluso nel set di indicatori della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", approvata il 02/08/2002 dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE).

UNITÀ di MISURA

Le emissioni di gas-serra sono espresse in milioni di tonnellate anno (Mt/anno) e in milioni di tonnellate anno di CO₂ equivalente. Il valore equivalente in anidride carbonica è calcolato moltiplicando le emissioni di ogni gas per il potenziale di riscaldamento globale in rapporto all'anidride carbonica. I fattori di conversione sono 21 per il metano e 310 per il protossido di azoto.

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Il trend di crescita delle emissioni complessive di gas-serra nel periodo 1990-2000 corrisponde ad andamenti diversi per le emissioni da processi energetici nei diversi settori economici, con una crescita molto elevata per i trasporti (+16,9%), leggermente più contenuta per le industrie energetiche (+11,2%), limitata per il settore residenziale e i servizi, inclusa l'agricoltura (+3,3%) e un calo significativo per le industrie manifatturiere (-11,8%). La disaggregazione settoriale utilizzata in tabella 12.2 e in figura 12.1 è la stessa utilizzata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente nel rapporto "Energy and Environment in the European Union".

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati per i processi energetici; le emissioni nazionali complessive dovrebbero ridursi del 6,5% entro il 2008-2012, con riferimento ai livelli del 1990.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

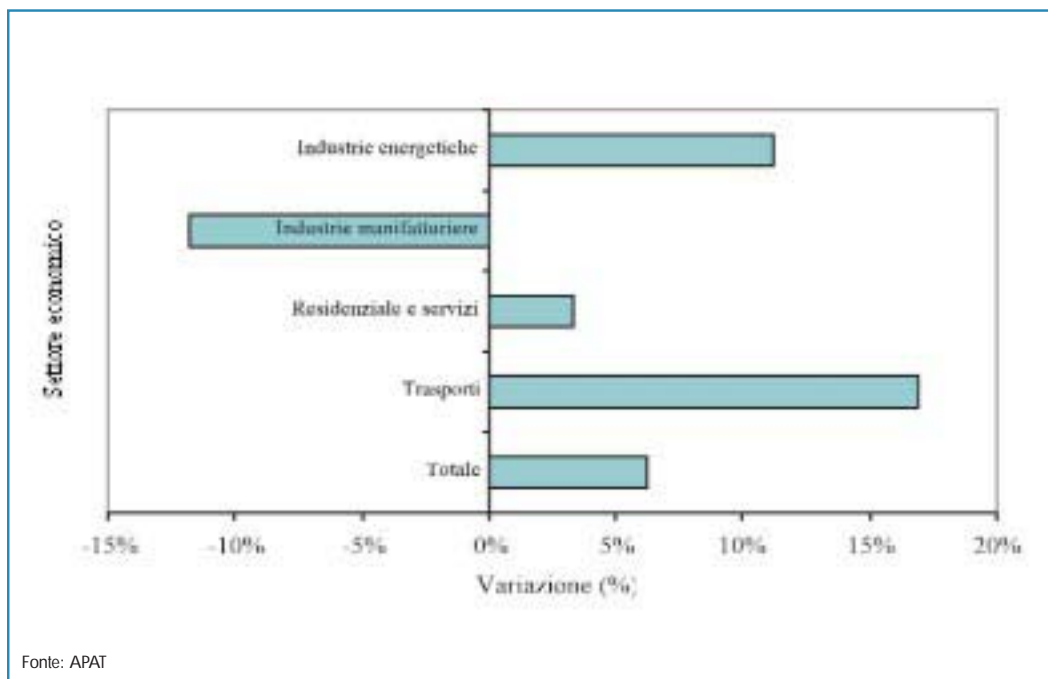
Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

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

Tabella 12.2: Emissioni di gas-serra da processi energetici per settore economico (MtCO₂ equivalente)

Anno	Industrie energetiche	Industrie manifatturiere	Residenziale e servizi	Trasporti	TOTALE
1990	151,2	86,1	76,4	104,9	419,2
1991	145,6	82,5	81,6	107,4	417,5
1992	145,6	82,1	77,2	111,9	417,0
1993	135,2	82,6	77,7	113,9	409,4
1994	136,8	84,6	69,3	113,9	404,4
1995	148,0	89,5	76,0	115,5	429,0
1996	142,1	87,3	77,9	116,3	423,4
1997	140,8	92,1	75,1	118,5	426,4
1998	162,0	75,4	78,7	121,6	437,3
1999	159,6	75,1	83,1	122,6	440,0
2000	168,2	75,9	79,0	122,6	445,2

Fonte: APAT



Fonte: APAT

Figura 12.1: Variazione percentuale delle emissioni di gas-serra per settore economico, 1990-2000

INDICATORE

EMISSIONI DI ANIDRIDE SOLFOROSA COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

SCOPO

Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di anidride solforosa (SO₂), in relazione agli obiettivi di riduzione definiti dalla Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza (1979), dal Protocollo di Helsinki (1985), Protocollo di Oslo (1994) e dal Protocollo di Göteborg (1999).

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione relativo alla presenza di anidride solforosa in atmosfera, 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). Possono essere ridotte o migliorando la qualità dei combustibili o attraverso il trattamento degli effluenti gassosi del processo. L'indicatore è incluso nel set di indicatori della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", approvata il 02/08/2002 dal CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica).

UNITÀ di MISURA

Le emissioni di anidride solforosa sono espresse in milioni di tonnellate anno (Mt/anno)

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Nel 2000 i processi energetici hanno contribuito per il 95,7% alle emissioni complessive di anidride solforosa. Il trend delle emissioni nazionali, in discesa per effetto dell'utilizzo di combustibili e carburanti più puliti, ha garantito il rispetto dell'obiettivo del Protocollo di Helsinki e di quello previsto dal Protocollo di Oslo per il 2000.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specifico 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).

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. E' possibile calcolarli a livello regionale e provinciale, ma alcune informazioni necessarie devono essere stimate, in assenza di specifici rilevamenti statistici.

Tabella 12.3: Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici (Mt)

Anno	Emissioni complessive di anidride solforosa (SO ₂)*	di cui da processi energetici
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	2,017	1,963
1987	2,121	2,065
1988	2,058	2,000
1989	1,956	1,898
1990	1,748	1,696
1991	1,635	1,585
1992	1,535	1,486
1993	1,415	1,372
1994	1,333	1,291
1995	1,263	1,228
1996	1,205	1,170
1997	1,070	1,034
1998	1,009	0,973
1999	0,899	0,867
2000	0,759	0,726

Fonte: APAT

LEGENDA:

(*) escluse le emissioni di origine naturale (vulcani)

INDICATORE

EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

SCOPO

Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di ossidi di azoto, in relazione agli obiettivi di riduzione definiti dalla Convenzione di Ginevra sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza (1979), dal Protocollo di Sofia (1994) e dal Protocollo di Göteborg (1999).

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione relativo alla presenza di ossidi di azoto in atmosfera, all'origine dei processi di acidificazione e eutrofizzazione. Le emissioni di ossidi di azoto provengono essenzialmente dai processi di combustione (impianti per la produzione di energia, trasporti). Possono essere ridotte o attraverso interventi sulle tecnologie stesse o tramite il trattamento degli effluenti gassosi del processo.

L'indicatore è incluso nel set di indicatori della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", approvata il 02/08/2002 dal CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica)

UNITÀ di MISURA

Le emissioni di ossidi di azoto sono espresse in milioni di tonnellate anno (Mt/anno)

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Nel 2000 i processi energetici hanno contribuito per il 98,6% alle emissioni complessive di ossidi di azoto. Il trend delle emissioni nazionali, in discesa per effetto dell'utilizzo di dispositivi per l'abbattimento delle emissioni dagli impianti stazionari e soprattutto da quelli mobili, ha garantito il rispetto dell'obiettivo del Protocollo di Sofia (ma non della dichiarazione contestuale con la quale l'Italia si impegnava ad una riduzione del 30%) ed è in linea con l'obiettivo previsto dal Protocollo di Göteborg per il 2010.

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).

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. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi ed i dati necessari non sono attualmente disponibili a livello regionale. Diverse informazioni necessarie devono essere stimate, in assenza di specifici rilevamenti statistici.



ENERGIA

Tabella 12.4: Emissioni di ossidi di azoto (NO_x) complessive e da processi energetici (Mt)

Anno	Emissioni complessive di ossidi di azoto (NO _x)	di cui da processi energetici
1980	1,586	1,563
1981	1,559	1,536
1982	1,558	1,535
1983	1,538	1,515
1984	1,554	1,531
1985	1,643	1,619
1986	1,709	1,687
1987	1,826	1,803
1988	1,849	1,826
1989	1,908	1,886
1990	1,924	1,905
1991	1,976	1,953
1992	1,996	1,976
1993	1,902	1,881
1994	1,819	1,800
1995	1,790	1,770
1996	1,734	1,717
1997	1,658	1,638
1998	1,549	1,530
1999	1,454	1,443
2000	1,373	1,353

Fonte: APAT

INDICATORE

CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER SETTORE ECONOMICO

SCOPO

Valutare l'andamento dei consumi di energia a livello nazionale e per settore economico.

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione, che fornisce informazioni sui fabbisogni di energia dell'intera economia nazionale, per i diversi settori economici.

L'indicatore è incluso nel set di indicatori della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", approvata il 02/08/2002 dal CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica).

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio (tep)

FONTE dei DATI

Ministero delle attività produttive

NOTE TABELLE e FIGURE

I consumi finali di energia sono rimasti abbastanza stabili tra il 1990 e il 1993, intorno a 166,7 Mtep. Il consumo è successivamente aumentato significativamente e nel 2000 è stato di circa 185,2 Mtep (+14,1% rispetto al 1990). Relativamente alla distribuzione dei consumi finali di energia per settore (usi non energetici e *bunkeraggi* esclusi), è da sottolineare la crescita delle industrie energetiche (dal 24,4% al 26,1%) e dei trasporti (dal 21,3% al 22,6%), la stazionarietà del residenziale e dei servizi (fermi sul 21,3%) e il calo delle industrie manifatturiere (dal 24,3% al 23,0%).

La disaggregazione settoriale utilizzata in tabella 12.5 e in figura 12.2 è la stessa utilizzata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente nel rapporto "Energy and environment in the European Union": la voce "Industrie energetiche" corrisponde alla somma delle voci "Consumi e perdite" e "Generazione elettrica" del Bilancio Energetico Nazionale (BEN), la voce "Industrie manifatturiere" corrisponde alla voce "Industria" del BEN e la voce "Residenziale e servizi" corrisponde alla somma delle voci "Agricoltura e pesca" e "Residenziale e terziario" del BEN.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

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.

Tabella 12.5: Consumi finali di energia per settore economico (migliaia di tep)

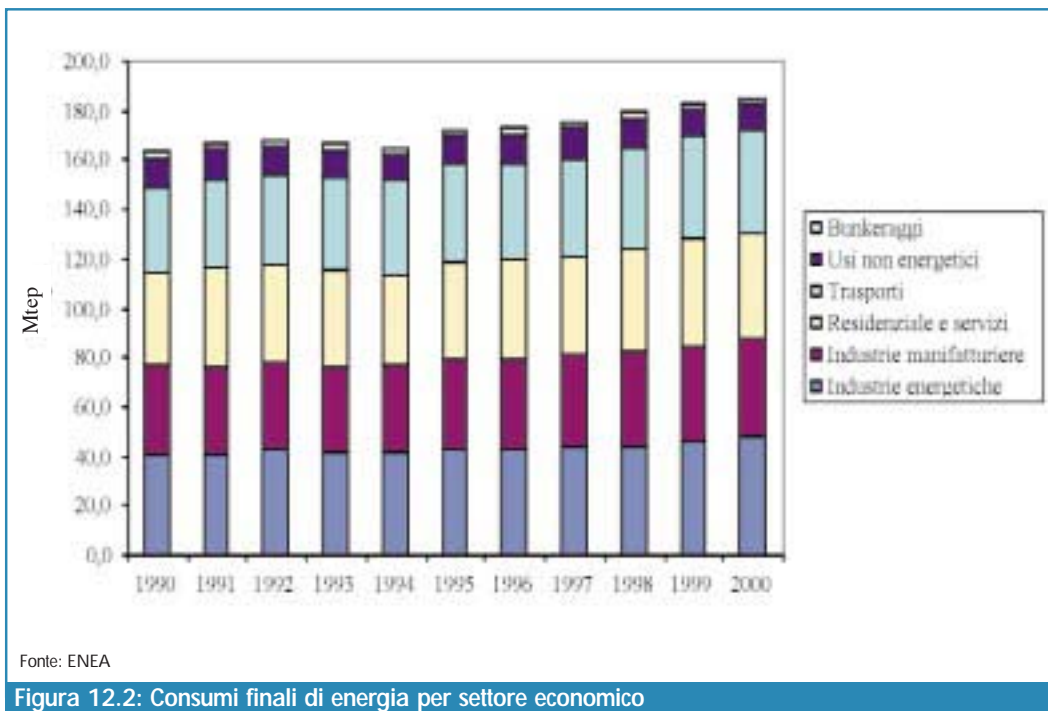
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000		
Agricoltura e Pesca	2.077	2.115	2.167	2.312	2.291	2.288	2.365	2.366	2.425	2.363	2.381	2.216	2.527	2.541	2.736	2.904	3.068	3.112	2.923	2.977	3.252	3.250	3.294	3.270	3.199	3.188	3.137	3.226				
Industria	35.865	37.169	39.998	41.531	36.988	39.673	39.182	37.702	38.773	37.970	35.825	33.714	32.274	32.569	31.453	31.320	32.833	34.646	35.805	36.554	35.547	35.131	34.468	35.622	36.167	37.200	37.679	38.540	39.484			
Settore edile	6.896	6.646	7.245	8.321	7.854	7.905	8.291	8.329	8.440	8.427	8.119	7.784	7.025	7.537	7.802	7.544	7.466	7.554	7.710	7.442	7.283	7.307	7.218	7.426	7.738	6.909	7.295	7.068	6.473	7.156		
Settore trasporti	237	227	264	254	166	170	170	167	136	114	111	118	124	122	118	120	124	129	139	183	170	194	160	154	161	150	142	244	178			
Settore servizi	795	706	870	713	1.059	1.390	942	781	769	852	849	690	631	685	702	709	715	745	790	832	880	792	754	800	826	847	846	877	938	963		
Settore pubblico	3.511	3.399	4.955	4.107	3.784	4.112	3.800	3.798	3.946	3.857	3.572	3.110	3.088	3.109	3.341	3.330	3.282	3.909	3.921	3.639	3.918	4.081	4.171	4.522	4.712	4.906	5.160					
Settore residenziale	1.190	1.258	1.256	2.612	2.385	2.900	2.386	2.809	2.499	2.449	2.454	1.929	1.821	1.761	1.778	1.979	2.070	2.109	2.205	2.114	2.492	2.694	2.475	2.630	2.747	2.846	2.872	3.072	3.573	3.522		
Settore terziario	1.920	2.351	2.117	2.203	2.076	2.599	2.121	1.968	2.375	2.297	2.064	1.800	1.757	1.908	1.852	1.974	2.033	2.055	2.071	2.125	2.298	2.373	2.375	2.549	2.607	2.512	2.560	2.676	2.765	2.862		
Settore energetico	5.963	5.830	6.370	6.723	5.529	5.156	5.653	5.692	6.045	5.594	5.645	5.645	5.362	4.822	4.510	4.328	4.339	4.380	4.559	4.992	4.921	4.799	4.301	4.262	4.182	4.058	4.186	4.382	5.023	5.269		
Settore chimico	2.498	2.247	2.466	2.808	2.472	2.463	2.763	2.777	3.041	3.263	3.203	3.033	2.687	2.794	2.486	2.352	2.449	2.611	2.661	2.697	2.721	2.729	2.635	2.754	2.948	2.972	3.037	3.085	3.083	3.300		
Settore petrolchimico	9.067	9.825	10.429	10.103	8.526	9.316	9.686	8.275	7.315	7.349	6.481	6.212	6.535	6.606	6.062	6.159	6.623	7.115	7.477	7.575	7.323	6.887	7.162	6.991	7.468	7.181	7.200	7.015	6.725	6.475		
Settore siderurgico	5.475	5.625	6.375	5.157	4.210	4.550	4.958	4.330	3.833	3.281	2.985	3.305	3.406	3.295	3.509	3.532	3.764	3.820	3.922	3.878	3.841	3.814	3.994	4.251	4.742	5.092	5.153	5.664	5.446			
Settore metallurgico	3.593	4.000	4.054	4.946	4.316	4.765	4.728	3.926	2.782	3.536	3.200	3.227	3.230	3.200	2.768	2.650	3.091	3.351	3.657	3.653	3.445	3.046	3.338	2.997	3.217	2.439	2.709	1.882	1.041	1.029		
Settore ceramico	1.816	1.733	1.883	1.736	1.652	1.718	1.800	1.681	1.702	1.632	1.546	1.595	1.489	1.458	1.459	1.496	1.389	1.704	1.773	1.834	2.069	2.115	2.137	2.347	2.408	2.496	2.592	2.462	2.568	2.656		
Settore alimentare	957	1.558	1.630	1.894	1.408	1.762	1.482	1.762	1.770	1.879	1.649	1.713	1.579	1.658	1.461	1.467	2.263	2.808	2.998	3.320	1.282	1.161	1.402	1.595	1.491	1.814	1.756	1.799	2.144	1.785		
Settore elettrico	72	52	53	58	76	88	89	82	96	105	109	115	112	112	109	107	96	99	104	101	185	181	177	190	176	200	184	200	98	157		
Settore trasporti	16.045	18.285	19.463	18.428	19.274	20.294	21.526	22.730	24.864	24.834	25.107	26.012	26.126	27.181	28.030	29.222	30.161	32.255	33.844	34.453	35.474	36.971	37.885	37.888	38.776	39.069	39.771	40.990	41.696	41.862		
Settore residenziale	26.404	28.798	29.853	29.408	30.121	31.606	29.419	32.261	32.081	31.843	31.161	30.732	31.133	31.988	32.902	33.470	34.227	33.697	34.237	34.593	37.562	36.194	36.415	33.597	36.325	37.397	36.712	38.570	40.692	39.338		
Settore non energetico	10.446	11.468	12.564	12.767	11.755	12.257	10.827	9.913	10.367	8.839	9.750	9.127	10.251	11.041	10.393	11.277	12.115	12.713	12.438	11.972	11.980	11.888	10.701	11.247	12.316	11.798	12.467	11.889	9.980	10.126		
Settore energetico	8.516	7.711	7.220	6.019	5.766	5.615	5.093	4.203	3.927	4.087	3.233	3.202	3.455	3.688	3.301	3.146	2.833	2.607	2.545	2.462	2.441	2.363	2.440	2.307	2.404	2.649	2.445	2.739				
Totale impieghi finali	99.353	105.536	111.464	110.466	106.195	111.733	108.413	113.147	110.055	108.134	106.028	105.397	108.197	108.760	111.488	116.774	119.359	122.225	123.191	126.032	125.232	125.051	123.966	129.977	130.008	131.753	134.966	136.490	136.774			
Consumi e perdite	7.947	7.464	6.236	5.834	5.105	5.267	6.687	7.466	8.253	7.975	6.926	5.322	5.833	7.494	8.840	7.003	3.367	4.510	3.653	2.055	3.636	5.415	4.485	3.454	3.453	2.355	2.292	1.620	3.697	2.946		
Generazione elettrica	17.500	19.000	22.100	22.800	21.700	25.400	23.500	26.100	27.600	29.000	28.500	28.600	28.300	27.800	28.600	29.200	33.300	33.600	36.300	38.210	37.110	37.332	36.844	37.733	41.159	40.467	41.461	42.603	42.482	45.484		
Disponibilità interna lorda	124.800	132.000	139.800	139.100	133.000	142.400	140.600	144.100	149.200	147.000	143.900	139.980	139.530	143.490	146.200	147.691	153.041	157.469	162.718	163.556	166.778	168.179	166.380	165.153	172.589	172.830	175.506	179.189	182.669	185.204		
Rapporto consumi finali-consumi lordi di energia																																
Fonte: Ministero delle attività produttive																																
LEGENDA:																																
(*) Gli usi non energetici riportati in questa tabella sono al lordo delle trasformazioni. Nei Bilanci Energetici di sintesi gli usi non energetici sono calcolati al netto delle trasformazioni.																																

Tabella 12.6: Consumi finali di energia dell'Unione Europea (Mtep)

Nazione	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Austria	28,51	30,47	29,77	29,65	29,61	30,66	32,40	32,49	32,89	32,66
Belgio	50,10	53,12	54,35	52,93	54,65	56,51	60,04	60,46	61,35	61,60
Danimarca	18,73	19,85	19,42	19,80	19,92	20,19	21,52	20,64	20,41	20,20
Finlandia	27,22	26,77	26,44	27,15	29,01	28,48	29,77	30,59	31,06	31,71
Francia	232,26	238,78	245,29	246,76	247,57	251,64	258,69	259,74	263,12	265,74
Germania	397,84	389,04	384,81	383,80	380,34	383,77	396,00	395,38	391,17	385,84
Grecia	22,06	22,35	22,90	22,64	23,49	23,67	24,77	25,56	27,47	26,79
Irlanda	9,42	9,71	9,89	10,05	10,52	10,70	11,46	11,87	12,67	13,46
Italia	169,45	173,72	175,15	173,80	172,50	179,42	180,10	182,87	186,80	190,77
Lussemburgo	3,57	3,79	3,81	3,87	3,78	3,33	3,40	3,35	3,27	3,44
Olanda	66,43	69,69	68,76	69,99	69,62	72,66	75,01	73,67	73,64	73,02
Portogallo	17,21	17,39	18,22	18,28	19,00	19,89	20,47	21,97	23,03	24,15
Regno Unito	213,83	218,45	216,76	220,32	218,10	219,46	231,60	239,28	242,25	240,82
Spagna	82,35	84,77	86,03	84,75	87,50	91,53	91,75	97,62	104,02	109,35
Svezia	61,59	62,64	60,24	59,98	62,51	62,29	64,21	62,31	63,62	63,30
Unione Europea	1.400,58	1.420,53	1.421,84	1.423,76	1.428,14	1.454,17	1.501,17	1.517,81	1.536,77	1.542,82

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE

LEGENDA:
 (*) Dati aggiornati al mese di ottobre.



ENERGIA

Tabella 12.7: Consumi finali di fonti energetiche per settore economico e per regione, 1999 (ktep)

Regioni	Agricoltura e pesca	Industria	Residenziale	Terziario	Trasporti	TOTALE
Piemonte	218	4.067	3.266	1.077	2.997	11.625
Valle D'Aosta	2	82	152	57	139	432
Lombardia	422	7.788	6.796	2.623	6.648	24.277
Trentino Alto Adige	59	518	691	280	863	2.411
Veneto	300	3.588	2.773	1.271	3.553	11.485
Friuli Venezia Giulia	69	1.406	687	299	831	3.292
Liguria	94	1.016	1.030	395	1.134	3.669
Emilia Romagna	427	3.952	2.871	1.351	3.714	12.315
Toscana	155	2.631	1.747	876	2.714	8.123
Umbria	52	724	345	147	682	1.950
Marche	94	649	644	270	1.171	2.828
Lazio	172	1.084	2.289	1.207	4.487	9.239
Abruzzo	76	736	529	207	902	2.450
Molise	21	182	91	35	169	498
Campania	139	1.436	1.329	527	2.924	6.355
Puglia	400	4.470	1.104	429	2.236	8.639
Basilicata	37	386	162	97	301	983
Calabria	69	278	348	191	1.028	1.914
Sicilia	243	2.544	977	482	2.678	6.924
Sardegna	105	1.414	403	195	1.332	3.449
ITALIA^(*)	3.154	38.951	28.234	12.016	40.503	122.858

Fonte: ENEA

LEGENDA:

(*) Italia ottenuta come somma dei Bilanci Energetici Regionali

INDICATORE

CONSUMI FINALI DI ENERGIA ELETTRICA PER SETTORE ECONOMICO

SCOPO

Valutare l'andamento dei consumi di energia elettrica a livello nazionale e per settore economico.

DESCRIZIONE

Indicatore di pressione, che fornisce informazioni sui fabbisogni di energia elettrica dell'intera economia nazionale e dei diversi settori economici.

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio (tep)

FONTE dei DATI

Ministero delle attività produttive

NOTE TABELLE e FIGURE

Gli impieghi finali di energia elettrica sono cresciuti del 27,2%, tra il 1990 e il 2000; particolarmente significativa è la crescita dei consumi finali di elettricità dei settori residenziale, servizi e agricoltura. Tali settori, infatti, nel 1990 incidevano sul totale per il 45,2%, nel 2000 per il 46,9%.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

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.



ENERGIA

Tabella 12.8: Consumi finali di energia elettrica (migliaia di tep)

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Agricoltura e Pesca	364	364	373	396	400	389	353	374	386	403	422
Industria	9.534	9.540	9.569	9.444	9.836	10.273	10.241	10.624	10.928	11.064	11.726
<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
<i>Estrattive</i>	109	109	112	102	100	96	89	95	95	97	100
<i>Metalli non ferrosi</i>	530	504	426	411	444	462	462	464	468	438	465
<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
<i>Agroalimentare</i>	645	669	717	717	737	769	854	876	921	961	1.001
<i>Tessile e Abbigliamento</i>	975	960	969	948	1.012	1.030	1.047	1.095	1.105	1.076	1.121
<i>Materiali da costruzione</i>	654	666	684	626	608	628	622	617	648	673	704
<i>Vetro e Ceramica</i>	322	324	331	338	357	388	396	423	435	448	474
<i>Chimica e Petrolchimica</i>	1.997	1.991	1.985	1.988	2.072	2.125	2.114	2.183	2.225	2.294	2.403
<i>Cartaria e grafica</i>	613	635	644	656	696	712	749	782	797	830	869
<i>Altre Manifatturiere</i>	397	408	412	413	438	470	476	505	530	538	576
<i>Edilizia</i>	83	89	97	93	85	82	95	90	91	98	106
Trasporti	577	602	619	616	631	651	699	697	712	713	732
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
Usi non energetici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE Impieghi finali	18.451	18.862	19.217	19.293	19.909	20.483	20.701	21.347	21.946	22.478	23.469
Consumi e Perdite*	-2.398	-413	-616	-22	-384	-2.268	-1.282	-1.675	-2.936	-2.279	-2.829
DISPONIBILITÀ	16.053	18.449	18.601	19.271	19.525	18.215	19.419	19.672	19.010	20.199	20.640

Fonte: Ministero delle attività produttive

LEGENDA:

(*) Include anche la *Trasformazione in Energia Elettrica*

INDICATORE

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

SCOPO

Valutare l'efficienza complessiva della conversione dell'energia primaria dalle diverse fonti in energia utilizzabile.

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

Rapporto tra due dati relativi a consumi energetici.

FONTE dei DATI

Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE

NOTE TABELLE e FIGURE

A fronte dell'incremento dei consumi totali di energia, il rapporto percentuale tra consumi finali e consumi totali di energia in Italia è andato crescendo, soprattutto negli ultimi anni. Ciò dimostra che l'efficienza della conversione delle fonti primarie è aumentata per effetto delle politiche di mitigazione adottate, e in particolare per l'aumento della produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore, disponibile a livello nazionale, può essere calcolato a livello regionale, ma la sua rilevanza si riduce per effetto della distribuzione non uniforme degli impianti di produzione di elettricità sul territorio nazionale.

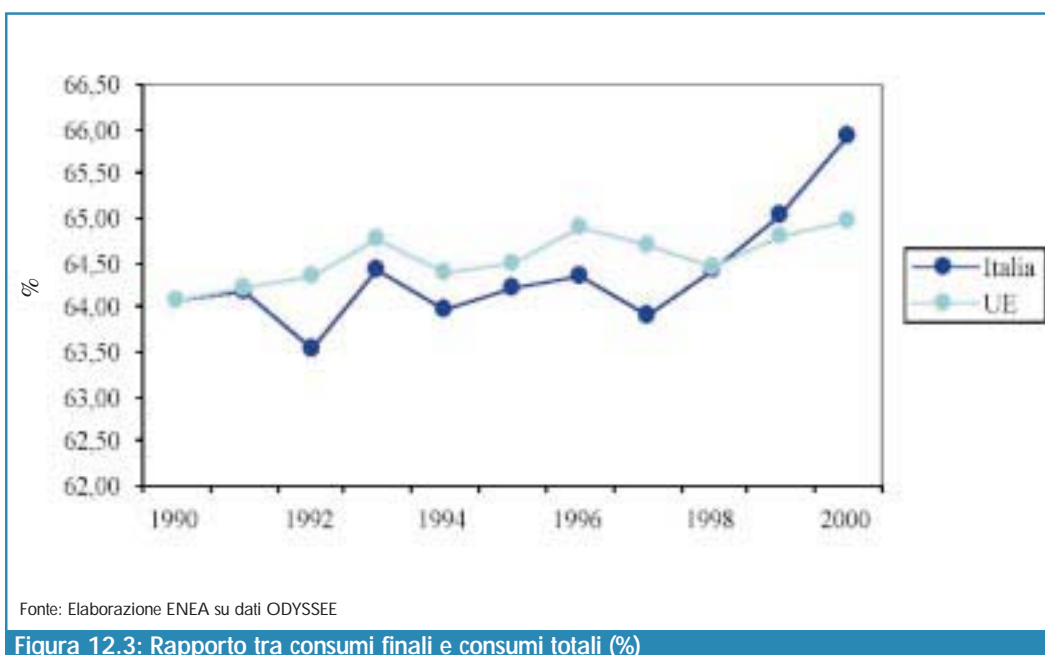


ENERGIA

Tabella 12.9: Rapporto tra consumi finali di energia e consumi totali di energia nell'Unione Europea (%)

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Austria	64,34	65,23	63,66	65,13	65,49	64,63	65,25	64,97	65,32	66,36	65,98
Belgio	65,48	64,72	63,04	64,05	63,92	63,12	63,24	62,21	62,57	62,67	61,67
Danimarca	73,29	72,48	72,85	73,86	73,39	74,13	72,63	74,12	74,83	75,51	74,85
Finlandia	73,33	73,14	74,22	73,72	69,79	73,33	70,25	71,93	73,24	72,55	-
Francia	61,39	60,58	60,24	59,22	60,52	58,88	57,80	58,81	58,97	59,04	58,30
Germania	56,69	57,19	56,33	57,09	56,79	58,23	58,43	57,63	57,66	57,63	-
Grecia	66,99	67,58	66,36	67,06	65,63	66,89	68,20	68,00	68,65	67,31	-
Irlanda	76,38	76,03	74,55	73,97	74,07	73,54	73,90	74,27	74,43	75,08	75,89
Italia	64,10	64,19	63,54	64,41	63,97	64,22	64,35	63,92	64,43	65,03	65,93
Lussemburgo	92,99	94,23	93,17	93,32	94,15	94,41	95,36	96,64	97,39	97,55	-
Olanda	66,61	67,01	68,39	70,46	69,09	69,05	72,16	70,05	70,87	69,57	68,15
Portogallo	62,30	64,38	63,30	63,62	63,56	62,37	60,79	59,89	60,61	60,49	62,78
Regno Unito	66,62	67,20	67,54	67,42	67,87	67,28	67,65	63,86	64,16	65,10	-
Spagna	70,70	70,67	70,19	70,27	71,13	69,47	71,38	68,56	68,16	66,88	-
Svezia	51,87	51,19	52,45	53,31	51,90	53,55	53,35	54,56	53,07	53,09	54,65
Unione Europea	64,08	64,21	64,37	64,75	64,39	64,49	64,90	64,69	64,47	64,81	64,98

Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE



Fonte: Elaborazione ENEA su dati ODYSSEE

Figura 12.3: Rapporto tra consumi finali e consumi totali (%)

INDICATORE

PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA ELETTRICA DA IMPIANTI DI COGENERAZIONE

SCOPO

Valutare il contributo degli impianti di cogenerazione alla produzione totale di energia elettrica.

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che misura la produzione di energia elettrica degli impianti di cogenerazione, sia di quelli che producono solo energia elettrica, sia di quelli che producono energia elettrica e calore.

UNITÀ di MISURA

Gigawattora (GWh)

FONTE dei DATI

Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN)

NOTE TABELLE e FIGURE

Il trend dei dati nazionali è in crescita, soprattutto negli ultimi anni (+9,7% nel 2000 rispetto al 1997).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Commissione Europea ha presentato in data 22/07/2002 una proposta di Direttiva, la COM (2002) 415, che prevede la possibilità di definire obiettivi nazionali per il contributo della cogenerazione alla produzione totale di energia elettrica.

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.



Tabella 12.10: Produzione lorda di energia elettrica da impianti di cogenerazione (GWh)

Impianti	1997	1998	1999	2000
solo produzione energia elettrica	158.180	160.343	155.737	159.569
<i>a combustione interna (CI)</i>	532	767	1.048	1.195
<i>a turbine a gas (TG)</i>	5.244	8.217	11.080	12.384
<i>a vapore a condensazione (C)</i>	152.404	151.359	143.609	139.112
<i>a ciclo combinato (CC)</i>	-	-	-	6.878
Produzione combinata energia elettrica e calore	42.014	46.900	52.674	60.101
<i>a combustione interna (CIC)</i>	984	1.056	1.224	1.361
<i>a turbine a gas (TGC)</i>	3.262	3.548	4.411	4.962
<i>a ciclo combinato (CCC)</i>	21.290	26.125	31.005	36.967
<i>a vapore a contropressione (CPC)</i>	6.164	6.235	6.235	6.117
<i>a vapore a condensazione con spillamento (CSC)</i>	10.314	9.936	9.799	10.694
TOTALE	200.194	207.243	208.411	219.670

Fonte: GRTN

INDICATORE

INTENSITÀ ENERGETICHE FINALI SETTORIALI E TOTALE

SCOPO

Valutare la relazione esistente tra l'andamento dei consumi energetici e la crescita economica.

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta e di *driving force*. Si calcola come rapporto fra consumo energetico finale e Prodotto Interno Lordo (o valore aggiunto per settore).

L'indicatore è incluso nel set di indicatori della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", approvata il 02/08/2002 dal CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica).

UNITÀ di MISURA

Tonnellate di petrolio equivalente (tep) 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

NOTE TABELLE e FIGURE

I dati italiani, decisamente migliori della media europea, oscillano nel decennio intorno a valori medi che tendono progressivamente a diminuire, fatta eccezione per il settore dei trasporti e, in misura minore, per quello terziario.

L'intensità energetica dei trasporti mostrata nella tabella 12.11 non è direttamente confrontabile con quelle relative agli altri settori, in quanto non è misurata rispetto ad un proprio "valore aggiunto", ma rispetto al PIL.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

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 totale e settoriali a livello sia nazionale sia regionale.



ENERGIA

Tabella 12.11: Intensità energetiche finali settoriali e totale (tep/milioni di eurolire/1995)

Settore	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
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
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	142,9	142,7
Prodotti della trasformazione Industriale	206,2	201,7	197,7	201,2	196,5	193,7	192,8	192,5	191,9	194,1	192,8
<i>Metallurgia</i>	327,1	320,9	318,3	325,0	309,7	301,0	276,0	279,8	270,7	251,6	277,8
<i>Meccanica</i>	67,7	82,5	84,9	85,6	86,4	81,5	84,6	87,1	89,8	92,6	92,7
<i>Agroalimentare</i>	123,5	141,0	141,9	128,1	136,1	144,8	153,7	151,4	162,3	195,1	182,5
<i>Tessile e Abbigliamento</i>	82,2	87,4	89,9	92,5	92,9	92,1	91,9	92,7	96,9	105,7	102,7
<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	649,4	650,3
<i>Chimica e Petrochimica</i>	505,0	503,2	463,3	495,7	454,8	480,5	452,9	437,1	417,1	375,2	365,4
<i>Cartaria e grafica</i>	159,3	180,1	176,9	179,3	190,1	192,8	199,5	206,9	201,2	190,6	192,2
<i>Altre Manifatturiere</i>	711,6	268,4	239,3	298,3	321,4	290,1	363,2	347,1	328,7	374,5	299,5
Edilizia	2,1	3,8	3,7	3,8	4,4	4,0	4,3	4,1	4,4	2,1	3,3
Trasporti - Intensità rispetto al PIL*	39,8	40,4	41,8	43,1	42,2	42,0	41,9	41,8	42,3	42,3	41,3
Terziario e Residenziale Intensità rispetto al PIL*	39,9	42,8	40,9	41,5	37,5	39,4	40,1	38,6	39,8	41,3	38,8
Impieghi finali Intensità rispetto al PIL	142,2	143,4	141,5	142,5	138,2	140,8	139,3	138,4	139,3	138,6	135,0
INTENSITÀ TOTALE (Disponibilità Interna Lorda/PIL)	188,6	189,8	190,0	189,8	184,2	187,0	185,2	184,3	184,9	185,5	182,9

Fonte: ENEA

LEGENDA:

(*) Intensità non confrontabili con gli altri settori in quanto non misurate rispetto ad un proprio "valore aggiunto" ma rispetto al PIL.

INDICATORE

CONSUMI TOTALI DI ENERGIA PER FONTI PRIMARIE

SCOPO

Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche primarie (combustibili solidi, gas naturale, petrolio, elettricità importata o da fonti rinnovabili) alla produzione di energia.

DESCRIZIONE

Indicatore di *driving force* e di risposta che misura la produzione di energia da ciascuna delle fonti energetiche primarie.

UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep)

FONTE dei DATI

Ministero delle attività produttive

NOTE TABELLE e FIGURE

La quota di mercato del gas naturale rispetto ai consumi totali di energia è cresciuta dal 23,9% nel 1990 al 31,5% nel 2000, quella di combustibili solidi è scesa dal 9,6% al 7,0%, quella dei prodotti petroliferi è calata dal 56,6% al 49,3%, mentre l'elettricità primaria (importazioni + produzione da fonti rinnovabili) è aumentata dal 9,8% al 12,2%.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità media. Il dato è rilevato dal Ministero delle attività produttive solo a livello nazionale.

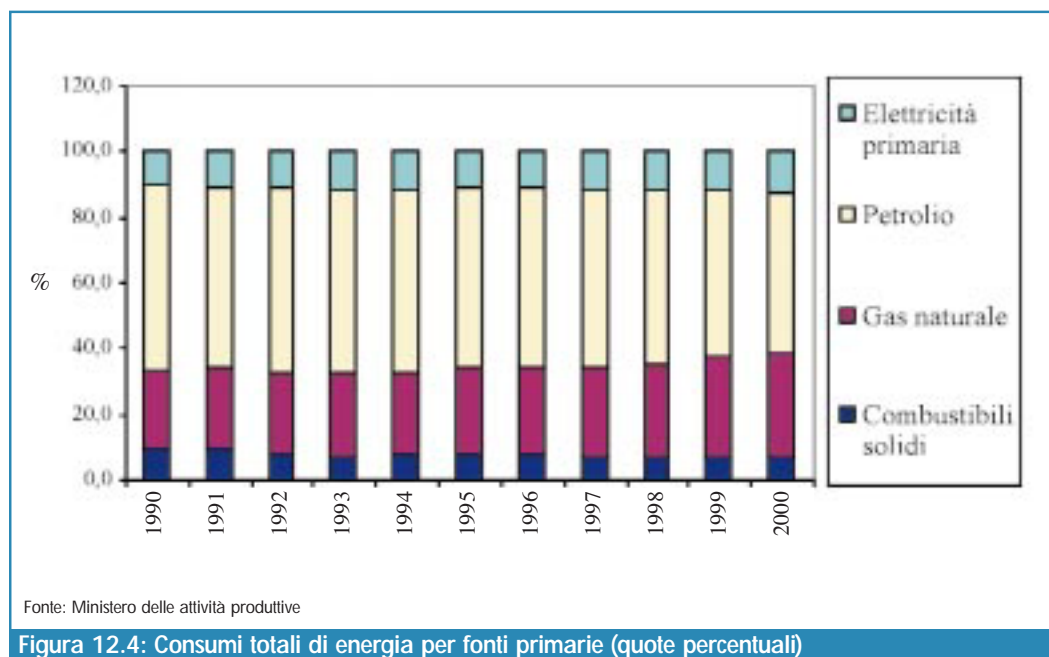


ENERGIA

Tabella 12.12: Consumi totali di energia per fonti primarie (quote percentuali)

Anno	Combustibili solidi	Gas naturale	Petrolio	Energia elettrica primaria	TOTALE
1990	9,7	23,9	56,6	9,8	100,0
1991	9,0	24,9	55,0	11,1	100,0
1992	8,1	24,4	56,4	11,1	100,0
1993	7,1	25,3	56,0	11,6	100,0
1994	7,8	24,7	55,8	11,8	100,0
1995	8,0	26,0	55,5	10,5	100,0
1996	7,4	26,8	54,6	11,2	100,0
1997	7,5	27,2	54,1	11,2	100,0
1998	7,7	28,7	53,0	10,6	100,0
1999	7,7	30,6	50,6	11,1	100,0
2000	8,1	31,5	49,3	11,1	100,0

Fonte: Ministero delle attività produttive



Fonte: Ministero delle attività produttive

Figura 12.4: Consumi totali di energia per fonti primarie (quote percentuali)

INDICATORE

PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER FONTI

SCOPO

Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione di energia elettrica.

DESCRIZIONE

Indicatore di *driving force* e di risposta che misura la produzione di energia elettrica da ciascuna delle fonti energetiche primarie.

UNITÀ di MISURA

Gigawattora (GWh)

FONTE dei DATI

Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN)

NOTE TABELLE e FIGURE

Il totale dell'energia elettrica prodotta in Italia è cresciuto del 27,3%, tra il 1990 e il 2000. Per quanto riguarda le fonti, particolarmente significativi l'incremento della quota del gas naturale (da 18,0% nel 1990 a 35,4% nel 2000), e il calo dei combustibili solidi (da 14,8% a 9,5%) e dei prodotti petroliferi (da 47,4% a 31,1%).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

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).



ENERGIA

Tabella 12.13: Produzione di energia elettrica per fonti (GWh)

Fonti	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Idroelettrica	35.079	45.606	45.786	44.482	47.731	41.907	47.072	46.552	47.365	51.777	50.900
Termoelettrica tradizionale	178.382	172.993	176.684	174.285	180.336	195.754	193.206	200.194	207.243	208.411	219.669
solidi	32.042	28.482	21.314	16.655	19.856	24.122	22.080	20.518	23.311	23.812	26.272
gas naturale	39.082	35.870	35.168	39.596	40.404	46.442	49.725	60.649	70.213	86.217	97.607
gas derivati	3.552	3.529	3.500	3.419	3.027	3.443	3.243	4.251	4.516	4.413	4.252
prodotti petroliferi	102.718	104.287	116.020	113.919	116.309	120.783	117.069	113.282	107.237	91.286	85.878
di cui: olio combustibile	99.682	100.995	112.441	110.705	113.028	117.022	113.237	109.550	101.288	80.683	-
altri combustibili	988	825	682	696	740	964	1.089	1.494	1.966	2.683	5.660
Geotermica	3.222	3.182	3.459	3.667	3.417	3.436	3.762	3.905	4.214	4.403	4.705
Eolica e fotovoltaica	-	-	3	5	8	14	39	124	237	409	569
TOTALE	216.683	221.781	225.932	222.439	231.492	241.111	244.079	250.775	259.059	265.000	275.843

Fonte: GRTN

INDICATORE

PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI

SCOPO

Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia elettrica.

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta che misura la produzione di energia elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. L'indicatore è incluso nel set di indicatori della "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", approvata il 02/08/2002 dal CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica).

UNITÀ di MISURA

Gigawattora (GWh)

FONTE dei DATI

Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN)

NOTE TABELLE e FIGURE

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ha ancora un peso relativo piuttosto limitato (18,6% rispetto al totale), ma la tendenza è di netta crescita (+23,5% nel 2000 rispetto al 1995) – soprattutto se si depurano i dati delle oscillazioni dovute alla disponibilità di energia idroelettrica - per effetto dell'incremento della produzione di elettricità dal vento e dalle biomasse.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 2001/77/CE del 27 settembre 2001 fissa, come obiettivi da raggiungere entro il 2010 per l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili rispetto al consumo totale di elettricità, una quota indicativa del 22,1% per la Comunità e del 25% per l'Italia (in una dichiarazione riportata nella Direttiva, l'Italia dichiara che il 22% potrebbe essere una cifra realistica, nell'ipotesi che nel 2010 il consumo interno lordo di elettricità ammonti a 340 TWh).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

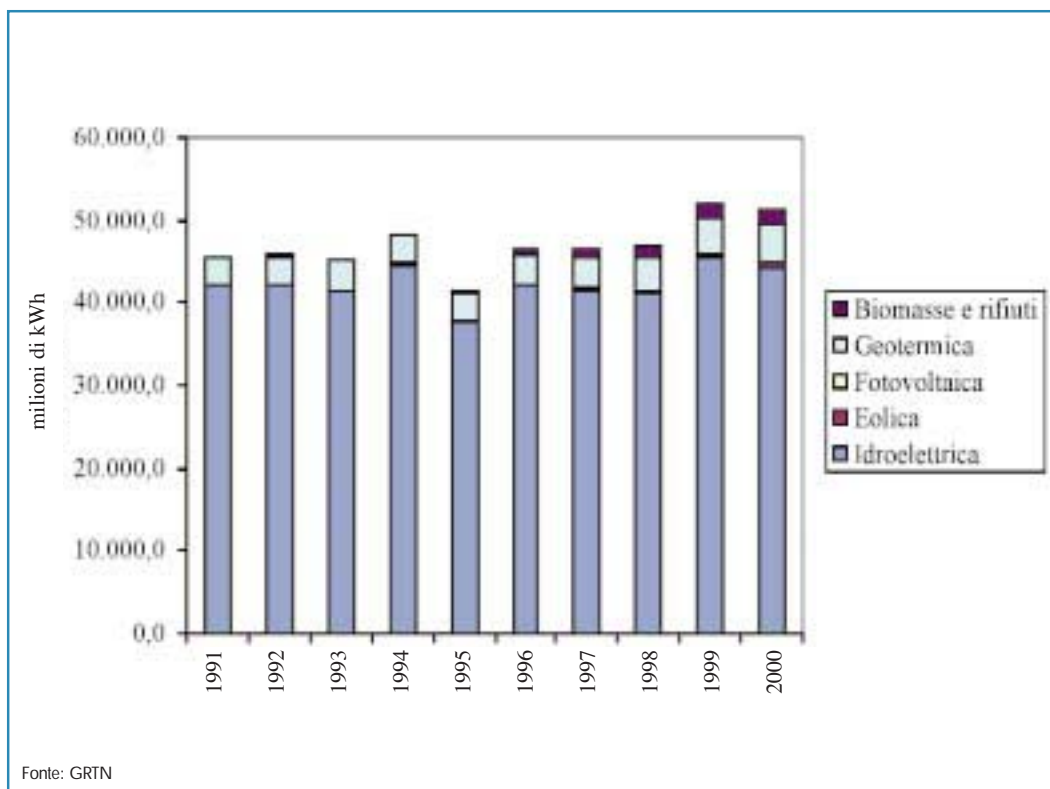
Qualità alta. L'indicatore può essere utilizzato come *proxy* per valutare il contributo delle fonti rinnovabili alla copertura dei consumi energetici, dal momento che non sono disponibili dati affidabili sulla produzione complessiva di energia dalle fonti rinnovabili, soprattutto a causa della difficoltà di fornire stime adeguate sui consumi informali di legna da ardere. 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).

ENERGIA

Tabella 12.14: Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili (milioni di kWh)

Fonti	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
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
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 — 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
> 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
Eolica	0,2	3,0	5,0	6,3	9,9	32,7	117,8	231,7	402,5	563,1
Fotovoltaica	0,1	0,0	0,4	2,0	4,2	4,7	5,8	5,6	6,3	6,3
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
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
Solo produzione di energia elettrica	118,6	127,1	132,8	156,6	202,8	365,7	527,4	770,6	995,4	933,5
- Solidi	110,9	115,8	123,1	135,6	167,6	239,7	231,1	317,8	454,2	409,4
- rifiuti solidi urbani	110,9	115,8	123,1	133,2	154,1	223,1	216,6	259,3	235,1	266,5
- colture e rifiuti agro-industriali	0,0	0,0	0,0	2,4	13,5	16,6	14,5	58,5	219,1	142,8
- Biogas	7,7	11,3	9,7	21,0	35,2	126,0	296,3	452,8	541,2	524,1
- da discariche	7,7	11,3	9,7	21,0	35,1	125,9	296,1	452,0	539,6	523,5
- da fanghi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,6	0,5	0,3
- da deiezioni animali	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,2
- colture e rifiuti agro-industriali	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,2
Cogenerazione	72,8	56,7	75,6	128,0	184,3	238,5	292,8	458,2	826,9	972,8
- Solidi	70,6	54,2	72,8	113,4	116,9	157,5	216,3	417,0	785,4	930,7
- rifiuti solidi urbani	68,3	40,4	46,5	55,3	14,3	17,1	35,5	204,9	417,9	537,0
- colture e rifiuti agro-industriali	2,3	13,8	26,3	58,1	102,6	140,4	180,8	212,1	367,5	393,8
- Biogas	2,2	2,5	2,8	14,6	67,4	81,0	76,5	41,2	41,5	42,0
- da discariche	0,0	0,0	0,0	3,4	53,8	67,9	64,5	26,8	26,8	27,8
- da fanghi	0,9	2,0	2,4	2,4	2,9	3,1	2,7	4,2	5,8	5,8
- da deiezioni animali	1,3	0,5	0,4	6,3	8,1	7,6	6,9	5,7	5,6	4,7
- colture e rifiuti agro-industriali	0,0	0,0	0,0	2,5	2,6	2,4	2,4	4,5	3,3	3,7
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

Fonte: GRTN



Fonte: GRTN

Figura 12.5: Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili

INDICATORE**PREZZI DEI PRODOTTI ENERGETICI****SCOPO**

Valutare l'effetto degli andamenti del mercato internazionale delle fonti di energia e delle politiche del settore sui prezzi energetici.

DESCRIZIONE

Indicatore di *driving force* e di risposta, che 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

FONTE dei DATI

Agenzia Internazionale per l'Energia (AIE) per l'olio combustibile, il gasolio, il gas naturale per uso industriale e civile, l'elettricità e la benzina; Ministero delle attività produttive e Unione Petrolifera, per il GPL e il metano per autotrazione.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tendenza generalizzata ad un incremento dei prezzi sembra essersi arrestata nell'ultimo anno, essenzialmente per effetto del calo dei prezzi dei prodotti petroliferi sui mercati internazionali. Ciò può rappresentare un incentivo ai consumi energetici, anche se si deve tenere conto che i prezzi italiani risultano tra i più elevati in Europa.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità alta. Le modalità di rilevazione dei prezzi non sono comunque omogenee tra le diverse organizzazioni.



Tabella 12.15: Prezzi dei prodotti energetici (media annua)

Prodotto	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Olio combustibile ATZ (euro per kg)*	0,116	0,118	0,113	0,117	0,130	0,147	0,153	0,150	0,134	0,169	0,240	0,221
Olio combustibile BTZ (euro per kg)*	-	-	0,120	0,123	0,132	0,141	0,148	0,142	0,122	0,149	0,231	0,202
Gasolio riscaldamento uso industriale (euro per litro)*	0,400	0,479	0,489	0,528	0,532	0,562	0,597	0,608	0,581	0,615	0,713	0,683
Gasolio riscaldamento per uso civile (euro per litro)*	0,476	0,570	0,582	0,628	0,634	0,669	0,711	0,725	0,697	0,738	0,856	0,820
Gasolio autostrazione (euro per litro)*	0,507	0,582	0,580	0,632	0,638	0,695	0,738	0,744	0,711	0,760	0,892	0,868
Gasolio autostrazione usi commerciali (euro per litro)*	0,422	0,488	0,488	0,534	0,536	0,583	0,621	0,623	0,592	0,635	0,743	0,722
Gas naturale per uso industriale (euro per mc)*	0,088	0,099	0,103	0,111	0,119	0,133	0,143	0,153	0,140	-	-	-
Gas naturale per uso civile (euro per mc)*	0,362	0,444	0,460	0,470	0,505	0,511	0,532	0,559	0,564	0,545	0,589	-
Elettricità per uso industriale (euro al kWh)*	0,060	0,067	0,072	0,074	0,076	0,078	0,081	0,083	0,085	0,081	0,097	-
Elettricità per uso civile (euro al kWh)*	0,097	0,111	0,116	0,118	0,137	0,142	0,142	0,140	0,143	0,138	0,147	-
Benzina super (euro per litro)*	0,738	0,764	0,763	0,789	0,817	0,887	0,925	0,944	0,910	0,960	1,081	1,051
Benzina super (euro per litro)*	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 per autostrazione (euro per litro, a fine anno)*	0,423	0,411	0,387	0,382	0,405	0,457	0,511	0,477	0,473	0,502	0,573	0,499
Metano per autostrazione (euro per mc, a fine anno)*	0,217	0,232	0,257	0,269	0,292	0,303	0,321	0,338	0,322	0,312	0,403	-

Fonte: (*) Agenzia Internazionale per l'Energia, (**) Ministero delle attività produttive, Unione Petrolifera

INDICATORE

ENTRATE FISCALI DAI PRODOTTI PETROLIFERI

SCOPO

Valutare in quale misura i livelli di tassazione corrispondano ai costi esterni e favoriscano l'utilizzo di prodotti più puliti.

DESCRIZIONE

Indicatore di risposta, misura le entrate fiscali relative ai prodotti petroliferi.

UNITÀ di MISURA

Euro

FONTE dei DATI

Ministero dell'economia e delle finanze.

NOTE TABELLE e FIGURE

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.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità media. 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.



Tabella 12.16: Entrate fiscali da prodotti petroliferi (milioni di euro)

	1998	1999	2000	2001
imposta di fabbricazione	-	-	-	-
benzine	13.091	12.310	11.517	11.285
gasoli	9.575	10.350	9.968	10.691
olii combustibili	306	292	258	232
altri prodotti	1.051	1.043	1.291	1.291
Totale	24.023	23.995	23.034	23.499
sovraimposta di confine	205	183	181	155
IVA	7.902	8.367	9.813	9.658
TOTALE	32.130	32.545	33.028	33.312

Fonte: Ministero dell'economia e delle finanze

INDICATORE**COSTI ESTERNI DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA****SCOPO**

Valutare i costi ambientali e sociali della produzione di energia.

DESCRIZIONE

Per costi esterni (o anche costi ambientali e sociali) 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

Elaborazione ENEA-RIE su dati ExternE.

NOTE 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 in tabella, possono variare anche di tre ordini di grandezza.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Le uniche stime disponibili sono state elaborate nel 1998 da ENEA e RIE per la "Conferenza Nazionale Energia e Ambiente".

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità bassa. Metodologia estremamente complessa, che considera solo una parte degli impatti della produzione di energia.



Tabella 12.17: Costi esterni della produzione di energia (centesimi di euro/grammo di inquinante emesso)

Inquinante	min	medio	max
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 *	1,033	3,099	4,648

Fonte: Elaborazione ENEA-RIE su dati ExternE, 1998

LEGENDA:

(*) Valori espressi in centesimi di euro/chilogrammo di inquinante emesso

Trasporti



CAPITOLO 13 - TRASPORTI

Autori:

Mario CONTALDI ⁽¹⁾, Riccardo LIBURDI ⁽¹⁾, Matteo SALOMONE ⁽²⁾.

1) APAT, 2) Consulente APAT.

13. Trasporti

Q13: Quadro sinottico indicatori per i trasporti							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Trasporti	Consumo energetico finale e primario dei trasporti, quota sul totale per modalità e tipo di carburante e percentuale di benzina senza piombo e di carburanti alternativi (gas naturale e GPL)	★★★	P	1990-2000	☹	13.1-13.2	13.1
	Emissioni di gas ad effetto serra (CO ₂ , CH ₄ ed N ₂ O), per modalità	★★★	I	1990-2000	☹	13.3-13.4	13.2-13.3
	Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (Nox, COVNM), per modalità	★★	I	1990-2000	☺	13.5-13.6	13.4-13.5
	Passeggeri*km per modalità, pass*km pro capite e per PIL, veicoli*km e tonnellate*km per modalità, tonn*km pro capite e per PIL, veicoli*km	★★	I	1990-2000	☺	13.7-13.11	13.6-13.8
	Capacità ed estensione della rete di infrastrutture	★★★	R	2000	☺	13.12-13.14	13.9-13.11
	Efficienza energetica ed emissioni specifiche di CO ₂ , strada (MJ/p*km*t*km)	★	I	1990-2000	☺	13.15-13.18	
	Emissioni specifiche di Nox, e NMVOC, strada (g/p*km*t*km)	★	I	1990-2000	☺	13.19-13.22	
	Parco veicoli stradali, valori totali e pro-capite, età media dei veicoli e percentuale di veicoli catalizzati	★★★	I	2000	☺	13.23-13.25	13.12-13.15

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

Allo stato attuale le due tendenze dominanti del settore dei trasporti, ossia la crescita della domanda di mobilità e l'aumento dello squilibrio modale, 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 parcellizzazione del territorio, le intrusioni visive, il danneggiamento del patrimonio storico – artistico. Tali impatti presentano una crescita continua, in quanto anche i miglioramenti conseguiti nella riduzione degli impatti ambientali dei veicoli e

delle infrastrutture sono stati superati da un'enorme crescita della domanda di trasporto con pesanti conseguenze dal punto di vista della sostenibilità ambientale, sociale ed economica del sistema stesso.

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, l'internazionalizzazione e le ridotte barriere al commercio internazionale, i costi decrescenti dei trasporti, la percezione dei costi stessi, le modifiche nei modelli di produzione e consumo, l'aumento 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.

Un'importante criticità del settore dei trasporti nazionale è costituita dalla disomogeneità dei servizi nelle diverse aree del Paese: fenomeni di congestione si verificano prevalentemente nelle regioni centrali e settentrionali, mentre bassi livelli di accessibilità, causati dall'insufficiente qualità dei servizi e delle infrastrutture di trasporto, sono invece presenti nel Mezzogiorno.

13.1 Trasporti

Per questo settore esiste un'indicazione precisa dell'Agenzia Europea dell'Ambiente e della Commissione Europea rispetto a quali indicatori considerare. Nella relazione "*Transport and Environment Reporting Mechanism*" (TERM), elaborata congiuntamente alla Direzione Generale dei Trasporti-Energia e dell'Ambiente e ad Eurostat, è stata messa a punto una lista di circa quaranta indicatori. In questo documento sono riportate valutazioni numeriche relative ad una selezione di indicatori, basata sui dati disponibili a livello nazionale. Inoltre sono disponibili in APAT le informazioni relative ad altri indicatori, riferiti ai costi e ai prezzi del trasporto. In aggiunta alla caratterizzazione proposta nel TERM si ha in programma di estendere la suddivisione per scopo del traffico passeggeri - traffico urbano ed extraurbano - anche alle tecnologie ed efficienze di utilizzo dei veicoli. Questa caratterizzazione aggiuntiva è fondamentale sia per la comprensione delle *driving forces* del sistema dei trasporti nazionale che come ponte verso un uso degli indicatori a livello regionale, locale e per progetto.

Per quanto riguarda i dati nazionali, necessari al calcolo degli indicatori proposti dall'Agenzia Europea, 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 ed alcuni degli altri dati mancanti sulla struttura del sistema dei trasporti, ad esempio quelli sui costi e prezzi del trasporto e sulla dotazione di infrastrutture, sono reperibili nel Conto Nazionale dei Trasporti (CNT, Ministero dei trasporti, anni vari). Gli altri dati necessari sono forniti dall'Istituto Nazionale di Statistica.

Alcune delle grandezze utilizzate sono estrapolate direttamente dai dati raccolti da più fonti statistiche nazionali: è il caso, ad esempio, degli indicatori di dotazione veicolare e di infrastrutture, dei dati di traffico e di mobilità. Le principali fonti per questi indicatori sono le società che gestiscono le infrastrutture e i servizi di trasporto; ma anche enti istituzionali preposti alla gestione e alla sorveglianza di alcune attività di trasporto (come ad esempio la Motorizzazione Civile) o, più semplicemente alla raccolta statistica (ISTAT). Molti dei dati disponibili sono annualmente raccolti dal Ministero dei trasporti nel Conto Nazionale dei Trasporti; purtroppo non sempre tali dati (e/o quelli necessari al calcolo degli altri indicatori) sono aggiornati o fruibili in modo immediato.

Altri indicatori devono essere stimati attraverso l'applicazione di algoritmi spesso sofisticati che richiedono, a loro volta, disponibilità di numerose informazioni: tipico è il caso degli indicatori di consumo specifico e di emissione; per questa tipologia di indicatori sono stati utilizzati modelli di calcolo di matrice comunitaria (metodologia CORINAIR, modello Copert).

Nel quadro Q13.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q13.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per i trasporti

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Consumo energetico finale e primario dei trasporti, quota sul totale per modalità e tipo di carburante e percentuale di benzina senza piombo e di carburanti alternativi (gas naturale e GPL)	Quantificare le conseguenze ambientali dei trasporti	D	Non applicabile
Emissioni di gas ad effetto serra (CO ₂ , CH ₄ ed N ₂ O), per modalità	Quantificare le conseguenze ambientali dei trasporti	P	Non applicabile
Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO _x , COVNM), per modalità	Quantificare le conseguenze ambientali dei trasporti	P	-
Passeggeri*km per modalità, passeggeri*km pro capite e per PIL, veicoli*km, tonnellate*km per modalità, tonnellate*km pro capite e per PIL, veicoli*km	Quantificare l'evoluzione della domanda ed intensità del trasporto	D	-
Capacità ed estensione della rete di infrastrutture	Quantificare l'evoluzione della domanda ed intensità del trasporto	D	-
Efficienza energetica ed emissioni specifiche di CO ₂ , strada (MJ/p*km*t*km)	Caratterizzare le tecnologie utilizzate	D/P	-
Emissioni specifiche di NO _x , e NMVOC, strada (g/p*km*t*km)	Caratterizzare le tecnologie utilizzate	D/P	-
Parco veicoli stradali, valori totali e pro-capite, età media dei veicoli e percentuale di veicoli catalizzati	Caratterizzare le tecnologie utilizzate	D	-

INDICATORE

CONSUMO ENERGETICO FINALE E PRIMARIO DEI TRASPORTI, QUOTA SUL TOTALE PER MODALITÀ E TIPO DI CARBURANTE E PERCENTUALE DI BENZINA SENZA PIOMBO E DI CARBURANTI ALTERNATIVI (GAS NATURALE E GPL)

SCOPO

Quantificare il consumo, relativo al settore dei trasporti, dei combustibili fossili.

DESCRIZIONE

Si tratta dei consumi energetici del settore a livello nazionale, consumi di energia (in energia finale e primaria). Inoltre i dati di consumo sono caratterizzati specificando i carburanti utilizzati, le modalità (passaggeri/merci) e la quota consumata sulle strade. Per la conversione di energia elettrica si adotta la convenzione del BEN. Con riferimento alla lista del TERM si tratta degli indicatori TERM 01 e TERM 31.

UNITÀ di MISURA

PJ (Peta Joules, 10¹⁵ joules)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati BEN e CNT.

NOTE TABELLE e FIGURE

I consumi di fonti fossili sono in crescita, l'aumento dell'efficienza energetica dei veicoli non riesce a bilanciare la crescente domanda di trasporto.

La tabella 13.1 mostra una discreta diffusione di carburanti a più basso impatto ambientale, ossia GPL e gas naturale; quest'ultimo viene utilizzato sia dalle auto sia dagli autobus urbani. Dal gennaio 2002 non è più in vendita benzina con piombo sul territorio italiano. La percentuale relativa ai veicoli elettrici nel 1999 risulta troppo piccola per essere rilevata nelle statistiche dei consumi, che pertanto si riferiscono soltanto a treni, metropolitane, tram ed altri mezzi elettromeccanici (scale mobili e tappeti mobili) per il trasporto. Il salto dei consumi elettrici dal 1995 al 1999 è dovuto al nuovo metodo di rilevazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

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 discretamente accurati.

TRASPORTI

Tabella 13.1: Consumi complessivi di carburante nei trasporti (PJ)

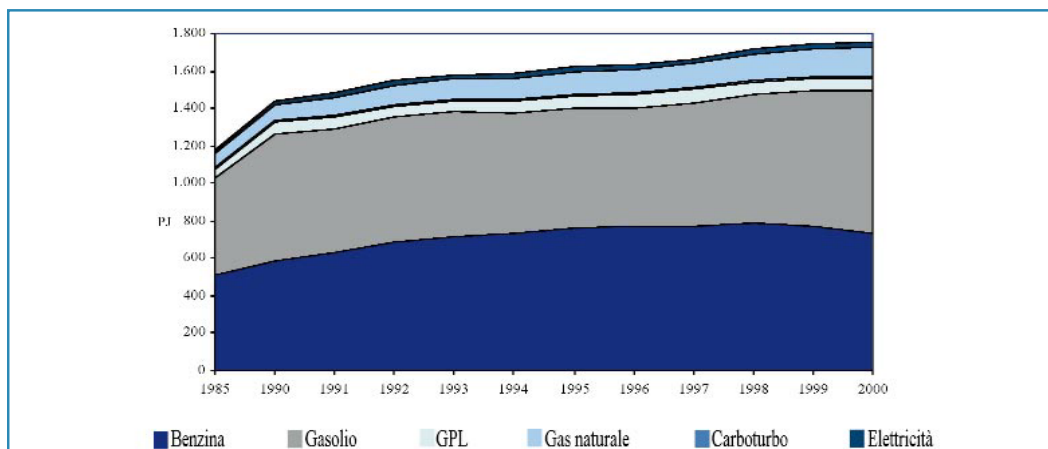
Carburanti	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Benzina	507,9	586,1	627,9	685,1	713,7	732,3	761,7	770,3	772,5	785,5	772,8	730,5
Gasolio	523,2	675,5	663,9	672,6	668,8	644,5	639,5	633,2	660,8	685,3	722,7	761,6
GPL	44,0	61,8	59,5	54,6	59,6	63,8	68,0	69,5	70,4	70,9	62,9	65,5
Gas naturale	10,0	8,7	8,9	9,0	9,0	9,0	10,2	11,1	11,7	12,0	12,2	13,8
Carboturbo	71,8	85,6	99,6	100,6	104,9	109,6	116,6	121,9	125,9	134,4	150,0	154,8
<i>sub totale</i>	<i>1157</i>	<i>1418</i>	<i>1459</i>	<i>1522</i>	<i>1556</i>	<i>1559</i>	<i>1596</i>	<i>1606</i>	<i>1641</i>	<i>1688</i>	<i>1721</i>	<i>1726</i>
<i>sub totale, Mtep</i>	<i>27,7</i>	<i>33,9</i>	<i>34,9</i>	<i>36,4</i>	<i>37,2</i>	<i>37,3</i>	<i>38,1</i>	<i>38,4</i>	<i>39,2</i>	<i>40,3</i>	<i>41,1</i>	<i>41,3</i>
<i>sub tot., en. primaria, Mtep</i>	<i>29,8</i>	<i>36,5</i>	<i>37,6</i>	<i>39,2</i>	<i>40,1</i>	<i>40,2</i>	<i>41,1</i>	<i>41,4</i>	<i>42,3</i>	<i>43,5</i>	<i>44,3</i>	<i>44,5</i>
Elettricità	20,6	24,1	25,2	25,9	25,8	26,3	27,3	23,9	23,7	24,6	24,5	24,9
<i>elettricità, en. primaria</i>	<i>44,6</i>	<i>55,5</i>	<i>58,2</i>	<i>60,0</i>	<i>60,2</i>	<i>61,4</i>	<i>62,8</i>	<i>55,6</i>	<i>55,2</i>	<i>56,8</i>	<i>57,4</i>	<i>58,5</i>
TOTALE	1178	1442	1485	1548	1582	1585	1623	1630	1665	1713	1745	1751

Fonte: Elaborazione APAT su dati BEN

Tabella 13.2: Consumi nei trasporti, per modalità (valori percentuale)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Benzina	43,1	40,6	42,3	44,3	45,1	46,2	46,9	47,2	46,4	45,9	44,3	41,7
Gasolio	44,4	46,9	44,7	43,4	42,3	40,6	39,4	38,8	39,7	40,0	41,4	43,5
GPL	3,7	4,3	4,0	3,5	3,8	4,0	4,2	4,3	4,2	4,1	3,6	3,7
Gas naturale	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8
Carboturbo	6,1	5,9	6,7	6,5	6,6	6,9	7,2	7,5	7,6	7,8	8,6	8,8
Elettricità	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
Consumi nei trasporti per modalità												
Passengeri	60,9	64,7	65,3	65,3	67,0	68,0	66,9	67,3	66,5	66,7	65,7	65,2
Merci	34,1	31,0	29,6	29,6	27,8	26,6	27,3	27,0	27,8	28,0	28,4	28,9
Altro (p.a., nautica, voli internaz.)	5,0	4,3	5,1	5,1	5,2	5,4	5,8	5,7	5,7	5,3	5,9	5,9
Strada	91,6	92,1	91,4	91,4	91,4	91,2	90,7	91,0	91,0	91,3	90,5	90,4
Altri modi	8,4	7,9	8,6	8,6	8,6	8,8	9,3	9,0	9,0	8,7	9,5	9,6

Fonte: Elaborazione APAT su dati BEN



Fonte: Elaborazione APAT su dati BEN

Figura 13.1: Consumi complessivi di carburante ed elettricità nei trasporti

INDICATORE

EMISSIONI DI GAS AD EFFETTO SERRA (CO₂, CH₄ ED N₂O), PER MODALITÀ

SCOPO

Valutare le emissioni di gas serra prodotte dal settore dei trasporti al fine di valutare l'impatto ambientale.

DESCRIZIONE

La stima dei gas ad effetto serra è richiesta dalla "Convenzione sui Cambiamenti Climatici". Il settore è causa rilevante di emissioni. Con riferimento alla lista del TERM l'indicatore è il TERM 02.

UNITÀ di MISURA

Millioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le emissioni di CO₂ sono direttamente connesse con i consumi energetici (vedi indicatore TERM 01). Esse sono in aumento e l'accresciuta efficienza dei veicoli non riesce a bilanciare l'aumento di attività (p*km e t*km). Anche la sostituzione dei carburanti tradizionali con altri a più basso contenuto di carbonio (GPL, gas naturale, biodiesel) potrebbe apportare dei benefici, ma l'incremento dell'utilizzo di questi combustibili negli anni considerati, è insufficiente per mostrare effetti apprezzabili.

Le emissioni di metano sono collegate a quelle di COVNM e si rimanda a queste ultime per un 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. Sono pertanto in aumento vista la diffusione dei veicoli catalizzati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati a livello settoriale, a livello aggregato le emissioni nazionali complessive dovrebbero ridursi del 6,5%, con riferimento ai livelli del 1990, entro il 2010.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità alta. Sono disponibili dati solo a livello nazionale. È possibile ricavare i valori regionali e provinciali, per tipo di carburante.



TRASPORTI

Tabella 13.3: Totale emissioni (milioni di tonnellate di CO₂ eq.)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anidride carbonica	81,9	100,5	102,7	106,8	108,8	108,4	110,3	111,6	114,2	117,8	119,0	119,9
Metano	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8
Protossido di azoto	1,5	2,0	2,0	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,5	3,6
TOTALE	84,2	103,4	105,6	109,8	112,0	111,8	113,9	115,4	118,1	122,0	123,4	124,3

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD

Tabella 13.4: Emissioni per modalità (valori percentuale)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Passeggeri	60,8	64,8	66,0	66,1	68,1	69,4	68,6	68,8	67,9	67,9	67,6	67,0
Merci	35,0	31,6	30,4	30,5	28,7	27,6	28,5	28,0	28,9	29,0	29,6	30,1
Altro (p.a., nautica)	4,2	3,6	3,6	3,4	3,2	3,0	2,9	3,2	3,2	3,1	2,8	2,9
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Strada	94,4	94,4	94,9	95,1	95,3	95,5	95,6	95,1	95,0	95,1	95,1	94,8
Altri modi	5,6	5,6	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,9	5,0	4,9	4,9	5,2
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT

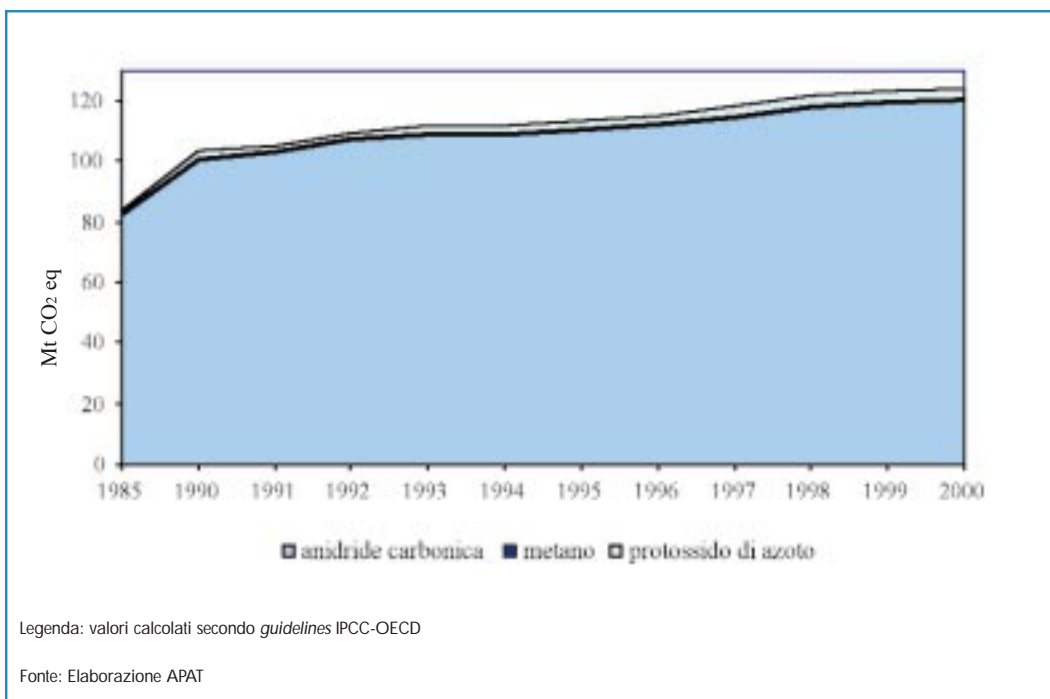


Figura 13.2: Totale emissioni trasporti

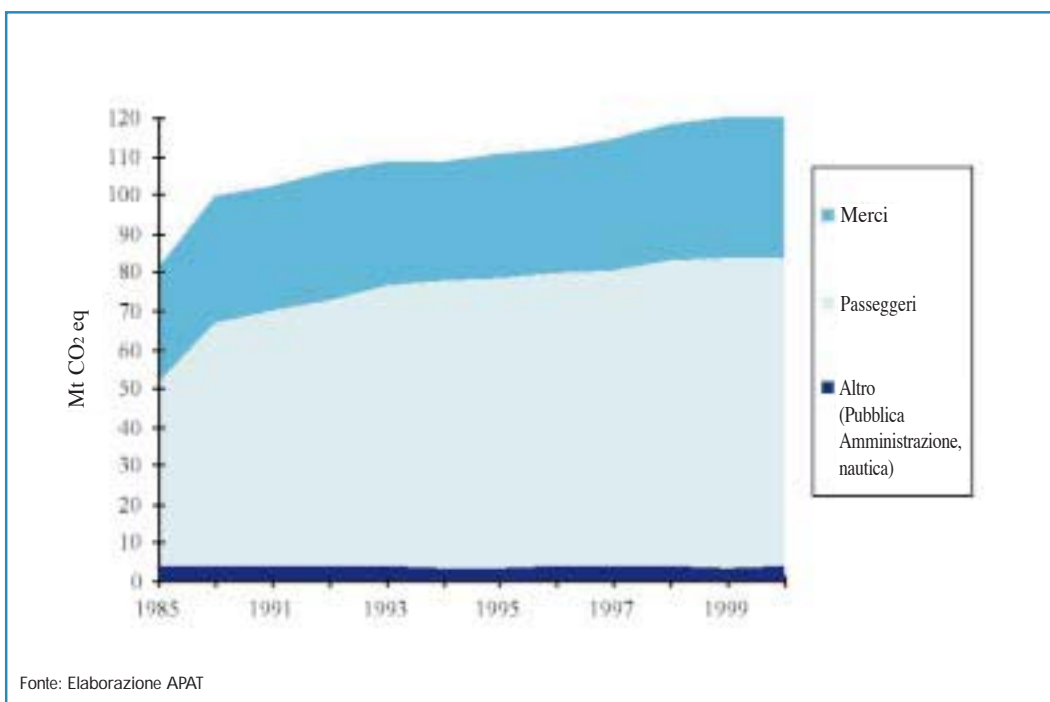


Figura 13.3: Emissioni di CO₂ per modalità di trasporto (passeggeri, merci, altro)

INDICATORE

EMISSIONI DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMISFERICI (NO_x, COVNM), PER MODALITÀ

SCOPO

Valutare le emissioni inquinanti di NO_x e Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM) prodotte dal settore dei trasporti

DESCRIZIONE

Si tratta di indicatori connessi alla "Convenzione sull'Inquinamento Transfrontaliero", sono riferibili anche alla qualità dell'aria nei centri urbani. Le emissioni di ossidi di azoto sono connesse alle piogge acide, i COVNM contengono precursori di composti nocivi per la biosfera e l'uomo. Entrambi sono parte del *mix* di sostanze che da origine all'ozono troposferico. Con riferimento alla lista del TERM l'indicatore è il TERM 03.

UNITÀ di MISURA

Chilotonnellate

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

Le emissioni di questi composti sono collegate alle modalità di combustione di fonti energetiche (vedi anche indicatore TERM 01). L'uso di tecnologie appropriate può ridurre le emissioni. Nonostante l'aumento dei consumi, l'andamento degli ultimi anni raggruppa 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 ed i composti organici volatili hanno fatto registrare significativi tassi di riduzione nel periodo successivo al 1995.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati a livello settoriale. Esistono limiti imposti ai veicoli nuovi. A livello aggregato, le emissioni nazionali dovrebbero ridursi nei prossimi anni in funzione di diversi protocolli internazionali.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi ed i dati necessari non sono attualmente disponibili a livello regionale. Diverse informazioni necessarie sono stimate, in mancanza di specifici rilevamenti statistici.



Tabella 13.5: Emissioni Ossidi di azoto per modalità, (kt e valori percentuale)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
kt												
Passeggeri	493,1	597,3	620,9	650,5	653,3	653,8	626,7	615,2	565,6	531,6	497,3	459,6
Merci	286,7	322,3	324,8	334,1	330,3	323,0	319,1	316,8	324,4	324,9	326,1	321,4
Altro	55,3	57,6	61,2	58,8	56,6	53,7	52,0	57,6	60,0	60,4	58,1	60,1
TOTALE	835,1	977,2	1007,0	1043,4	1040,2	1030,5	997,8	989,5	950,2	916,9	881,5	841,1
%												
Strada	93	93	93	94	94	94	94	93	93	92	92	91
Altri modi	7	7	7	6	6	6	6	7	7	8	8	9
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD

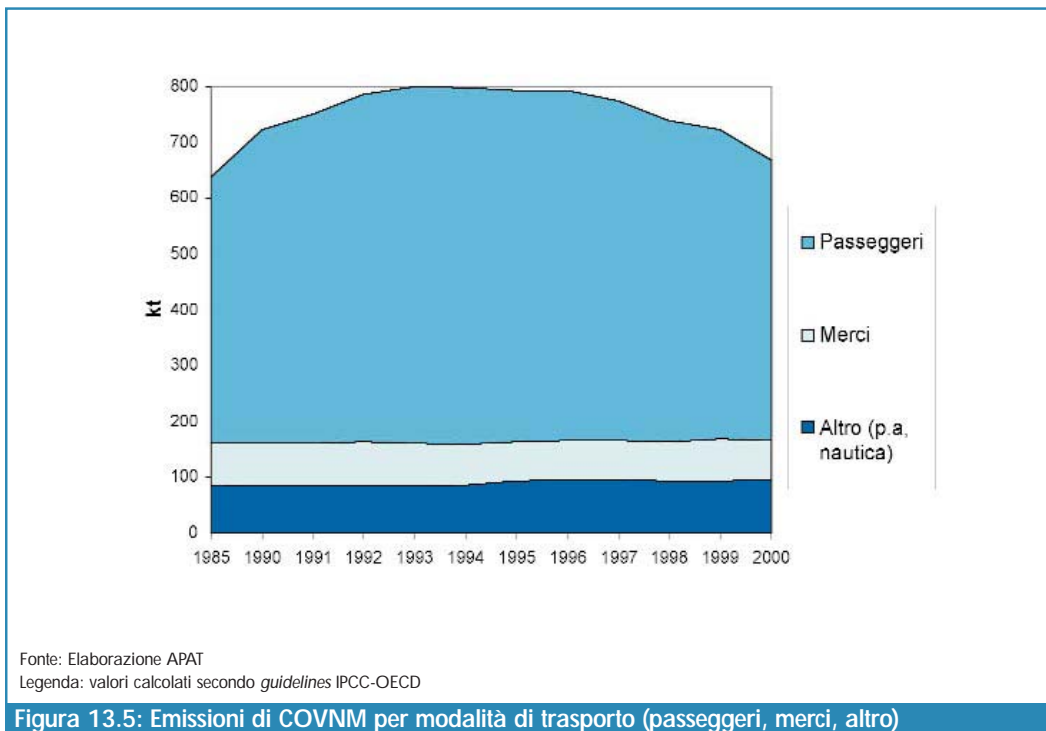
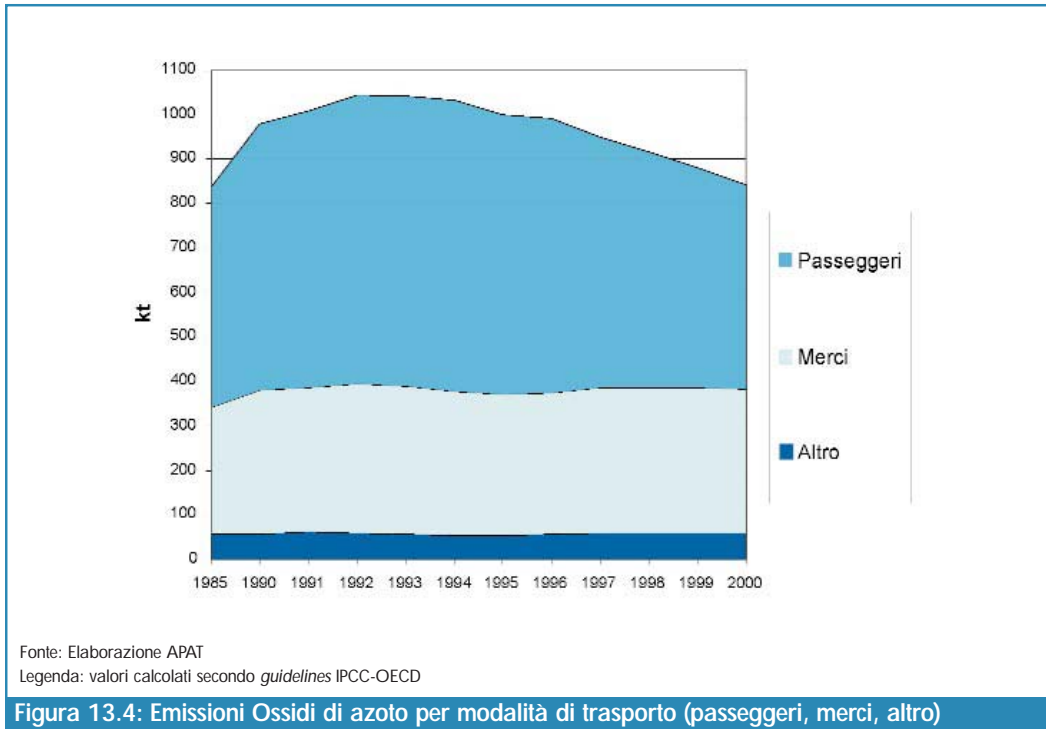
Tabella 13.6: Emissioni di NMVOC per modalità, (kt e valori percentuale)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
kt												
Passeggeri	476,8	559,7	589,7	620,5	636,1	639,6	628,8	626,2	607,1	574,8	553,8	501,8
Merci	73,8	78,4	77,1	80,5	78,3	72,5	70,5	69,8	72,5	71,3	74,5	68,9
Altro (p.a., nautica)	87,0	83,8	84,5	83,9	84,7	86,4	94,5	97,0	95,0	93,4	94,7	97,0
TOTALE	637,6	721,9	751,3	784,9	799,1	798,5	793,8	793,0	774,6	739,5	722,9	667,7
%												
Strada	86	88	89	89	89	89	88	88	88	87	87	85
Altri modi	14	12	11	11	11	11	12	12	12	13	13	15
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD



INDICATORE

PASSEGGERI*KM PER MODALITÀ, PASSEGGERI*KM PRO CAPITE E PER PIL, VEICOLI*KM.
 TONNELLATE*KM PER MODALITÀ, TONNELLATE*KM PRO CAPITE E PER PIL, VEICOLI*KM

SCOPO

Valori quantificati di alcune indicatori complessivi del sistema dei trasporti che consentono confronti con le grandezze macroeconomiche di base, PIL e popolazione.

DESCRIZIONE

Le grandezze monitorate consentono il confronto tra i diversi modi di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo. Il dato complessivo a livello pro-capite e per unità di PIL consente il paragone a livello internazionale. Il dato dei veicoli*km, permette di stimare il fattore di utilizzazione dei veicoli. Con riferimento alla lista del TERM gli indicatori sono il TERM 12 e 13.

UNITÀ di MISURA

10⁹ passeggeri*km, 10⁹ tonnellate*km, milioni di individui, milioni di PIL in ECU '95.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT, CNT ed ENEA.

NOTE TABELLE e FIGURE

Negli ultimi 10 anni è aumentata l'intensità di trasporto (rapporto tra mobilità delle persone / merci e reddito nazionale), in particolare di merci, per unità di reddito. Il rapporto tra mobilità delle persone e reddito nazionale è stato caratterizzato da una significativa crescita durante gli anni Ottanta e i primissimi anni Novanta, mentre dopo il 1995 tende a stabilizzarsi e la crescita degli spostamenti ha iniziato a seguire grosso modo l'andamento del reddito; in particolare nel periodo 1990-2000 si è passati rispettivamente da 0.922 a 0.938 passeggeri - km per 1000 ECU '95 di PIL. L'evoluzione del rapporto tra mobilità di merci e reddito è stato viceversa caratterizzato da una leggera crescita fino al 1990, alla quale ha fatto seguito un andamento oscillante, ma in crescita, in particolare negli ultimi 10 anni si è passati da 0.226 a 0.24 tonnellate - km per 1000 ECU di PIL (in moneta costante del 1995).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi ed i dati necessari non sono attualmente disponibili a livello regionale. Diverse informazioni necessarie sono stimate, in mancanza di specifici rilevamenti statistici.

TRASPORTI

Tabella 13.7: Evoluzione traffico ed intensità rispetto al PIL e alla popolazione

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
10 ⁹ veicoli*km totali	296	393	399	419	436	444	459	466	479	499	505	511
10 ⁹ v*km auto	242	299	294	323	326	336	350	355	364	382	392	407
10 ⁹ v*km merci	46,3	54,4	52,0	57,1	55,0	51,5	51,8	51,6	55,5	57,1	58,8	61
Intensità totale												
v*km tot/ 1000 ECU	406	469	469	489	513	511	514	517	524	539	537	536
10 ³ v*km tot/ capite	5,2	6,9	7,0	7,3	7,6	7,8	8,0	8,1	8,3	8,7	8,7	8,8
Intensità automobili												
v*km tot/ 1000 ECU	332	356	345	378	384	387	391	394	398	412	417	427
10 ³ v*km tot/ capite	4,2	5,2	5,1	5,7	5,7	5,9	6,1	6,2	6,3	6,6	6,8	7,0
Intensità veicoli merci												
v*km tot/ 1000 ECU	63,5	64,8	61,1	66,6	64,8	59,4	58,0	57,2	60,7	61,6	62,6	63,6
10 ³ v-km tot/ capite	0,81	0,95	0,91	1,00	0,96	0,90	0,91	0,90	0,97	0,99	1,02	1,05
Intensità t*km(>50km)												
t*km tot/ 1000 ECU	0,207	0,226	0,229	0,227	0,221	0,226	0,231	0,236	0,243	0,254	0,237	0,240
Intensità passeggeri												
p*km tot/ 1000 ECU	0,724	0,867	0,867	0,881	0,923	0,927	0,926	0,937	0,940	0,952	0,944	0,939

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

Nel 1995 è intervenuto un significativo cambiamento nella metodologia statistica di rilevamento del traffico merci su strada da parte di ISTAT ulteriormente modificata nel 1999. I confronti vanno quindi fatti con una certa cautela.

Tabella 13.8: Andamento del traffico interno di passeggeri, (miliardi di passeggeri*km)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Automobili, extraurb.	202,5	283,1	361,2	406,8	419,2	428,6	445,5	445,5	445,5
Automobili, urbano	88,9	90,9	160,8	209,1	208,0	210,3	216,8	218,1	219,8
Motocicli	26,9	34,9	60,1	59,9	61,1	63,0	64,0	65,5	66,9
Autobus urbani	16,9	15,9	11,6	10,4	10,4	10,6	10,5	10,8	10,9
Bus interurbani, noleggio	47,3	52,2	72,3	76,8	78,3	79,4	80,1	81,7	83,0
Metro e tram	3,7	4,1	4,2	5,2	5,3	5,3	5,2	5,2	5,4
Treni	39,2	40,4	48,4	49,8	50,8	49,7	47,2	46,8	49,2
Traghetti	1,5	1,9	2,4	2,7	3,0	3,7	3,8	4,3	4,6
Aerei	2,9	4,4	6,4	7,1	7,9	8,8	9,0	9,3	10,4
TOTALE	429,8	527,8	727,4	827,8	844,0	859,4	882,1	887,2	895,7

Fonte: Elaborazione APAT su dati CNT

Tabella 13.9: Andamento del traffico interno di passeggeri, (valori percentuale)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Automobili, extraurb.	47,1	53,6	49,6	49,1	49,8	49,9	50,5	50,2	49,7
Automobili, urbano	20,7	17,2	22,1	25,3	24,6	24,6	24,5	24,5	24,5
Motocicli	6,3	6,6	8,3	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,5
Autobus urbani	3,9	3,0	1,6	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Bus interurbani, noleggio	11,0	9,9	9,9	9,3	9,3	9,2	9,1	9,2	9,3
Metro e tram	0,9	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Treni	9,1	7,7	6,7	6,0	6,0	5,8	5,4	5,3	5,5
Traghetti	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Aerei	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati CNT

Tabella 13.10: Andamento del traffico interno delle merci, (miliardi di tonnellate*km)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Autocarri, < 50 km	39,3	51,4	69,8	44,6	42,9	39,3	-	-	-
Autocarri, > 50 km	81,9	92,7	123,2	137,3	139,6	142,2	152,9	142,1	146,3
Treni	19,0	18,8	21,9	24,4	23,6	26,0	25,4	24,5	25,1
Navi	31,3	30,5	35,7	35,4	40,0	44,7	47,3	46,3	47,3
Tubazione	11,3	9	8,8	9,2	9,7	9,3	10,0	9,8	9,7
TOTALE	182,8	202,4	259,2	250,9	255,8	261,5			
TOTALE > 50km	143,5	151,0	189,6	206,3	212,9	222,2	235,6	222,7	228,4

Fonte: Elaborazione APAT su dati CNT

LEGENDA:

Nel 1995 è intervenuto un significativo cambiamento nella metodologia statistica di rilevamento del traffico su strada da parte di ISTAT, nel 1997 è cambiata la rilevazione del cabotaggio, dal 1998 la stima nel CNT è limitata ai traffici superiori a 50 km, il dato 1999-2000 incorpora una ulteriore revisione. I confronti vanno quindi fatti con una certa cautela; in particolare, la stima del traffico per distanze inferiori a 50 km non è più affidabile dopo il 1995.

Tabella 13.11: Andamento del traffico interno delle merci (valori percentuali)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Autocarri, > 50 km	57,1	61,4	65,0	66,6	65,6	64,1	65,0	64,0	64,3
Treni	13,2	12,4	11,5	11,8	11,1	11,7	10,8	11,0	10,9
Navi	21,8	20,2	18,9	17,1	18,8	20,0	20,0	20,6	20,6
Tubazione	7,9	6,0	4,6	4,5	4,5	4,2	4,2	4,4	4,2
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati CNT

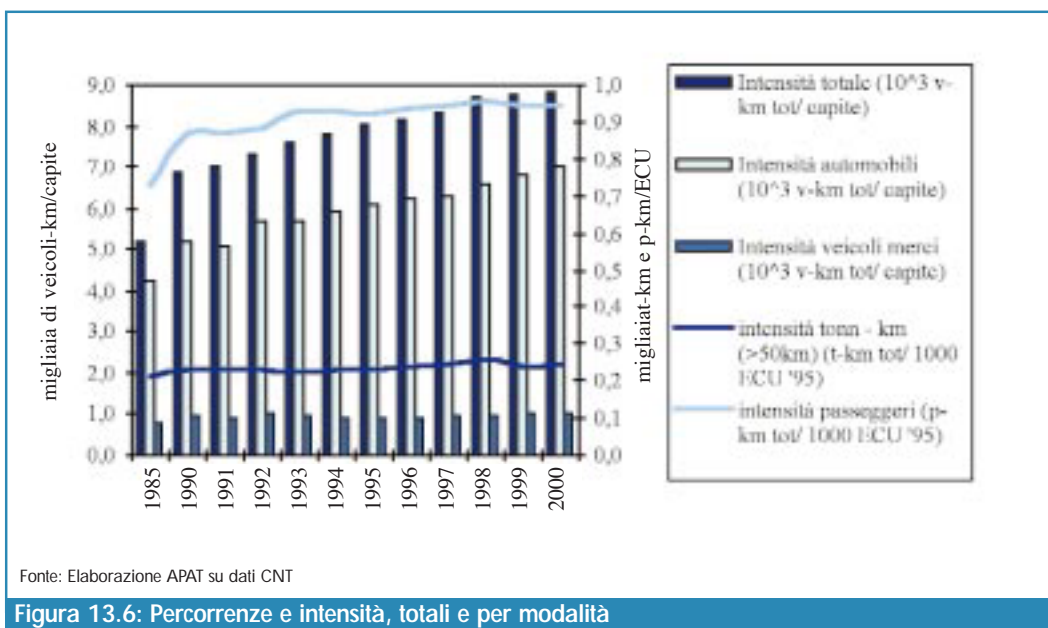


Figura 13.6: Percorrenze e intensità, totali e per modalità



TRASPORTI

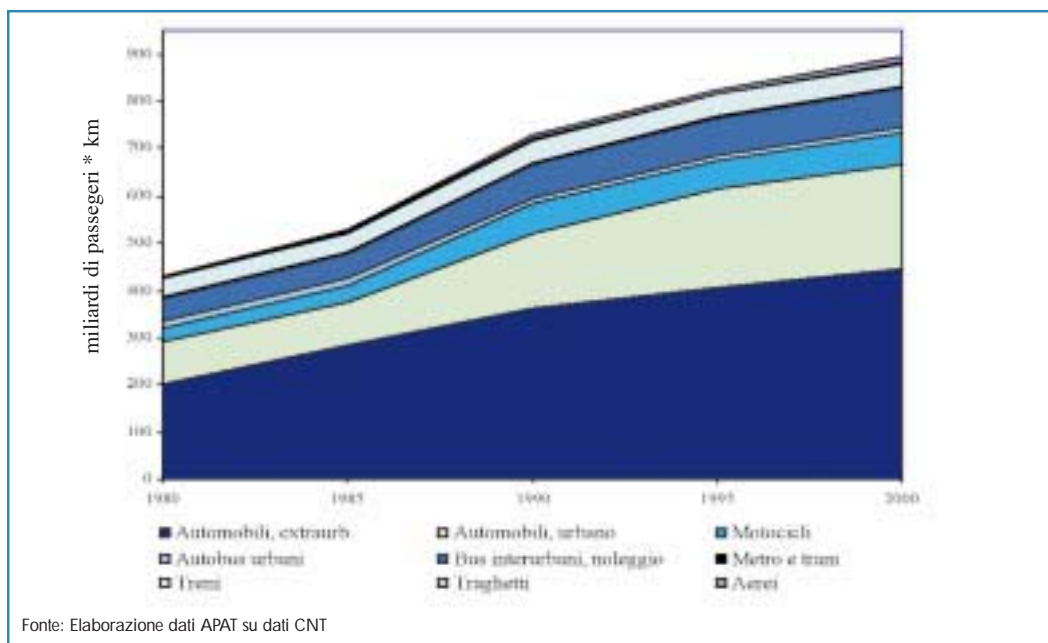


Figura 13.7: Evoluzione traffico interno passeggeri, periodo 1980-2000

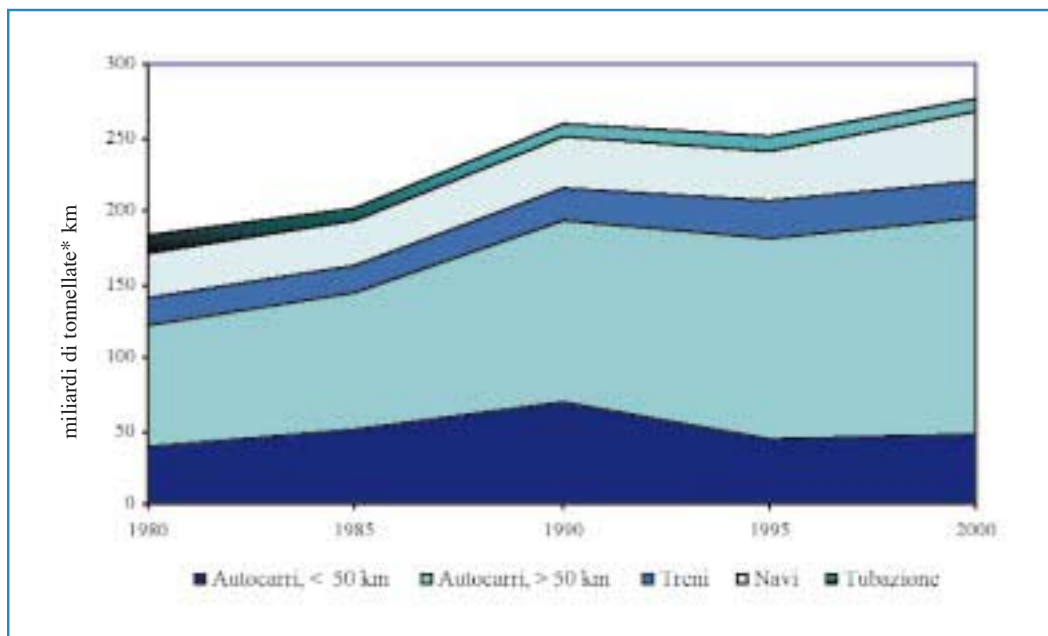


Figura 13.8: Evoluzione traffico interno merci, periodo 1980-2000

INDICATORE**CAPACITÀ ED ESTENSIONE DELLA RETE DI INFRASTRUTTURE****SCOPO**

Quantificare alcune grandezze che consentono di monitorare le reti stradali e ferroviarie.

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 ed aeroporti, assicurano il trasporto locale e, soprattutto per quello che riguarda il traffico urbano, rivestono anch'esse una notevole importanza. Con riferimento alla lista del TERM si tratta dell'indicatore TERM 18.

UNITÀ di MISURA

Chilometri: unità relativa alla lunghezza delle infrastrutture;
chilometri/chilometri quadrati: unità relativa alla densità delle infrastrutture.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati provenienti da fonti diverse. I dati riguardanti l'estensione della rete stradale dal 1990 al 1999 e la rispettiva ripartizione regionale all'anno 1999, derivano dal Conto Nazionale dei Trasporti (Ministero dei trasporti e della navigazione - Anno 2000). Dallo stesso derivano i dati riguardanti l'estensione totale della rete ferroviaria per gli anni 1995-1999 e i rispettivi dati per regione all'anno 1997. I dati che vanno dal 1990 al 1995, per l'estensione totale della rete ferroviaria, sono fonte ISTAT (Annuario Statistico Italiano anno 1997 e Statistiche dei trasporti anno 1999). La superficie regionale per l'anno 1997 e 1999 è fonte ISTAT (Annuario Statistico Italiano anno 1998, Annuario Statistico Italiano anno 2000).

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle e le figure riguardanti l'evoluzione della rete stradale e ferroviaria in Italia dal 1990 fino al 2000, offrono importanti informazioni riguardanti il nostro sistema di trasporto.

Al 31 dicembre 1999 la consistenza della rete stradale primaria è stata pari a 168.183 km. Di questi 6.478 km sono autostrade, 46.483 km strade statali e 115.222 strade provinciali. Nell'analizzare lo sviluppo della rete primaria italiana dal 1990 al 1999 è opportuno osservare che le variazioni relative alle strade statali e provinciali possono dipendere dal solo passaggio di competenze su di esse da un ente ad un altro. Ne deriva che tratti di strada che l'anno precedente sono classificati come statali, l'anno successivo possono essere classificate come provinciali o comunali (e viceversa), pertanto la diminuzione della rete può essere in realtà solo fittizia. La tabella 13.12 mostra comunque una crescita dal 1990 al 1999 della consistenza della rete del 3,9%. In particolare si è avuto un aumento delle autostrade pari al 4,7%, mentre le strade statali e quelle provinciali hanno registrato un aumento del 3,9% e del 3,8%. Per ciò che riguarda le infrastrutture ferroviarie, nel medesimo arco di tempo, c'è stato un modesto incremento della loro estensione. La mancata crescita è dovuta a un miglioramento tecnologico delle infrastrutture e un rafforzamento delle sue caratteristiche tecniche. I cambiamenti significativi avvenuti sotto il profilo tecnologico riguardano un aumento della linea elettrificata. La linea elettrificata alla fine del 1999 rappresentava il 66,4% del totale, la stessa percentuale riferita all'anno 1990 è del 59,2%.



TRASPORTI

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità alta. L'informazione relativa all'estensione delle infrastrutture stradali e ferroviarie è rilevante in quanto offre indicazioni riguardanti la nostra rete dei trasporti. L'accuratezza dei dati è legata alla fonte degli stessi, il Ministero dei trasporti e della navigazione e l'ISTAT, enti autorevoli in tale ambito. Infine la comparabilità nel tempo e nello spazio è alta in quanto esistono serie storiche decennali e una copertura spaziale a livello nazionale e regionale.



Tabella 13.12: Evoluzione della lunghezza delle infrastrutture stradali (autostrade, strade statali e provinciali) e ferroviarie (rete elettrificata e non elettrificata) dal 1990 al 2000 (km)

Anno	Infrastrutture stradali			Infrastrutture ferroviarie			
	Totale	Autostrade	Strade statali	Strade provinciali	Totale	Elettrificata	Non elettrificata
1990	161.938	6.185,0	44.742,0	111.011,0	16.066,0	9.511,6	6.554,4
1991	163.388	6.201,0	45.076,0	112.111,0	16.066,0	9.848,0	6.218,0
1992	164.036	6.273,0	44.888,0	112.875,0	15.951,0	10.014,0	5.937,0
1993	164.421	6.311,0	44.757,0	113.353,0	15.939,0	10.046,0	5.893,0
1994	164.961	6.375,0	45.237,0	113.349,0	16.000,7	10.122,4	5.878,3
1995	166.007	6.435,0	45.130,0	114.442,0	16.005,1	10.204,7	5.800,4
1996	166.432	6.465,0	46.043,0	113.924,0	16.013,6	10.318,5	5.695,1
1997	166.078	6.469,0	45.819,0	113.790,0	15.983,5	10.358,2	5.625,3
1998	167.612	6.478,0	46.009,0	115.125,0	16.079,9	10.487,7	5.592,2
1999	168.183	6.478,0	46.483,0	115.222,0	16.107,9	10.687,7	5.420,2
2000	168.741						

Fonte: Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, ISTAT. Stima ISTAT per l'anno 2000

Tabella 13.13: Lunghezza e densità delle infrastrutture stradali (autostrade, strade statali e provinciali) per regione (Anno 1999)

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	25.398,94	787,00	10.984,00	2.955,00	0,03	0,43	0,12
Valle d'Aosta	3.263,23	100,00	496,00	153,00	0,03	0,15	0,05
Lombardia	23.860,65	560,00	8.619,00	3.463,00	0,02	0,36	0,15
Trentino Alto Adige	13.606,92	207,00	2.681,00	1.690,00	0,02	0,20	0,12
Veneto	18.392,18	457,00	7.044,00	2.381,00	0,02	0,38	0,13
Friuli Venezia Giulia	7.854,97	207,00	2.178,00	1.210,00	0,03	0,28	0,15
Liguria	5.421,04	374,00	2.623,00	1.053,00	0,07	0,48	0,19
Emilia Romagna	22.123,68	633,00	7.221,00	2.919,00	0,03	0,33	0,13
Toscana	22.997,24	413,00	7.340,00	3.667,00	0,02	0,32	0,16
Umbria	8.456,04	64,00	2.778,00	1.401,00	0,01	0,33	0,17
Marche	9.693,53	200,00	5.239,00	1.350,00	0,02	0,54	0,14
Lazio	17.206,81	478,00	6.928,00	2.599,00	0,03	0,40	0,15
Abruzzo	10.797,93	319,00	5.043,00	2.344,00	0,03	0,47	0,22
Molise	4.437,61	52,00	1.938,00	950,00	0,01	0,44	0,21
Campania	13.595,37	445,00	6.927,00	2.660,00	0,03	0,51	0,20
Puglia	19.362,32	281,00	8.031,00	3.253,00	0,01	0,41	0,17
Basilicata	9.991,61	40,00	2.862,00	2.022,00	0,00	0,29	0,20
Calabria	15.080,32	279,00	6.132,00	3.414,00	0,02	0,41	0,23
Sicilia	25.708,13	582,00	13.929,00	3.935,00	0,02	0,54	0,15
Sardegna	24.089,89	0,00	6.229,00	3.065,00	0,00	0,26	0,13

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

TRASPORTI

Tabella 13.14: Lunghezza e densità della rete ferroviaria (rete elettrificata e non elettrificata) per regione (Anno 1997)

Regione	Superficie km ²	Totale km	Elettrificata km	Non elettrificata km	Densità totale rete km/km ²	Densità rete elettrificata km/km ²	Densità rete non elettrificata km/km ²
Piemonte	25.398,94	1.815,10	1.163,20	651,90	0,07	0,05	0,03
Valle d'Aosta	3.263,41	82,90	0,00	82,90	0,03	0,00	0,03
Lombardia	23.860,65	1.585,20	1.230,90	354,30	0,07	0,05	0,01
Trentino Alto Adige	13.606,85	1.093,30	587,50	505,80	0,08	0,04	0,04
Veneto	18.390,84	367,50	302,40	65,10	0,02	0,02	0,00
Friuli Venezia Giulia	7.854,97	499,60	386,60	113,00	0,06	0,05	0,01
Liguria	5.420,80	500,30	478,00	22,30	0,09	0,09	0,00
Emilia Romagna	22.123,69	1.053,10	894,00	159,10	0,05	0,04	0,01
Toscana	22.997,26	1.416,10	883,10	533,00	0,06	0,04	0,02
Umbria	8.456,04	386,00	240,00	146,00	0,05	0,03	0,02
Marche	9.693,53	378,60	358,00	20,60	0,04	0,04	0,00
Lazio	17.207,43	1.100,40	881,80	218,60	0,06	0,05	0,01
Abruzzo	10.797,78	532,70	296,80	235,90	0,05	0,03	0,02
Molise	4.437,58	250,30	33,10	217,20	0,06	0,01	0,05
Campania	13.595,33	986,70	719,70	267,00	0,07	0,05	0,02
Puglia	19.363,08	850,70	543,70	307,00	0,04	0,03	0,02
Basilicata	9.992,27	344,50	204,60	139,90	0,03	0,02	0,01
Calabria	15.080,32	854,80	401,60	453,20	0,06	0,03	0,03
Sicilia	25.710,37	1.448,10	753,20	694,90	0,06	0,03	0,03
Sardegna	24.089,89	437,60	0	437,60	0,02	0	0,02

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

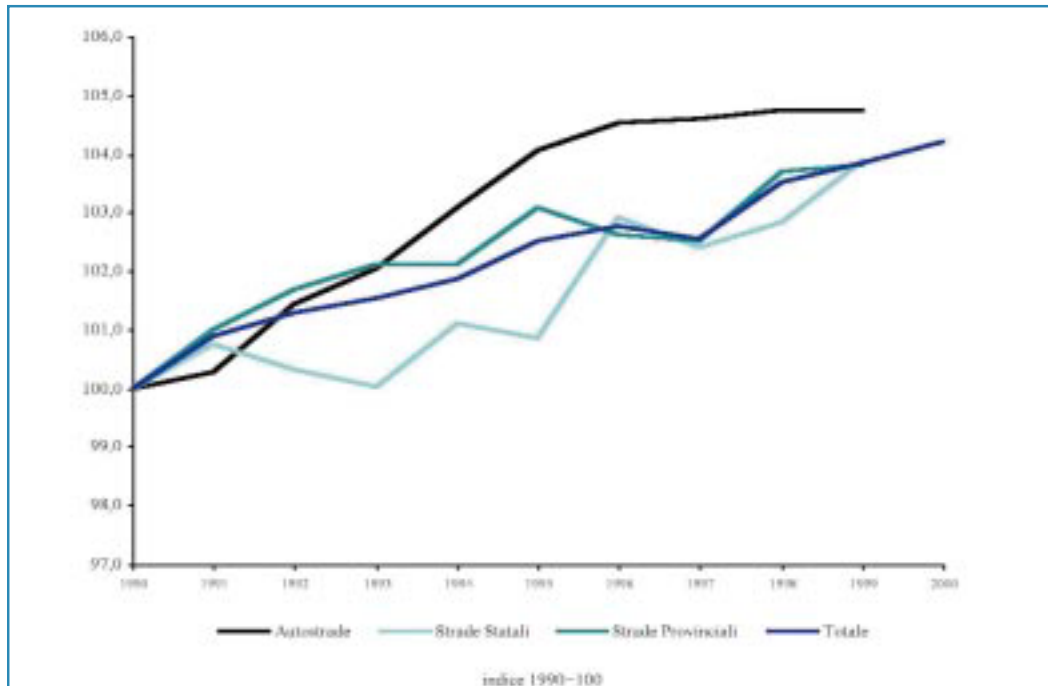
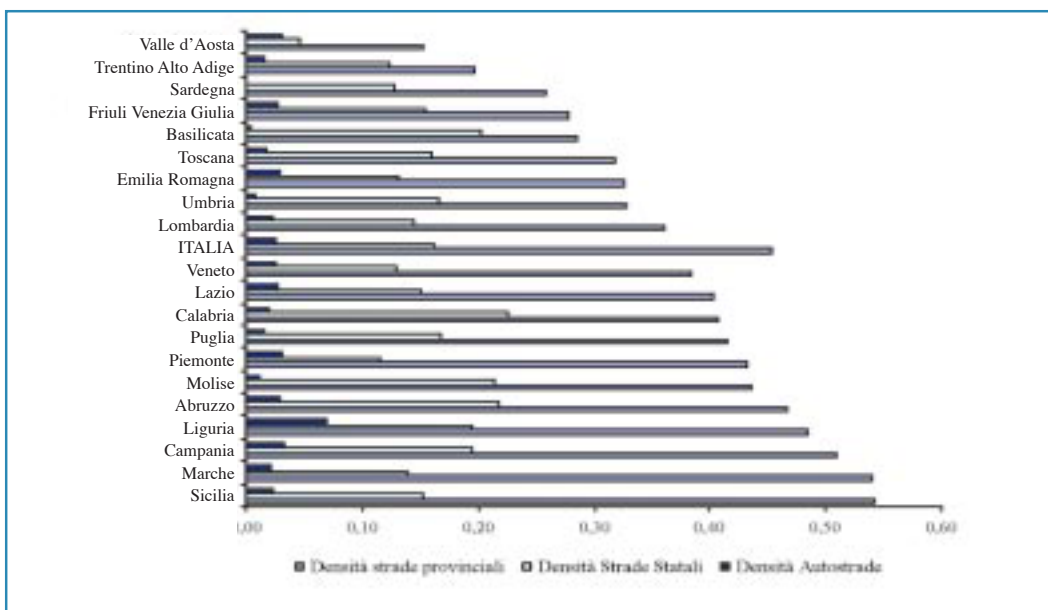
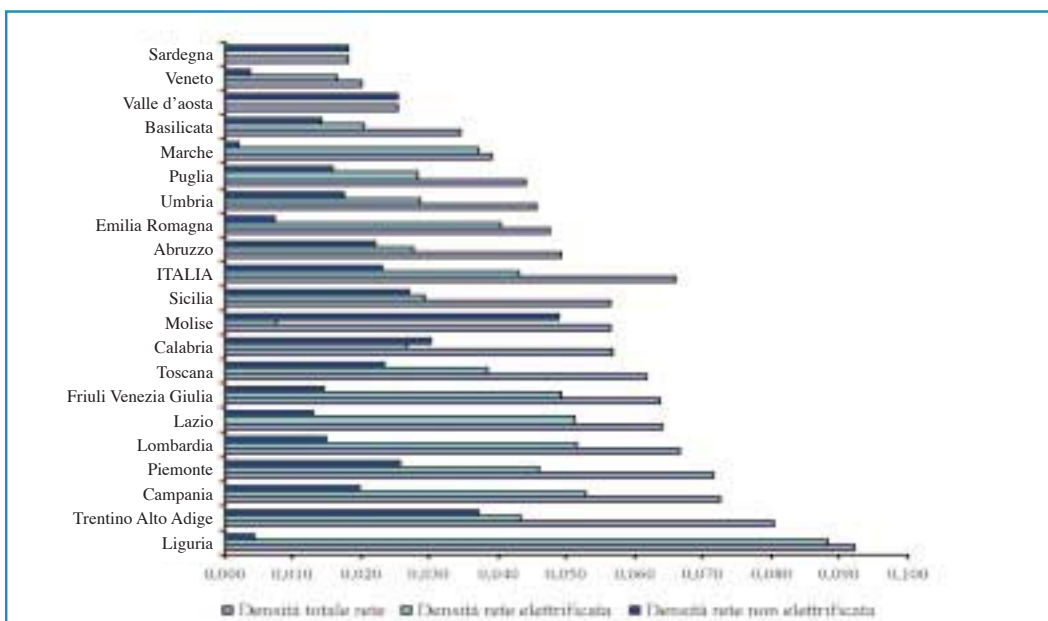


Figura 13.9 : Evoluzione della lunghezza delle infrastrutture stradali (autostrade, strade statali e provinciali) dal 1990 al 2000



Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e ISTAT

Figura 13.10: Densità delle infrastrutture stradali (autostrade, strade statali e provinciali) per regione (Anno 1999)



Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e ISTAT

Figura 13.11: Densità infrastrutture ferroviarie (rete elettrificata e non elettrificata) per regione (Anno 1997)

INDICATORE

EFFICIENZA ENERGETICA ED EMISSIONI SPECIFICHE DI CO₂, STRADA (MJ/p*km, MJ/t*km)

SCOPO

Confrontare le diverse tecnologie utilizzate dal punto di vista dell'efficienza energetica e dei gas serra.

DESCRIZIONE

Si tratta di indicatori collegati alla "Convenzione sui Cambiamenti Climatici" e in generale ai consumi di fonti energetiche fossili. L'efficienza energetica è direttamente legata alle tecnologie utilizzate ma è anche influenzata dal comportamento degli utenti (stili di guida) e dalla normativa. Nel caso dei trasporti il notevole parco circolante rallenta e diluisce gli effetti della diffusione delle nuove tecnologie. Con riferimento alla lista del TERM è l'indicatore TERM 27.

UNITÀ di MISURA

MJ/passeggeri*km, MJ/tonnellate*km, gCO₂/km - (Mega Joules, 10⁶ joules, per p/t*km e grammi di anidride carbonica emessa per chilometro percorso)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

La diffusione di veicoli più efficienti ha consentito la riduzione delle emissioni specifiche. Nel caso delle automobili l'evoluzione delle emissioni specifiche risulta minore dell'effettivo progresso tecnico a livello di veicolo, a causa del contemporaneo aumento della cilindrata media del parco .

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati a livello settoriale. Esistono accordi volontari e programmi di ricerca per aumentare l'efficienza dei veicoli nuovi.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità bassa, 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.



Tabella 13.15: Consumi specifici medi di carburante del parco italiano, (MJ/passeggeri*km)- passeggeri

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
URBANO											
Autobus	1,04	1,07	1,10	1,19	1,16	1,07	1,06	1,01	1,02	0,99	0,99
Tram-Metro ⁽¹⁾	0,69	0,77	0,75	0,76	0,72	0,77	0,60	0,60	0,64	0,66	0,73
Autovetture	2,07	2,02	1,98	1,98	2,02	2,01	2,00	2,00	1,97	1,97	1,98
Autovetture ⁽²⁾	3,30	3,24	3,17	3,17	3,13	3,12	3,11	3,10	3,05	3,06	3,07
Motocicli	1,34	1,34	1,34	1,36	1,36	1,33	1,32	1,32	1,32	1,33	1,31
EXTRA-URBANO											
Autobus	0,28	0,27	0,27	0,29	0,27	0,26	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33
Ferrovie ⁽¹⁾	0,82	0,85	0,84	0,84	0,86	0,83	0,83	0,82	0,85	0,88	0,83
Aerei	3,18	3,26	3,07	3,08	3,11	3,08	3,10	2,91	3,07	3,24	3,17
Autovetture	1,39	1,40	1,41	1,43	1,42	1,43	1,43	1,40	1,40	1,39	1,37
Autovetture ⁽²⁾	2,43	2,46	2,48	2,50	2,49	2,50	2,50	2,44	2,40	2,39	2,36
Motocicli	1,34	1,34	1,34	1,36	1,36	1,33	1,32	1,32	1,32	1,33	1,31

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

¹⁾ passeggeri paganti / posti occupati, emissioni da produzione di elettricità

²⁾ mobilità sistematica

Tabella 13.16: Merci, consumi specifici medi del parco italiano, (MJ/tonnellate*km)- merci

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strada	2,02	1,89	2,01	2,04	1,87	1,97	1,92	2,04	1,94	2,17	2,11
di cui	1,05	1,00	0,99	1,02	0,95	1,44	1,44	1,47	1,42	1,68	1,58
autotreni-autoartic.											
Ferrovie ⁽¹⁾	0,71	0,71	0,71	0,75	0,68	0,65	0,67	0,63	0,61	0,63	0,62
Vie d'acqua	0,72	0,75	0,76	0,74	0,69	0,66	0,66	0,62	0,62	0,65	0,67
Pipeline ⁽¹⁾	0,50	0,45	0,59	0,57	0,60	0,51	0,48	0,44	0,39	0,39	0,43

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

¹⁾ per i mezzi elettrici si riportano i consumi medi della produzione di elettricità, in en. primaria

TRASPORTI

Tabella 13.17: Emissioni specifiche medie del parco italiano, (g CO₂/passengeri*km)- trasporto passeggeri

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
URBANO											
Autobus	76	79	80	87	85	78	77	74	75	73	72
Tram-Metro ⁽¹⁾	108	117	110	108	101	108	89	89	93	92	105
Autovetture	146	143	140	140	143	143	142	141	139	140	141
Autovetture ⁽²⁾	234	229	225	225	222	221	220	219	216	217	218
Motocicli	95	95	95	97	97	94	94	93	94	94	93
EXTRA-URBANO											
Autobus	20	20	20	21	20	19	20	21	22	22	24
Ferrovie ⁽¹⁾	47	48	46	44	45	44	46	45	47	47	45
Aerei	224	230	217	218	219	217	219	205	216	229	224
Autovetture	98	99	100	101	100	101	100	99	98	98	97
Autovetture ⁽²⁾	172	174	175	177	176	176	176	172	169	169	166
Motocicli	95	95	95	97	97	94	94	93	94	94	93

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

¹⁾ passeggeri paganti / posti occupati, emissioni da produzione di elettricità

²⁾ mobilità sistemica

Tabella 13.18: Merci, emissioni specifiche medie del parco italiano, (g CO₂/t*km)- trasporto merci

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strada	147	138	147	149	137	144	141	150	142	159	154
di cui	77	74	72	75	70	105	106	108	104	123	116
autotreni-autoartic.											
Ferrovie ⁽¹⁾	41	40	39	40	36	35	37	35	34	33	34
Vie d'acqua	21	22	23	24	25	25	21	20	18	18	15
Pipeline ⁽¹⁾	28	25	33	30	32	28	28	25	24	22	25

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

¹⁾ per i mezzi elettrici si riportano le emissioni medie della produzione di elettricità.

INDICATORE

EMISSIONI SPECIFICHE DI NO_x, E NMVOC, STRADA

SCOPO

Quantificare e confrontare le emissioni inquinanti.

DESCRIZIONE

Si tratta di indicatori collegati alla "Convenzione sull'Inquinamento Transfrontaliero" ed alla qualità dell'aria nei centri urbani. L'indicatore monitora la diffusione di veicoli a minore impatto ambientale. Nel caso dei trasporti il notevole parco circolante rallenta e diluisce gli effetti della diffusione delle nuove tecnologie. Con riferimento alla lista del TERM si tratta dell'indicatore TERM 28.

UNITÀ di MISURA

g/passeggeri*km, g/tonnellate*km, (grammi di sostanza inquinante emessa per km percorso)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

La diffusione di veicoli a minore impatto ambientale ha consentito una significativa riduzione delle emissioni specifiche nel caso delle automobili, nel caso dei veicoli merci e dei motocicli la riduzione è appena percepibile.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati a livello settoriale. Esistono limiti per le emissioni relative ai veicoli nuovi.

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 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.



TRASPORTI

Tabella 13.19: Emissioni specifiche medie del parco italiano, (g NOx/passeggeri*km)- trasporto passeggeri

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
URBANO											
Autobus	1,16	1,21	1,25	1,35	1,30	1,19	1,16	1,09	1,07	1,01	0,97
Tram-Metro ⁽¹⁾	0,33	0,37	0,36	0,36	0,31	0,34	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03
Autovetture	0,80	0,82	0,83	0,83	0,85	0,84	0,82	0,77	0,71	0,67	0,63
Autovetture ⁽²⁾	1,28	1,31	1,33	1,33	1,32	1,30	1,27	1,19	1,11	1,04	0,98
Motocicli	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
EXTRA-URBANO											
Autobus	0,23	0,23	0,23	0,24	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23
Ferrovie ⁽¹⁾	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,11	0,11
Aerei	1,05	1,10	1,03	1,04	1,05	1,02	1,03	0,96	1,01	1,07	1,05
Autovetture	1,04	1,06	1,08	1,02	0,99	0,95	0,91	0,80	0,72	0,66	0,60
Autovetture ⁽²⁾	1,83	1,87	1,90	1,79	1,73	1,66	1,59	1,40	1,24	1,14	1,02
Motocicli	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

¹⁾ passeggeri paganti / posti occupati, emissioni da produzione di elettricità

²⁾ mobilità sistemica

Tabella 13.20: Emissioni specifiche medie del parco italiano, (g NOx/tonnellate*km)- trasporto merci

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strada	1,36	1,30	1,38	1,38	1,28	1,34	1,28	1,32	1,20	1,30	1,21
di cui											
autotreni-autoartic.	0,82	0,79	0,78	0,79	0,73	1,08	1,06	1,06	0,97	1,12	1,00
Ferrovie ⁽¹⁾	0,19	0,19	0,18	0,19	0,17	0,16	0,16	0,15	0,13	0,09	0,09
Vie d'acqua	0,41	0,42	0,43	0,46	0,48	0,47	0,40	0,38	0,34	0,34	0,29

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

¹⁾ per i mezzi elettrici si riportano le emissioni medie della produzione di elettricità.

Tabella 13.21: Emissioni specifiche medie del parco italiano, (g NMVOC/passeggeri*km)- trasporto passeggeri

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
URBANO											
Autobus	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
Tram-Metro ⁽¹⁾	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Autovetture	2,95	2,81	2,86	2,59	2,52	2,36	2,22	1,99	1,78	1,64	1,49
Autovetture ⁽²⁾	3,82	3,68	3,74	3,45	3,33	3,14	2,98	2,67	2,39	2,19	1,98
Motocicli	8,00	7,95	7,97	7,94	7,94	8,73	8,78	8,81	8,22	8,18	7,46
EXTRA-URBANO											
Autobus	0,23	0,23	0,23	0,24	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23
Ferrovie ⁽¹⁾	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,008	0,008
Aerei	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08
Autovetture	0,41	0,41	0,42	0,39	0,38	0,36	0,34	0,29	0,25	0,23	0,20
Autovetture ⁽²⁾	0,71	0,71	0,73	0,67	0,65	0,62	0,59	0,50	0,43	0,39	0,33
Motocicli	8,00	7,95	7,97	7,94	7,94	8,73	8,78	8,81	8,22	8,18	7,46

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

¹⁾ passeggeri paganti / posti occupati, emissioni da produzione di elettricità

²⁾ mobilità sistematica

Tabella 13.22: Emissioni specifiche medie del parco italiano,(g NMVOC/tonnellate*km)- trasporto merci

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strada	0,37	0,35	0,37	0,37	0,33	0,33	0,32	0,34	0,30	0,33	0,29
di cui autotreni-autoartic.	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,09	0,09	0,08	0,10	0,09
Ferrovie ⁽¹⁾	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vie d'acqua	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01		

Fonte: Elaborazione APAT

LEGENDA:

¹⁾ per i mezzi elettrici si riportano le emissioni medie della produzione di elettricità

INDICATORE

PARCO VEICOLI STRADALI, VALORI TOTALI E PRO-CAPITE, ETÀ MEDIA DEI VEICOLI E PERCENTUALI DI VEICOLI CATALIZZATI

SCOPO

Quantificare alcune grandezze che consentono di monitorare l'evoluzione del parco circolante.

DESCRIZIONE

Le grandezze monitorate sono relative al parco dei veicoli stradali, automobili e veicoli commerciali, responsabile di gran parte dei consumi energetici e delle emissioni, sia di gas serra sia di inquinanti, del settore dei trasporti. Il monitoraggio accurato dell'età media dei veicoli consente di valutare il tempo di diffusione delle nuove tecnologie meno inquinanti. Con riferimento alla lista del TERM si tratta degli indicatori n. 32, 33 e 34.

UNITÀ di MISURA

milioni di veicoli, milioni di individui, età in anni.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ACI e CNT.

NOTE TABELLE e FIGURE

La fonte principale dei dati è L'Annuario Statistico dell'ACI, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti. La definizione di "parco effettivamente circolante" deriva da stime che escludono le automobili ferme presso i concessionari, le auto rubate e quelle storiche.

Il numero medio di automobili e di veicoli per abitante è tra i più alti dei paesi OCSE, secondo solo agli USA, e continua a crescere, sia pure con un ritmo più ridotto negli ultimi anni.

Le auto a ridotte emissioni (dotate di marmite catalitiche nel caso delle auto a benzina) sono state introdotte nel 1993 in modo obbligatorio. Per i veicoli pesanti una misura analoga è in vigore dal 1997. Si noti come nel caso delle auto diesel l'espansione del parco negli ultimi anni abbia ridotto notevolmente l'età media, al contrario nel caso delle auto a benzina l'età media è stazionaria. Il dato di età media dei veicoli "pesanti" è indicativo anche per i veicoli "leggeri" adibiti al trasporto merci e per gli autobus.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità alta. Sono disponibili dati a livello nazionale, regionale e provinciale, suddivisi per tipologia di veicolo. I dati derivano da documentazione di tipo autorizzativo/fiscale e sono solo discretamente accurati.



Tabella 13.23: Evoluzione del parco veicolare, (milioni di veicoli)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
TOTALE PARCO AUTOMOBILI	22,75	27,65	28,64	29,64	29,87	30,39	30,98	31,20	31,36	31,50	32,33	33,06
parco effettivamente circolante	22,20	27,30	28,18	28,99	29,00	29,18	29,71	29,49	29,73	30,17	30,79	31,34
di cui: benzina	18,75	22,29	23,33	24,18	24,24	24,31	24,77	24,68	24,78	25,22	25,43	25,28
diesel	2,08	3,46	3,35	3,30	3,31	3,26	3,24	3,17	3,28	3,39	3,85	4,46
GPL	0,87	1,31	1,29	1,30	1,23	1,30	1,41	1,35	1,36	1,31	1,25	1,30
metano	0,26	0,23	0,21	0,21	0,22	0,30	0,29	0,28	0,26	0,26	0,26	0,29
parco ciclomotori	3,50	3,65	3,65	3,40	4,00	4,30	4,44	4,67	4,91	5,11	5,16	5,19
parco motocicli	2,00	2,51	2,54	2,56	2,53	2,54	2,53	2,58	2,60	2,70	2,98	3,38
parco autocarri	2,44	3,02	3,13	3,29	3,31	3,44	3,41	3,47	3,61	3,68	3,75	3,96
di cui motocarri	0,40	0,46	0,46	0,46	0,44	0,43	0,42	0,43	0,42	0,41	0,40	0,39
Parco autobus	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

Tabella 13.24: Evoluzione delle intensità per le autovetture e per il totale veicoli

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Automobili per abitante	0,398	0,485	0,502	0,518	0,523	0,532	0,541	0,544	0,546	0,547	0,559	0,570
veicoli per abitante	0,539	0,648	0,666	0,682	0,697	0,713	0,724	0,733	0,741	0,748	0,767	0,788

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

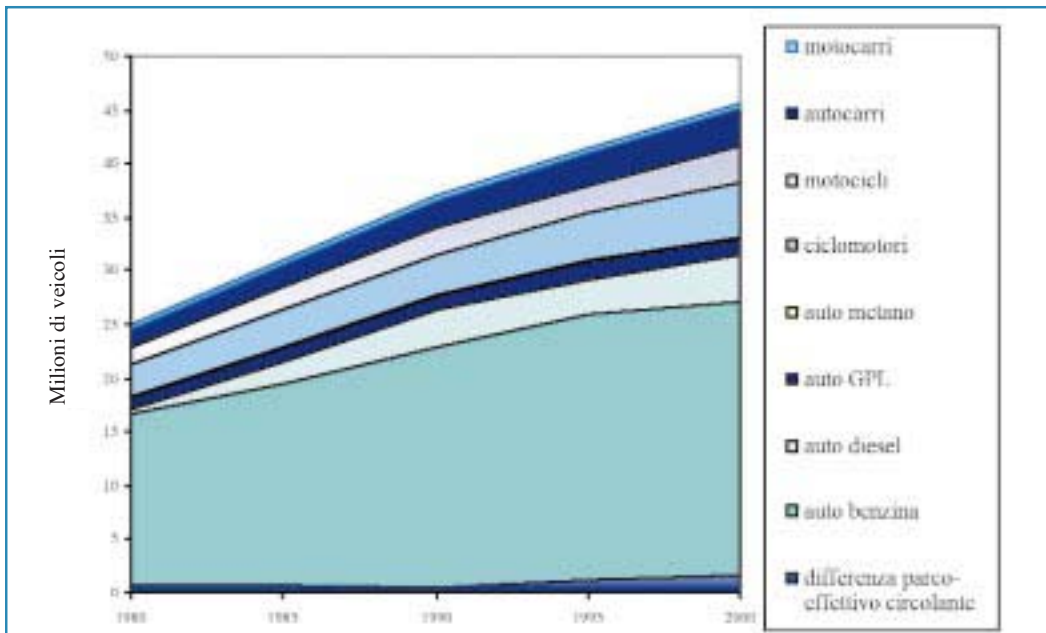
Tabella 13.25: Anzianità del parco circolante, (numero di anni e valori percentuali)

	1993	1996	1999	2000
	numero di anni			
età media automobili benzina ⁽¹⁾	8,0	8,5	8,2	8,2
età media automobili diesel ⁽¹⁾	6,8	7,9	6,1	5,9
età media camions >1.5 t p.u. ⁽¹⁾	8,5	9,2	9,2	9,1
	%			
Parco benzina "ante 1993" ⁽¹⁾	93,4	74,7	55,0	48,7
Parco diesel "ante 1993" ⁽¹⁾	95,5	77,3	38,7	27,5
Parco camion "ante 1997" ⁽¹⁾	100	100	85,8	77,0

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

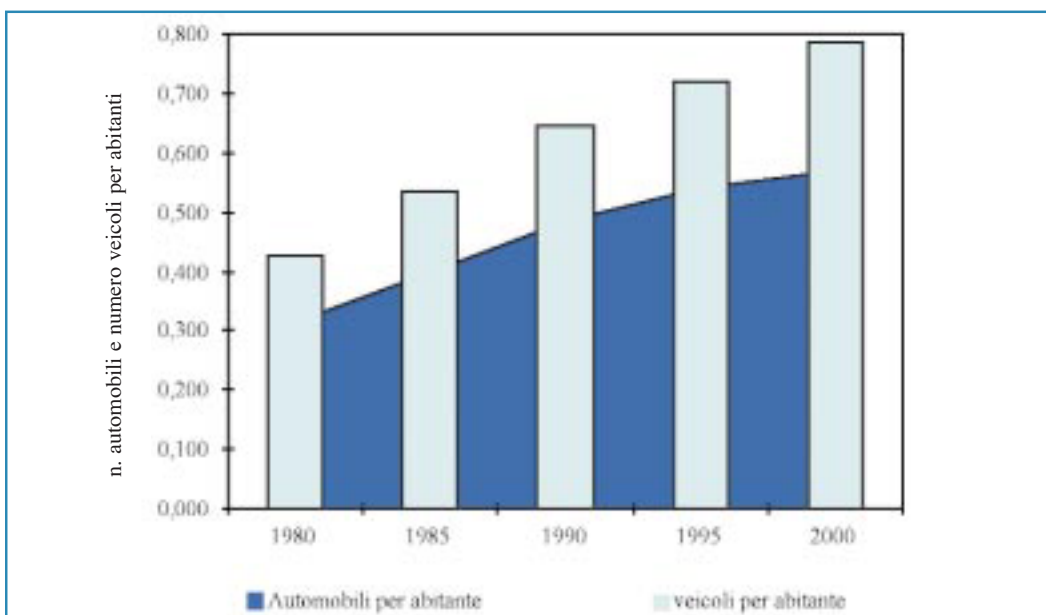
LEGENDA:

¹⁾ dati per il "parco realmente circolante"



Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI e CNT

Figura 13.12: Evoluzione parco veicoli italiano



Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI e CNT

Figura 13.13: Evoluzione intensità per autovetture e parco veicoli

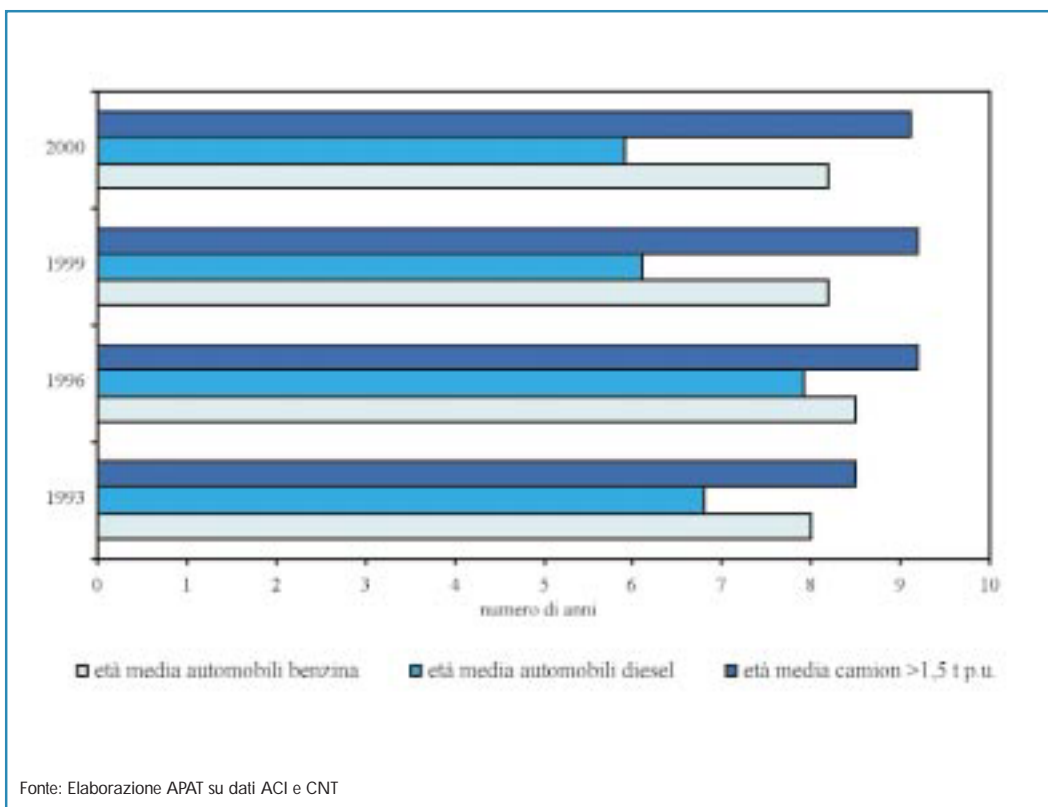


Figura 13.14: Anzianità parco circolante

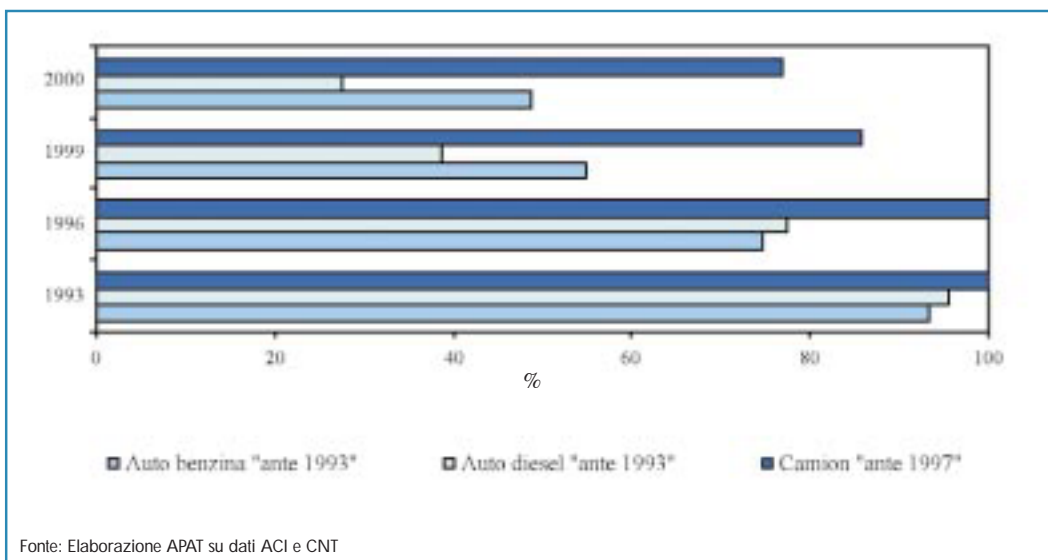


Figura 13.15: Percentuale veicoli circolanti con elevate emissioni per km percorso

Turismo



CAPITOLO 14 - TURISMO

Autori:

Patrizia BOMBACI ⁽²⁾, Stefania CAPODICI ⁽²⁾, Silvia IACCARINO ⁽¹⁾.

1) APAT, 2) Consulente APAT.

14. Turismo

Q14: Quadro sinottico indicatori per il turismo

Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Turismo	Infrastrutture turistiche	★★★	I R	1990-2000	☹	14.1-14.4	14.1-14.6
	Arrivi per modalità di trasporto	★★★	I R	1990-1999	☹	14.5-14.6	14.7
	Intensità turistica	★★★	I R	1991-2000	☹	14.7-14.8	14.8
	Spesa familiare per il turismo	★★★	I R	1995-2000	☹	14.9-14.11	14.9-14.10

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

Il turismo è un settore eterogeneo nel quale convergono molteplici attività economiche, risorse e servizi. Le attività turistiche, a fronte dei benefici economici che ne derivano, producono forti pressioni sull'ambiente e hanno uno stretto collegamento con gli altri settori quali energia, trasporti, consumi, ecc. È difficile scindere il concetto di turismo dall'ambiente, essendo realtà che necessitano una del sostegno dell'altra. La scelta di compiere un viaggio, visitare un luogo, è dettata dalle peculiarità che esso presenta, quanto maggiore sarà l'integrità e la valorizzazione dell'ambiente tanto più alto sarà l'interesse manifestato dal turista.

14.1 Turismo

Nel corso degli ultimi anni si è registrata una crescita degli arrivi e delle presenze, accompagnata dall'aumento del numero di posti letto (in particolare negli esercizi complementari).

Resta evidente la propensione dei turisti nello scegliere l'automobile come mezzo di trasporto per le vacanze, seguita dall'aereo e il conseguente notevole impatto ambientale che questa scelta comporta in termini di emissioni in atmosfera, congestione del traffico, perdita degli habitat a causa della costruzione di strade e aeroporti.

Le mete delle vacanze seguono sempre il fenomeno della stagionalità e sono particolarmente concentrate in alcune regioni del territorio nazionale, con conseguenti problemi di approvvigionamento idrico, smaltimento dei rifiuti, uso indiscriminato del suolo (per esempio, gli impianti di risalita in montagna, hanno un forte impatto sul paesaggio e sulla perdita di biodiversità).

Gli indicatori utilizzati nel settore "turismo" sono stati scelti tenendo conto di quelli proposti dall'Agenzia Europea dell'Ambiente. In particolare, l'indicatore "intensità turistica", offre un quadro delle capacità di carico del territorio e della densità del turismo in una determinata regione, mentre l'indicatore "arrivi per modalità di trasporto" consente di valutare gli impatti che agiscono sull'ambiente.

Nel quadro Q14.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q14.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per il turismo

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Infrastrutture turistiche	Quantificare la capacità ricettiva del territorio	D	Direttiva 95/97/CE del 23/11/95
Arrivi per modalità di trasporto	Rappresentare l'incidenza del fenomeno turistico sull'uso di mezzi di trasporto	D	
Intensità turistica	Determinare il carico turistico sopportato dal territorio	D	Direttiva 95/97/CE del 23/11/95
Spesa familiare per il turismo	Determinare l'incidenza delle spese turistiche sulla spesa familiare e sul PIL	D	

INDICATORE**INFRASTRUTTURE TURISTICHE****SCOPO**

Quantificare la capacità ricettiva degli esercizi alberghieri e delle strutture complementari presenti sul territorio.

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta le principali informazioni concernenti l'offerta turistica, esaminando la capacità degli esercizi ricettivi e il flusso totale dei clienti.

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 imprenditoriale¹, alloggi agro-turistici, altri esercizi.

Il flusso totale dei clienti è monitorato attraverso gli arrivi, le presenze e la permanenza media dei clienti per tipo e categoria di esercizio.

UNITÀ di MISURA

Numero di strutture ricettive, numero di posti letto, numero di arrivi e numero di presenze

FONTE dei DATI

Elaborazione APAT su dati ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 14.1 evidenzia la notevole crescita degli esercizi ricettivi nel 2000, pari a 117.219 unità, rispetto all'anno precedente (69.197 unità). L'incremento è spiegato dal mutamento di classificazione operato dalle regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia, che ha portato all'ampliamento della consistenza degli esercizi complementari. Questi sono passati da 35.856 nel 1999 a 83.858 nel 2000. L'incremento del numero degli esercizi alberghieri è stato, tra il 1999 e il 2000, appena dello 0,06%, come rilevabile dalla figura 14.1.

La figura 14.2 evidenzia l'aumento, tra il 1990 e il 2000, del totale dei posti letto negli esercizi ricettivi pari al 20%, in particolare negli anni 1999-2000 si è registrato un notevole aumento presso gli esercizi complementari (13%).

La figura 14.3 riporta, con dettaglio regionale, il numero degli esercizi alberghieri e complementari per l'anno 2000.

La tabella 14.3 mostra che, nel 2000, gli alberghi e le strutture complementari hanno registrato circa 80 milioni di arrivi per un totale di circa 339 milioni di presenze. Rispetto al 1999 si è verificata una crescita del 7,7% del numero di arrivi e del 9,9% di presenze. A tale risultato hanno contribuito soprattutto le presenze negli esercizi complementari, con un incremento del 17,2% e, in misura minore, le presenze negli esercizi alberghieri pari a 6,9% (figura 14.4).

A livello regionale (tabella 11.4), il Veneto ha il primato in termini di incidenza sulle presenze totali (circa 16,2% del totale nazionale).

¹ Includono: le case e appartamenti per vacanze, gli esercizi di affittacamere, le attività ricettive in esercizi di ristorazione, le unità abitative ammobiliate per uso turistico, i *residence* e le locande (definizione ISTAT).

Le regioni preferite dai turisti rimangono la Toscana (con una quota del 11% delle presenze), segue il Trentino Alto Adige (10,9%), l'Emilia Romagna (10,7%), che insieme al Veneto accolgono circa il 49% delle presenze totali.

Dalla figura 14.5 si evince che l'Emilia Romagna assorbe il maggior numero delle presenze negli esercizi alberghieri (12,9% sul totale), mentre per le presenze registrate negli esercizi complementari il Veneto detiene la quota più elevata, pari al 27%.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale e mensile

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.



Tabella 14.1: Capacità degli esercizi alberghieri e complementari in Italia, (Periodo 1990-2000 - valori assoluti)

Anno	Esercizi alberghieri		Esercizi complementari						Totale esercizi ricettivi						
	Numero	Posti letto	Campeggi e villaggi turistici		Alloggi in affitto iscritti al R.E.C. (a)		Alloggi agro-turistici (b)		Altri esercizi (c)		Totale				
			Numero	Posti letto	Numero	Posti letto	Numero	Posti letto	Numero	Posti letto		Numero	Posti letto		
1990	36.166	1.703.542	2.319	1.228.098	72.057,0	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	65.564,6	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	66.372,0	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	62.632,3	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	59.715,6	14.906	115.820	-	-	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	62.810,5	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	62.737,2	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	61.907,3	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	62.799,3	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	63.512,0	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	63.355,6	68.933	467.933	6.816	77.171	5.733	196.783	83.858	2.055.897	117.219	3.909.998

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

(a) R.E.C. = Registro degli esercenti il commercio.

(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 turistici.

Tabella 14.2: Esercizi ricettivi per alcune caratteristiche e regioni, (Anno 2000 - valori assoluti)

Regione	Esercizi alberghieri		Esercizi complementari						Totale esercizi ricettivi						
	Numero	Posti letto	Campeggi e villaggi turistici		Alloggi in affitto iscritti al R.E.C. (a)		Alloggi agro-turistici (b)		Altri esercizi (c)		Numero	Posti letto	Numero	Posti letto	
			Numero	Superficie	Numero	Posti letto	Numero	Posti letto	Numero	Posti letto					
ITALIA	33.361	1.854.101	2.376	1.314.010	63.355,6	68.933	467.933	6.816	77.171	5.733	196.783	83.858	2.055.897	117.219	3.909.998
Piemonte	1.486	66.892	153	46.746	2.394,1	473	7.315	262	3.028	397	16.922	1.285	74.011	2.771	140.903
Valle d'Aosta	488	23.188	48	20.373	966,0	39	948	40	307	143	7.631	270	29.259	758	52.447
Lombardia	2.821	150.720	201	72.565	2.924,3	329	9.343	110	2.094	168	10.106	808	94.108	3.629	244.828
Bozzeno-Bozen	4.507	146.446	37	10.873	480,1	3.443	28.748	1.859	16.324	205	9.230	5.544	65.175	10.051	211.621
Trentino	1.615	93.522	68	27.594	1.113,1	238	9.083	125	1.338	463	23.257	894	61.272	2.509	154.794
Trentino Alto Adige	6.122	239.968	105	38.467	1.593,1	3.681	37.831	1.984	17.662	668	32.487	6.438	126.447	12.560	366.415
Veneto	3.203	187.076	182	200.299	9.794,7	44.293	213.051	142	1.435	2.592	40.073	47.209	454.858	50.412	641.934
Friuli Venezia Giulia	709	35.573	29	29.230	2.267,2	463	35.385	65	739	98	6.988	655	72.342	1.364	107.915
Liguria	1.786	76.601	161	62.800	1.436,6	233	5.772	84	889	64	4.144	542	73.605	2.328	150.206
Emilia Romagna	5.065	265.077	102	85.686	3.983,6	1.985	12.280	235	2.839	243	19.175	2.565	119.980	7.630	385.057
Toscana	2.910	164.586	225	163.600	5.920,4	1.837	34.045	1.927	22.291	209	14.515	4.198	234.451	7.108	399.037
Umbria	501	24.762	39	12.946	856,6	646	7.425	507	7.061	127	6.648	1.319	34.080	1.820	58.842
Marche	1.082	59.036	116	54.048	-	13.317	71.717	345	5.182	202	14.106	13.980	145.053	15.062	204.089
Lazio	1.766	131.592	110	70.703	4.402,8	195	2.161	95	1.192	646	15.603	1.046	89.659	2.812	221.251
Abruzzo	769	46.355	79	41.915	1.730,0	93	1.953	251	2.221	34	1.458	457	47.547	1.226	93.902
Molise	102	5.501	18	5.358	412,4	11	561	35	411	1	21	65	6.351	167	11.852
Campania	1.403	88.332	172	66.830	1.022,8	434	5.599	132	1.536	16	1.312	754	75.277	2.157	163.609
Puglia	714	57.175	217	107.730	8.600,2	376	12.348	176	2.877	46	809	815	123.764	1.529	180.939
Basilicata	197	12.082	16	9.310	955,5	32	1.696	172	2.024	3	185	223	13.215	420	25.297
Calabria	690	66.280	197	118.001	5.456,0	29	318	85	1.184	19	1.746	330	121.249	1.020	187.529
Sicilia	868	78.227	114	40.763	2.312,9	262	3.803	129	1.770	32	2.154	537	48.490	1.405	126.717
Sardegna	679	75.078	92	66.640	6.326,4	205	4.382	40	429	25	700	362	72.151	1.041	147.229

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

(a) R.E.C. = Registro degli esercenti il commercio.

(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 turistici.

TURISMO

Tabella 14.3: Numero di arrivi, presenze e permanenza media in Italia, (Periodo 1991-2000)

Anno	Esercizi alberghieri			Esercizi complementari			Totale esercizi ricettivi		
	Arrivi	Presenze	Permanenza media*	Arrivi	Presenze	Permanenza media*	Arrivi	Presenze	Permanenza media*
	migliaia	migliaia	n.	migliaia	migliaia	n.	migliaia	migliaia	n.
1991	51.337	195.707	3,8	7.764	64.217	8,3	59.100	259.924	4,4
1992	52.085	192.567	3,7	7.812	64.796	8,3	59.897	257.363	4,3
1993	51.533	186.846	3,6	8.002	66.769	8,3	59.535	253.614	4,3
1994	55.690	201.116	3,6	8.784	73.637	8,4	64.474	274.753	4,3
1995	57.725	208.033	3,6	9.444	78.462	8,3	67.169	286.495	4,3
1996	59.590	210.823	3,5	9.821	80.547	8,2	69.411	291.370	4,2
1997	60.065	207.600	3,5	10.570	84.676	8,0	70.635	292.276	4,1
1998	61.479	213.370	3,5	10.834	86.138	8,0	72.314	299.508	4,1
1999	63.026	218.473	3,5	11.295	89.841	8,0	74.321	308.314	4,1
2000	66.760	233.613	3,5	13.271	105.272	7,9	80.032	338.885	4,2

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

*rapporto tra il numero delle notti trascorse (presenze) e il numero dei clienti arrivati nella struttura ricettiva (arrivi)

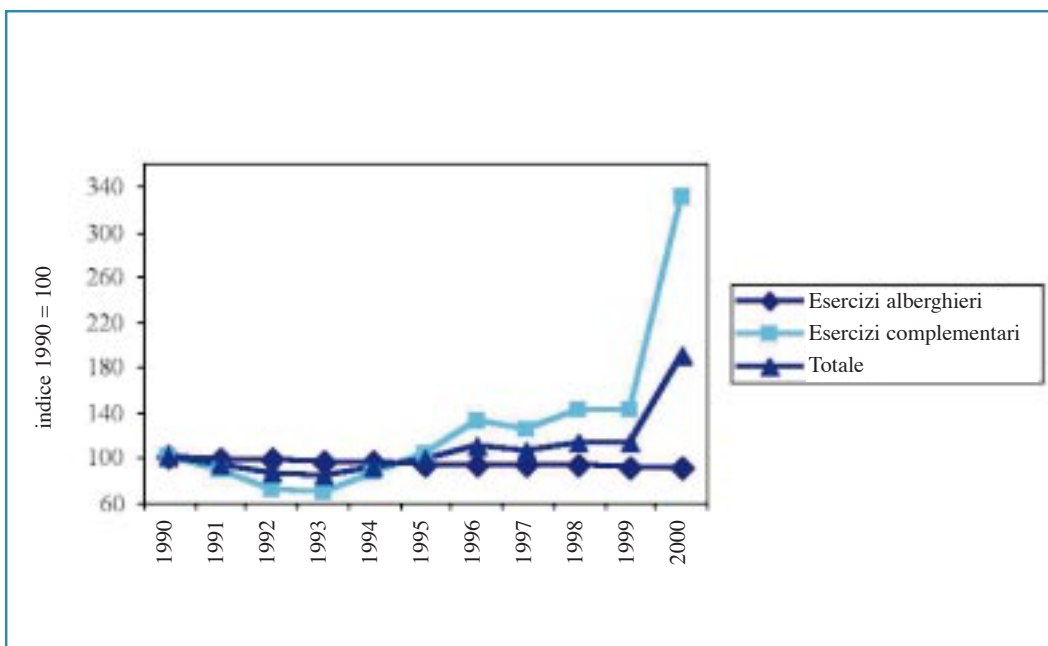
Tabella 14.4: Arrivi, presenze e permanenza media, per tipologia di esercizio ricettivo, dettaglio regionale, (Anno 2000)

Regione	Esercizi alberghieri			Esercizi complementari			Totale esercizi ricettivi		
	Arrivi	Presenze	Permanenza media*	Arrivi	Presenze	Permanenza media*	Arrivi	Presenze	Permanenza media*
	migliaia	migliaia	n.	migliaia	migliaia	n.	migliaia	migliaia	n.
ITALIA	66.760	233.613	3,5	13.271	105.272	7,9	80.032	338.885	4,2
Piemonte	2.089	5.582	2,7	443	2.511	5,7	2.533	8.093	3,2
Valle d'Aosta	601	2.414	4,0	171	786	4,6	772	3.200	4,1
Lombardia	6.532	17.969	2,8	684	4.871	7,1	7.217	22.840	3,2
Bolzano-Bozen	3.423	19.023	5,6	702	4.704	6,7	4.125	23.726	5,8
Trento	2.074	10.151	4,9	491	2.965	6,0	2.565	13.116	5,1
Trentino Alto Adige	5.497	29.173	5,3	1.193	7.669	6,4	6.690	36.842	5,5
Veneto	8.371	26.426	3,2	3.123	28.445	9,1	11.494	54.871	4,8
Friuli Venezia Giulia	1.165	3.701	3,2	555	5.510	9,9	1.720	9.211	5,4
Liguria	2.984	11.749	3,9	517	3.720	7,2	3.501	15.469	4,4
Emilia Romagna	6.726	30.074	4,5	719	6.328	8,8	7.445	36.402	4,9
Toscana	7.693	22.137	2,9	2.351	15.161	6,5	10.043	37.299	3,7
Umbria	1.563	3.467	2,2	387	2.049	5,3	1.950	5.516	2,8
Marche	1.491	5.972	4,0	493	6.438	13,1	1.984	12.411	6,3
Lazio	9.136	26.664	2,9	582	3.167	5,4	9.718	29.831	3,1
Abruzzo	1.098	4.510	4,1	163	1.769	10,8	1.262	6.279	5,0
Molise	165	423	2,6	20	216	11,0	185	640	3,5
Campania	4.026	14.880	3,7	541	5.819	10,8	4.566	20.699	4,5
Puglia	1.418	4.785	3,4	416	3.868	9,3	1.834	8.653	4,7
Basilicata	304	1.051	3,5	50	410	8,2	354	1.461	4,1
Calabria	931	4.579	4,9	153	1.703	11,2	1.083	6.282	5,8
Sicilia	3.636	11.624	3,2	322	1.786	5,5	3.958	13.410	3,4
Sardegna	1.332	6.432	4,8	390	3.045	7,8	1.722	9.476	5,5

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

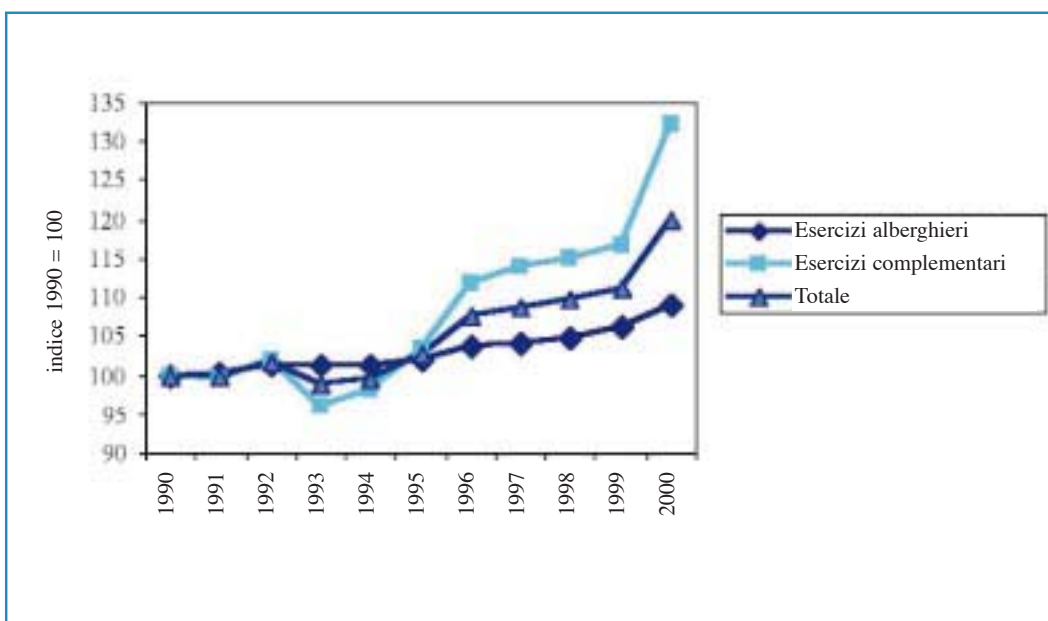
LEGENDA:

*rapporto tra il numero delle notti trascorse (presenze) e il numero dei clienti arrivati nella struttura ricettiva (arrivi)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

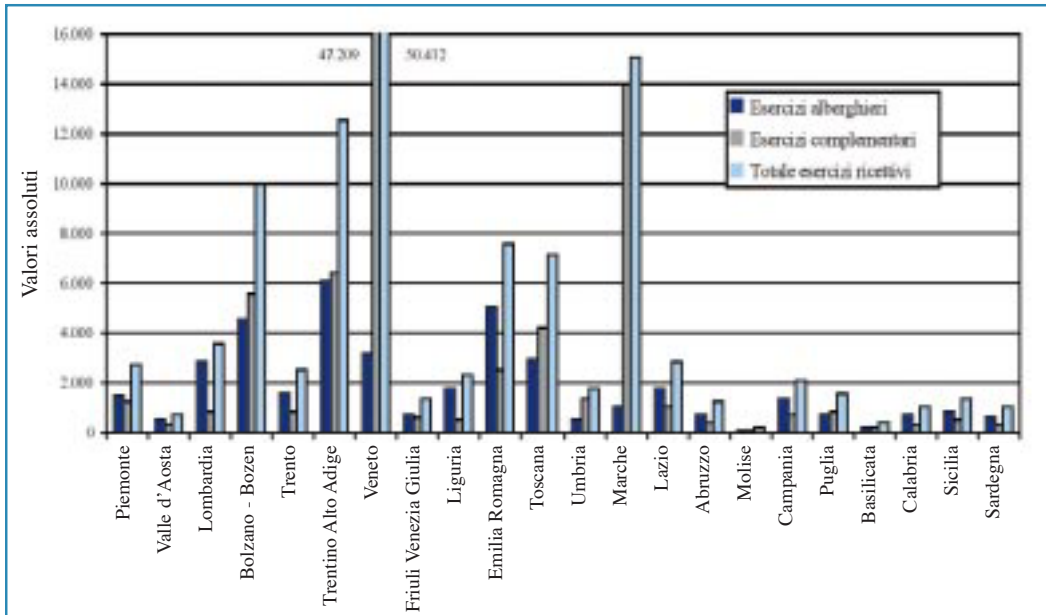
Figura 14.1: Variazione del numero degli esercizi alberghieri e degli esercizi complementari (indicizzato al 1990)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

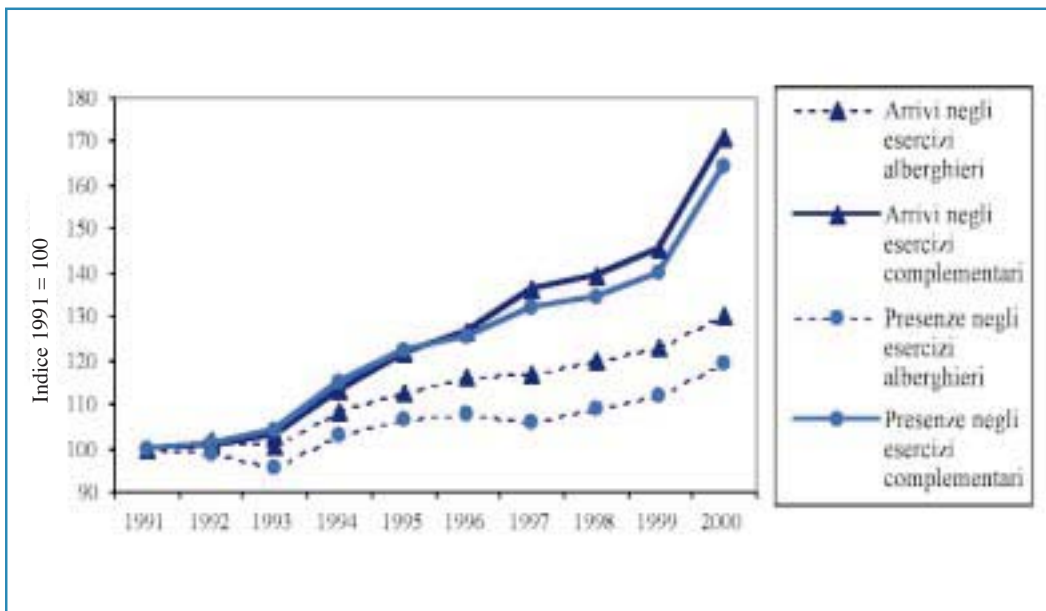
Figura 14.2: Variazione del numero di posti letto negli esercizi alberghieri e negli esercizi complementari (indicizzato al 1990)

TURISMO



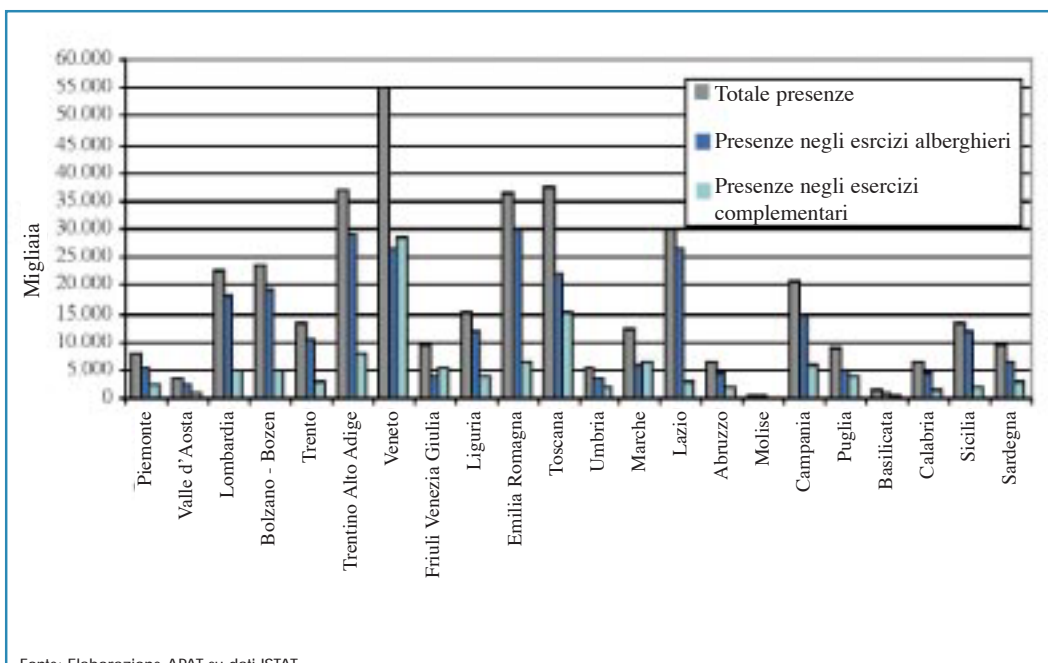
Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 14.3: Numero degli esercizi alberghieri e complementari, dettaglio regionale, (Anno 2000)



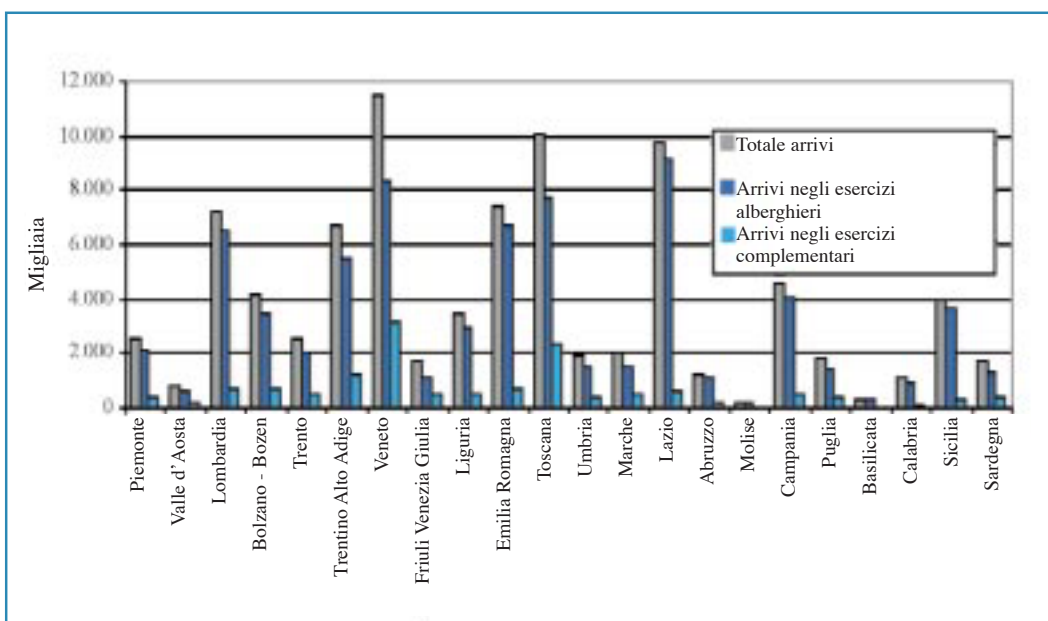
Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 14.4: Andamento degli arrivi e delle presenze ripartito per esercizi alberghieri e complementari (indicizzato anno 1991)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 14.5: Presenze per tipologia di esercizio ricettivo, dettaglio regionale, (Anno 2000 valori in migliaia)



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 14.6: Arrivi per tipologia di esercizio ricettivo, dettaglio regionale. (Anno 2000 valori in migliaia)

INDICATORE**ARRIVI PER MODALITÀ DI TRASPORTO****SCOPO**

Determinare come incide il turismo sulla scelta e l'impiego dei mezzi di trasporto.

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta la ripartizione degli arrivi secondo il mezzo di trasporto utilizzato per compiere un viaggio. Per "arrivi" si intende il numero di persone 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. Il crescente utilizzo di mezzi, quali automobile e aereo, rappresenta una delle maggiori pressioni che gravano sull'ambiente, contribuendo all'aumento delle emissioni di anidride carbonica, perdita degli habitat, danni all'atmosfera.

UNITÀ di MISURA

Numero (di arrivi turistici)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati AEA.

NOTE TABELLE e FIGURE

Dall'esame delle tabelle 14.5 e 14.6 si nota che gli arrivi complessivi hanno subito una diminuzione tra gli anni 1990 - 1993 (pari al 17,2%), per tornare a crescere, in media del 3% all'anno, tra il 1994 e il 1999. È preponderante la scelta di utilizzare l'automobile per gli spostamenti (75,2% nel 1999), seguita da voli aerei (16%), treno (4,8%), nave (4%) (figura 14.7). Si evidenzia un aumento degli arrivi in aereo, in media del 3,9% all'anno, conseguenza dei vantaggiosi "pacchetti-vacanza" offerti dalle agenzie turistiche, ma anche del diverso modo di fare vacanze, periodi più corti (il fine settimana) ripartiti nel corso dell'anno. Nel settore ferroviario, a fronte di un decremento medio negli anni 1990 - 1997 pari al 8,4% (con un picco massimo del -20,9% fra il '95 - '96), si riscontra un lieve miglioramento negli ultimi due anni. Il settore marittimo registra un aumento medio del 6,9% all'anno, ma la percentuale degli arrivi resta comunque piccola rispetto al totale generale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

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.



Tabella 14.5: Arrivi turistici per modalità di trasporto, in Italia, (Periodo 1990-1999)

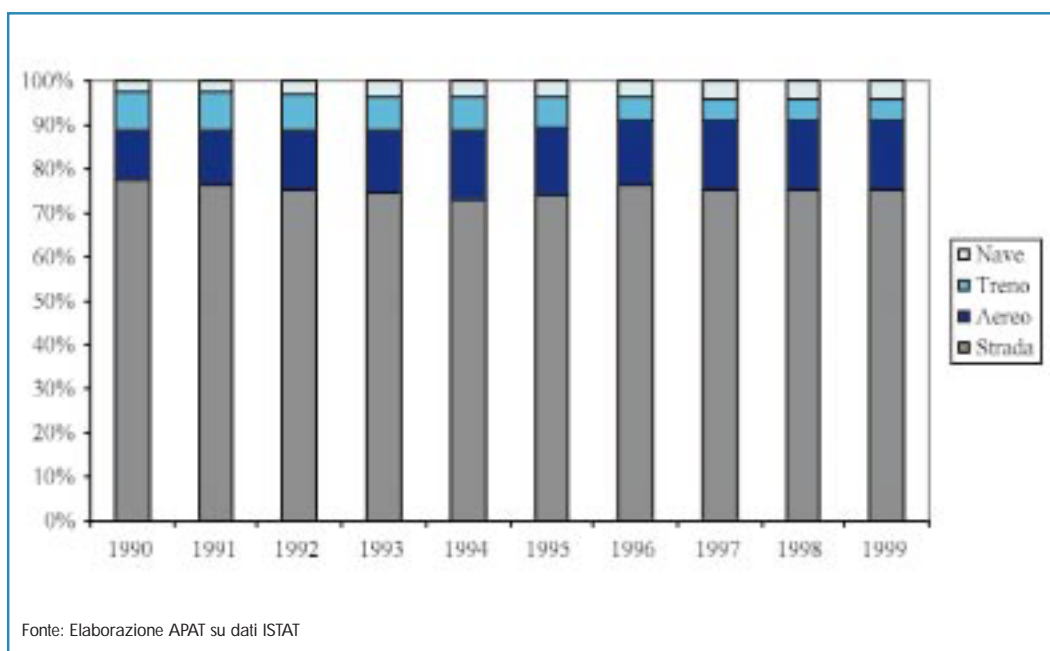
Anno	Strada		Aereo		Treno		Nave		Totale migliaia
	migliaia	%	migliaia	%	migliaia	%	migliaia	%	
1990	46.823	77,6	6.849	11,4	5.203	8,6	1.426	2,4	60.301
1991	39.390	76,8	6.187	12,1	4.557	8,9	1.184	2,3	51.318
1992	37.805	75,5	6.799	13,6	4.103	8,2	1.382	2,8	50.089
1993	37.256	74,6	7.153	14,3	3.846	7,7	1.655	3,3	49.910
1994	37.797	72,9	8.181	15,8	4.140	8,0	1.696	3,3	51.814
1995	41.284	74,1	8.500	15,3	3.893	7,0	2.029	3,6	55.706
1996	43.794	76,5	8.415	14,7	3.080	5,4	1.961	3,4	57.250
1997	43.777	75,5	8.984	15,5	2.741	4,7	2.497	4,3	57.999
1998	44.146	75,5	9.200	15,7	2.816	4,8	2.338	4,0	58.500
1999	44.758	75,2	9.507	16,0	2.854	4,8	2.403	4,0	59.522

Fonte: Elaborazione APAT su dati AEA

Tabella 14.6: Variazioni percentuali degli arrivi turistici per modalità di trasporto, (Periodo 1990 - 1999)

Modalità di trasporto	Variazioni percentuali									
	1990/ 1991	1991/ 1992	1992/ 1993	1993/ 1994	1994/ 1995	1995/ 1996	1996/ 1997	1997/ 1998	1998/ 1999	1990- 1999
Strada	-15,9	-4,0	-1,5	1,5	9,2	6,1	0,0	0,8	1,4	-4,4
Aereo	-9,7	9,9	5,2	14,4	3,9	-1,0	6,8	2,4	3,3	38,8
Treno	-12,4	-10,0	-6,3	7,6	-6,0	-20,9	-11,0	2,7	1,3	-45,1
Mare	-17,0	16,7	19,8	2,5	19,6	-3,4	27,3	-6,4	2,8	68,5
Totale	-14,9	-2,4	-0,4	3,8	7,5	2,8	1,3	0,9	1,7	-1,3

Fonte: Elaborazione APAT su dati AEA



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 14.7: Distribuzione percentuale degli arrivi turistici, in Italia, secondo il mezzo di trasporto scelto

INDICATORE**INTENSITÀ TURISTICA****SCOPO**

Determinare il carico turistico sopportato dal territorio.

DESCRIZIONE

Nella determinazione dell'intensità turistica si è tenuto conto dei diversi indicatori che la caratterizzano e forniscono le pressioni esercitate sull'ambiente dal turismo. L'indicatore "numero di posti letto per abitante" quantifica la capacità ricettiva di una regione.

L'indicatore "numero degli arrivi" fornisce l'impatto ambientale dovuto ai flussi turistici, funzione anche del mezzo scelto per compiere un viaggio. Indica, inoltre, le regioni particolarmente "calde" e le pressioni associate all'uso del suolo e delle risorse.

La "permanenza media² turistica" indica le pressioni sull'ambiente associate alla sistemazione turistica quali, per esempio, consumo idrico, smaltimento dei rifiuti, sfruttamento delle risorse naturali.

UNITÀ di MISURA

Numero di letti pro capite, numero di arrivi, numero di presenze, ettari

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

Come si evince dalla figura 14.8 tra il 1991 e il 2000 l'intensità turistica in termini di posti letto è aumentata del 20% mentre gli arrivi sono cresciuti del 35%. In particolare il 2000 ha registrato, rispetto al 1999, una variazione percentuale di posti letto pari al 7,9% e di arrivi pari a 7,7%. Analizzando i dati regionali (tabella 14.8) si evidenzia l'alta intensità turistica nelle regioni Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Veneto, Marche. In Valle d'Aosta il rapporto numero di letti per 1000 abitanti è circa sei volte più alto del valore dell'intero Paese. La permanenza media più alta è riscontrabile nelle Marche (6,3), seguita dalla Calabria che a fronte di un numero di arrivi piuttosto basso (circa un milione) registra una permanenza pari a 5,8.

Considerando il rapporto arrivi/popolazione residente si può notare che il Trentino Alto Adige presenta punte di 7 turisti per abitante (le province autonome di Bolzano e Trento, rispettivamente pari a 8,87 e 5,35 arrivi/abitanti), seguito dalla Valle d'Aosta (6,4 arrivi/abitanti).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

² La permanenza media è il rapporto tra il numero delle notti trascorse (presenze) e il numero dei clienti arrivati nella struttura ricettiva (arrivi) (definizione ISTAT).



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.



TURISMO

Tabella 14.7: Intensità del turismo in Italia: popolazione, superficie, arrivi, presenze, permanenza media e posti letto nel complesso degli esercizi ricettivi, (Periodo 1991 – 2000)

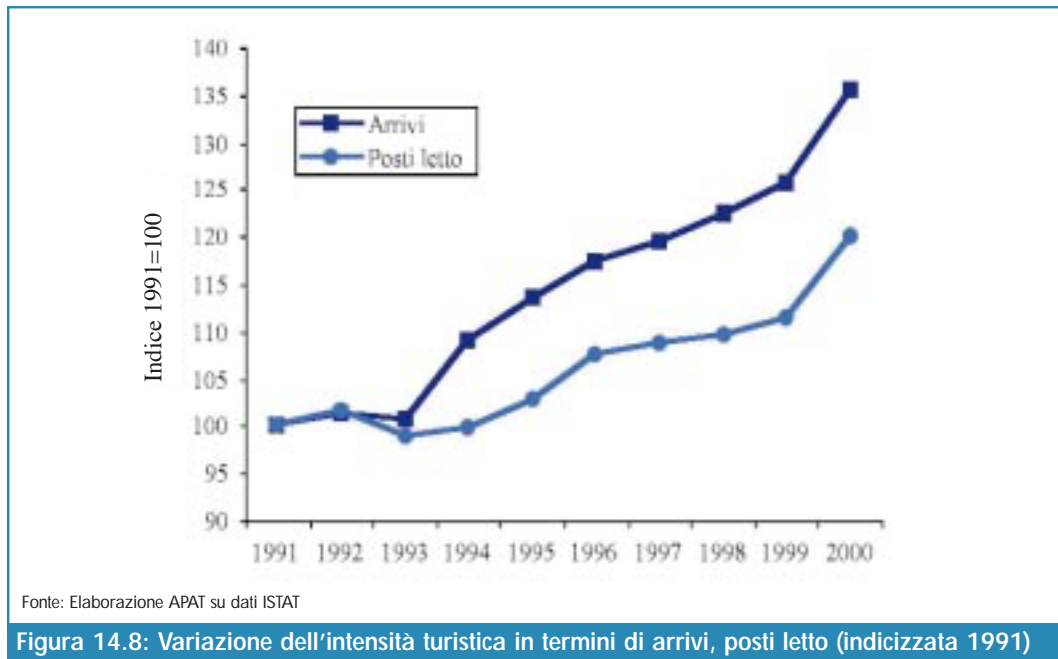
Anno	Popolazione residente migliaia	Superficie (in ettari) migliaia	Arrivi migliaia	Presenze migliaia	Permanenza media turisti n. pernott.	Posti letto migliaia	Letti/1000 abitanti n.	Variazione %	Letti/1000 abitanti n.
1991	56.757	30.130	59.100	259.924	4,40	3.256	57,4	-	108,1
1992	56.960	30.130	59.897	257.363	4,30	3.309	58,1	1,3	109,8
1993	57.138	30.131	59.535	253.614	4,26	3.222	56,4	-2,9	106,9
1994	57.269	30.132	64.474	274.753	4,26	3.249	56,7	0,6	107,8
1995	57.333	30.131	67.169	286.495	4,27	3.348	58,4	2,9	111,1
1996	57.461	30.132	69.411	291.370	4,20	3.506	61,0	4,5	116,3
1997	57.563	30.134	70.635	292.276	4,14	3.544	61,6	0,9	117,6
1998	57.613	30.134	72.314	299.508	4,14	3.575	62,1	0,8	118,6
1999	57.680	30.134	74.321	308.315	4,15	3.624	62,8	1,3	120,3
2000	57.844	30.133	80.032	338.885	4,23	3.910	67,6	7,6	129,8

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 14.8: Intensità del turismo per regione: popolazione, superficie, arrivi, presenze, permanenza media e posti letto nel complesso degli esercizi ricettivi, (Anno 2000)

Regione	Pop. residente migliaia	Sup. (in ettari) migliaia	Arrivi migliaia	Arrivi/ superf. n.	Arrivi/ pop. n.	Presenze migliaia	Presenze/ pop. n.	Permanenza media n. pernott.	Posti letto migliaia	Letti/1000 abitanti n.	Letti/1000 ettari n.
ITALIA	57.844	30.133	80.032	2,66	1,38	338.885	5,86	4,2	3.910	67,6	129,8
Piemonte	4.290	2.540	2.533	1,00	0,59	8.093	1,89	3,2	141	32,8	55,5
Valle d'Aosta	121	326	772	2,37	6,40	3.200	26,54	4,1	52	434,9	160,7
Lombardia	9.122	2.386	7.217	3,02	0,79	22.840	2,50	3,2	245	26,8	102,6
<i>Bolzano-Bozen</i>	465	740	4.125	5,57	8,87	23.726	51,00	5,8	212	454,8	286,0
<i>Trento</i>	478	621	2.565	4,13	5,37	13.116	27,45	5,1	155	323,9	249,4
Trentino Alto Adige	943	1.361	6.690	4,92	7,09	36.842	39,06	5,5	366	388,5	269,3
Veneto	4.541	1.839	11.494	6,25	2,53	54.871	12,08	4,8	642	141,4	349,1
Friuli Venezia Giulia	1.189	785	1.720	2,19	1,45	9.211	7,75	5,4	108	90,8	137,4
Liguria	1.621	542	3.501	6,46	2,16	15.469	9,54	4,4	150	92,7	277,2
Emilia Romagna	4.009	2.212	7.445	3,37	1,86	36.402	9,08	4,9	385	96,1	174,1
Toscana	3.548	2.299	10.043	4,37	2,83	37.299	10,51	3,7	399	112,5	173,6
Umbria	840	846	1.950	2,31	2,32	5.516	6,56	2,8	59	70,0	69,6
Marche	1.469	969	1.984	2,05	1,35	12.411	8,45	6,3	204	138,9	210,5
Lazio	5.302	1.721	9.718	5,65	1,83	29.831	5,63	3,1	221	41,7	128,6
Abruzzo	1.281	1.080	1.262	1,17	0,98	6.279	4,90	5,0	94	73,3	87,0
Molise	327	444	185	0,42	0,56	640	1,95	3,5	12	36,2	26,7
Campania	5.782	1.359	4.566	3,36	0,79	20.699	3,58	4,5	164	28,3	120,4
Puglia	4.087	1.937	1.834	0,95	0,45	8.653	2,12	4,7	181	44,3	93,4
Basilicata	605	999	354	0,35	0,59	1.461	2,42	4,1	25	41,8	25,3
Calabria	2.043	1.508	1.083	0,72	0,53	6.282	3,07	5,8	188	91,8	124,4
Sicilia	5.077	2.570	3.958	1,54	0,78	13.410	2,64	3,4	127	25,0	49,3
Sardegna	1.648	2.409	1.722	0,71	1,04	9.476	5,75	5,5	147	89,3	61,1

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT



INDICATORE**SPESA FAMILIARE PER IL TURISMO****SCOPO**

Determinare l'andamento della spesa familiare per scopi turistici e la sua incidenza sul Prodotto Interno Lordo (PIL).

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta le spese sostenute dalle famiglie per scopi turistici.

Nella voce "*spesa delle famiglie*" rientrano: generi alimentari e bevande non alcoliche, bevande alcoliche, tabacco, narcotici, vestiario e calzature, combustibili, casa, spese sanitarie, trasporti, comunicazioni, ricreazione e cultura, istruzione, alberghi e ristoranti, beni e servizi vari.

Nella voce "*ricreazione e cultura*" sono comprese: TV, Hi-Fi, computer, fotografia, altri beni durevoli per la ricreazione, altri articoli ricreativi e culturali, giornali, libri e cancelleria, vacanze organizzate.

Nella voce "*alberghi e ristoranti*" rientrano: servizi di ristorazione, servizi di alloggio.

UNITÀ di MISURA

Milliardi di Euro indicizzati (a prezzi 1995)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 14.9 evidenzia che, tra il 1995 e il 2000, a fronte di una popolazione residente invariata (l'aumento è stato di appena dello 0,8%), le spese sostenute dalle famiglie sono aumentate del 13%, mentre la spesa sostenuta per il turismo è cresciuta del 23,6% (in media del 4,34% all'anno). Nel 2000, la spesa per turismo ha inciso del 17,5% sulla spesa familiare.

La tabella 14.10 riporta il dettaglio regionale per il 1999.

La tabella 14.11 mostra l'incidenza della spesa delle famiglie, e della spesa per turismo, sul PIL (figura 14.9). Nel 2000 la spesa delle famiglie costituisce circa il 47% del PIL, mentre la spesa per il turismo incide sul Prodotto Interno Lordo dell'8,4 % pari a 108,9 miliardi di euro (figura 14.10).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

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

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.



Tabella 14.9: Spesa totale delle famiglie e spese per turismo, in Italia (Periodo 1995-2000 - valori in Euro a prezzi 1995)

Anno	Popolazione residente	Spesa delle famiglie	Ricreazione e cultura	Spesa per il turismo Alberghi e ristoranti	Totale	Percentuale della spesa delle famiglie	Spesa per il turismo pro capite
	milioni	miliardi di euro	miliardi di euro	miliardi di euro	miliardi di euro	%	migliaia di euro
1995	57,3	549,8	40,0	48,1	88,1	16,0	1,5
1996	57,5	554,2	41,6	49,1	90,7	16,4	1,6
1997	57,6	572,4	43,3	49,8	93,1	16,3	1,6
1998	57,6	589,0	45,3	51,3	96,5	16,4	1,7
1999	57,7	601,7	47,9	52,5	100,4	16,7	1,7
2000	57,8	621,7	52,5	56,4	108,9	17,5	1,9

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Tabella 14.10: Spesa totale delle famiglie e spesa per turismo, dettaglio regionale (Anno 1999 - valori in Euro a prezzi 1995)

Anno	Popolazione residente	Spesa delle famiglie	Ricreazione e cultura	Spesa per il turismo Alberghi e ristoranti	Totale	Percentuale della spesa delle famiglie	Spesa per il turismo pro capite
	milioni	miliardi di euro	miliardi di euro	miliardi di euro	miliardi di euro	%	migliaia di euro
ITALIA	57,7	601,7	47,9	52,5	100,4	16,7	1,7
Piemonte	4,3	48,6	4,4	3,1	7,5	15,4	1,7
Valle d'Aosta	0,1	1,8	0,1	0,3	0,4	22,4	3,4
Lombardia	9,1	107,7	9,0	9,1	18,1	16,8	2,0
Trentino Alto Adige	0,9	12,8	0,9	3,1	4,0	31,4	4,3
Veneto	4,5	52,5	4,3	5,7	10,0	19,1	2,2
Friuli Venezia Giulia	1,2	13,6	1,0	1,3	2,4	17,5	2,0
Liguria	1,6	19,9	1,5	2,3	3,8	19,1	2,3
Emilia Romagna	4,0	50,5	4,3	5,5	9,8	19,4	2,5
Toscana	3,5	41,1	3,4	4,3	7,7	18,7	2,2
Umbria	0,8	8,4	0,7	0,6	1,3	15,2	1,5
Marche	1,5	15,8	1,4	1,5	2,9	18,1	2,0
Lazio	5,3	58,2	4,4	4,7	9,2	15,7	1,7
Abruzzo	1,3	11,8	0,9	0,9	1,8	15,1	1,4
Molise	0,3	2,8	0,2	0,1	0,3	11,7	1,0
Campania	5,8	44,5	3,4	2,7	6,1	13,7	1,1
Puglia	4,1	33,5	2,5	2,0	4,5	13,5	1,1
Basilicata	0,6	4,6	0,4	0,2	0,6	13,0	1,0
Calabria	2,1	16,8	1,2	1,1	2,3	13,8	1,1
Sicilia	5,1	42,2	2,8	2,7	5,5	13,0	1,1
Sardegna	1,7	14,5	1,1	1,2	2,3	15,6	1,4

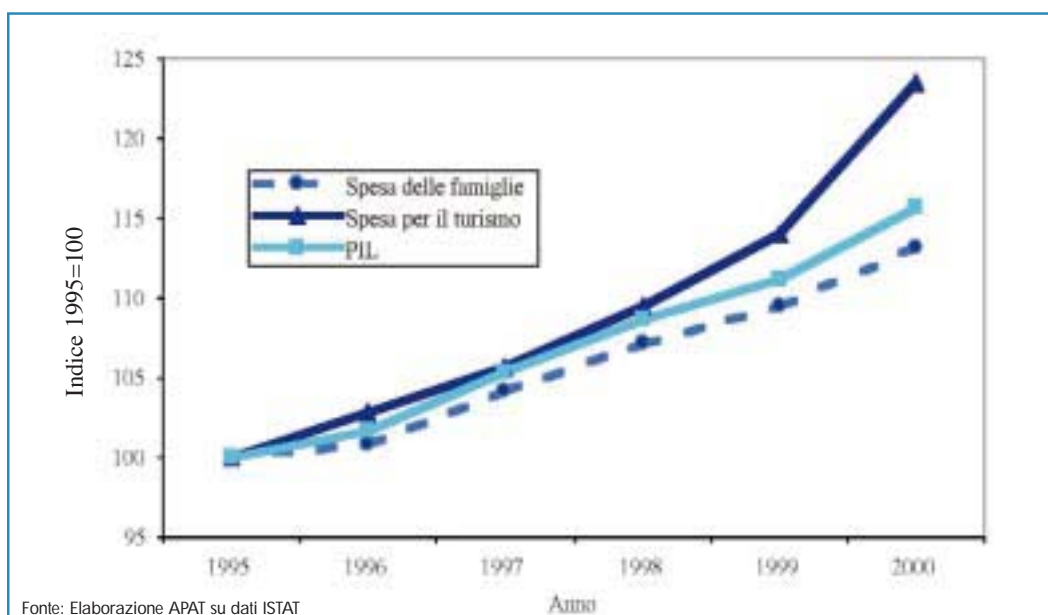
Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

TURISMO

Tabella 14.11: Incidenza della spesa familiare e della spesa turistica sul PIL, in Italia, (prezzi 1995)

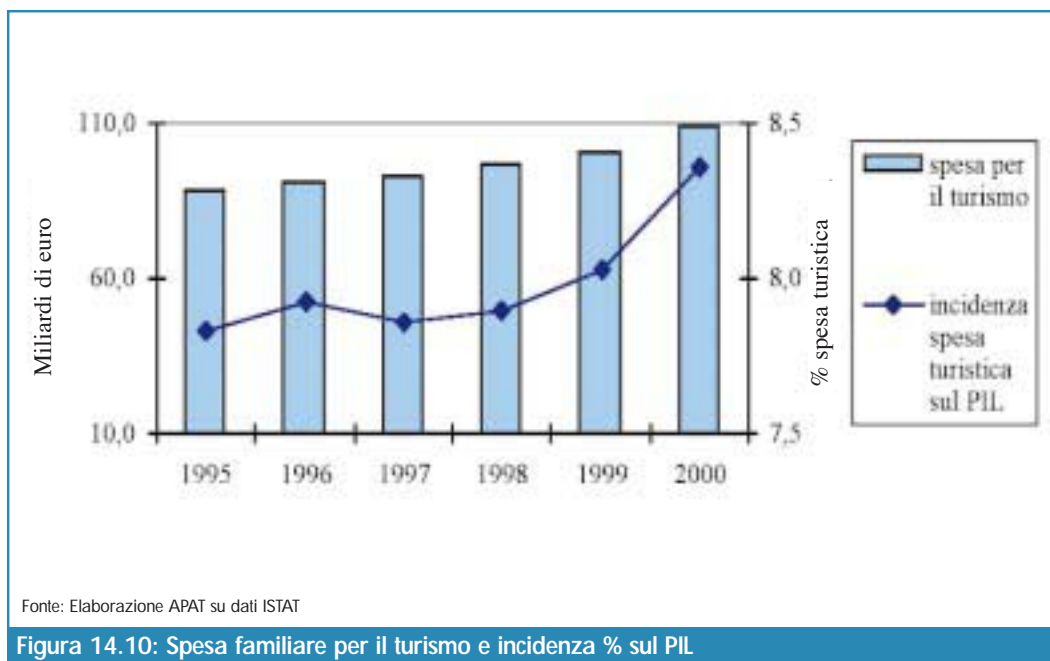
Anno	Spesa delle famiglie	Spesa per turismo	PIL	Incidenza spesa familiare sul PIL	Incidenza spesa per turismo sul PIL	Spesa delle famiglie	Spesa per il turismo	PIL
	miliardi di euro	miliardi di euro	miliardi di euro	%	%	indice 1995=100	indice 1995=100	indice 1995=100
1995	549,8	88,1	1125,5	48,8	7,8	100,0	100,0	100,0
1996	554,2	90,7	1144,4	48,4	7,9	100,8	102,9	101,7
1997	572,4	93,1	1184,7	48,3	7,9	104,1	105,7	105,3
1998	589,0	96,5	1222,8	48,2	7,9	107,1	109,6	108,6
1999	601,7	100,4	1251,3	48,1	8,0	109,5	114,0	111,2
2000	621,7	108,9	1302,0	47,8	8,4	113,1	123,5	115,7

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 14.9: Andamento della variazione percentuale, rispetto al 1995 (1995=100) della spesa familiare, della spesa per il turismo e del PIL (indicizzato 1995)



Qualità ambientale
di organizzazioni,
imprese e prodotti



CAPITOLO 15 - QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI

Autori:

Roberta ALANI ⁽²⁾, Adele Rita MEDICI ⁽¹⁾, Paolo MOLINAS ⁽¹⁾.

1) APAT, 2) Consulente APAT.

15. Qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti

Q15: Quadro sinottico indicatori per la qualità ambientale di organizzazioni, imprese, e prodotti

Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Qualità ambientale delle organizzazioni e delle imprese	Numero di registrazioni EMAS	★★★	R 15/20	Agosto 2002	😊	15.1	15.1-15.4
	Numero di certificati ISO 14001	★★	I	Agosto 2002	😊	15.2	
Qualità ambientale dei prodotti	Numero di licenze rilasciate per il marchio Ecolabel	★★★	R 8/20	Agosto 2002	😊	15.3-15.7	15.5-15.9

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

A partire dagli anni '90, si è sempre più affermata la consapevolezza che un adeguato livello di protezione dell'ambiente non può prescindere dal coinvolgimento attivo di tutti i soggetti interessati e, in particolare, dalla collaborazione in forme nuove con il mercato, per il tramite d'impres e consumatori. In questo quadro assume un ruolo centrale il miglioramento della qualità ambientale delle imprese, delle organizzazioni e dei prodotti, per i quali i principali riferimenti sono i Regolamenti europei EMAS ed Ecolabel e gli standard internazionali della serie ISO 14000.

EMAS (Regolamento CEE n.1836/93 per l'adesione volontaria delle imprese a un sistema di ecogestione e *audit*) ed Ecolabel (Regolamento CEE n.880/92 per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dei prodotti) sono rappresentativi di questa nuova politica ambientale avviata dall'Unione Europea con il Quinto Programma d'Azione (1992-1999). Al tradizionale *"command and control"*, sono stati affiancati nuovi strumenti di adesione volontaria che mirano a favorire una migliore gestione delle risorse, la responsabilizzazione nei riguardi dell'ambiente, la competitività delle imprese e a promuovere l'informazione del pubblico nei confronti delle attività industriali, dei mezzi di controllo di queste attività e della qualità dei prodotti.

Nei primi cinque anni di applicazione in Europa, i Regolamenti EMAS ed Ecolabel hanno dimostrato la loro forte valenza quali strumenti di prevenzione e miglioramento ambientale, tanto che il Sesto Programma d'Azione (2000-2006) prevede, non solo lo studio per accrescerne la diffusione in tutti gli Stati membri, ma anche la promozione del *Green Procurement* per diffondere una politica degli acquisti *"verdi"*, della Dichiarazione ambientale di prodotto (EPDs) per migliorare l'informazione ambientale *"business to business"*, di una Politica Integrata di Prodotto (IPP) per migliorare una vasta gamma di prodotti e di servizi, utilizzando al meglio potenzialità finora trascurate attraverso una strategia integrata delle politiche ambientali europee esistenti.

In sintesi gli elementi cardine del nuovo approccio sono:

- la considerazione che gli effetti del degrado ambientale sono conseguenza non solo dell'attività produttiva delle imprese, ma anche del comportamento del consumatore che con le sue scelte può orientare il mercato (produzione rispettosa dell'ambiente e consumo consapevole come elementi sinergici verso la creazione del mercato verde);
- 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 perseguire, nel medio/lungo periodo, l'obiettivo di pervenire a una produzione e a un consumo rispettosi dell'ambiente.

A seguito di questo nuovo approccio i due Regolamenti europei sono stati profondamente innovati, e, con la loro revisione, EMAS (Regolamento CE n.761/01) ed Ecolabel (Regolamento CE n.1980/2000) presentano un'evidente convergenza dei rispettivi obiettivi e procedure. Ne è un esempio l'estensione di EMAS dal settore industriale a tutti i settori e l'introduzione del concetto di impatto ambientale indiretto,

che responsabilizza il produttore di beni e servizi anche nei riguardi degli impatti che si determinano nella fase di utilizzo da parte dei consumatori. Analogo obiettivo è stato introdotto con Ecolabel, estendendo il campo di applicazione dai prodotti ai servizi. Grazie a tali sistemi le imprese dispongono di un quadro preciso e complessivo degli impatti ambientali, diretti e indiretti, che consente di puntare a quelli più significativi per gestirli opportunamente. EMAS, in particolare può contribuire a diffondere l'approccio IPP in tutta l'UE, avviando un nuovo modo di gestire i processi e fornendo informazioni ambientali e soluzioni per gestire tali informazioni in piena sintonia con l'approccio IPP. In questo contesto promuovere la qualità ambientale dei processi e dei prodotti significa utilizzare al massimo le forze del mercato. Occorre, tuttavia, che i diversi attori ne riconoscano le potenzialità e si impegnino nel metterle in pratica. Un ruolo strategico lo ha il pubblico, inteso nell'accezione più generale di settore pubblico e di cittadini-consumatori.

Il settore pubblico può sviluppare un notevole "mercato ecologico", attuando EMAS in prima persona, sia attraverso un'adeguata politica degli acquisti (*Green Procurement*), sia con l'introduzione di misure specifiche per aumentare la diffusione dell'eco-gestione. L'adozione del Regolamento EMAS consentirebbe alla Pubblica Amministrazione di intervenire più efficacemente sugli effetti indiretti della propria attività, sulla pianificazione territoriale, sulla comunicazione (dialogo/trasparenza/credibilità) con i cittadini. Il *Green Procurement* (politiche d'acquisto corrette e ambientalmente sostenibili) può influenzare notevolmente la crescita del "mercato ecologico", dal momento che il potere di acquisto delle Amministrazioni pubbliche rappresenta mediamente il 12% del PIL dell'UE. L'introduzione di incentivi economici, una nuova politica fiscale ambientale, una strategia dell'informazione ambientale sono, infine, tra i principali elementi che possono contribuire a far crescere su tutto il territorio nazionale la domanda "ecologica" dei cittadini-consumatori.

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*, nell'ambito di accordi fra imprese. L'ISO 14001 è la 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, e in tal senso è stato riconosciuto anche dal nuovo Regolamento EMAS. Le organizzazioni che hanno già un sistema certificato ISO 14001, pertanto, hanno già fatto una parte del percorso e possono più facilmente arrivare alla registrazione EMAS.

Le ISO 14024, 14021 e 14020 sono una base utile e importante per i diversi tipi di etichette ambientali, e costituiscono diverse modalità di applicazione delle finalità e della metodologia del ciclo di vita. Per una serie di categorie di prodotti sono disponibili informazioni relative al prodotto poste sullo stesso grafico ad etichettature verificate da terzi (ISO tipo I), come avviene per il marchio europeo di qualità ecologica o Ecolabel. A differenza delle ISO, sia le etichette Ecolabel sia la registrazione EMAS, sono rilasciate da un Organismo pubblico (in Italia dal Comitato Ecolabel Ecoaudit con il supporto tecnico dell'APAT) che consente l'indipendenza dai fattori di mercato, l'omogeneità di applicazione e l'instaurarsi di un nuovo rapporto tra Pubblica Amministrazione e mondo produttivo.

I marchi ecologici, siano essi nazionali o dell'UE, indicano prodotti di eccellenza ambientale e garantiscono una buona qualità (adeguatezza all'uso). Sotto questo punto di vista svolgono un ruolo importante ai fini del consumo sostenibile, in quanto definiscono, in modo credibile e trasparente, un limite che contraddistingue i prodotti più compatibili con l'ambiente da quelli meno compatibili. Le dichiarazioni e le autodichiarazioni ecologiche, ISO tipo II, sono probabilmente gli strumenti che verranno utilizzati su vasta scala in un prossimo futuro. La Commissione Europea sta ultimando delle linee guida per la presentazione e la valutazione delle autodichiarazioni ambientali da parte dei produttori e dei distributori per evitare il rischio di dichiarazioni ingannevoli. Le dichiarazioni ambientali relative ai prodotti (ISO tipo III) sono scarsamente diffuse sul mercato e utilizzate soprattutto nella comunicazione tra imprese. Più precisamente la norma ISO tipo III/TR 14025 consiste in dati ambientali quantificati su tutti gli impatti significativi di un prodotto, in base alle procedure e ai risultati di uno studio sul ciclo di vita e, nel caso, informazioni supplementari riguardanti, ad esempio, i sistemi di gestione ambientale o gli aspetti sociali.

15.1 Qualità ambientale delle organizzazioni e delle imprese

L'EMAS (Regolamento CEE n.761/01) mira a favorire una migliore gestione delle prestazioni ambientali delle organizzazioni, attraverso l'individuazione di obiettivi di miglioramento ambientale rispetto ai limiti stabiliti dalla legge, l'introduzione di un sistema di gestione ambientale, la valutazione sistematica, obiettiva e periodica dell'efficacia di tale sistema, l'informazione sulle prestazioni ambientali e il dialogo con il pubblico e la partecipazione attiva dei dipendenti dell'organizzazione. Su tutti questi aspetti l'organizzazione deve fornire l'evidenza attraverso dati e indicatori contenuti nella dichiarazione ambientale, 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, le informazioni sull'impatto e sulle prestazioni ambientali della propria attività. Tale dichiarazione deve essere inviata all'Organismo competente che verifica la rispondenza ai requisiti del Regolamento e ne delibera l'iscrizione sul registro europeo e il conseguente utilizzo del logo EMAS. Con tale logo 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 Ecoaudit con il supporto tecnico dell'APAT.

In linea con gli indirizzi del Regolamento, l'Unità di Supporto EMAS dell'APAT si è posta l'obiettivo di affrontare i problemi relativi all'eterogeneità e alla confrontabilità delle informazioni contenute nelle dichiarazioni ambientali. D'intesa con il Comitato per l'Ecolabel e l'Ecoaudit - Sezione EMAS - Italia, è stato predisposto un questionario su supporto informatico all'interno del sito *web* dell'APAT in modo da consentire l'acquisizione on line dei dati ambientali delle imprese che presentano domanda di registrazione. I dati forniti, opportunamente aggregati, saranno convertiti dall'APAT in appositi indicatori, che consentiranno di valutare l'efficacia di EMAS nella riduzione degli impatti sul territorio, senza tuttavia entrare in conflitto con il diritto alla riservatezza dei dati di ogni singola azienda.

L'aggregazione omogenea e mirata dei dati ambientali consentirà il confronto con i *trend* a livello settoriale, regionale e nazionale, e sarà una utile informazione a disposizione sia del pubblico sia delle stesse organizzazioni.

In futuro, disponendo di un numero più significativo di adesioni sarà possibile costruire anche un indicatore di penetrazione a livello regionale. Il rapporto, infatti, tra il numero di registrazioni e il totale delle unità produttive di un territorio e/o il numero di addetti può contribuire, da una parte, a valutare l'efficacia degli interventi pubblici a favore dell'ambiente, e, dall'altra, può fornire a tutti i soggetti interessati informazioni utili sull'evoluzione dei "mercati verdi".

Nel quadro Q15.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q15.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità ambientale delle organizzazioni e delle imprese

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Numero di registrazioni EMAS Numero di certificati ISO 14001	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 7/9/01; DM 4/6/97, n.335; L 25/1/94, n.70; DM 2/8/95, n.413; DM 12/6/98, n.236; Norme UNI serie ISO 14000

INDICATORE

NUMERO DI REGISTRAZIONI EMAS

SCOPO

Fornire un quadro del livello di attenzione alle problematiche ambientali in particolare del mondo produttivo e, in generale, delle organizzazioni. Monitorare l'evoluzione dei programmi di prevenzione e miglioramento ambientale attuati dalle organizzazioni, e dei progetti di promozione e di diffusione della qualità ambientale da parte della Pubblica Amministrazione.

DESCRIZIONE

Il numero di registrazioni EMAS può essere considerato un indicatore di sensibilità delle imprese e delle organizzazioni che, attraverso l'adesione, intendono diminuire le pressioni sull'ambiente. Il suo incremento può costituire una conferma importante per cittadini e "decision-makers" di come, e in che misura, ci si stia muovendo verso uno sviluppo più rispettoso dell'ambiente.

Le informazioni fornite dall'indicatore sono dunque da intendersi in un'ottica di risposta ai fattori di pressione fonte di inquinamento e di depauperamento di risorse ambientali.

I benefici nell'adozione di EMAS sono da ricondurre principalmente a:

- prevenzione e riduzione degli impatti ambientali;
- riduzione di rischi di incidenti;
- riduzione dei consumi di materie prime ed energia;
- riduzione di emissioni e rifiuti;
- miglioramento delle prestazioni ambientali attraverso obiettivi tecnologici e/o gestionali e impiantistici;
- maggiore coinvolgimento dei dipendenti;
- maggiore comunicazione e trasparenza.

UNITÀ di MISURA

Numero di registrazioni EMAS

FONTE dei DATI

Registro Nazionale delle Organizzazioni EMAS tenuto dall'APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

In Italia sono 98 le Organizzazioni registrate EMAS (figura 15.1)

L'analisi dei dati, aggiornati al 31/08/02, riportati in tabella n.15.1 evidenzia i seguenti aspetti:

- per quanto riguarda le dimensioni (figura 15.2) il 59% delle organizzazioni EMAS sono grandi imprese, seguono le piccole (23%) e quelle di medie dimensioni (15%) mentre il 3% si riferisce a servizi e Pubblica Amministrazione;
- i settori che maggiormente hanno aderito ad EMAS (figura 15.3) sono nell'ordine: il settore chimico e dei rifiuti (20,4%), quello della produzione di energia elettrica (18,4%) e quello alimentare (15,3%);
- EMAS ha una maggiore diffusione al Centro-Nord (figura 15.4), e, in particolare, in Emilia Romagna, in Lombardia e nel Veneto, e una scarsa penetrazione nel Sud, dove o è del tutto assente o scarsamente diffuso (tabella 15.1).

In Europa sono 3860 le organizzazioni registrate EMAS, e 11 sono quelle registrate sperimentalmente nei Paesi in via di annessione all'UE (8 nella Repubblica Ceca, 1 a Malta, 1 nella Repubblica Slovacca, 1 in Romania). Di queste ben 2533 sono localizzate in Germania, 366 in Austria, 212 in Svezia, 205 in Spagna, 170 in Danimarca, 98 in Italia, 77 nel Regno Unito. Seguono gli altri Paesi con 64 organiz-

zazioni registrate in Norvegia, 32 in Francia, 40 in Finlandia, 27 nei Paesi Bassi, 15 in Belgio, 10 in Grecia, 8 in Irlanda, 2 in Portogallo, e 1 nel Lussemburgo. L'Italia ha adottato le procedure per l'adesione a EMAS con un certo ritardo rispetto agli altri Paesi europei, e, pertanto, è stato possibile registrare il primo sito soltanto a dicembre del 1997. Come si vede dalla figura. 15.1 dopo un inizio piuttosto lento, il numero di adesioni sta rapidamente aumentando.

La progressione è data da un sito a fine '97, tredici siti a fine '98, venticinque siti a fine '99, quarantadue siti a fine 2000, ottantatre siti a fine 2001. In pratica in Italia il tasso di crescita è stato pari al 70-80% all'anno. Tale tasso è stato superato nel corso del 2002 ed è attualmente, il più alto tra quelli degli altri paesi dell'Unione Europea

Delle 98 organizzazioni registrate EMAS in Italia, 94 appartengono al settore industriale, e 4, come previsto dal nuovo Regolamento EMAS, ad altri settori. Tra queste vi sono il Comune di Varese Ligure, il Polo turistico di Bibione e la BancaVerde del Monte dei Paschi di Siena.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non pongono alcun obiettivo prefissato poiché questo strumento è volontario.

PERIODICITÀ DI AGGIORNAMENTO

L'aggiornamento avviene in base alle registrazioni deliberate periodicamente dall'Organismo competente (uno o due mesi).

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 acquisite ed aggiornati con regolarità dall'APAT. I dati sono ricavati dal Registro delle Organizzazioni EMAS tenuto dall'APAT, quindi, possono essere considerati come comparabili, affidabili, accurati. I dati ricoprono un periodo di tempo che va dal 1997 al 2002 e sono reperiti sempre con la stessa metodologia.

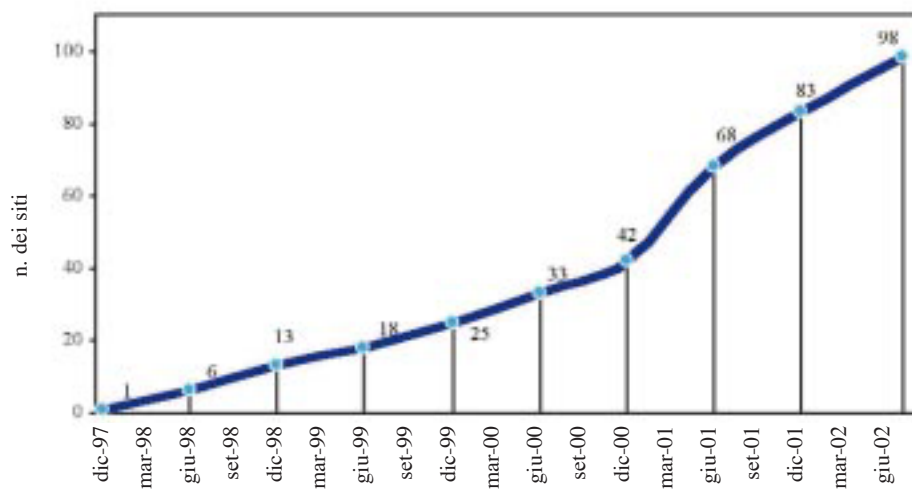
La copertura geografica del presente indicatore non è nazionale in quanto le organizzazioni che hanno ottenuto la registrazione sono localizzate solo in alcune regioni italiane (R 15/20).



Tabella 15.1: Distribuzione regionale delle registrazioni EMAS

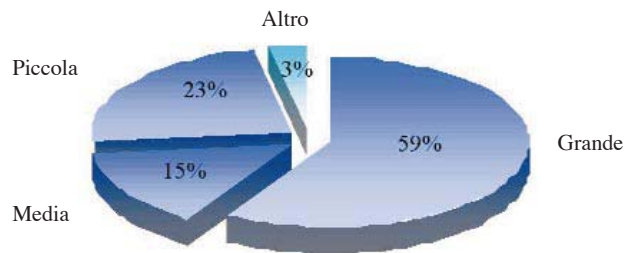
Dati aggiornati al 31/12/2000		Dati aggiornati al 31/08/02	
Regione	n. registrazioni EMAS	Regione	n. registrazioni EMAS
Totale Italia	42	Totale Italia	98
Abruzzo	2	Abruzzo	4
Basilicata	0	Basilicata	0
Calabria	0	Calabria	1
Campania	0	Campania	0
Emilia Romagna	11	Emilia Romagna	29
Friuli Venezia Giulia	0	Friuli Venezia Giulia	1
Lazio	2	Lazio	3
Liguria	1	Liguria	3
Lombardia	12	Lombardia	27
Marche	0	Marche	0
Molise	0	Molise	1
Piemonte	3	Piemonte	6
Puglia	1	Puglia	1
Sardegna	0	Sardegna	1
Sicilia	1	Sicilia	2
Toscana	1	Toscana	5
Trentino Alto Adige	2	Trentino Alto Adige	3
<i>Bolzano</i>	<i>1</i>	<i>Bolzano</i>	<i>2</i>
<i>Trento</i>	<i>1</i>	<i>Trento</i>	<i>1</i>
Umbria	0	Umbria	0
Valle d'Aosta	0	Valle d'Aosta	0
Veneto	6	Veneto	11

Fonte: APAT - Registro nazionale dei siti EMAS



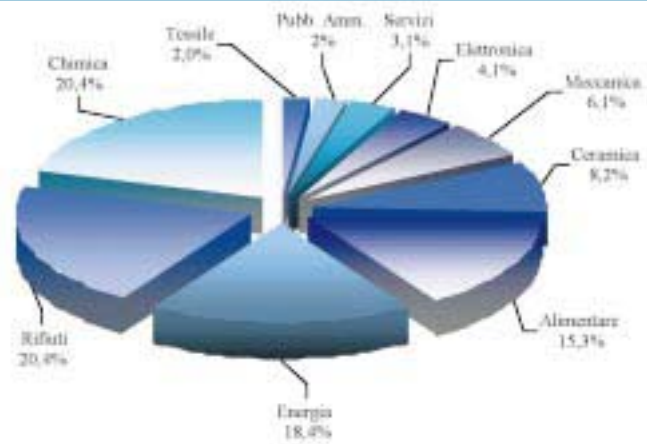
Fonte: APAT- Registro nazionale dei siti EMAS (aggiornati al 31/08/2002)

Figura 15.1: Evoluzione registrazioni EMAS (dicembre 97- agosto 2002)



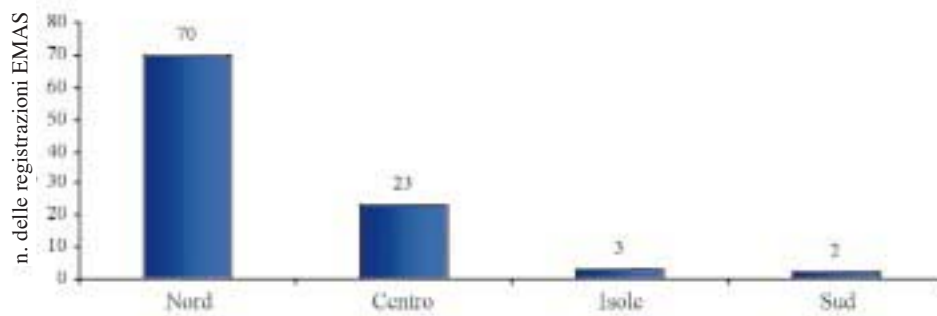
Fonte: APAT- Registro nazionale dei siti EMAS (aggiornati al 31/08/2002)

Figura 15.2: Dimensioni organizzazioni EMAS



Fonte: APAT- Registro nazionale dei siti EMAS (aggiornati al 31/08/2002)

Figura 15.3: Distribuzione delle registrazioni EMAS per settori produttivi



Fonte: APAT- Registro nazionale dei siti EMAS (aggiornati al 31/08/2002)

Figura 15.4: Distribuzione delle registrazioni EMAS per aree geografiche

INDICATORE

NUMERO DI CERTIFICATI ISO 14001

SCOPO

Fornire un quadro del livello di attenzione alle problematiche ambientali, in particolare, del mondo produttivo e, in generale, delle organizzazioni.

DESCRIZIONE

Il numero di certificati ISO 14001 può essere considerato come un indicatore di sensibilità verso l'ambiente da parte delle imprese e delle organizzazioni che intendono gestire e migliorare i fattori di pressione derivanti dalle loro attività.

È chiaro che una diffusa presenza dei sistemi di gestione ambientale (ISO 14001) 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 certificativo, inoltre, passa attraverso il controllo indipendente di un ente accreditato e, 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 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 e impiantistici.

UNITÀ di MISURA

Numero di certificati UNI-EN-ISO 14001 (accreditati dal Sistema Nazionale per l'Accreditamento degli Organismi di Certificazione - SINCERT).

FONTE dei DATI

Banca dati SINCERT.

NOTE TABELLE e FIGURE

La certificazione UNI-EN-ISO 14001 (al 31/08/02) mostra un'elevata distribuzione di certificazioni in Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Piemonte e in alcune regioni del Sud quali la Campania (tabella 12.2);

È opportuno ricordare che per le norme ISO 14000 non esiste un'unica banca dati, poiché esse non sono regolate dalla legislazione italiana ma appartengono a un sistema privato. Il SINCERT, in effetti, è in possesso solamente dei dati di aziende che sono state certificate a opera di organismi accreditati dallo stesso SINCERT.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa di riferimento non pone alcun obiettivo prefissato poiché questo strumento è volontario.

PERIODICITÀ DI AGGIORNAMENTO

L'aggiornamento avviene in base alle certificazioni rilasciate, e aggiornate periodicamente, dal SINCERT.

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 acquisite e aggiornate dal SINCERT che non comprendono il totale dei certificati rilasciati in Italia. I dati SINCERT possono essere considerati comparabili ed affidabili e ricoprono un periodo di tempo che va dal 1997 al 2002, essi sono reperiti sempre con la stessa metodologia. La copertura geografica del presente indicatore si può considerare nazionale in quanto le organizzazioni che hanno la certificazione ISO 14001 sono situate nella quasi totalità delle Regioni italiane (R 19/20).



Tabella 15.2: Distribuzione geografica dei certificati ISO 14001

Dati aggiornati al 31/12/2000		Dati aggiornati al 31/08/02	
Regione	n. certificati ISO 14001	Regione	n. certificati ISO 14001
Totale Italia	644	Totale Italia	1749
Abruzzo	40	Abruzzo	76
Basilicata	5	Basilicata	21
Calabria	6	Calabria	18
Campania	43	Campania	154
Emilia Romagna	45	Emilia Romagna	175
Friuli Venezia Giulia	14	Friuli Venezia Giulia	35
Lazio	36	Lazio	63
Liguria	37	Liguria	71
Lombardia	219	Lombardia	373
Marche	8	Marche	24
Molise	6	Molise	25
Piemonte	72	Piemonte	184
Puglia	39	Puglia	118
Sardegna	10	Sardegna	37
Sicilia	8	Sicilia	88
Toscana	25	Toscana	71
Trentino Alto Adige	22	Trentino Alto Adige	37
<i>Bolzano</i>	-	<i>Bolzano</i>	23
<i>Trento</i>	-	<i>Trento</i>	14
Umbria	5	Umbria	10
Valle d'Aosta	2	Valle d'Aosta	3
Veneto	2	Veneto	164
Altre organizzazioni	0	Altre organizzazioni	

Fonte: Banca dati SINCERT (aggiornati al 31/08/2002)

15.2 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, che possono così diversificarsi dai concorrenti presenti sul mercato, mantenendo comunque elevati standard prestazionali. Infatti, l'etichetta 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 del prodotto sia all'impatto ambientale generato dallo stesso, e per ciascuno di essi vengono 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. I criteri 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 19 gruppi di prodotto Ecolabel in particolare i vari tipi di detersivi, calzature, elettrodomestici (lavatrici, lavastoviglie, frigoriferi, televisori), prodotti in tessuto carta, carta per fotocopie, vernici, ammendanti, *personal computer*, prodotti tessili e lampadine. Il turismo è stato scelto come primo settore di servizi per l'applicazione dell'Ecolabel in quanto considerato prioritario in sede europea. Lo studio di fattibilità e la definizione dei criteri per il "sistema ricettivo turistico" sono stati affidati all'Italia. I criteri sono stati elaborati con lo scopo di limitare gli impatti ambientali derivati dal servizio offerto, e saranno disponibili entro la fine del 2002. Molteplici vantaggi possono essere evidenziati, sia per l'azienda sia per il consumatore, in quanto il marchio Ecolabel:

- è basato su di 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 l'Europa.

Inoltre, la garanzia del marchio Ecolabel è assicurata dall'iter d'accreditamento che avviene attraverso un controllo selettivo e indipendente (APAT) e l'etichetta viene rilasciata da un ente accreditato indipendente (Comitato Ecolabel-Ecoaudit, sezione Ecolabel), offrendo, contemporaneamente, al consumatore un parametro di scelta valido e "sostenibile", e all'azienda la possibilità di distinguersi tra le altre aziende del settore.

L'importanza di questo strumento è dimostrata sia nel GPP (*Green Public Procurement*) che nelle politiche integrate di prodotto (IPP) 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 ai consumatori e alle aziende e rendendo gli *stakeholders* partecipanti attivi al processo Ecolabel.

Nel quadro Q15.2 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q15.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la qualità ambientale di prodotti			
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Numero di licenze rilasciate per il marchio Ecolabel	Illustrare l'evoluzione della sensibilità ambientale applicata ai prodotti e ai servizi	R	Regolamento CE 1980/00; DM 413/95; Decisione CE 2002/272; Decisione CE 2002/255; Decisione CE 1999/178; Decisione CE 2002/231; Decisione CE 2002/523; Decisione CE 1999/427; Decisione CE 1999/476; Decisione CE 2001/405; Decisione CE 1999/554; Decisione CE 1999/10; Decisione CE 2001/688; Decisione CE 1998/634; Decisione CE 2002/272; Decisione CE 2000/45; Decisione CE 2001/689; Decisione CE 2000/40;

INDICATORE

NUMERO DI LICENZE RILASCIATE PER IL MARCHIO ECOLABEL

SCOPO

Illustrare l'evoluzione, negli ultimi anni, della sensibilità ambientale applicata ai prodotti e ai servizi in Italia. L'indice descrive l'andamento che sta assumendo, nel nostro paese, la politica ambientale integrata di prodotto attraverso l'adesione da parte delle aziende agli strumenti ambientali volontari, indirizzati a un mercato "verde".

DESCRIZIONE

Il numero di licenze Ecolabel si può considerare come un indicatore di risposta. Esso rappresenta il "consumo rispettoso dell'ambiente" da parte 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 (LCA – *Life Cycle Assessment*), 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 della Comunità Europea.

UNITÀ di MISURA

Numero di licenze Ecolabel rilasciate.

FONTE dei DATI

Banca dati del sito ECOLABEL dell'APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

In Italia sono stati etichettati 656 prodotti per nove gruppi di prodotto con ventisei licenze rilasciate per il marchio Ecolabel dal 1998 ad agosto del 2002.

L'evoluzione del sistema di certificazione Ecolabel (figura 15.5 e tabella 15.3) mostra un incremento sostanziale negli ultimi due anni da attribuire sia a una maggiore visibilità del marchio Ecolabel sul mercato, sia alla campagna di promozione avviata per le aziende di settore e per i consumatori da parte di APAT e del Comitato Ecolabel-Ecoudit.

I dati riportati mostrano i seguenti aspetti fondamentali:

- figura 15.6 e tabella 15.4 - l'adesione alla certificazione Ecolabel mostra una distribuzione geografica in Italia maggiore nelle regioni del nord e del centro;
- figura 15.7 e tabella 15.5 - i gruppi di prodotto Ecolabel che sono stati etichettati maggiormente sono rappresentati nell'ordine da detersivi di vario tipo, prodotti tessili e tessuto carta. Tra i diversi tipi di detersivi, i detersivi per lavastoviglie (cinque licenze rilasciate) sono il gruppo di prodotto etichettato maggiormente;

- figura 15.8 e tabella 15.6 - l'Italia, la Francia e la Danimarca sono gli Stati Membri con il maggior numero di licenze Ecolabel rilasciate;
- figura 15.9 e tabella 15.7 - i gruppi di prodotti Ecolabel più etichettati in Europa² sono le vernici, i prodotti tessili, gli ammendanti e i prodotti tessuto carta.

Attualmente, non è ancora disponibile un indicatore di "penetrazione dei prodotti puliti" sul mercato perché i dati disponibili sono poco significati in quanto riferiti a un periodo di tempo troppo breve (1998-2002).

OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

La normativa di riferimento (Regolamento CEE n.1980/2000) non pone obiettivi quantitativi essendo uno degli strumenti volontari delle politiche ambientali europee. La finalità del Regolamento è quella di orientare il consumo e, quindi, il mercato verso prodotti più "puliti" che riducano gli impatti ambientali.

PERIODICITÀ DI AGGIORNAMENTO

L'aggiornamento avviene, in tempo reale, in base alle licenze Ecolabel rilasciate.

QUALITÀ dell'**INFORMAZIONE**

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

Il punteggio di accuratezza e rilevanza è stato calcolato sulla base dei dati relativi al numero delle licenze Ecolabel acquisiti ed aggiornati con regolarità dall'APAT. L'Agenzia ottiene i dati dalle istruttorie tecniche e dalle licenze rilasciate per il marchio Ecolabel, quindi possono essere considerati comparabili, affidabili e accurati. Essi ricoprono un periodo di tempo che va dal 1998 al 2002 e sono reperiti sempre con la stessa metodologia.

La copertura geografica del presente indicatore non è nazionale in quanto le aziende che hanno ottenuto il marchio Ecolabel sono situate solo in alcune regioni italiane (R 8/20).



² Incremento annuo del 35% dei prodotti etichettati Ecolabel al livello europeo. Fonte: Commissione Europea DG Ambiente, "Investigation of the market impacts and penetration of the european eco-label over the years 1992- 2000 and 2001- 2004" dicembre 2001.

³ L'incremento, al livello EU, del numero di prodotti Ecolabel etichettati dal 1992 al 2000 è pari al 39% per le vernici, 20% per i prodotti tessili, 12% per il tessuto carta, 7% per ammendanti. Fonte: Commissione Europea DG Ambiente, dicembre 2001.

Tabella 15.3: Evoluzione del marchio Ecolabel in Italia dal 1998 al 2002

Anno	Numero di prodotti	Numero di licenze rilasciate
1998	2	1
1999	7	1
2000	54	5
2001	81	9
2002	512	10
Totale Italia	656	26

Fonte: APAT (dati al 31/08/2002)

Tabella 15.4: Numero di licenze Ecolabel nelle regioni italiane

Regioni	Numero di licenze rilasciate
Toscana	10
Lombardia	4
Emilia Romagna	3
Piemonte	3
Veneto	2
Liguria	1
Sicilia	1
Umbria	2
Totale	26

Fonte: APAT (dati al 31/08/2002)

Tabella 15.5: Numero di licenze Ecolabel, in Italia, per gruppo di prodotti

Regioni	Numero di licenze rilasciate
Detersivi per lavastoviglie	5
Prodotti tessili	5
Tessuto carta	4
Calzature	3
Vernici e pitture	3
Detersivi a mano per i piatti	2
Detersivi multiuso e per servizi sanitari	2
Carta copie	1
Detersivi per bucato	1
Totale	26

Fonte: APAT (dati al 31/08/2002)

Tabella 15.6: Situazione europea - numero di licenze Ecolabel nei vari Stati Membri

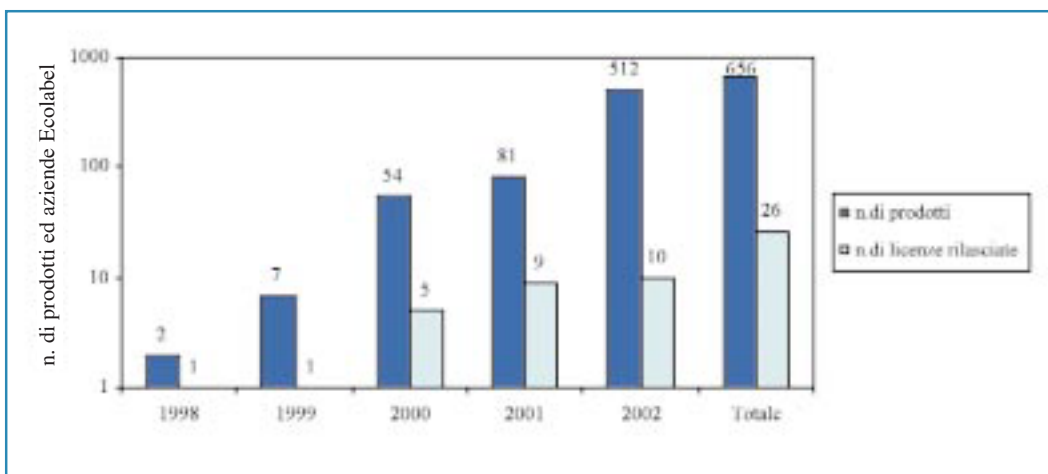
Stati Membri europei	Numero di licenze
Totale	118
Francia	26
Italia	26
Danimarca	23
Spagna	12
Grecia	9
Svezia	8
Portogallo	3
Belgio	2
Germania	2
Olanda	2
Regno Unito	2
Irlanda	1
Austria	1
Finlandia	1
Lussemburgo	0
Norvegia	0
Islanda	0
Liechtenstein	0

Fonte: Commissione Europea, DG-Ambiente (dati aggiornati al luglio 2002)

Tabella 15.7: Situazione europea - numero di licenze Ecolabel per gruppo di prodotti

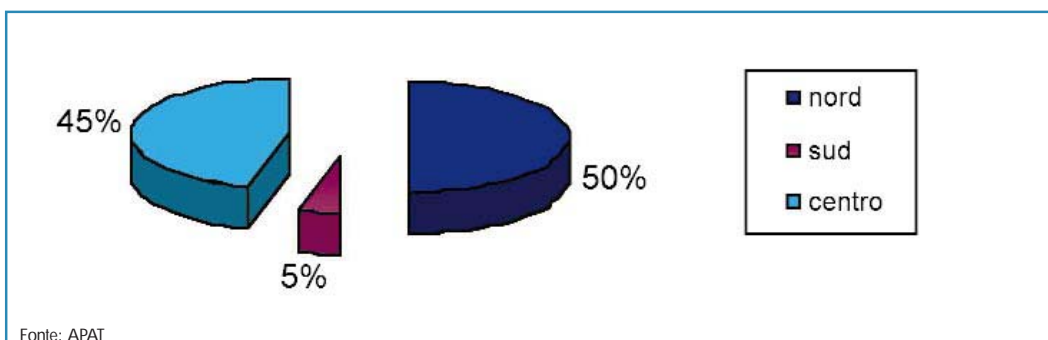
Gruppo di prodotti	Numero di licenze
Totale	118
Prodotti tessili	41
Vernici	28
Ammendanti	10
Tessuto carta	8
Detersivo per lavastoviglie	6
Calzature	4
Materassi	4
Detergenti multiuso e per servizi sanitari	4
Detersivo per piatti a mano	4
Detersivo per bucato	3
Frigoriferi	2
Carta per fotocopie	2
Lavastoviglie	1
Lampadine	1
Lavatrice	0
Personal Computer	0
Computer portatile	0
Televisori	0
Rivestimenti per superfici dure	0

Fonte: Commissione Europea, DG-Ambiente (dati aggiornati al luglio 2002)



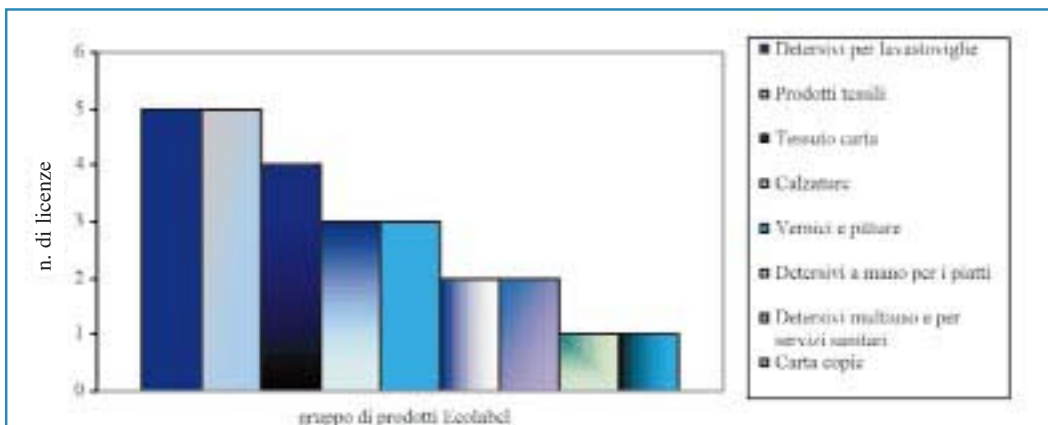
Fonte: APAT

Figura 15.5: Evoluzione delle licenze Ecolabel



Fonte: APAT

Figura 15.6: Evoluzione delle licenze Ecolabel



Fonte: APAT

Figura 15.7: Distribuzione delle licenze Ecolabel, in Italia, per gruppi di prodotti

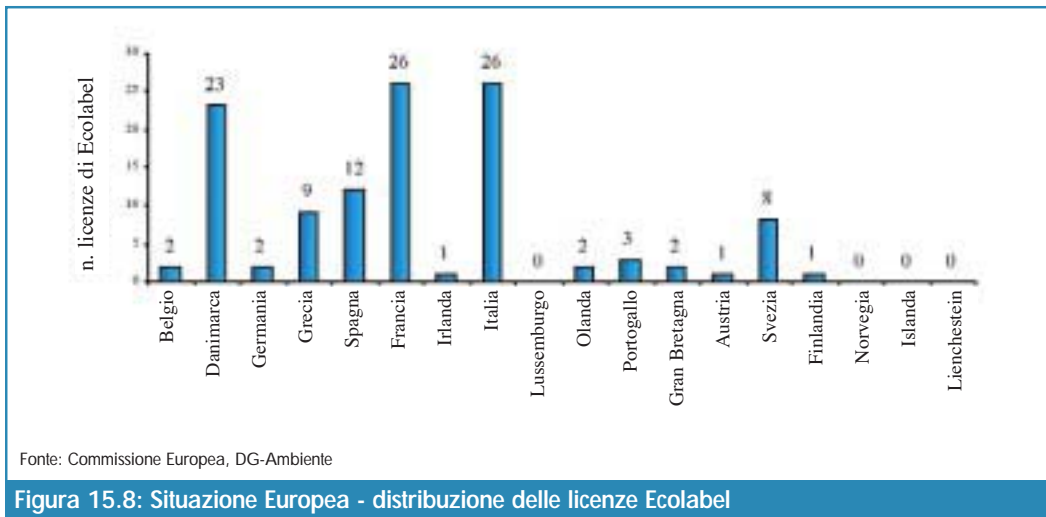


Figura 15.8: Situazione Europea - distribuzione delle licenze Ecolabel

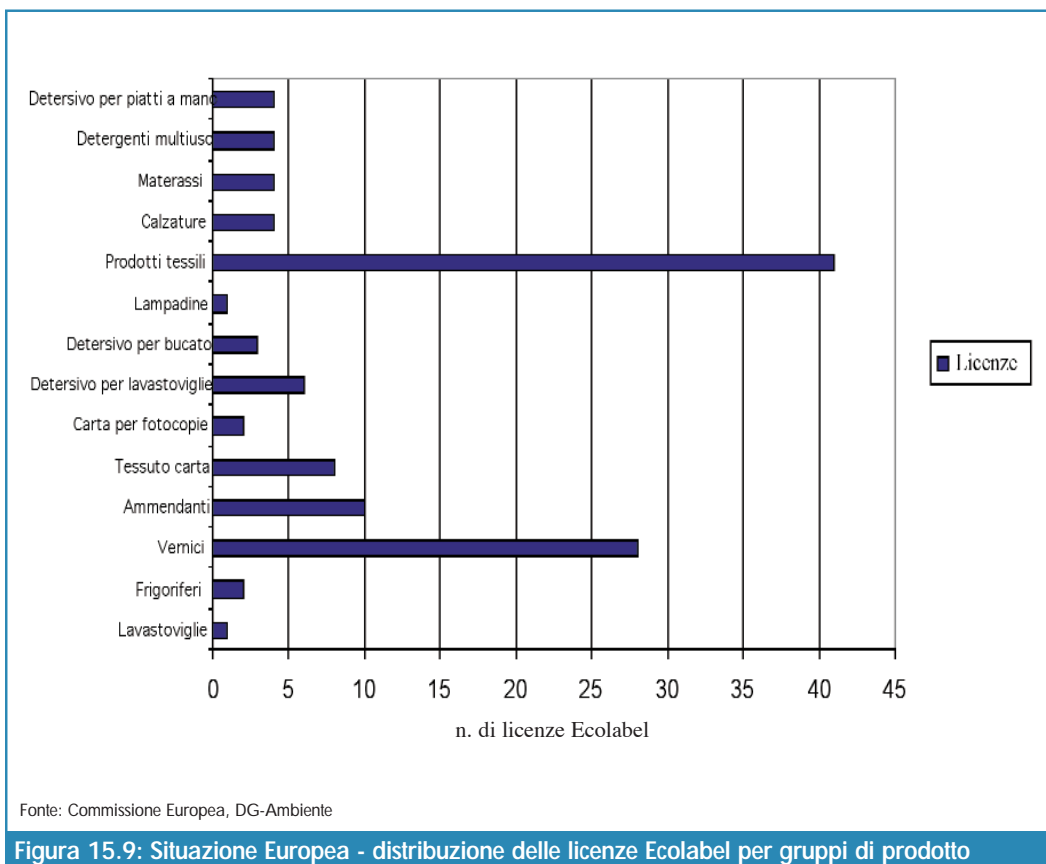
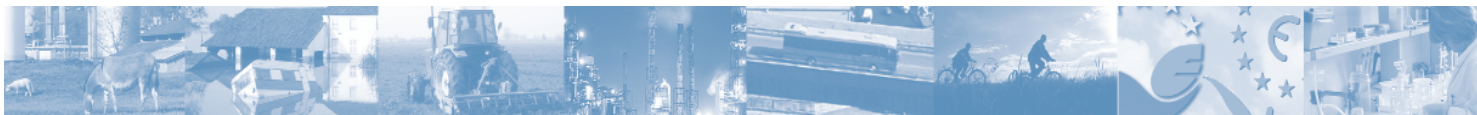


Figura 15.9: Situazione Europea - distribuzione delle licenze Ecolabel per gruppi di prodotto



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI



SEZIONE D CONTROLLI

SEZIONE D Controlli



Controlli

CAPITOLO 16 - CONTROLLI

Autori:

Stefano De VINCENZI ⁽¹⁾, Ardiana DONATI ⁽¹⁾, Claudio FABIANI ⁽¹⁾.

1) APAT

16. Controlli

Q16: Quadro sinottico indicatori per i controlli							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità Informazione	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione Tabelle	Figure
Controlli	Attività di controllo	★	R 15/20	1998-99 1999-00 2001	☹	16.1-16.3	16.1
	Misure e sanzioni verso illeciti	★	R 9/20	1998-99 1999-00 2001	☹	16.4-16.6	16.2
	Controllo balneazione	★★★	I	1999-2001	☺	16.7	16.3

Per la lettura riferirsi al paragrafo "Struttura del documento" pag. 17

Introduzione

A seguito dell'esito del referendum dell'aprile 1993, che ha abrogato parzialmente la L 833/78 nella parte in cui affida alle Unità Sanitarie Locali i controlli in materia ambientale, con la L 61/94 si è concretizzata l'istituzione del sistema delle Agenzie ambientali, al quale è stato riconosciuto un ruolo centrale di prevenzione, vigilanza e controllo ambientale su tutto il territorio nazionale.

I controlli ambientali, nell'accezione più comune di attività di verifica, rispondono alle esigenze 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 che consenta di identificare e circoscrivere i fenomeni d'irregolarità e illeciti. 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. In tal senso le attività di controllo devono essere distinte dalle attività di monitoraggio destinate alla verifica spazio-temporale dello stato dell'ambiente e della efficacia ed efficienza delle misure di prevenzione, tutela e miglioramento del territorio. Le attività di controllo sono quindi una *risposta*, nel senso del DPSIR, delle istituzioni per contenere i fenomeni d'inquinamento e d'impatto ambientale. La L 61/94 fornisce chiari criteri sulla pianificazione dei controlli ambientali. L'art.3 della legge stabilisce che: *"deve essere condotta una ricognizione, entro dodici mesi dalla data d'entrata in vigore della stessa, che sulla base di parametri quali la densità di popolazione, la densità di sorgenti inquinanti, la presenza di recettori particolarmente sensibili, la densità di attività produttive ed agricole, permetta di definire gli obiettivi del controllo ambientale per l'area di competenza delle Agenzie regionali e di strutturare su di essi la dotazione organica, strumentale, finanziaria delle agenzie regionali e delle loro articolazioni"*.

Le Agenzie ambientali, nazionale, regionali e delle province autonome di Trento e Bolzano (APAT/ARPA/APPA) insieme ad altri soggetti istituzionali quali il Comando Carabinieri Tutela Ambiente (CCTA, ex NOE), le Capitanerie di Porto, le Autorità di bacino, il Magistrato alle Acque, il Corpo Forestale dello Stato hanno le competenze in materia di controlli ambientali.

L'integrazione delle attività del Sistema agenziale con quelle degli Istituti Centrali e Corpi dello Stato è necessaria all'ottimizzazione delle attività di controllo a livello nazionale.

Sono comprese nelle attività delle Agenzie ambientali, con importanti ricadute positive sulle attività di controllo, anche le istruttorie di valutazioni preventive e i pareri, eseguiti in genere a supporto degli Enti locali, ai fini del rilascio degli atti autorizzativi.

Le attività di controllo delle Agenzie ambientali riguardano prioritariamente i seguenti settori:

- tutela dell'aria (emissioni atmosferiche, qualità dell'aria, ecc.);
- tutela delle acque (corpi idrici, inquinamento delle acque, acque destinate ad uso potabile, scarichi idrici, ecc.);

- suolo (siti contaminati, fanghi, fitosanitari, spandimento liquami zootecnici);
- rifiuti (produzione, trasporto, stoccaggio, trattamento, recupero e smaltimento, discariche, ecc.);
- agenti fisici (radiazioni non ionizzanti, radioattività, rumore, vibrazioni, ecc.);
- Organismi Geneticamente Modificati (OGM) e conservazione della natura in generale;
- altre attività svolte per conto terzi (ASL, privati, ecc.).

Il Sistema delle Agenzie ambientali ha in corso iniziative organizzative, metodologiche e conoscitive destinate a ottimizzare gli strumenti per la pianificazione e la consuntivazione ottimali delle attività di controllo ambientale: elaborazione di standard informativi e scambio di informazioni, indicatori di pressione ambientale e di prestazione (efficacia/efficienza), indicatori per la definizione degli obiettivi dei controlli (domanda proveniente dalla normativa e per la valutazione della complessità/fragilità territoriale in relazione alle pressioni ambientali).

La definizione degli obiettivi per i controlli ambientali a livello regionale e nazionale, in un quadro di risorse finite, è infatti condizione essenziale per orientare la pianificazione e verificare la risposta del sistema in termini di efficacia ed efficienza.

1) Scambio di informazioni mediante regole comuni

SPINA (Sistema di gestione Programmi e Interventi di controllo Ambientale).

Per favorire il coordinamento e l'integrazione delle attività di controllo e lo scambio di informazioni tra i soggetti titolari di funzioni di controllo sul territorio, l'APAT e il Comando Carabinieri Tutela Ambiente, con la collaborazione delle ARPA, ha realizzato uno spazio informativo denominato SPINA-CCTA, dedicato alle attività di ispezione e vigilanza. Sono in atto ulteriori processi di sviluppo del sistema che prevedono l'integrazione con i sistemi informativi del Sistema agenziale nel suo complesso.

2) Indicatori di prestazione

Sono in corso di elaborazione.

L'identificazione di un insieme significativo di indicatori di prestazione, presuppone la definizione della domanda di controllo derivante dalla normativa e la valutazione della complessità/fragilità territoriale relativa alle pressioni che agiscono sul territorio. Questi elementi concorrono alla valutazione dell'efficacia delle attività di controllo e dell'efficienza delle strutture impegnate e delle attività svolte.

a) Indicatori d'efficacia

Misurano, per un determinato tematismo, l'efficacia dei controlli sulla base del rapporto tra gli obiettivi effettivamente conseguiti e quelli stimati dalla richiesta di controllo proveniente dalla normativa e dalla complessità del territorio. Essi costituiscono il riferimento della pianificazione.

b) Indicatori di efficienza

L'efficienza dei controlli si valuta sulla base del rapporto tra i risultati ottenuti e le risorse (umane e strumentali) impegnate.

3) Indicatori per la definizione degli obiettivi dei controlli

La stima della complessità territoriale a livello regionale e la domanda di controllo proveniente dalla normativa sia nazionale sia locale, determinano gli obiettivi del controllo ambientale.

a) Identificazione della domanda proveniente dalla normativa

La domanda di controllo originata dalla normativa, in forma esplicita o implicita, determina le diverse forme dei controlli: vigilanza (controllo valori limite, con determinate frequenze); autorizzazioni in fase preventiva, in corso d'opera e definitiva; attività finalizzata al riscontro documentale (autocertificazioni); verifica (tutela e risanamento ambientale).

b) Valutazione della complessità/fragilità e pressione territoriale

Sono in corso di selezione gli indicatori relativi ai "Determinanti", alle "Pressioni" e alle "Risposte", dota-

ti di significatività per le varie tematiche e necessari a stimare le pressioni e la complessità del territorio. Le fonti dei dati sono l'ISTAT, l'APAT, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, l'ACI, ecc. Sulla base di questi indicatori si potranno definire i livelli di pressione ambientale sul territorio e proporre una classifica di complessità per le regioni. Dalla valutazione della difficoltà territoriale si potrà stimare la quantità totale degli interventi necessari per un controllo ottimale. Il processo descritto è in corso per cui nel presente capitolo si riportano alcuni indicatori preliminari e non standardizzati, aggregati a livello nazionale.

16.1 Controlli

I controlli ambientali, integrati con il monitoraggio dello stato e delle tendenze evolutive dell'ambiente, rispondono all'esigenza di 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 rinnovabili.

Gli indicatori selezionati rappresentano la base minima di conoscenza indispensabile per valutare la risposta delle strutture competenti per i controlli, nonché per accertare se gli strumenti individuati dalle norme (limiti, sanzioni, prescrizioni, ecc.) per limitare gli impatti sono attuati ed efficaci.

Attualmente il processo di selezione degli indicatori convenzionali e stabilizzati non è concluso, in ogni caso gli indicatori selezionati rappresentano le prime proposte che potranno essere modificate e integrate successivamente.

Nel quadro Q16.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q16.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per i controlli

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Attività di controllo	Valutare il rapporto tra il numero di attività di controllo svolte e quello ottimale richiesto dalla normativa e dalla complessità territoriale	R	Competenze di controllo ambientale attribuite al Sistema agenziale dalla L 61/94, art.1, c.1 e art.3 c.1;
Misure e sanzioni verso illeciti	Individuare nell'arco del tempo il rispetto delle leggi in tema ambientale	R	Legislazione ambientale nel suo complesso
Controllo balneazione	Valutare il rapporto percentuale tra i chilometri di costa sottoposti a controllo e quelli che ciascun soggetto è tenuto a controllare	R	DPR 470/82

INDICATORE

ATTIVITÀ DI CONTROLLO

SCOPO

Valutare l'efficacia delle attività di controllo, svolte a livello territoriale, pianificate e non, a fronte della complessità territoriale.

DESCRIZIONE

Quantifica il numero degli atti formali o tecnici in funzione delle varie matrici ambientali, quali: aria, acqua, suolo, gestione dei rifiuti, agenti fisici (rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non), rischio antropogenico, ecc., in un determinato territorio, effettuati dall'autorità competente.

UNITÀ di MISURA

Numero controlli/anno

FONTE dei DATI

ARPA, CCTA, Corpo Forestale dello Stato, Magistrato alle Acque, Capitanerie di Porto, Agecontrol S.p.A.

NOTE TABELLE e FIGURE

Sintesi delle attività di controllo (tabelle 16.1-16.3). In considerazione della molteplicità di soggetti deputati allo svolgimento dei controlli e dunque alla diversificazione delle fonti dei dati, non è ancora possibile fornire un quadro quantitativo completo dei controlli effettuati a livello nazionale. È stato possibile quantificare, in parte, le attività di controllo ambientale svolte dal Sistema agenziale per gli anni 1998/1999, 1999/2000 e 2001. Nella tabella 16.2 viene presentata la situazione dei controlli effettuati da alcune Istituzioni e Autorità dello Stato competenti in materia (CCTA, Corpo Forestale dello Stato, Capitanerie di Porto, Magistrato alle acque, ecc.).

In figura 16.1 si evidenzia per alcune regioni il rapporto tra le attività di controllo e le autorizzazioni concesse per scarichi liquidi ed emissioni in aria. I numeri delle autorizzazioni sono incompleti poiché essendo la provincia l'ente deputato al rilascio delle stesse, le ARPA hanno incontrato difficoltà a reperire i dati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Rispettare gli adempimenti 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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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



CONTROLLI

Rilevanza: la quantificazione delle attività di controllo, con la garanzia di omogeneità nella raccolta dei dati, dei metodi e delle procedure, ha una notevole rilevanza, poiché risponde all'esigenza di valutare la loro efficacia/efficienza a fronte della complessità territoriale e permette di valutare il rispetto delle prescrizioni e degli adempimenti richiesti dal legislatore. La conseguente valutazione dei risultati consente, nel processo decisionale, un razionale impiego delle risorse.

Accuratezza: le operazioni di raccolta dei dati, hanno evidenziato disomogeneità dei criteri seguiti nel definire gli obiettivi e le diverse tipologie d'attività di controllo. Mancano, infatti, procedure di controllo standardizzate su tutto il territorio nazionale che garantiscano la qualità delle prestazioni e il contenuto informativo acquisito. Ne consegue la difficoltà nella rappresentazione.

Comparabilità nel tempo: la raccolta dei dati riguarda gli anni che vanno dal 1998 al 2001. Prevale la non uniformità nella metodologia seguita nella registrazione degli stessi nel tempo. Alcune agenzie hanno compilato una scheda già predisposta che ogni anno ha subito delle variazioni. Anche per i dati forniti dalle Istituzioni centrali si è accertata, per alcune, una non omogenea metodologia di rappresentazione nel tempo (diverso livello di aggregazione) per le varie matrici ambientali.

Comparabilità nello spazio: per l'anno 2001 R 15/20. Essendo l'indicatore rappresentato con un'aggregazione a livello nazionale, per le attività svolte dal Sistema agenziale, la raccolta dei dati presenta disomogeneità nella metodologia, sia a livello nazionale tra le diverse regioni, sia nell'ambito della stessa regione tra i diversi dipartimenti provinciali. Migliore, invece, è la comparabilità nello spazio dei dati forniti dalle Istituzioni centrali, che hanno la possibilità di gestire la registrazione degli stessi in modo più unitario.



Tabella 16.1: Numero delle attività di controllo ambientale effettuate in Italia dalle ARPA, APPA e PMP

Oggetto del controllo	n. controlli		Campioni e/o misure		Pareri e/o certificazioni 1999/2000
	1998/99	1999/2000	1998/99	1999/2000	
Tutela acque	74.436	67.091	215.407	143.868	11.425
Tutela aria	15.257	21.182	2.124	7.669	4.732
Tutela suolo	16.378	13.511	8.643	2.578	1.243
Agenti fisici (rumore, radiazioni ionizzanti e non)	10.318	25.219	61.362	22.383	7.256
Rifiuti	5.618	13.032	4.411	6.684	4.601
Conservazione della natura	19	14	111.137	-	-
Rischio industriale (igiene industriale e ambienti di lavoro)	678	61.657	19	41.705	52
Alimenti	4.074	2.172	61.678	95.334	-
Amianto e polveri	413	1.094	1.731	4.144	-
Allro	84.547	89.928	44.158	3.874	6.898
TOTALE	211.738	294.900	510.670	328.239	36.207

Fonte: Elaborazione APAT su dati forniti da ARPA/APPA e PMP, 2000

LEGENDA:

Anni 1998/99. I dati riguardano 13 ARPA su 18 e rappresentano complessivamente una copertura territoriale pari, in termini di superficie, al 56% e in termini di popolazione, al 64% di quella nazionale.

Anni 1999/00. I dati del Sistema agenziale riguardano il 57% della superficie territoriale e il 65% della popolazione nazionale.

CONTROLLI

Tabella 16.2: Numero delle attività di controllo ambientale effettuate in Italia dagli Istituti Centrali e altri Corpi dello Stato

Istituti Centrali e altri Corpi dello Stato	Oggetto del controllo	n. controlli		
		1999	2000	2001
Corpo Forestale dello Stato	Tutela suolo e rifiuti	33.585		
	Conservazione natura	224.618		
	Altro	5.626		
	Tutela acque, suolo, rifiuti e natura		741.838	
	Tutela acqua, aria, suolo e controllo onde elettromagnetiche		4.278	
	Rifiuti			49.871
	Tutela natura (flora, fauna, territorio, incendi boschivi e aree protette)			592.239
	Altro (agro-alimentare, forestale, frodi a danno della C.E.)			25.329
	TOTALE	263.829	741.838	671.717
	Comando Carabinieri Tutela Ambiente (ex Nucleo Operativo Ecologico)	Tutela acque (scarichi)	12.850	10.720
Tutela aria (emissioni)		2.513	2.739	1.356
Agenti Fisici		1.790	3.061	833
Tutela suolo (rifiuti)		13.877	12.314	5.806
Conservazione natura		3.239	4.180	1.467
Rischio industriale		219	396	
TOTALE		34.488	33.410	13.663
Capitanerie di Porto	Tutela acque marine	186		
	Gestione rifiuti	1.953		
	Conservazione della natura	2.665		
	Unità navali mercantili	10.857		
	Altro (vigilanza pesca)	9.558		
	Tutela ambiente		10.735	
	Pesca		35.083	
	Conservazione della natura e demanio		21.569	
	Archeologia marina		1.649	
	Tutela delle acque marino - costiere			41.763
TOTALE	25.219	69.036	41.763	
Magistrato alle acque	Tutela acque (scarichi)	439	368	803
	Rifiuti	12	432	-
	TOTALE	451	800	803
Controllo reflui, sanse e frantoi	1.820	1.811		
Agecontrol S.p.A ⁽¹⁾	TOTALE	1.820	1.900	1.811
TOTALE GENERALE		325.807	846.984	729.757

Fonte: Elaborazione APAT, su dati forniti da CFS, CCTA, Capitanerie di Porto, Magistrato alle acque e Agecontrol S.p.A.

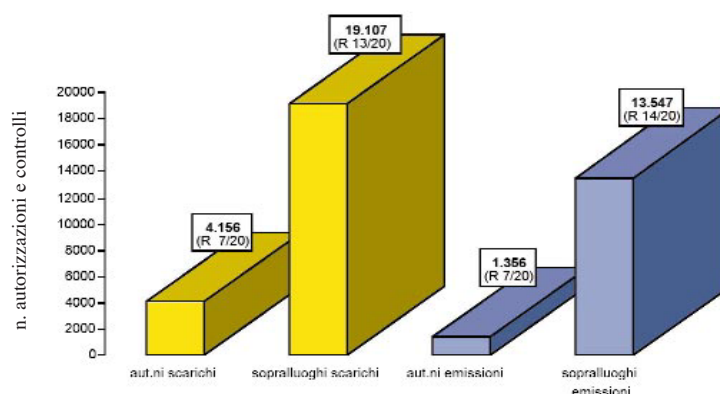
LEGENDA:

⁽¹⁾ Agenzia di controllo per le azioni comunitarie nel quadro del regime di aiuto all'olio di oliva.

Tabella 16.3: Numero delle attività di controllo ambientale effettuate in Italia dalle ARPA, APPA nell'anno 2001 (R 15/20)

Oggetto del controllo	Sopralluoghi	Misure/ campioni	Analisi/ determinazioni	Interventi autorizzazioni e pareri	Altro
Tutela acque:					
Scarichi	19.107	15.911	207.227	9.659	-
Acque superficiali	11.515	20.715	483.153	326	39
Acque sotterranee	4.643	64.949	656.909	726	9
TOTALE	35.265	101.575	1.347.289	10.711	48
Tutela aria (emissioni)					
TOTALE	13.547	288.072	3.705.737	6.971	-
Tutela suolo					
TOTALE	6.667	17.900	119.922	7.102	-
Rifiuti	14.137	5.526	105.147	4.737	-
TOTALE	14.137	5.526	105.147	4.737	-
Agenti fisici:					
Rumore	4.806	96.632	-	3.134	-
NIR	4.335	18.797	-	8.413	64
Radiazioni ionizzanti	2.085	19.486	477	2.951	-
TOTALE	11.226	134.915	477	14.498	64
Attività c/terzi e altro:					
Alimenti	7.235	81.471	914.973	4.606	-
Amianto	1.214	6.550	10.326	5.025	-
Rischio industriale	3.211	3	620	167	-
Balneazione	11.045	51.818	139.477	-	570
OGM	5	369	850	-	-
Altro	92.637	202.921	261.605	17.476	-
TOTALE	115.347	343.132	1.327.851	27.274	570
TOTALE GENERALE	196.189	891.120	6.606.423	71.293	682

Fonte: Elaborazione APAT, su dati forniti da ARPA/APPA



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA/APPA

Figura 16.1: Numero delle attività di controllo rispetto al numero di autorizzazioni a scarichi liquidi ed emissioni atmosferiche nell'anno 2001

INDICATORE

MISURE E SANZIONI VERSO ILLECITI

SCOPO

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.

DESCRIZIONE

Quantifica 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/anno

FONTE dei DATI

ARPA, CCTA, CFS, Magistrato alle Acque, Capitanerie di Porto, Agecontrol S.p.A.

NOTE TABELLE e FIGURE

Vengono riportate le tabelle 16.4, 16.5 e 16.6 relative alle sanzioni amministrative e alle altre misure giudiziarie (denunce, sequestri) verso illeciti effettuate dal Sistema agenziale e dagli altri corpi Istituzionali dello Stato per gli anni 1998/1999, 1999/2000 e 2001. In figura 16.2 è riportato il numero delle misure e sanzioni verso illeciti suddiviso per tematismi.

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 che esplichino azione deterrente a comportamenti illeciti.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Rilevanza: quantificare gli atti amministrativi e penali comminati dalle autorità competenti a seguito di comportamenti illeciti può avere un'alta rilevanza poiché, nel tempo, il legislatore a seguito di questa informazione può valutare se il rispetto della normativa è attuato e se la stessa è efficace per circoscrivere comportamenti irregolari e prevenire fenomeni di inquinamento ambientale.

Accuratezza: il popolamento dell'indicatore nel Sistema agenziale presenta disomogeneità perché, in alcuni casi, non è in funzione un apposito sistema informatizzato per l'archiviazione delle informazioni. I numeri rappresentano le informazioni amministrative, le segnalazioni all'autorità giudiziaria e i sequestri.



Comparabilità nel tempo: gli anni rappresentati vanno dal 1998 al 2001. Prevale la non uniforme metodologia seguita nel tempo, nella registrazione degli atti. Essendo l'indicatore rappresentato a livello nazionale, non sempre le stesse agenzie hanno inviato i dati per il triennio.

Comparabilità nello spazio: le regioni rappresentate sono quindici, ma in alcuni casi il dato non rappresenta tutti i dipartimenti provinciali, per mancanza del flusso automatico dello stesso dalla periferia alle sedi regionali.



CONTROLLI

Tabella 16.4: Numero delle misure e sanzioni verso illeciti effettuate dalle ARPA/APPA e PMP

Oggetto del controllo	Sanzioni amministrative		Altre misure (denunce penali, sequestri e altro)	
	1998/1999	1999/2000	1998/1999	1999/2000
Tutela acque	682	739	11.119	10.993
Tutela aria	49	49	234	234
Tutela suolo	19	55	11	11
Agenti fisici (rumore, radiazioni ionizzate e non)	3.502	3.588	96	143
Rifiuti	174	235	323	285
Conservazione natura	-	-	-	-
Rischio industriale	-	-	-	331
Alimenti	323	1.431	-	19.756
Amianto e polveri	-	8	-	519
Altro	7	249	53	8.447
TOTALE	4.756	6.354	11.836	40.719

Fonte: Elaborazione APAT, su dati forniti da ARPA/APPA

Tabella 16.5: Numero delle misure e sanzioni verso illeciti effettuate dalle ARPA/APPA, anno 2001

Oggetto del controllo	Misure e sanzioni verso illeciti
Tutela acque	1.433
Tutela aria (emissioni)	200
Tutela suolo	32
Rifiuti	702
Agenti fisici	272
Altro	661
TOTALE	3.300

Fonte: Elaborazione APAT, su dati forniti da ARPA/APPA

Tabella 16.6: Numero delle misure e sanzioni verso illeciti effettuate dagli Istituti Centrali e altri Corpi dello Stato

Istituti Centrali e altri Corpi dello Stato	Oggetto del controllo	Numero misure e sanzioni		
		1999	2000	2001
Corpo Forestale dello Stato	Tutela suolo e dei rifiuti	4.375		
	Conservazione della natura	17.385		
	Altro	18.689		
	Tutela acque, suolo, rifiuti e natura		59.067	
	Tutela acqua, aria e suolo			451
	Rifiuti			7.921
	Tutela natura (flora, fauna, territorio, incendi boschivi e aree protette)			41.764
	Altro (agro-alimentare, forestale, frodi a danno della C.E.)		566	
TOTALE		40.449	59.067	50.702
Comando Carabinieri Tutela Ambiente	Tutela acque (scarichi)	2.310		3.416
	Tutela aria (emissioni)	675		1.269
	Agenti fisici	240		767
	Rifiuti	7.300		4.958
	Conservazione della natura	1.290		1.575
	Rischio industriale	27		
	Tutela acque, aria, agenti fisici, rifiuti, conservazione della natura, rischio industriale, ecc.		17.173	
	TOTALE	11.842	17.173	11.985
Capitanerie di Porto	Tutela delle acque marine	186		
	Gestione rifiuti	-		
	Conservazione della natura	159		
	Unità navali mercantili	717		
	Altro (vigilanza pesca)	155		
	Tutela ambiente		2.241	
	Pesca		7.000	
	Conservazione della natura e del demanio		4.417	
	Archeologia marina		48	
	Tutela acque marino - costiere			171
TOTALE	1.217	13.706	171	
Magistrato alle acque	Tutela acque (scarichi)	269	132	92
	Rifiuti	-	-	-
	TOTALE	269	132	92
Agecontrol S.p.A.	Segnalazioni sanse, reflui e frantoi	338	199	170
	TOTALE	338	199	170
TOTALE GENERALE		54.115	90.277	63.120

Fonte: Elaborazione APAT, su dati forniti da CFS, CCTA, Capitanerie di Porto, Magistrato alle acque e Agecontrol S.p.A.

CONTROLLI

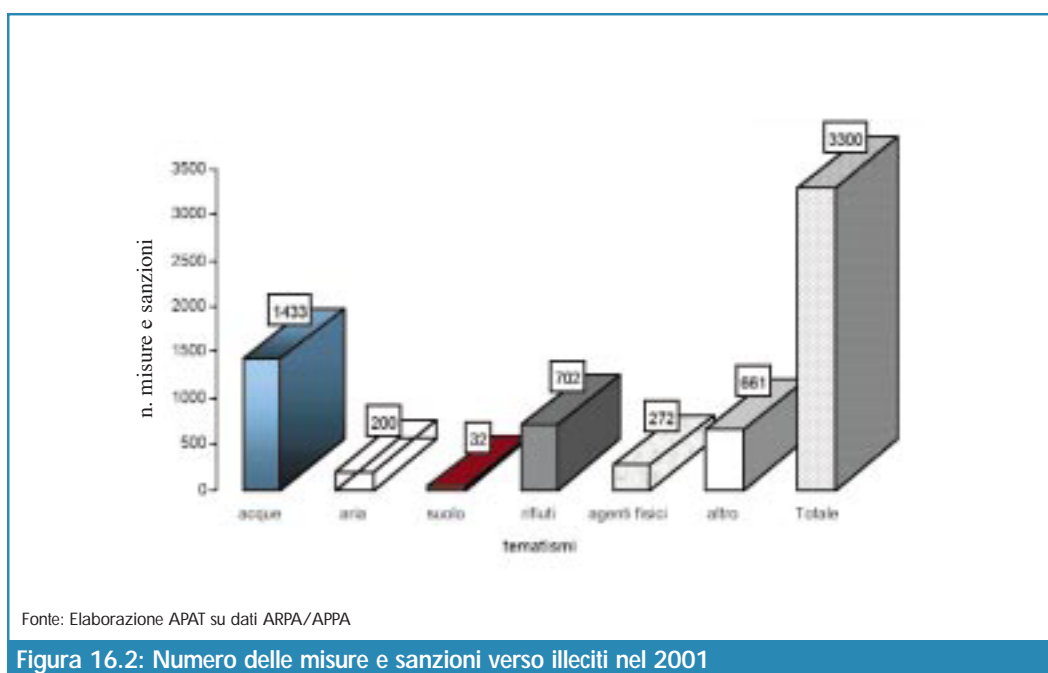


Figura 16.2: Numero delle misure e sanzioni verso illeciti nel 2001

INDICATORE**CONTROLLO BALNEAZIONE****SCOPO**

Mettere in evidenza la risposta delle diverse amministrazioni per adeguare i propri programmi di monitoraggio alle prescrizioni della normativa.

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

Tutti i dati sono ricavati dalla pubblicazione del Ministero della salute, Sistema Informativo Sanitario, Dipartimento della Prevenzione, "Qualità delle acque di balneazione - Sintesi dei risultati della stagione 1999" con successivo aggiornamento nel 2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

Dall'esame dei dati del 2001 possiamo osservare che, per la maggioranza delle province, viene controllata tutta la costa o quasi: su cinquantasei province, trentatre hanno ottenuto il 100% del controllo, in altre sette 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).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il controllo della qualità delle acque di balneazione è regolamentato dal DPR 470/82, 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.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore evidenzia la risposta, nell'ambito dell'esecuzione dei controlli sulle coste da parte delle amministrazioni competenti, alla richiesta normativa di controllo delle acque di balneazione in termini di rapporto percentuale della costa controllata.

L'accuratezza è dovuta all'uniformità dei criteri adottati dalle amministrazioni competenti nell'identificazione delle coste interessate dai controlli di balneabilità.

La comparabilità nel tempo riflette la disponibilità di una serie storica pluriennale rappresentativa e affidabile, con una copertura spaziale suddivisa a livello provinciale e relativa a tutto il territorio nazionale.



Tabella 16.7: Percentuale di costa controllata sul totale della costa da controllare delle province italiane nel 2001 e variazione tra 1999 e 2001

Regione	Provincia	Costa controllata / costa da controllare (%)	
		2001	Variaz. 1999-01
Liguria	Imperia	100.0	0.0
	Savona	100.0	0.0
	Genova	100.0	0.0
	La Spezia	100.0	0.0
Toscana	Massa Carrara	100.0	0.0
	Lucca	100.0	0.0
	Pisa	100.0	0.0
	Livorno	73.0	0.3
	Grosseto	71.2	0.5
Lazio	Viterbo	100.0	0.0
	Roma	100.0	0.0
	Latina	100.0	0.0
Campania	Caserta	100.0	0.0
	Napoli	98.9	0.6
	Salerno	100.0	0.0
Calabria	Cosenza	98.9	0.0
	Vibo Valentia	100.0	0.0
	Reggio Calabria	99.9	-0.1
	Catanzaro	100.0	2.0
	Crotone	97.6	0.2
Basilicata	Potenza	94.5	0.0
	Matera	100.0	0.0
Puglia	Taranto	78.4	0.0
	Lecce	88.5	2.7
	Brindisi	97.9	0.0
	Bari	93.1	0.6
	Foggia	99.4	0.3
Molise	Campobasso	100.0	0.0
Abruzzo	Chieti	100.0	0.0
	Pescara	100.0	0.0
	Teramo	100.0	0.0
Marche	Ascoli Piceno	100.0	0.0
	Macerata	100.0	0.0
	Ancona	100.0	0.0
	Pesaro e Urbino	100.0	0.0
Emilia Romagna	Rimini	100.0	0.0
	Forlì-Cesena	100.0	0.0
	Ravenna	100.0	0.0
	Ferrara	100.0	0.0
Veneto	Rovigo	100.0	0.0
	Venezia	100.0	0.0
Friuli Venezia Giulia	Udine	100.0	0.0
	Gorizia	100.0	0.0
	Trieste	100.0	0.0
Sardegna	Sassari	51.7	0.2
	Oristano	82.2	0.0
	Cagliari	65.9	0.0
	Nuoro	68.5	0.0
Sicilia	Messina	93.5	0.1
	Palermo	81.3	1.6
	Trapani	46.4	0.5
	Agrigento	58.8	0.0
	Caltanissetta	100.0	0.0
	Ragusa	90.9	0.0
	Siracusa	97.3	2.8
	Catania	93.4	0.3

Fonte: Ministero della salute

CONTROLLI

