



**APAT**

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

2005 - 2006  
SINTESI

# ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI



**SISTAN**  
SISTEMA STATISTICO  
NAZIONALE

**ARPA**

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

**APPA**



**APAT**

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

# ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

**SINTESI**

---

2005-2006

IN COLLABORAZIONE CON  
IL SISTEMA DELLE AGENZIE REGIONALI E DELLE PROVINCE AUTONOME  
PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE



## **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

Servizio per le attività relative ai rapporti istituzionali

dell'Agenzia con l'Istituto europeo di statistica

[www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it)

**ISBN** 88-448-0224-4

Riproduzione autorizzata citando la fonte

## **Elaborazione grafica**

Grafica di copertina: Franco Iozzoli, APAT

Foto di copertina: Paolo Orlandi, APAT

## **Coordinamento tipografico**

APAT

## **Impaginazione**

APAT

## **stampa**

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

Stampato su carta TFC

Finito di stampare nel mese di Dicembre 2006

Testo disponibile su sito *web internet*: [www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it)



*Hunc igitur terrorem animi tenebrasque necessest  
non radii solis neque lucida tela diei  
discutiant, sed naturae species ratioque.*<sup>1</sup>

*Titi Lucreti Cari - De rerum natura  
(Liber I, 146-148)*

---

<sup>1</sup> - Non saranno dunque i raggi del sole o il chiarore del giorno a squarciare le tenebre e il terrore dell'animo, ma l'osservazione razionale della natura.





## PRESENTAZIONE

In un'epoca di grandi dibattiti sul futuro del pianeta e sull'uso sostenibile delle risorse naturali, risulta quanto mai pressante la necessità d'una informazione sempre aggiornata, obiettiva, scientificamente solida, puntuale.

In assenza di una base informativa di qualità, si corre inevitabilmente il rischio di elaborare politiche poco efficaci, frutto più della necessità che non di una seria attività di pianificazione degli interventi.

L'informazione ambientale è uno strumento imprescindibile per conseguire il passaggio da una cultura meramente "emergenziale" ad un corretto approccio "preventivo", per consentire, cioè, al decisore pubblico di elaborare una razionale ed efficiente politica ambientale. In Italia, invece, si viaggia ancora troppo sull'improvvisazione.

Troppe polemiche nascono su informazioni sbagliate e, peggio, scelte anche importanti prendono direzioni errate per mancanza di supporto scientifico adeguato.

Per far fronte a questa grave carenza le priorità sono chiare: migliorare la conoscenza, investire nella ricerca scientifica e svecchiare il dibattito pubblico sui temi dell'ambiente, rimasto indietro rispetto alle innovazioni tecnologiche attualmente disponibili.

La conoscenza condivisa, quindi, come necessario presupposto di qualunque decisione razionale. Per questo, considero l'Annuario dei dati ambientali un prezioso ed autorevole strumento di comunicazione, in grado di fornire un essenziale contributo, sia all'orientamento delle politiche, cui ho appena fatto cenno, sia alla corretta informazione del cittadino in merito alle condizioni ambientali.

L'APAT, con il determinante apporto delle Agenzie per la protezione dell'ambiente regionali e delle province autonome, ha saputo produrre un'opera di indubbio valore. La puntualità e l'affidabilità delle informazioni proposte sono il risultato dell'azione congiunta di tutte le professionalità interne al Sistema agenziale. Un Sistema presente e attivo su tutto il territorio nazionale, che sarà mia cura valorizzare e potenziare, perché sia sempre in grado di rispondere con prontezza ed efficienza al fabbisogno informativo ambientale di questo Paese.

Sono certo che la lettura delle informazioni e dei dati presentati non mancherà di suscitare interesse tanto fra i più assidui frequentatori di materie ambientali, quanto fra coloro che, occasionalmente e per proprio interesse, desiderano approfondirle con un approccio basato su solide basi tecnico-scientifiche.

*On. Alfonso Pecoraro Scanio  
Ministro dell'ambiente e della tutela  
del territorio e del mare*





# INTRODUZIONE ALL'EDIZIONE 2005-2006 DELL'ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Giunto alla sua quinta edizione, l'Annuario APAT rappresenta ormai la più ampia ed organica collezione di dati ambientali attualmente pubblicata in Italia.

Ottemperando a uno dei suoi compiti istituzionali più importanti, il coordinamento della raccolta e la diffusione delle informazioni ambientali, l'Agenzia alimenta con continuità una consistente e qualificata base conoscitiva e la traduce in un'opera efficacemente utilizzabile da una vasta gamma di utenti.

Decisivo, in tal senso, il consolidato e sinergico rapporto instauratosi tra l'APAT e le Agenzie regionali e delle province autonome per l'ambiente.

Non meno importante di numerosi organismi tecnico-scientifici, le cosiddette Istituzioni Principali di Riferimento che hanno fornito un contributo prezioso durante tutte le fasi di produzione dell'Annuario; in particolare in quelle di validazione dei dati e di elaborazione delle informazioni.

Una corretta informazione rappresenta l'imprescindibile substrato sul quale innestare politiche e interventi, massimizzandone l'efficienza. In tal senso la tempestiva identificazione delle condizioni presenti e tendenziali offerta dagli indicatori impiegati nell'Annuario consente, da un lato di valutare opportunamente le criticità in atto e conseguentemente di orientare le politiche e di pianificare gli interventi, dall'altro di verificare l'efficacia di questi ultimi. Va rilevato come ciò possa avere riflessi positivi anche in termini di razionalizzazione e contenimento della spesa. È il caso, ad esempio, delle sempre più necessarie attività di monitoraggio e controllo: il grado di dettaglio e l'affidabilità dei dati a disposizione consentono, infatti, di realizzare azioni mirate, di agire, cioè, prioritariamente dove esiste una più immediata necessità d'intervento. Ciò consente di liberare importanti risorse da destinare alle altrettanto necessarie (e costose) attività di ripristino delle condizioni ambientali. Anche nell'allocazione di tali risorse, l'informazione gioca un ruolo fondamentale.

Le novità contenute nella presente edizione riguardano diversi capitoli.

La sezione A, oltre alle linee guida per la lettura dell'annuario, contiene un nuovo capitolo relativo alle spese ambientali.

Nella sezione B dedicata ai settori produttivi, il capitolo *Agricoltura* è stato reso maggiormente coerente con i cambiamenti apportati dall'OCSE, dall'Agenzia Europea dell'Ambiente e da Eurostat in materia d'integrazione tra attività produttiva del settore e tutela dell'ambiente. Inoltre, è stato possibile aggiornare due indicatori relativi alla gestione delle risorse.

Il capitolo *Trasporti* è stato notevolmente arricchito tenendo conto degli sviluppi maturati in seno all'Agenzia Europea dell'Ambiente (sia in termini di numerosità che di definizione degli indicatori) relativi al meccanismo di *reporting* trasporto-ambiente (*Transport and environment reporting mechanism* - TERM).

Nella sezione C, relativa alle condizioni ambientali, nel capitolo *Atmosfera* è stato introdotto un utile indicatore di risposta legato al livello di predisposizione e attuazione di piani di risanamento regionali della qualità dell'aria.

Il capitolo *Idrosfera* è stato ampliato con il nuovo tema Sinanet relativo alla Laguna di Venezia che include gli indicatori: Altezza della marea astronomica in laguna di Venezia; Ritardo di propagazione della marea nella laguna di Venezia; Crescita del livello medio del mare (ICLMM).

Nel capitolo *Rumore* sono stati aggiunti due indicatori, uno relativo alla percentuale di chilometri di ferrovia lungo i quali risultano superati i limiti dei livelli acustici e uno relativo allo stato di approvazione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore per la rete ferroviaria.

Nella sezione D, il capitolo *Ambiente e benessere* è articolato in due aree tematiche: Pianificazione territoriale sostenibile arricchita di un nuovo indicatore relativo allo stato di attuazione della pianificazione regionale e Ambiente e salute che inclu-





## INTRODUZIONE

de, tra gli altri, il nuovo indicatore Esposizione dei bambini agli inquinanti atmosferici in *outdoor* (PM<sub>10</sub>).

Migliorata, anche se molto resta ancora da fare, la consistenza degli indicatori di risposta. Particolare attenzione è stata posta agli indicatori in grado di registrare i progressi relativi alla pianificazione intervenuta in vari settori della legislazione ambientale: dalla qualità dell'aria, alle emissioni acustiche. Ad esempio, i capitoli *Atmosfera*, *Rumore e Ambiente* e *benessere* includono simili elementi informativi.

In alcuni capitoli, inoltre, sono presenti box di approfondimento, particolarmente utili per specifici aspetti legati alla tematica trattata come, ad esempio, in *Idrofera* e *Rumore*.

In questa edizione risultano popolati circa 250 indicatori, 20 in più rispetto alla precedente, per un totale di circa 150.000 dati. Quest'ultimi sono stati organizzati in 400 tabelle e 390 figure.

Anche quest'anno l'Annuario sarà edito in diverse versioni. Una integrale in lingua italiana, due di sintesi (in lingua italiana e in lingua inglese), una ipertestuale (disponibile sia in CD-ROM, sia sul sito [www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it)) e una versione multimediale. La versione multimediale è stata concepita in modo da comunicare con maggiore immediatezza le informazioni attinenti a tematiche ambientali di maggior interesse collettivo (dai cambiamenti climatici alla qualità dell'aria, dall'agricoltura eco-compatibile alla produzione e smaltimento dei rifiuti). L'uso d'un linguaggio semplice, di filmati e di aree interattive, ha lo scopo di agevolare la comprensione di fenomeni assai complessi a utenti non necessariamente "del mestiere", suscitando (questo è l'auspicio) l'interesse e il coinvolgimento da parte dell'utente.

Infine, sono state ulteriormente migliorate le funzionalità del *Database* degli Indicatori dell'Annuario, accessibile dalla *homepage* del sito [www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it) o direttamente all'indirizzo <http://annuario.apat.it>. Dopo una semplice procedura di registrazione sarà possibile accedere ai contenuti del *database* effettuando ricerche mirate per anno di interesse e parole chiave. Ciò consente di estrapolare il *set* d'indicatori più idoneo al tipo di ricerca svolta.

Oltre all'illustrazione dei contenuti dell'opera, desidero esprimere nella veste di chi solo di recente è stato investito dell'impegnativo compito di dirigere l'APAT, il personale interesse e la viva soddisfazione per questo importante strumento di diffusione dell'informazione ambientale, soprattutto per l'essenziale servizio che viene offerto al cittadino. Già prima però di ricoprire questo ruolo ho maturato la convinzione che l'attività di costruzione e diffusione delle conoscenze ambientali costituisca la chiave di volta non solo per il necessario supporto alle politiche, ma anche e soprattutto per tenere costantemente informato il pubblico allo scopo di favorirne comportamenti più consapevoli e utili alla sostenibilità dello sviluppo.

Coerentemente con tale convinzione, la programmazione e l'investimento di risorse umane e finanziarie in questo settore di attività rappresenteranno sempre una priorità per la mia azione di governo dell'Agenzia.

È evidente che per garantire al meglio questa funzione è necessario che l'Agenzia possa fruire di ampia autonomia. È anche in tal senso che saluto con soddisfazione la recente riforma dell'Agenzia inserita nel decreto legge 262/2006 collegato alla finanziaria 2007, approvato in via definitiva dal Parlamento in data 23 novembre 2006 e in via di pubblicazione, nella quale ho creduto e con cui si attribuisce all'Agenzia lo *status* di ente autonomo separando le attività di indirizzo politico affidate al Presidente e al Consiglio di Amministrazione, dalle attività di gestione affidate al Direttore Generale.

Sono certo che tale ristrutturazione, per la quale ringrazio il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, il Governo e il Parlamento, potrà dare impulso alle attività dell'Agenzia che vede nella diffusione dei dati ambientali uno dei suoi principali compiti.

Avv. Giancarlo VIGLIONE  
Commissario Straordinario APAT



# CONTRIBUTI E RINGRAZIAMENTI

Annuario anno quinto.

Sono, infatti, trascorsi quasi cinque anni da quando ne venne dato alle stampe il primo numero, anche se in forma prototipale denominato “Verso l'annuario dei dati ambientali”. Allora gli indicatori popolati erano non più di 100 e molta strada doveva ancora essere fatta, sia in termini di rafforzamento degli attori coinvolti (in particolare della rete agenziale), sia del consolidamento delle metodologie adottate per l'analisi dei dati e per il *reporting* delle informazioni ambientali.

In effetti la pietra miliare dell'impresa per dotare questo Paese di un autorevole e costante strumento di comunicazione dei dati ambientali è stata posta con la pubblicazione del cosiddetto “libro bianco”. Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia, questo il vero titolo dell'opera, ha infatti costituito il punto di arrivo di un programma di lavoro finalizzato a fissare criteri e metodi per la regolare diffusione dei dati ambientali.

Nell'ambito di tale programma si collocarono numerosi progetti, il più importante dei quali senza dubbio fu quello relativo ai Centri Tematici Nazionali (CTN).

La sfida lanciata con i primi tentativi di popolamento di indicatori fu quella di pervenire in breve tempo a una pubblicazione che in modo autorevole da un lato favorisse la diffusione dell'informazione ambientale e dall'altro contribuisse all'alimentazione del Sistema Statistico Nazionale per le componenti ambientali nel nostro Paese.

Un primo concreto obiettivo è stato raggiunto con la pubblicazione dell' “Annuario dei dati ambientali Edizione 2002”; ma il processo di rafforzamento degli attori e affinamento delle tecniche impiegate è in continua evoluzione consentendo di ottenere edizioni dell'Annuario sempre più solide sotto il profilo dell'affidabilità e dell'ampiezza della base informativa proposta. Ogni successiva edizione, infatti, vede da un lato aumentare il numero degli indicatori popolati, dall'altro migliorare la consistenza spazio-temporale di quelli già presenti attraverso successivi aggiornamenti; ciò al fine di proporre un'informazione sempre in grado di registrare fedelmente l'evoluzione di processi e fattori che determinano le condizioni ambientali.

Inoltre, una particolare attenzione è stata posta agli strumenti impiegati per comunicare le informazioni e i dati elaborati. L'adozione delle più aggiornate metodologiche di *reporting*, l'allestimento di una banca dati degli indicatori dell'Annuario accessibile tramite *web* e la realizzazione di una versione multimediale e interattiva dell'Annuario testimoniano questa attenzione per la ricerca di strumenti di comunicazione sempre più efficaci per veicolare l'informazione ambientale.

In un'ottica di continuo miglioramento dei contenuti e delle metodologie informative utilizzate, quindi questa edizione non rappresenta un punto di arrivo, ma un ulteriore concreto passo in avanti.

Come per le precedenti edizioni la pubblicazione è frutto di una complessa attività di analisi condotta da un numero rilevante di Unità tecniche dell'Agenzia più direttamente coinvolte nell'attività di *reporting* ambientale (Dipartimenti: Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale; Difesa delle Acque interne e marine; Difesa del Suolo; Difesa della Natura; Nucleare; Rischio Tecnologico e Industriale; Attività Bibliotecarie Documentali e per l'Informazione. Servizi Interdipartimentali: Emergenze Ambientali; Informativo Ambientale, Indirizzo, Coordinamento e Controllo delle Attività Ispettive, Certificazioni Ambientali), dell'importante contributo delle Agenzie ARPA/APPA e di numerosi organismi tecnico-scientifici.

Il Coordinamento delle fasi di progettazione, attuazione e analisi statistica del prodotto è stata curata dal Servizio per le attività relative ai rapporti istituzionali dell'Agenzia con l'Istituto europeo di statistica Eurostat.



Si è fatto, altresì, ricorso a numerosi contribuiti, 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 e del mare, il Ministero per i beni e le attività culturali, il Ministero delle infrastrutture, il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, il Ministero della salute, il Ministero per lo sviluppo economico, il Ministero dei trasporti, il Comando dei Carabinieri per la tutela dell'ambiente, il Corpo Forestale dello Stato, il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, il Reparto ambientale marino del Corpo delle Capitanerie di Porto, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, 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, Agecontrol S.p.A., Biobank, Database ITHACA, Registro nazionale delle organizzazioni EMAS, Rete Ferroviaria Italiana (RFI).

Il dettaglio dei contributori specifici sarà riportato nella versione integrale dell'“Annuario dei dati Ambientali - 2005-2006”.

Si desidera rivolgere un vivo ringraziamento a quanti, singoli esperti, Organismi e Istituzioni, hanno reso possibile la realizzazione di questa opera.

Vorremmo, infine, invitare tutti i lettori a far pervenire osservazioni ed eventuali suggerimenti di modifica, perché, anche con il loro contributo, si possano ottenere, nel tempo, prodotti informativi sempre migliori.

*Roberto CARACCILO*



# INDICE

Presentazione .....	V
Introduzione all'Annuario dei dati ambientali .....	VII
Contributi e ringraziamenti .....	IX
Indice .....	XI
La struttura della <i>Sintesi</i> dell'Annuario .....	XIII
1. AGRICOLTURA E SELVICOLTURA .....	1
2. ENERGIA .....	6
3. TRASPORTI .....	10
4. TURISMO .....	15
5. INDUSTRIA .....	18
6. ATMOSFERA .....	21
7. BIOSFERA .....	30
8. IDROSFERA .....	34
9. GEOSFERA .....	44
10. RIFIUTI .....	52
11. RADIAZIONI IONIZZANTI .....	58
12. RADIAZIONI NON IONIZZANTI .....	64
13. RUMORE .....	66
14. RISCHIO NATURALE .....	69
15. RISCHIO ANTROPOGENICO .....	75
16. QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI .....	80
17. MONITORAGGIO E CONTROLLO .....	84
18. PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE .....	91
19. AMBIENTE E BENESSERE .....	95
Appendice .....	99





## LA STRUTTURA DELLA *SINTESI* DELL'ANNUARIO

Come nella versione integrale anche nella sintesi il complesso quadro di informazioni ambientali è articolato in diciannove capitoli e un'appendice. A ciascun capitolo corrispondono uno o più temi SINAnet.

In particolare, i primi cinque capitoli (agricoltura e selvicoltura, energia, trasporti, turismo e industria) costituiscono il nucleo dell'opera dedicato ai settori produttivi, naturalmente analizzati in termini di interrelazione con l'ambiente e, più in particolare, in funzione di causa determinante (**D**) delle pressioni ambientali, in quanto diretti fattori di pressione (**P**) e in relazione alle loro prestazioni ambientali (**R**).

Nei capitoli dal 6 al 15 sono riportati gli indicatori relativi alle condizioni ambientali, descritte principalmente attraverso lo stato (quali-quantitativo) oggettivo e tendenziale delle risorse ambientali (**S**), i fattori di pressione (**P**) che tendono ad alterare tale stato e i conseguenti effetti (**I**) sull'uomo e sull'ecosistema. I capitoli riguardano: atmosfera, biosfera, idrosfera, geosfera, rifiuti, radiazioni ionizzanti, radiazioni non ionizzanti, rumore, rischio naturale e rischio antropogenico.

Per ciascun capitolo viene fornita una breve descrizione delle principali problematiche ambientali articolate in temi specifici. Per ciascuno di questi si è proceduto a selezionare dal *set* complessivo dell'Annuario un numero ridotto di indicatori significativi. Nel caso del capitolo biosfera, ad esempio, l'attenzione è stata focalizzata su 4 temi principali: la biodiversità, monitorando il livello di minaccia cui sono esposte specie animali e vegetali; gli effetti dei cambiamenti climatici, considerando le variazioni delle fronti glaciali; le zone protette, misurandone le estensioni; le zone umide, rilevando l'entità delle pressioni interferenti con lo stato di conservazione; le foreste rappresentando situazione e andamento della copertura forestale, nonché l'entità degli incendi boschivi.

I capitoli dal 16 al 19 accolgono soprattutto indicatori relativi alle principali iniziative istituzionali e non, volte a prevenire, controllare e risanare situazioni di degrado ambientale, quindi, prevalentemente appartenenti alla categoria di risposta (**R**).

Il capitolo 16 riguarda la qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti.

Il capitolo 17, ulteriormente arricchito rispetto alla passata edizione, contiene informazioni sul monitoraggio e controllo, intesi come attività di verifica dei progressi e segnalazione dei peggioramenti in campo ambientale.

Il diciottesimo, dedicato alla promozione e diffusione della cultura ambientale, è stato ulteriormente consolidato rispetto alla passata edizione.

Il diciannovesimo rappresenta una novità. Dopo una prima parte dedicata alla pianificazione territoriale sostenibile (che include il nuovo indicatore relativo allo stato di attuazione della pianificazione regionale) viene proposta quella dedicata al delicato rapporto tra ambiente e salute (che include il nuovo indicatore relativo alla esposizione dei bambini agli inquinanti atmosferici in *outdoor-PM<sub>10</sub>*).

La selezione degli indicatori utilizzati per la presente Sintesi è avvenuta tenendo conto dei seguenti criteri di base:

- elevata qualità e disponibilità dell'informazione per il popolamento;
- disponibilità di ben definiti e oggettivi riferimenti per una più efficace lettura degli andamenti; ad esempio per l'atmosfera sono state selezionate le emissioni da gas climalteranti, per le quali esiste un limite da conseguire tra il 2008 e il 2012;
- elevato impatto comunicativo, nel senso di rappresentare in via preferenziale indicatori relativi a fenomeni (clima globale) o problematiche (depurazione delle acque) per i quali maggiore è l'aspettativa di informazione da parte dei cittadini.

Al fine di fornire un'informazione più immediata ed efficace, sono stati utilizzati essenzialmente grafici e carte tematiche; solo in pochi casi si è fatto ricorso a tabelle.

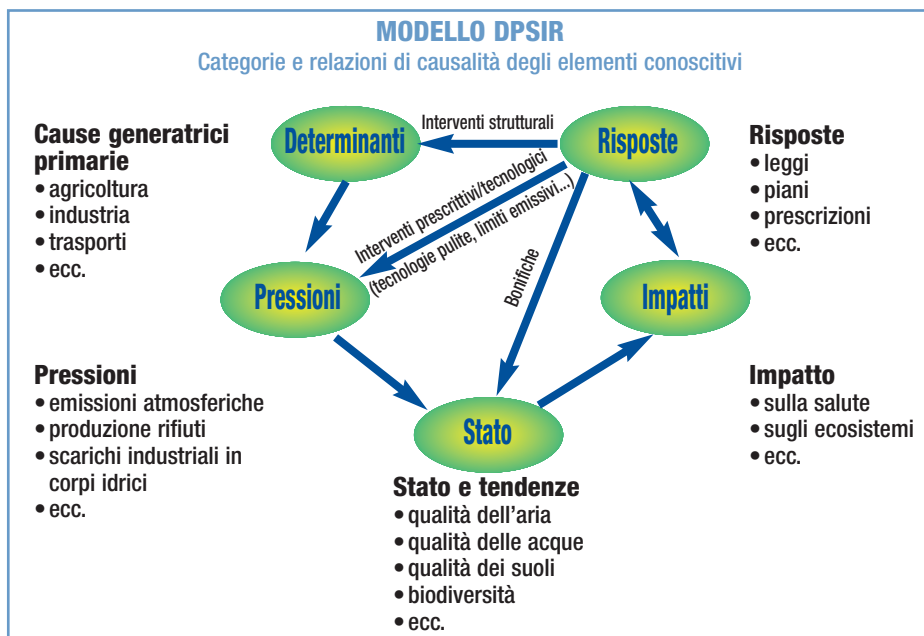
Nell'appendice è riportato il quadro completo degli indicatori presenti nella versione integrale dell'Annuario. In particolare il quadro è organizzato in aree tematiche e temi. Per ciascun tema sono riportati gli indicatori, corredati dalle informazioni che li caratterizzano. Per ciascun indicatore sono presenti: la denominazione, la posizione nello schema DPSIR, la finalità, la qualità dell'informazione, il livello di copertura spaziale e temporale, l'icona di *Chernoff* corrispondente allo stato e *trend*. Gli indicatori selezionati per la *Sintesi* risultano evidenziati.



## LA STRUTTURA DELLA *SINTESI* DELL'ANNUARIO

Il DPSIR, sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente a partire da un precedente schema (PSR) messo a punto dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico), è stato adottato da APAT per la costruzione del Sistema conoscitivo ambientale. Come mostrato nella figura seguente, lo schema DPSIR consente di organizzare dati e informazioni ambientali secondo cinque categorie collegate attraverso specifiche relazioni di causalità.

Il DPSIR, sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente a partire da un precedente schema (PSR) messo a punto dall'OCSE, è stato adottato da APAT per la costruzione del Sistema conoscitivo ambientale. Come mostrato nella figura, lo schema DPSIR consente di organizzare dati e informazioni ambientali secondo cinque categorie collegate attraverso specifiche relazioni di causalità.



Lo *stato*, ovvero l'insieme delle qualità fisiche, chimiche e biologiche delle risorse ambientali (aria, acque, suoli, ecc.) è alterato dalle *pressioni*, costituite da tutto ciò che tende a degradare la situazione ambientale (emissioni atmosferiche, produzione di rifiuti, scarichi industriali, ecc.) per lo più originate da attività (*determinanti*) umane (industria, agricoltura, trasporti, ecc.), ma anche naturali. Questa alterazione provoca effetti (*impatti*) sulla salute degli uomini e degli animali, sugli ecosistemi, danni economici, ecc. Per far fronte agli impatti, sono elaborate le *risposte*, vale a dire contromisure (come leggi, piani di intervento, prescrizioni, ecc.) al fine di agire sulle altre categorie citate.

Elementi per la definizione della qualità dell'informazione sono stati:

- 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, 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).

Il risultato derivato dalla somma con uguali pesi dei punteggi attribuiti a rilevanza, accuratezza, comparabilità nel tempo e nello spazio definisce la qualità dell'informazione secondo la scala di valori definiti nella tabella seguente:




### Definizione della qualità dell'informazione

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

Per quanto concerne l'assegnazione dello Stato e *trend*, si è proceduto distinguendo due casi:

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

Nel caso a) valgono le seguenti regole di assegnazione:

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

Nel caso b) viene espresso un giudizio basato sull'esperienza personale, sulla conoscenza del fenomeno in oggetto attraverso la consultazione della letteratura o di esperti della materia.





# 1. AGRICOLTURA E SELVICOLTURA



## INTRODUZIONE

In Italia, l'agricoltura e la selvicoltura, oltre a costituire una piattaforma importante per la produzione di alimenti, fibre e legname e la diversificazione economica delle comunità rurali - con un contributo ben superiore a ciò che la contabilità nazionale riesce ufficialmente a registrare - rappresentano una componente cruciale per un uso sostenibile del territorio e la gestione delle risorse naturali. I suoli utilizzati per fini agricoli (13.206.662 ha) e le foreste (6.857.069 ha), riguardando circa i due terzi della superficie territoriale della nazione (30.110.831 ha), forniscono *habitat* importanti per migliaia di specie e una varietà di servizi e beni ambientali e culturali; in molti casi, possono, inoltre, fornire opportunità per il disinquinamento e il ripristino ambientale e opzioni per la lotta all'effetto serra (attraverso la produzione di energia rinnovabile in sostituzione di fonti fossili o la fissazione di carbonio).

Viceversa, da una prospettiva ambientale, la selvicoltura e (soprattutto) l'agricoltura italiane sono spesso segnalate - specialmente dove assumono forme di intensificazione, concentrazione e specializzazione - quali responsabili dell'inquinamento delle acque e dei suoli, dell'erosione di questi ultimi, dell'accumulo di gas a effetto serra in atmosfera, della perdita di *habitat* e di diversità biologica, della semplificazione del paesaggio e delle condizioni di scarso benessere degli animali allevati. A causa di ciò, da qualche decennio, le politiche di sviluppo rurale hanno spostato gli obiettivi dell'agricoltura e della selvicoltura: dall'aumento della produttività *sic et simpliciter* alla capacità d'integrare quest'ultima con la protezione degli spazi e delle risorse naturali, la riduzione d'uso di fertilizzanti e fitofarmaci, lo sviluppo di pratiche agricole e selvicolturali ecologicamente sostenibili: in poche parole un'agricoltura eco-efficiente, per la quale l'uso della risorsa sia sempre più "disaccoppiato" dalla generazione di pressioni ambientali.

Per descrivere le relazioni fra agricoltura e ambiente in questa sintesi sono riportati quattro indicatori; uno di questi combina in indici aggregati alcuni degli indicatori che sono dettagliatamente trattati nella versione integrale dell'Annuario.

# 1. AGRICOLTURA E SELVICOLTURA

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

INDICATORE - D02.002

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

Regione	Concimi minerali							TOTALE
	Azotati	Fosfatici	Potassici	Binari	Ternari	A base di mesoelementi	A base di microelementi	
	t* 1.000							
Piemonte	124,401	2,860	23,963	46,950	96,293	0,083	0,208	294,758
Valle d'Aosta	0,004	0,000		0,000	0,055	0,001	0,001	0,061
Lombardia	253,924	13,515	45,295	54,745	115,603	0,180	1,060	484,321
Trentino Alto Adige	9,743	0,539	2,229	1,126	24,282	0,664	0,297	38,880
Veneto	226,947	21,416	33,346	42,166	168,404	0,783	2,162	495,224
Friuli Venezia Giulia	63,101	2,369	14,984	22,113	36,929	0,090	0,463	140,049
Liguria	1,702	0,103	0,900	1,146	4,631	0,144	0,281	8,906
Emilia Romagna	233,722	47,066	9,533	54,392	73,538	0,283	2,142	420,675
Toscana	65,149	3,734	2,505	19,945	32,688	0,111	0,119	124,251
Umbria	50,835	5,356	1,317	24,214	18,156	0,231	0,051	100,159
Marche	72,086	16,975	0,228	25,059	15,870	0,015	0,180	130,412
Lazio	60,055	2,439	1,824	25,529	40,011	0,522	0,433	130,813
Abruzzo	24,795	6,234	1,550	15,780	20,810	0,065	0,944	70,179
Molise	14,954	3,455	0,093	7,606	2,611	0,020	0,042	28,781
Campania	101,630	13,004	0,836	29,498	49,338	0,637	0,220	195,162
Puglia	170,636	26,483	2,263	58,633	61,431	4,127	1,953	325,525
Basilicata	21,196	2,553	0,339	7,079	5,344	0,273	0,078	36,862
Calabria	32,575	6,347	0,653	9,311	30,725	2,754	0,068	82,433
Sicilia	45,306	16,775	3,196	25,737	45,981	0,897	1,615	139,507
Sardegna	33,721	2,340	1,444	30,866	20,848	0,118	0,026	89,363
<b>ITALIA</b>	<b>1.606,480</b>	<b>193,561</b>	<b>146,500</b>	<b>501,894</b>	<b>863,545</b>	<b>11,997</b>	<b>12</b>	<b>3.336,320</b>
Regione	Concimi organici					Ammendanti	Correttivi fertilizzanti	TOTALE
	Concimi organo-minerali							
	Totale concimi <sup>a</sup>							
t* 1.000								
Piemonte			29,202	32,322	356,282	52,711	13,335	422,329
Valle d'Aosta			0,054	0,127	0,243	1,542	0,000	1,785
Lombardia			44,487	20,767	549,576	288,298	20,478	858,351
Trentino Alto Adige			6,163	1,212	46,254	13,192	1,189	60,636
Veneto			47,802	26,436	569,462	292,179	11,084	872,725
Friuli Venezia Giulia			9,365	13,239	162,653	14,877	1,567	179,097
Liguria			4,272	3,942	17,121	52,136	0,050	69,306
Emilia Romagna			32,623	44,239	497,538	71,192	2,626	571,356
Toscana			25,622	37,014	186,886	52,194	1,214	240,294
Umbria			4,984	12,596	117,738	8,821	0,128	126,687
Marche			5,461	17,392	153,265	26,047	0,477	179,788
Lazio			18,500	21,315	170,629	62,537	1,725	234,891
Abruzzo			3,126	13,045	86,350	9,590	0,121	96,061
Molise			0,714	2,536	32,030	1,561	0,016	33,607
Campania			7,582	24,643	227,387	24,063	0,219	251,669
Puglia			19,108	34,585	379,218	22,128	1,285	402,631
Basilicata			1,318	4,158	42,337	2,342	0,104	44,783
Calabria			5,963	11,000	99,396	12,135	0,557	112,088
Sicilia			24,614	29,293	193,414	48,574	1,481	243,469
Sardegna			2,315	3,506	95,183	7,307	0,127	102,617
<b>ITALIA</b>			<b>293,274</b>	<b>353,366</b>	<b>3.982,959</b>	<b>1.063,427</b>	<b>57,782</b>	<b>5.104,167</b>

Fonte: ISTAT

**LEGENDA:**

<sup>a</sup> - Comprende i concimi minerali, organici e organo-minerali

# 1. AGRICOLTURA E SELVICOLTURA

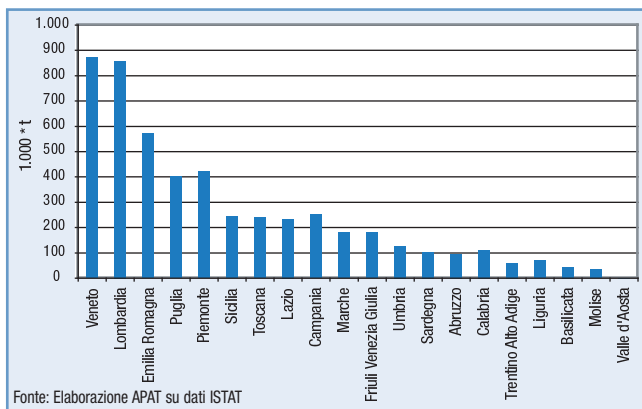


Figura 1.1: Distribuzione percentuale dei fertilizzanti distribuiti per uso agricolo a livello regionale (2005)

che assorbono rispettivamente il 17,1% e il 16,8% del valore nazionale. Nel 2005 risultano distribuiti, per ettaro di superficie coltivabile, mediamente 235,9 chilogrammi di elementi nutritivi (158,5 se si considerano solo i concimi chimici), con un decremento del 5,2% rispetto al 2004 e un incremento dell'11,1% rispetto al 2001.

Gran parte della distribuzione nazionale di fertilizzanti si concentra nel Nord Italia (59,5%); il 17,2% nel Centro e il restante 23,3% nel Mezzogiorno (tabella 1.1). In particolare, nelle regioni settentrionali risulta immesso al consumo il 52,2% dei concimi, il 73,9% degli ammendanti e l'87,1% dei correttivi (in aumento rispetto all'anno precedente). Dalla figura 1.1 si evince che le regioni dove è maggiore la distribuzione di fertilizzanti sono il Veneto (872.725 tonnellate) e la Lombardia (858.351 tonnellate),

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

INDICATORE - D02.007

Dal 1990 al 2001 l'agricoltura biologica italiana è cresciuta a un ritmo notevole, soprattutto nelle regioni dell'Italia meridionale, sia in termini di superficie sia di numero di operatori.

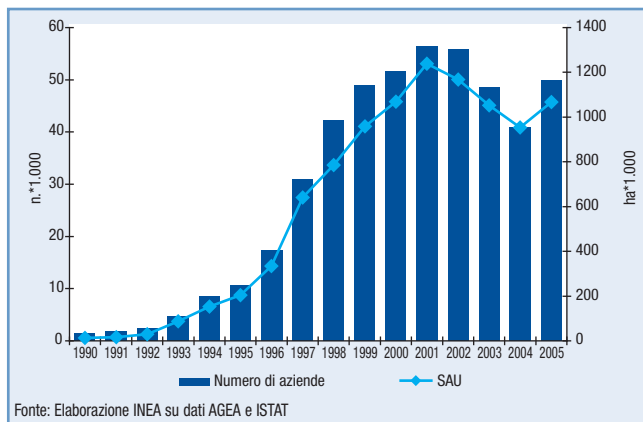


Figura 1.2: Evoluzione del numero di operatori controllati (n.\*1.000) e Superficie Agricola Utilizzata (ha\*1.000) condotta secondo il metodo dell'agricoltura biologica (Reg. CE 2092/91)

Questo *trend* positivo, però, dal 2001 al 2004 si è invertito, facendo registrare una riduzione di entrambe le variabili. Nel 2005 si è verificata una nuova ripresa del settore: le aziende hanno raggiunto le 49.859 unità, mentre la superficie investita e in conversione ad agricoltura biologica è stata pari a 1.067.103 ettari.

Tale tendenza, che non ha uguali negli altri Paesi UE, dimostra la presenza in Italia di un settore solido e maturo.



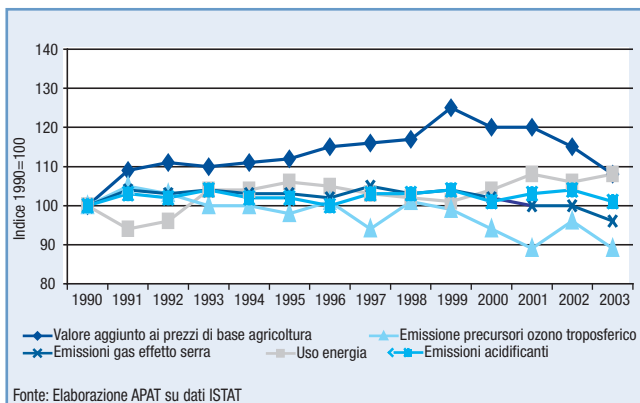
# 1. AGRICOLTURA E SELVICOLTURA

## ECO-EFFICIENZA IN AGRICOLTURA

INDICATORE - D02.009

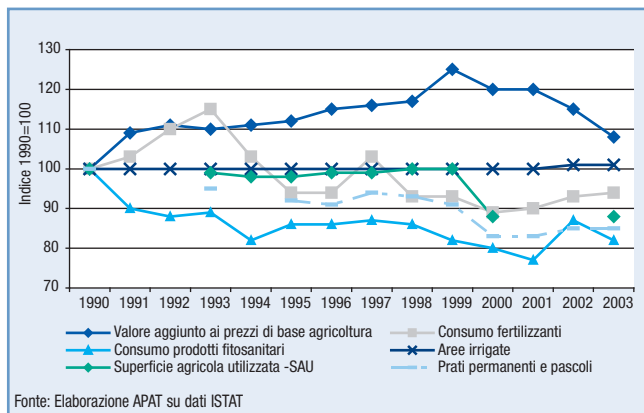
La figura 1.3 mostra un buon andamento dell'eco-efficienza nel periodo 1990-1999, poiché al progressivo incremento dei valori economici corrisponde un minore incremento e, in alcuni casi, addirittura un decremento dei fattori di pressione e impatto ambientale. A partire dal 1999, tuttavia, la variabile economica ha subito prima un rallentamento e poi una diminuzione, mentre hanno ripreso a salire sia il consumo energetico, sia l'utilizzo di mezzi tecnici di produzione, segnalando un'inversione di tendenza dell'indicatore. Le emis-

sioni di gas serra da parte del settore agricolo (metano e ossidi di azoto) rappresentano attualmente meno del 2% del totale nazionale. Dal 1991 al 2000 il loro livello è stato superiore a quello dell'anno di riferimento (1990); dal 2001 al 2003 si osserva un evidente decremento: in particolare, nel 2003 il valore è diminuito del 6% rispetto a quello del 2002. Per quanto riguarda le emissioni acidificanti (che comprendono ammoniaca, ossidi di azoto, ossido di carbonio, composti organici volatili non metanici e ossidi di zolfo), l'apporto del settore agricolo riguarda prevalentemente l'ammoniaca: essa, infatti, rappresenta il 94,7% delle emissioni nazionali della sostanza e il 5,1% delle emissioni nazionali acidificanti. Anche nel caso delle sostanze acidificanti, le quantità di sostanze emesse dall'agricoltura sono rimaste pressoché costanti dal 1990 al 2003



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 1.3: Eco-efficienza in agricoltura, espressa come indice integrato di valore aggiunto ai prezzi di base in agricoltura, uso dell'energia ed emissioni di inquinanti



Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

Figura 1.4: Eco-efficienza in agricoltura, espressa come indice integrato di valore aggiunto ai prezzi di base in agricoltura, uso delle risorse naturali, consumo di mezzi

(quando si è registrata una riduzione del 2% rispetto all'anno precedente). I composti organici volatili non metanici (COVNM) e gli ossidi di azoto sono considerati tra i precursori dell'ozono troposferico. L'apporto del comparto agricolo alla produzione totale nazionale di questi gas è molto limitato (0,1%); l'andamento sembra evidenziare una progressiva diminuzione fino al 2001, con una ripresa nel 2002 e una nuova riduzione nel 2003. Il consumo energetico, aumentato considerevolmente all'inizio degli anni '90, si è poi stabilizza-

# 1. AGRICOLTURA E SELVICOLTURA



to, con una leggera tendenza alla diminuzione fino al 1999, mentre dal 2000 in poi si registra un aumento, che nel 2003 è pari al 7% rispetto al 1999.

Dalla figura 1.4 si evince, inoltre, che l'uso dei prodotti fitosanitari ha subito prima una flessione (fino al 1994) poi si è mantenuto al di sotto dei valori di riferimento del 1990 diminuendo in modo consistente fino al 2001 quando si è registrato il valore minimo della serie; nel 2002, invece, si riscontra un forte aumento e nel 2003 un nuovo calo (comunque sempre al di sotto del valore di riferimento). Ciò a fronte di una SAU con una decisa diminuzione nel 2000 rispetto al 1990, diminuzione che si è stabilizzata intorno al valore 13.207.000 ha nel 2003.

Bisogna notare che, nell'ambito della SAU, la componente irrigata si è mantenuta costante, rispetto al 1990, fino al 2001 mentre negli ultimi anni si è registrato un lieve aumento che corrisponde a un maggiore sfruttamento della risorsa idrica in agricoltura. A registrare una diminuzione è stata la componente rappresentata dai prati permanenti e pascoli che ha raggiunto i valori minimi nel 2001 con una conseguente pressione sulla biodiversità che caratterizza questi ambienti.

## PRODUZIONE LEGNOSA E NON LEGNOSA

INDICATORE - D02.011

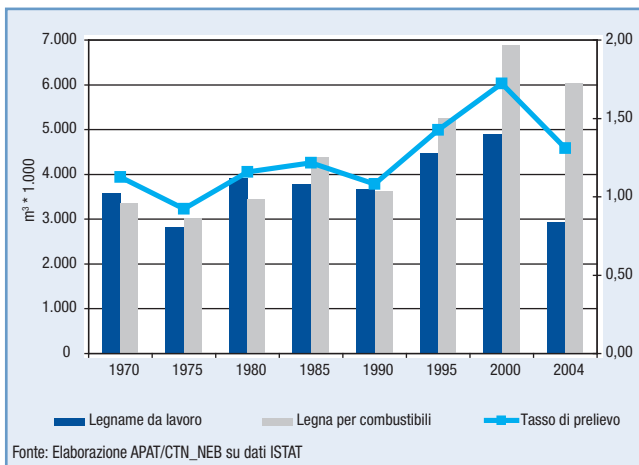


Figura 1.5: Evoluzione dei prelievi di legname (da foresta e fuori foresta), ripartiti per legname da lavoro e legna per combustibili, e del tasso di prelievo

Per quanto riguarda le produzioni legnose, dopo una diminuzione dei prelievi verificatasi a metà anni '70, si segnala una certa ripresa delle utilizzazioni forestali, particolarmente intensificate dopo il 1990 (figura 1.5). Tra il 1990 e il 2000 sono sensibilmente aumentati i prelievi di legname da lavoro e soprattutto di legna a fini energetici, che costituisce oltre il 50% della produzione legnosa complessiva. Il 2004 registra una netta riduzione del tasso di prelievo di prodotti legnosi, che ha interessato in modo particolare il legname da lavoro (-40% rispetto al 2000). Riguardo ai prodotti forestali non legnosi, i processi di urbanizzazione e la perdita di tradizioni locali hanno provocato una sensibile diminuzione dei prelievi. Nel 2004, l'ISTAT ha segnalato una lieve flessione nel prelievo di sughero, pinoli con gusci, tartufi, fragole, lampioni, ghiande e un aumento nel prelievo di castagne, funghi e mirtili, rispetto al 2000.

Per quanto riguarda le produzioni legnose, dopo una diminuzione dei prelievi verificatasi a metà anni '70, si segnala una certa ripresa delle utilizzazioni forestali, particolarmente intensificate dopo il 1990 (figura 1.5). Tra il 1990 e il 2000 sono sensibilmente aumentati i prelievi di legname da lavoro e soprattutto di legna a fini energetici, che costituisce oltre il 50% della produzione legnosa complessiva. Il 2004 registra una netta riduzione del tasso di prelievo di prodotti legnosi, che ha interessato in modo particolare il legname da lavoro (-40% rispetto al 2000). Riguardo ai prodotti forestali non legnosi, i processi di urbanizzazione e la perdita di tradizioni locali hanno provocato una sensibile diminuzione dei prelievi. Nel 2004, l'ISTAT ha segnalato una lieve flessione nel prelievo di sughero, pinoli con gusci, tartufi, fragole, lampioni, ghiande e un aumento nel prelievo di castagne, funghi e mirtili, rispetto al 2000.



## 2. ENERGIA

### 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 decisori politici l'informazione necessaria per valutare in quale 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 *Energy and Environment Reporting Mechanism* (EERM), il meccanismo di *reporting* europeo sull'energia e l'ambiente lanciato nel 1998 da un Consiglio congiunto Energia-Ambiente. Per l'Italia, i dati più recenti relativi all'insieme di indicatori selezionato evidenziano, da una parte, la conferma di alcuni dati strutturali del sistema energetico nazionale, caratterizzato da prestazioni migliori della media europea in termini di intensità energetica e di rapporto tra consumi energetici finali e totali, mentre dall'altra parte mettono in rilievo una serie di cambiamenti in atto negli approvvigionamenti, come la crescita del ruolo del gas naturale a discapito dei prodotti petroliferi, l'aumento del contributo delle fonti rinnovabili e della cogenerazione e, a partire dal 2001, una ripresa nei consumi di combustibili solidi. Il ruolo crescente del gas naturale nella produzione termoelettrica spiega, a sua volta, il calo dei consumi specifici medi di combustibile nella produzione di energia elettrica da fonti fossili (-5% circa tra il 2004 e il 2005), per effetto della maggiore efficienza dei cicli combinati alimentati a gas naturale rispetto ai cicli a vapore tradizionali. Queste tendenze sono influenzate, oltre che dagli andamenti del mercato internazionale dei combustibili, anche dall'evoluzione dell'assetto normativo, con la liberalizzazione dei mercati energetici e l'introduzione di nuove forme di incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili attraverso una quota minima di fonti rinnovabili per ciascun produttore di elettricità. Per quanto riguarda i consumi finali di energia, tra il 2002 e il 2005 si è registrato un significativo incremento nei settori terziario e residenziale, dovuto essenzialmente a fattori climatici. Questo *trend*, insieme alla crescita limitata del PIL, è all'origine dell'incremento dell'intensità energetica totale registrata negli ultimi anni.

Anche se alcuni dei fenomeni sopra citati comportano una riduzione delle emissioni nazionali di gas serra, sulla base delle tendenze in atto, l'Italia non sarà verosimilmente in grado di rispettare l'obiettivo di riduzione nazionale, fissato dal Protocollo di Kyoto e dal *burden sharing* interno dell'Unione Europea, senza il ricorso agli assorbimenti di carbonio da parte delle foreste e dell'uso dei suoli e ai meccanismi di cooperazione internazionale introdotti dal Protocollo. La diminuzione delle emissioni di anidride solforosa (-72,5% nel 2004 rispetto al 1990) e di ossidi di azoto (-39,8% nel 2004 rispetto al 1990) rende, invece, meno problematico il rispetto degli impegni di riduzione previsti dai protocolli internazionali in materia di inquinamento transfrontaliero.

### EMISSIONI DI GAS SERRA COMPLESSIVE E DA PROCESSI ENERGETICI

#### INDICATORE - D03.009

L'indicatore riguarda le emissioni in atmosfera dei gas serra, che influenzano gli equilibri climatici. Il Protocollo di Kyoto prende in considerazione le emissioni di origine antropica di sei gas: anidride carbonica, metano (CH<sub>4</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>). L'anidride carbonica proviene essenzialmente dall'utilizzo dei combustibili fossili (impianti per la produzione di energia, trasporti), ma anche da alcuni processi industriali e dalla deforestazione. Le emissioni di metano sono dovute alle attività agricole, all'allevamento, allo smaltimento di rifiuti e all'uso di combustibili fossili. Il protossido di azoto è emesso dalle pratiche agricole e da alcuni processi industriali. Gli F-gas o gas fluorurati (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>), non controllati dal Protocollo di Montreal, provengono essenzialmente da attività industriali (ad esempio i sistemi di refrigerazione) e non dai processi energetici.

Le emissioni energetiche di gas serra sono in costante aumento a partire dal 1995 (+13,6% nel 2004 rispetto al 1990); sulla base di questa tendenza, l'Italia non sarà verosimilmente in grado di rispettare l'obiettivo di riduzione fissato per l'Italia dal Protocollo di Kyoto e dal *burden sharing* interno dell'Unione Europea, senza il ricorso agli assorbimenti di carbonio da parte delle foreste e del-

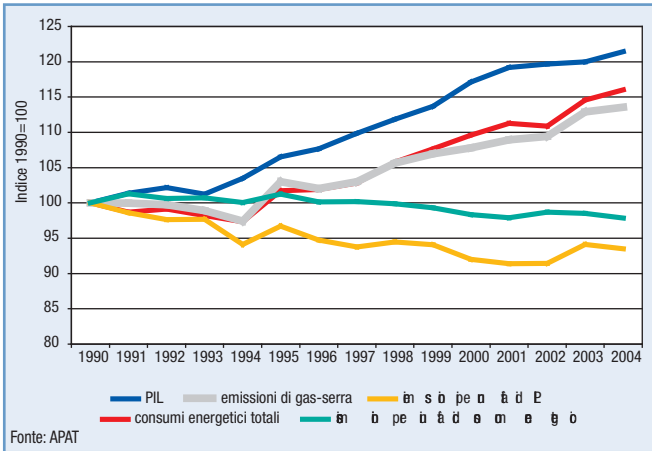


Figura 2.1: Indicatori economici ed energetici, emissioni di gas serra

l'uso dei suoli e ai meccanismi di cooperazione internazionali introdotti dal Protocollo. Nel 2004 i processi energetici sono stati all'origine del 94,2% delle emissioni di anidride carbonica, del 17,9% delle emissioni di metano e del 25,2% delle emissioni di protossido di azoto, mentre non hanno contribuito alle emissioni di sostanze fluorurate; complessivamente, l'82,4% delle emissioni complessive di gas serra è stato di origine energetica.

### CONSUMI SPECIFICI MEDI DI COMBUSTIBILE NELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI FOSSILI

INDICATORE - D03.016

L'indicatore misura l'energia primaria, in chilocalorie, necessaria per produrre un chilowattora di elettricità, consentendo così di valutare l'efficienza della conversione dell'energia primaria delle fonti fossili in elettricità per il consumo finale. I dati disponibili mettono in evidenza una riduzione dei consumi specifici relativi alla produzione di energia elettrica dell'8,2% per la produzione lorda e del 9,1% per quella netta, nel periodo considerato (1996-2005). Il calo dei consumi è stato particolarmente sensibile tra il 2004 e il 2005 (-4,9% per la produzione lorda, -5,1% per quella netta).

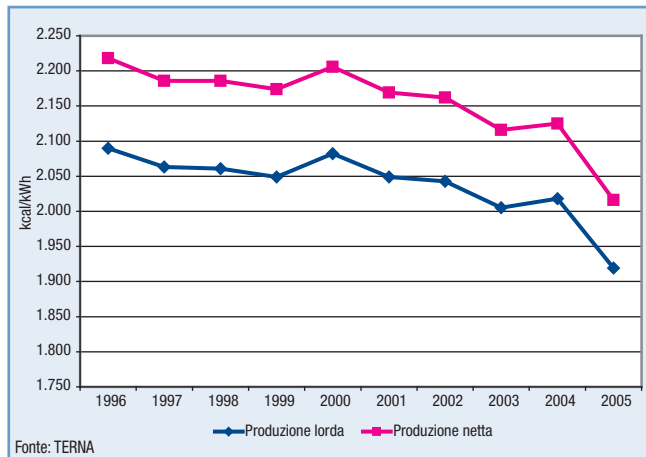


Figura 2.2: Consumi specifici medi di combustibile della produzione, lorda e netta, di energia elettrica da fonti fossili

La ragione del *trend* decrescente dei consumi specifici relativi alla produzione di energia elettrica va ricercata nella progressiva entrata in esercizio di impianti a ciclo combinato - con efficienza superiore a quella degli impianti tradizionali -



## 2. ENERGIA

alimentati da gas naturale o gas derivati, in particolare a partire dal 1999. In controtendenza, si segnala un aumento dei consumi specifici di combustibili solidi impiegati nella produzione di energia elettrica dovuto all'entrata in esercizio, tra il 1999 e il 2000, di un numero rilevante di impianti di abbattimento delle emissioni che richiedono, appunto, consumi addizionali di energia.

### CONSUMI TOTALI DI ENERGIA PER FONTI PRIMARIE

INDICATORE - D03.019

La quota di mercato del gas naturale rispetto ai consumi totali di energia è cresciuta dal 23,9% nel 1990 al 35,8% nel 2005, quella dei prodotti petroliferi è calata dal 56,6% al 43,3%, mentre l'elettricità primaria (importazioni e produzione da fonti rinnovabili) è aumentata dal 9,8% al 10,6%. La quota dei combustibili solidi, scesa dal 9,7% nel 1990 al 7,2% nel 1993 e al 7,4% nel 1996, ha fatto registrare un aumento, fino a raggiungere il 10,8% nel 2004 e il 10,4% nel 2005. Per lungo tempo, la struttura degli approvvigionamenti energetici italiani è stata caratterizzata da un ruolo predominante dei prodotti petroliferi, oltre che da uno dei più bassi livelli di autosufficienza energetica tra i paesi industrializzati. Almeno in parte, questo quadro si sta modificando, con il progressivo incremento del contributo del gas naturale e delle fonti rinnovabili e, negli anni più recenti, del carbone. Nel complesso, prevalgono gli elementi positivi, in termini sia di diversificazione degli approvvigionamenti, sia di riduzione delle emissioni di gas serra, anche se la liberalizzazione del mercato energetico sta accentuando il ricorso a combustibili più inquinanti e a maggior tenore di carbonio (carbone).

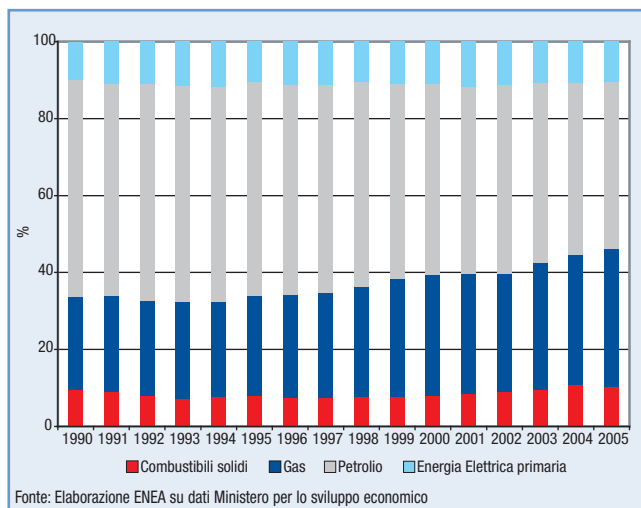


Figura 2.3: Consumi totali di energia per fonti primarie



## PRODUZIONE LORDA DI ENERGIA ELETTRICA DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI

INDICATORE - D03.022

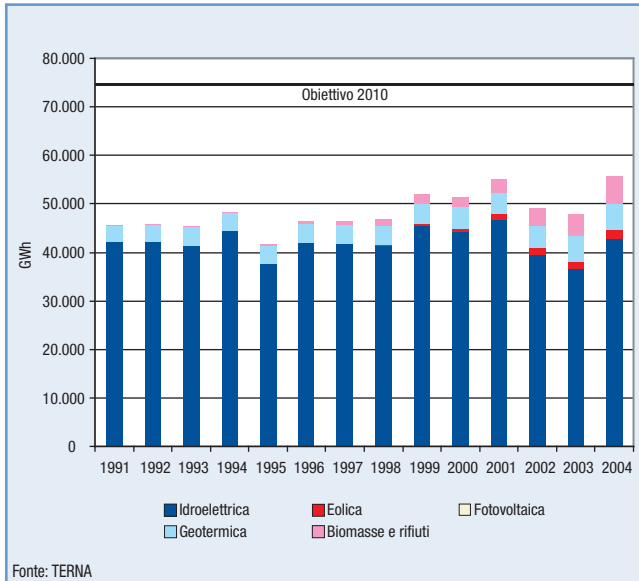


Figura 2.4: Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili

Negli ultimi anni (1997-2005), risulta particolarmente evidente l'incremento della produzione di elettricità dal vento (da 117,8 a 2.343,4 GWh), e dalle biomasse/rifiuti (da 820,3 a 6.154,8 GWh) e anche, seppure in misura minore, di quella di origine geotermica (da 3.905,2 a 5.324,5 GWh). Il contributo del fotovoltaico rimane a livelli trascurabili (4 GWh nel 2004, che salgono a 31,0 GWh se si tiene conto anche dei tetti fotovoltaici non censiti nelle statistiche del settore elettrico). Il trend non è comunque adeguato al raggiungimento, entro il 2010, dell'obiettivo fissato per l'Italia dalla Direttiva 2001/77/CE. L'andamento della produzione complessiva è caratterizzato dalle fluttuazioni annuali del contribu-

to dell'energia idroelettrica, legate alle condizioni meteorologiche, e dalla crescita del contributo delle fonti non tradizionali (eolico, geotermico, biomasse e rifiuti).



## 3. TRASPORTI

### INTRODUZIONE

Nel nostro Paese la domanda di mobilità continua a crescere e continua a essere soddisfatta soprattutto dalla modalità di trasporto stradale, che è la meno efficiente dal punto di vista economico e ambientale; il numero dei veicoli che circolano sulle autostrade o nelle nostre città è ormai superiore ai limiti posti dal territorio stesso. Per affrontare questa situazione non ci si può limitare al miglioramento tecnologico dei veicoli e/o a interventi di tipo infrastrutturale: occorre, invece, iniziare a porsi l'obiettivo di una sostanziale riduzione nell'uso dei mezzi di trasporto stradali, attraverso una politica dei trasporti coerente e integrata.

La Commissione Europea ha auspicato una strategia di disaccoppiamento progressivo tra la crescita economica e la crescita dei trasporti, da perseguire attraverso una serie di misure che combinino la tariffazione, il riequilibrio modale e investimenti mirati alla rete transeuropea. Questo obiettivo è stato in parte ripreso dal Piano generale dei trasporti e della logistica del 2001, ma il suo raggiungimento appare ancora lontano.

L'insostenibilità del nostro sistema dei trasporti si manifesta in tutte e tre le dimensioni di sviluppo sostenibile, ossia nella dimensione economica, ambientale e sociale.

Dal punto di vista economico, il settore dei trasporti genera gravi diseconomie, determinate dalla mancata internalizzazione dei costi esterni. I costi esterni del trasporto sono quelli che ricadono sulla collettività e che non sono sostenuti dagli utenti dei mezzi o dai gestori dei servizi di trasporto a titolo di prevenzione, mitigazione o risarcimento per i danni determinati (costi relativi all'uso dell'infrastruttura, alla congestione, agli incidenti e agli impatti ambientali). Tali costi generano rilevanti distorsioni nella competitività delle diverse modalità di trasporto, favorendo una ripartizione modale irrazionale che determina una riduzione della produttività e dell'efficienza del sistema economico e un contemporaneo aumento dell'impatto ambientale generato dal settore.

I nuovi modelli di sviluppo urbano, il mutamento negli stili di vita e il deterioramento dei servizi di trasporto pubblico contribuiscono all'inaccessibilità e alla dipendenza dall'automobile, che a sua volta determina un ulteriore deterioramento nel livello dell'offerta di trasporto pubblico; elevati livelli di traffico possono poi causare un isolamento sociale e limitare gli scambi interpersonali. L'attuale modello di mobilità determina, inoltre, gravi danni alla salute della popolazione, soprattutto per le categorie più vulnerabili. L'incidentalità stradale, infine, rappresenta la prima causa di morte tra i giovani d'età compresa tra i 15 e i 35 anni.

Esiste, poi, una serie di impatti diretti e indiretti del settore dei trasporti sull'ambiente: il consumo di risorse energetiche da fonti non rinnovabili, l'inquinamento atmosferico, i cambiamenti climatici, l'inquinamento acustico, l'inquinamento idrico e dei suoli, il consumo del territorio, la perdita degli *habitat*, il danneggiamento del patrimonio storico e artistico e i danni all'equilibrio idro-geologico e al paesaggio.

Negli ultimi anni, in realtà, si è registrata una diminuzione dell'impatto ambientale dei veicoli e delle infrastrutture di trasporto, dovuta a miglioramenti riguardo all'emissione di alcune sostanze nocive e al riciclaggio dei materiali; ma questo progresso è stato controbilanciato, in Italia, dall'enorme crescita della domanda di trasporto, soprattutto stradale.



## EMISSIONI DI GAS SERRA DAI TRASPORTI

INDICATORE - D03.002

Le crescenti concentrazioni in atmosfera di gas serra determinano pericolosi effetti sulle temperature globali e sul clima terrestre, nonché potenziali conseguenze negative per gli ecosistemi, gli insediamenti umani, l'agricoltura e altre attività socio-economiche. L'indicatore considera la presenza in atmosfera dei tre principali gas serra, ossia l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), il metano (CH<sub>4</sub>) e il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O).

Il settore dei trasporti dipende quasi totalmente dal consumo di prodotti petroliferi ed è responsabile di circa 1/4 del totale delle emissioni nazionali in atmosfera di sostanze climalteranti. Le emissioni nazionali di gas serra dai trasporti sono aumentate del 27,5% tra il 1990 e il 2004; esse sono dovute per il 96,5% alle emissioni di anidride carbonica, direttamente collegate ai consumi energetici.

Le emissioni di metano sono piuttosto stabili, grazie all'effetto di miglioramenti tecnologiche limitano le emissioni di COV dai tubi di scappamento e le emissioni evaporative (per le auto), bilanciato però dall'espansione del parco a due ruote. Va sottolineato che in Italia è presente una considerevole flotta di motociclette e di ciclomotori (circa 9,2 milioni di veicoli nel 2004, in costante aumento a partire dal 1990), della quale solo una piccola parte è conforme ai severi controlli delle emissioni di COV. Il 65,8% delle emissioni di gas serra del settore si produce nell'ambito del trasporto passeggeri; la modalità di trasporto stradale è responsabile del 95,8% delle emissioni.

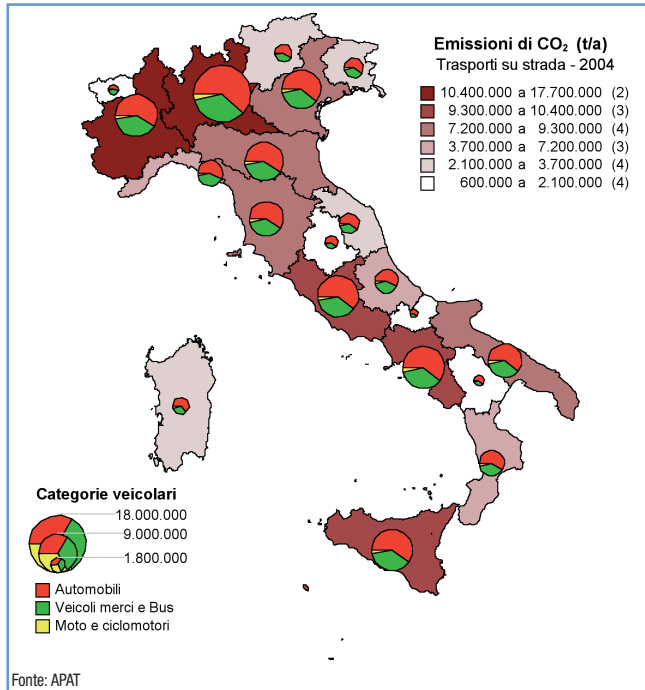


Figura 3.1: Emissione di anidride carbonica per regione e per tipologia di veicoli (2004)

Tabella 3.1: Emissioni di gas serra dal settore dei trasporti in Italia

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
	<b>MtCO<sub>2</sub>eq</b>						
Anidride carbonica	101,5	112,0	120,4	122,8	124,9	126,0	128,0
Metano	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7
Protossido di azoto	1,7	2,2	3,2	3,3	3,7	3,8	4,0
<b>TOTALE</b>	<b>104,0</b>	<b>115,1</b>	<b>124,5</b>	<b>126,8</b>	<b>129,2</b>	<b>130,4</b>	<b>132,6</b>

Fonte: APAT

### 3. TRASPORTI

#### EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI DAI TRASPORTI

INDICATORE - D03.003

L'indicatore considera le emissioni di ossidi di azoto (NOx), composti organici volatili non metanici (COVMN), particolato (PM<sub>10</sub>), piombo (Pb) e benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). Gli ossidi azoto contribuiscono alle piogge acide, all'eutrofizzazione e alla formazione dell'ozono troposferico e, indirettamente, al riscaldamento globale e alle modifiche dello strato di ozono; la loro principale fonte antropogenica è data dalla combustione ad alta temperatura, come quella che avviene nei motori degli autoveicoli. I COVMN sono precursori dello *smog* fotochimico e contribuiscono alla formazione dell'ozono. Il particolato rappresenta attualmente l'inquinante a maggior impatto sulla salute umana nelle aree urbane. Il benzene è una sostanza cancerogena presente in tracce nella benzina e attualmente prodotta soprattutto durante la combustione dei veicoli a motore.

L'andamento degli ultimi anni delle emissioni di NOx e di COVMN è determinato da due tendenze contrastanti: le emissioni aumentano a causa della crescita del parco veicolare e delle percorrenze e diminuiscono per il rinnovo del parco stesso. In particolare gli ossidi di azoto, i composti organici volatili e il benzene hanno fatto registrare significativi tassi di riduzione nel periodo successivo al 1995, grazie soprattutto al rinnovo del parco automobilistico. Le emissioni di questi composti sono collegate alle modalità di combustione di fonti energetiche e l'uso di tecnologie appropriate le riduce notevolmente. I motori a due tempi contribuiscono in modo notevole alle emissioni di COVMN. Per quanto riguarda gli altri composti nocivi, le emissioni di particolato, la cui fonte principale sono i mezzi pesanti, decrescono in modo contenuto, mentre quelle di benzene si sono ridotte notevolmente soprattutto per la riduzione della percentuale contenuta nelle benzine. L'andamento del piombo è collegato all'esclusione dal mercato delle benzine con piombo.

Tabella 3.2: Emissioni dei principali inquinanti per tipo di traffico

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Ossidi di azoto</b>	%						
Passeggeri	60,3	60,1	53,7	51,6	51,0	50,0	48,2
Merci	36,2	36,4	43,2	44,7	45,1	45,3	47,7
Altro (P.A., nautica)	3,5	3,5	3,1	3,6	3,9	4,7	9,1
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Composti organici volatili non metanici</b>	%						
Passeggeri	75,0	75,6	72,2	72,2	70,8	69,8	67,9
Merci	10,7	9,9	11,6	11,5	11,6	11,4	12,2
Altro (P.A., nautica)	14,3	14,5	16,2	16,3	17,6	18,8	19,9
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	%						
Passeggeri	41,7	31,7	31,3	31,2	33,2	35,1	35,8
Merci	52,8	63,7	63,3	63,0	60,7	57,9	57,9
Altro (P.A., nautica)	5,5	4,7	5,5	5,8	6,1	7,0	6,3
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT

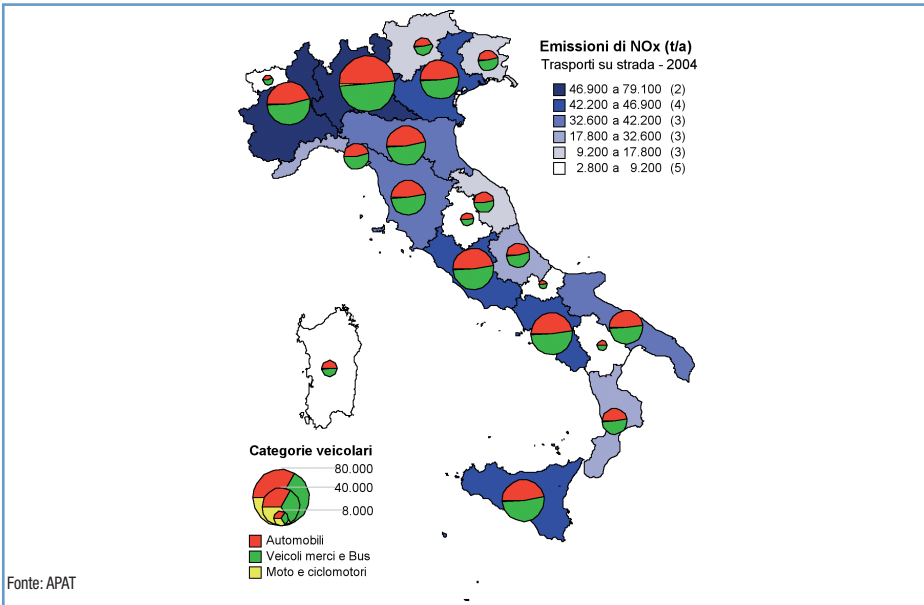


Figura 3.2: Emissione di ossidi di azoto per regione e per tipologia di veicoli (2004)

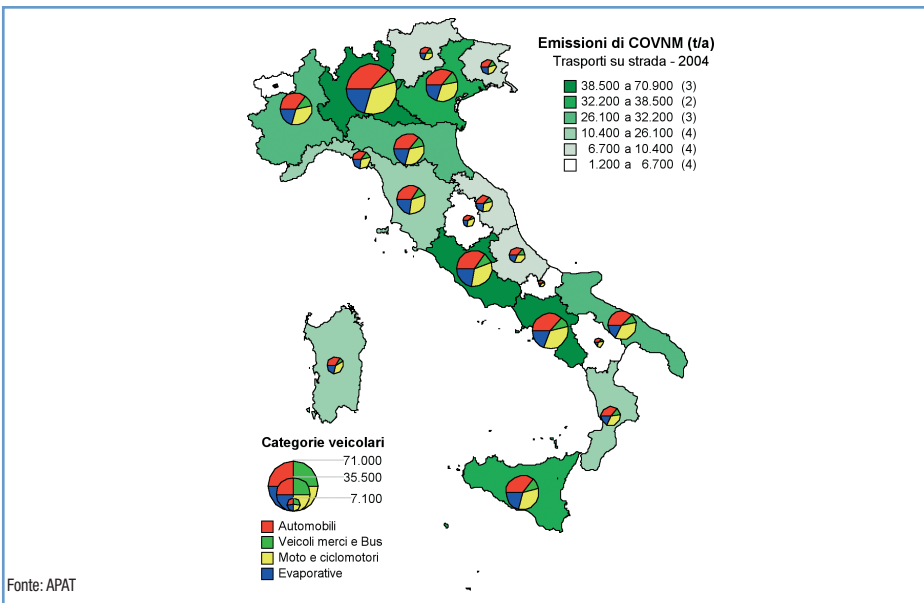


Figura 3.3: Emissione di composti organici volatili non metanici per regione e per tipologia di veicoli (2004)



### 3. TRASPORTI

#### QUOTA DELLA FLOTTA VEICOLARE CONFORME A DETERMINATI STANDARD DI EMISSIONE

INDICATORE - D03.014

L'indicatore misura quanta parte della flotta veicolare risulta essere conforme agli *standard* di emissione più recenti (e più stringenti) per i nuovi veicoli. Le emissioni di sostanze nocive in questo settore sono collegate in gran parte alle modalità di combustione delle fonti energetiche; l'uso di tecnologie appropriate riduce notevolmente le emissioni.

L'adeguamento della flotta veicolare agli *standard* ambientali per i nuovi veicoli procede con un ritmo fisiologico di sostituzione del parco ma, date le caratteristiche del parco veicolare italiano, persistono percentuali ancora elevate di veicoli non adeguati a tali *standard* (circa la metà dei veicoli commerciali pesanti e oltre la metà dei motocicli). Tuttavia tale *trend* non viene valutato negativamente, in quanto un'eventuale accelerazione dell'adeguamento del parco produrrebbe inevitabilmente un'espansione del parco stesso e avrebbe come effetto collaterale un ulteriore incremento dell'utilizzo della modalità di trasporto stradale.

Tabella 3.3: Veicoli adeguati a *standard* ambientali in Italia (2004)

	Pre-euro/ Euro 0	Euro 1, da 1.1.1993	Euro 2, da 1.1.1997	Euro 3, da 1.1.2001	Euro 4, da 1.1.2005	
<b>Autovetture</b>	%					
Auto benzina	30,8	20,1	28	18,5	2,4	
Auto gasolio	12,8	5,3	29,1	48,4	4,4	
Auto GPL	55,9	26,2	15,2	2,5	0,1	
Auto metano	37,6	23,4	24,4	13,3	1,2	
<b>Motocicli e motocarri</b>	Pre-euro/ Euro 0	Euro 1, da 1.1.2003	Euro 2, da 1.7.2004	Euro 3, da 1.1.2008		
Tutte le alimentazioni	54,2	45,8	-	-		
<b>Veicoli commerciali leggeri</b>	Pre-euro/ Euro 0	Euro 1, da 1.1.1995	Euro 2, da 1.1.1999	Euro 3, da 1.1.2001	Euro 4, da 1.1.2006	
Tutte le alimentazioni	40	16	16,6	27,5	-	
<b>Veicoli commerciali pesanti</b>	Pre-euro/ Pre-euro	Euro 1/stage I da 1.1.1994	Euro 2/stage II da 1.1.1997	Euro 3, da 1.1.2001	Euro 4, da 1.1.2006	Euro 5, 1.1.2009
Camion	57,2	7,6	20,9	14,2	-	-
Autobus	49,5	7,9	27,1	15,5	-	-

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

**LEGENDA:**

I valori percentuali si riferiscono al parco circolante a fine anno

Nota: Le date si riferiscono all'obbligo per l'immatricolazione o, nel caso dei motocicli, per le vendite. I veicoli più aggiornati sono stati messi sul mercato spesso in anticipo rispetto alle scadenze

## 4. TURISMO



### INTRODUZIONE

Dal 2000 ad oggi, gli arrivi internazionali (secondo dati preliminari del UNWTO) sono cresciuti di oltre il 10%, a testimonianza del fatto che il viaggio, sia esso di piacere o di lavoro, diviene parte integrante dei comportamenti sociali, trasformandosi in vero e proprio bisogno.

Nel 2004, in Italia, gli arrivi e le presenze dei turisti registrate negli esercizi alberghieri presentano una crescita (rispettivamente 5% e 2,1%), a fronte di una diminuzione nei complementari (-0,8%, -3,2%). La situazione nel 2005, invece, mostra una ripresa per entrambi i settori (in particolare negli esercizi complementari, 5,4% degli arrivi e 2,8% delle presenze).

La diversa scala di valori, mutata in seguito a nuove condizioni socio-economiche e all'aumento del benessere, fino all'avvento dell'attuale società di consumi, ha modificato radicalmente il concetto di vacanza e la conseguente domanda turistica. Il turista è alla ricerca di esperienze di alta qualità, privilegiando luoghi dotati di particolari attrattive, siano esse naturali o culturali, che comunque gli permettano di allontanarsi dal quotidiano e di vivere nuove emozioni.

L'automobile si conferma essere il mezzo di trasporto maggiormente impiegato per compiere un viaggio, in virtù della maggiore libertà di movimento offerta, ma la liberalizzazione del settore dei trasporti (in particolare le linee aeree), il fenomeno del *low cost/low fare*, la valorizzazione di aeroporti minori, comportano un'ulteriore semplificazione degli spostamenti e una crescente attitudine a utilizzare l'aereo.

La domanda di valori turistici è principalmente una domanda di valori ambientali e culturali (clima, natura, tradizioni, risorse storiche e artistiche) ma la conservazione di questi beni può essere minacciata da un eccessivo e incontrollato sviluppo dell'attività turistica.

Il numero crescente di turisti che visitano alcune località, oltre a modificare radicalmente la densità abitativa con conseguenti fenomeni di congestione, può provocare un danno irreparabile alla qualità dell'ambiente, mettendo a repentaglio l'attrattiva esercitata dalla destinazione scelta. La fluttuazione del numero di presenze dovuta all'arrivo di turisti può alterare la qualità dell'aria e dell'acqua, esercitare pressioni sugli *habitat* tradizionali, incoraggiare la deforestazione, produrre grossi volumi di rifiuti e generare un sovraccarico dei servizi, ma valutare con attenzione la capacità di carico di un'area turistica, prestando attenzione a tutte le componenti che la influenzano (fisica, sociale ed economica), può però permettere di stimare fino a che punto lo sviluppo turistico possa progredire senza compromettere le risorse stesse da cui dipende, garantendo nel contempo la soddisfazione degli obiettivi dell'industria turistica, del turista e della popolazione locale.

Gli indicatori scelti per offrire un quadro sintetico dei determinanti del settore *turismo* sono *Intensità turistica* e *Flussi turistici per modalità di trasporto*.



## 4. TURISMO

### INTENSITÀ TURISTICA INDICATORE - D01.003

Nel biennio 2003-2004 l'intensità turistica, in termini di arrivi e di posti letto, si conferma in crescita, in particolare nel 2004 gli arrivi sono aumentati del 3,9% e i posti letto dell'1,1%. Nel 2005 (dati provvisori), si osserva un ulteriore aumento pari a 2,7% per gli arrivi, e 3,5% per i posti letto. La capacità di carico rappresenta il massimo numero di turisti che il territorio può ospitare senza provocare un danno per l'ambiente fisico, o un impoverimento delle peculiarità della destinazione scelta.

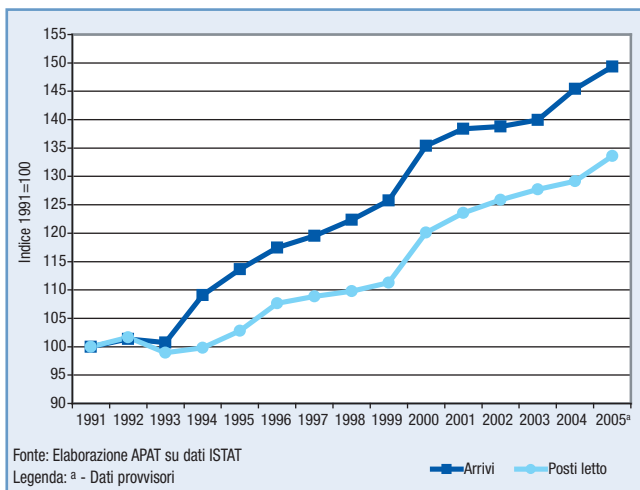


Figura 4.1: Variazione dell'intensità turistica in termini di arrivi e di posti letto

Un eccessivo aumento della popolazione comporta un degrado della qualità della vita, incidendo sulla vivibilità, sicurezza, trasporti, depurazione, smaltimento rifiuti, ecc. Nel 2005 (dati provvisori), alcune regioni come il Trentino Alto Adige e la Valle d'Aosta registrano valori dei rapporti "arrivi/abitanti" (7,9 e 6,9) e "presenze/abitanti" (41,2 e 25,7) notevolmente superiori a quelli nazionali. È interessante notare come varia la densità di popolazione nelle province italiane con l'apporto di flussi turistici. Province come Roma, Rimini, Venezia e Firenze, sia per aspetti culturali sia "ricreativi", accolgono una quantità di turisti tale da trasformare radicalmente la propria densità abitativa (figura 4.2).

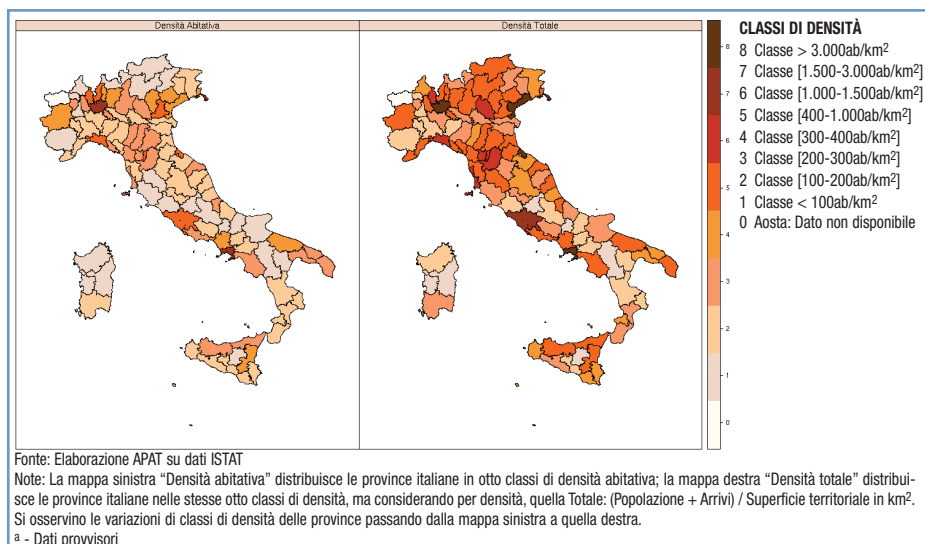


Figura 4.2: Variazione della densità della popolazione delle province italiane con l'apporto dei flussi turistici (2005<sup>a</sup>)



## FLUSSI TURISTICI PER MODALITÀ DI TRASPORTO

INDICATORE - D01.002

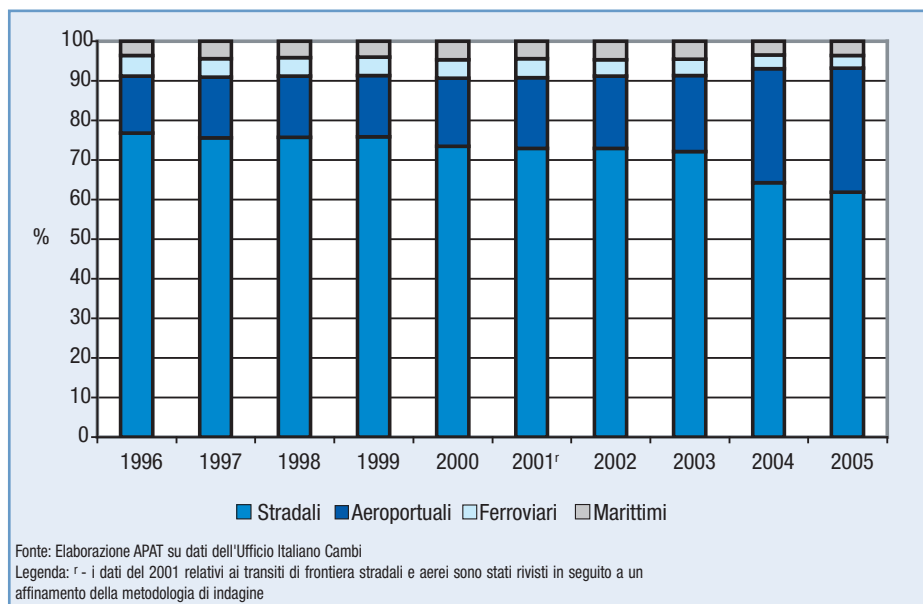


Figura 4.3: Distribuzione percentuale dei visitatori stranieri entrati in Italia attraverso i transiti di frontiera

Persiste l'impiego di mezzi di trasporto inquinanti, quali automobile e aereo, che contribuiscono in maniera determinante ad aumentare le pressioni che gravano sull'ambiente. Nel 2005, i flussi turistici ai transiti di frontiera mostrano una lieve crescita, da attribuirsi essenzialmente all'aumento di quelli alle frontiere aeroportuali (31,3%).

Per quanto riguarda i viaggi dei residenti in Italia, per principale mezzo di trasporto e tipologia di viaggio, nel 2004 i viaggi sono aumentati complessivamente del 3,6%, in particolare, quelli per vacanza del 3,8% e quelli per lavoro del 2,9%. Nel 2005, invece, l'incremento registrato (9,1%) è dovuto solo ai viaggi per vacanza (+10,8%).

Il 64,4% dei viaggi è compiuto in auto, seguiti dal 13,6% in aereo e dal 10,8% in treno: l'incidenza di questi ultimi due mezzi di trasporto è più rilevante nei viaggi di lavoro (rispettivamente 28,6% e 20%).

# 5. INDUSTRIA

## INTRODUZIONE

Con la crescita industriale ed economica gli aspetti ambientali assumono un ruolo sempre più centrale nelle politiche di sviluppo e concetti come sviluppo sostenibile ed eco-compatibile trovano concreta applicazione anche nella definizione dei criteri per la scelta di processi e tecnologie. Uno degli obiettivi è quello di conciliare gli aspetti di crescita e di competitività con quelli di compatibilità ambientale e sicurezza dei processi e dei prodotti, nonché di tutela della salute delle persone e dell'ecosistema di riferimento. Per perseguire un simile obiettivo è necessario integrare le politiche economiche, sociali e industriali con le politiche ambientali. L'obiettivo principale è, quindi, quello di prevenire l'inquinamento industriale. Questo può essere ottenuto ottimizzando i processi produttivi e applicando tecniche di riduzione/eliminazione degli impatti ambientali e di miglioramento dell'efficienza nell'utilizzo delle risorse (materie prime e energia), osservando il rispetto dei principi di prevenzione come: evitare o ridurre la produzione di inquinanti; impiegare efficacemente risorse energetiche e materie prime; ridurre gli scarti, riutilizzando possibilmente gli stessi all'interno del ciclo produttivo. La Direttiva comunitaria 96/61/CE, nota anche come Direttiva IPPC, attuata in Italia con il Decreto Legislativo n. 59 del 18 febbraio 2005, mette in atto i principi di prevenzione sopra esposti. Essa prevede misure intese a evitare o, qualora non sia possibile, ridurre le emissioni nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti, al fine di conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso. L'industria è responsabile di molte problematiche ambientali quali: consumo di risorse, emissioni di inquinanti chimici e fisici in aria e acqua, contaminazione dei suoli e produzione di rifiuti. In questo contesto, con le difficoltà nel reperire dati e nel costruire indicatori sufficientemente concisi e rappresentativi, è stato possibile costruire otto indicatori. Le figure e tabelle di seguito riportate esprimono, in sintesi, il significato di alcuni di essi.

## REGISTRO INES: NUMERO DI STABILIMENTI E ATTIVITÀ IPPC INDICATORE - D02.015



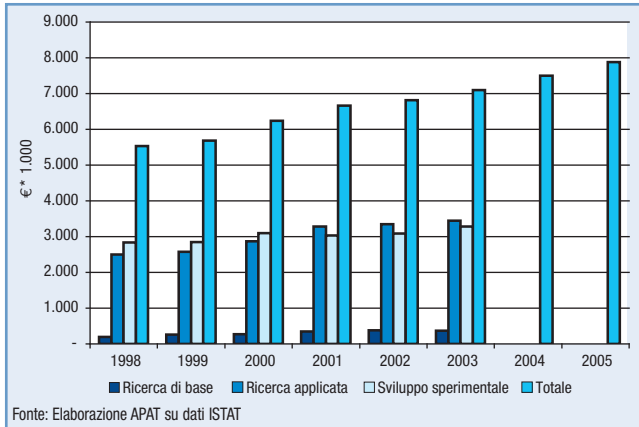
Fonte: APAT  
Figura 5.1: Registro INES - Numero di dichiarazioni per regione (anno di riferimento 2004)

Il numero delle dichiarazioni INES corrisponde al numero di complessi IPPC che, in base ai criteri stabiliti dalla normativa (Decisione 2000/479/CE, DM 23.11.2001), hanno emissioni in aria e acqua più elevate. In sintesi, i criteri consistono in una lista di inquinanti in aria e acqua con valori soglia di emissione specifici per ciascun inquinante e per compartimento ambientale. La normativa stabilisce che i complessi IPPC, aventi emissioni in aria e/o acqua superiori ai valori soglia, anche per un solo inquinante, sono tenuti a presentare una dichiarazione. L'indicatore rappresenta, dunque, l'insieme delle sorgenti produttive da cui originano la maggior parte delle emissioni in aria e acqua. Le informazioni sugli stabilimenti sono state raccolte con la Dichiarazione INES 2005 e sono dunque riferite al 2004. Per il 2004 la base di dati del registro INES è costituita dalle informazioni fornite da 679 stabilimenti. In figura 5.1 è riportato il numero di dichiarazioni per regione. Come si può osservare le regioni che hanno contribuito maggiormente sono: Lombardia (22%), Veneto



(12%), Emilia Romagna e Piemonte (10%). Aggregando i dati per area geografica, il 64% di stabilimenti è presente nel Nord Italia, il 16% al Centro e il 20% nel Mezzogiorno.

### SPESE PER RICERCA E SVILUPPO NEL SETTORE INDUSTRIA INDICATORE - D02.014



L'indicatore riporta i valori annui delle spese sostenute dalle aziende per attività di ricerca e sviluppo (R&S). Le spese per tali attività rappresentano la tendenza dell'industria allo sviluppo tecnologico, presupposto per migliorare anche l'efficienza ambientale degli impianti. In figura 5.2 sono presentati i valori annui di spesa in ricerca di base, ricerca applicata, sviluppo sperimentale e i totali. Per il 2004 e 2005 si dispone solo dei valori totali, stimati su base previsionale, forniti dalle imprese.

Essi risultano tutti in continua cre-

Figura 5.2: Spesa per ricerca e sviluppo nel settore industria

scita. Si rileva in particolare che l'industria investe principalmente in ricerca applicata e sviluppo sperimentale con una leggera prevalenza della prima a partire dal 2001; la spesa in ricerca di base si mantiene mediamente intorno al 5% del totale.

### EMISSIONI SPECIFICHE DEI PROCESSI PRODUTTIVI NELL'INDUSTRIA CHIMICA INDICATORE - D02.018

L'indicatore mette in relazione le emissioni complessive generate dai processi produttivi del settore chimico con le quantità complessive prodotte. Quello che si ottiene sono, appunto, le emissioni specifiche (per unità di massa di prodotto). Le emissioni utilizzate nel calcolo dell'indicatore sono ottenute attraverso opportuni processi di stima (metodo CORINAIR).

L'aggiornamento annuale delle emissioni ha comportato la revisione dell'intera serie storica

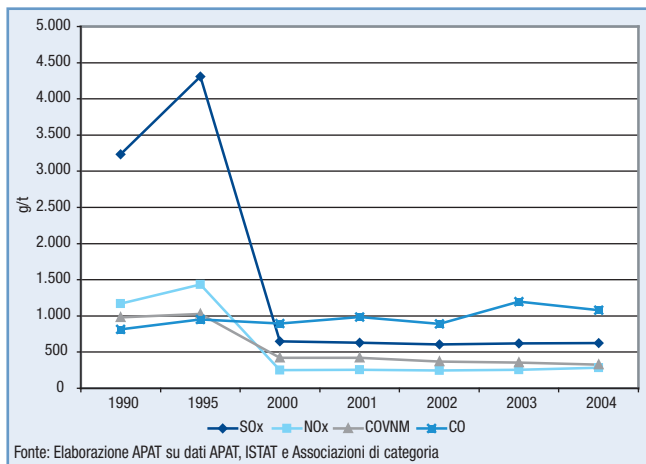


Figura 5.3: Emissioni specifiche nell'industria chimica

## 5. INDUSTRIA

sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Nella presente edizione sono state inserite le emissioni dei processi di produzione del “nero carbone”, prima esclusi per indisponibilità di dati. In considerazione del livello di aggregazione scelto, l'indicatore fornisce un'informazione sulla *performance* ambientale dell'intero settore e non dei singoli processi produttivi. Riduzioni significative si evidenziano nel periodo 1995-2000 per SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e COVNM mentre per CO sono molto più contenute.

### EMISSIONI SPECIFICHE DEI PROCESSI PRODUTTIVI NELL'INDUSTRIA CARTARIA INDICATORE - D02.020

Tabella 5.1: Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria cartaria e altri dati di settore

Settore	Unità di misura	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Impianti	n.	201	200	200	196	194	191
Impianti certificati ISO 14001	n.	12	19	24	37	39	39
Produzione di carta e cartone	t*10 <sup>6</sup>	9,13	8,96	9,36	9,49	9,67	9,99
Impiego di fibre vergini	t*10 <sup>6</sup>	3,38	3,48	3,67	3,84	3,76	3,99
Impiego di carta da macero	t*10 <sup>6</sup>	5,08	5,14	5,27	5,28	5,47	5,48
Impiego di acqua per unità di prodotto	m <sup>3</sup> /t	46,1	46,1	45,0	43,9	38,2	n.a.
Emissione di COD per unità di prodotto	kg/t	2,7	2,8	2,8	2,6	2,4	n.a.
Emissione di solidi sospesi (S.S.) per unità di prodotto	kg/t	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	n.a.
Produzione di rifiuti	kg/t	103	106	111	114	116	n.a.

Fonte: Elaborazione APAT su dati Assocarta

L'indicatore mette in relazione le principali emissioni specifiche generate dai processi produttivi della carta con le quantità complessive di carta prodotta e con il numero di impianti attivi. L'obiettivo è quello di valutare la *performance* ambientale dell'industria cartaria nel suo complesso.

La tabella 5.1 mostra che nel periodo di riferimento gli impianti sono diminuiti di 10 unità mentre la produzione risulta in crescita. Interessante è il dato riguardante l'impiego di carta da macero che aumenta anche a fronte di un calo di produzione (anno 2001). Le aziende certificate ISO 14001 sono più che triplicate dal 2000 al 2003, mentre negli ultimi due anni non si registrano variazioni significative. I consumi di acqua per unità di prodotto sono diminuiti in modo significativo nel 2004 e a ciò segue una riduzione delle emissioni (COD e Solidi Sospesi). La produzione di rifiuti ha un andamento sempre crescente che in parte trova giustificazione sia nell'aumento di impiego di carta da macero sia nella riduzione degli inquinanti scaricati per unità di prodotto.

# 6. ATMOSFERA

## INTRODUZIONE

L'inquinamento atmosferico consiste in ogni modificazione della composizione dell'atmosfera per la presenza di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e costituire un pericolo diretto o indiretto per la salute dell'uomo, per gli ecosistemi e i beni materiali. Le sostanze inquinanti liberate nell'atmosfera sono in gran parte prodotte dall'attività umana (trasporti, centrali termoelettriche, attività industriali, riscaldamento domestico) e solo in misura minore sono di origine naturale (esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, ecc.).

Le problematiche di inquinamento atmosferico coinvolgono diverse scale spaziali e temporali. Vi sono inquinanti, come il monossido di carbonio (CO) e il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), le cui concentrazioni in aria sono strettamente legate alle fonti di emissione - tipicamente il traffico nelle aree urbane - per cui il problema ha una valenza locale e tempi di risposta brevi, dell'ordine delle ore. Altri inquinanti, come il PM<sub>10</sub>, l'ozono (O<sub>3</sub>) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), hanno un comportamento molto più complesso dovuto alla presenza in atmosfera di un'importante, se non prevalente, componente secondaria che non proviene direttamente dalle fonti di emissione, ma si forma in atmosfera a seguito di processi di trasformazione di altri inquinanti. Di conseguenza le scale spaziali e temporali su cui si manifestano i fenomeni di inquinamento sono molto più ampie e a volte assumono un carattere transfrontaliero.

La Direttiva quadro 96/62/CE recepita con il D.Lgs. del 04/08/99 n. 351 e i successivi atti normativi, definiscono 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 quali il monitoraggio della qualità dell'aria, gli inventari delle emissioni e i modelli di trasporto, dispersione e trasformazione chimica in atmosfera degli inquinanti il cui uso deve procedere in maniera sempre più omogenea e integrata; da ciò deriva il bisogno di definire un sistema armonizzato di produzione, raccolta e diffusione delle informazioni.

Gli indicatori relativi all'ambiente atmosferico sono organizzati in due temi: *Emissioni* (indicatori di pressione) e *Qualità dell'aria* (indicatori di stato). La quantificazione delle emissioni, la loro distribuzione settoriale ed evoluzione temporale derivano da processi di stima. La conoscenza dei livelli degli inquinanti al suolo deriva invece dalle reti di rilevamento della qualità dell'aria, gestite da diversi organismi di controllo, in buona parte pubblici.

## EMISSIONI

Le sostanze emesse nell'ambiente atmosferico contribuiscono ai seguenti fenomeni: cambiamenti climatici, diminuzione dell'ozono stratosferico, acidificazione, *smog* fotochimico, deterioramento della qualità dell'aria. La valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per quanto riguarda i gas serra, la metodologia di riferimento è quella indicata dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). 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 emmissive *Selected Nomenclature for Air Pollution* (SNAP97).

L'analisi delle emissioni nazionali, dei contributi settoriali, delle evoluzioni temporali e delle distribuzioni spaziali è un elemento chiave per stabilire le priorità ambientali, individuare gli obiettivi e le relative politiche da adottare, su scala sia nazionale sia locale. Gli indicatori selezionati rispondono a criteri di reperibilità, affidabilità, semplicità di lettura e sono rilevanti per le principali problematiche inerenti all'atmosfera.

## 6. ATMOSFERA

### EMISSIONI DI GAS SERRA (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE INDICATORE - A01.001

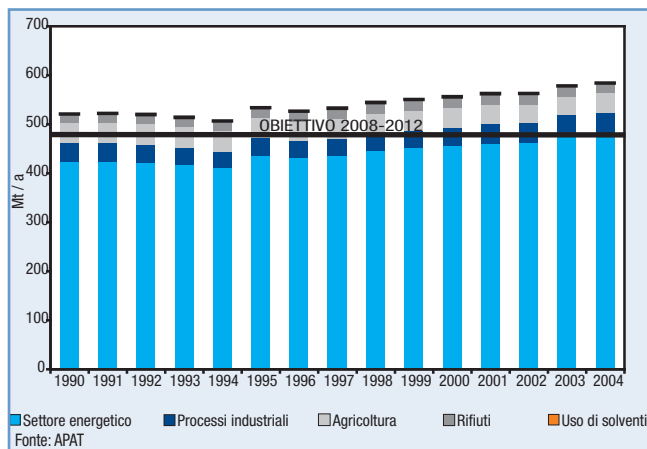


Figura 6.1: Emissioni nazionali cumulative di gas serra

gas serra considerati dal Protocollo di Kyoto nel 2004, in termini di CO<sub>2</sub> equivalente, sono superiori del 12% rispetto all'anno base. L'andamento delle emissioni è strettamente correlato ai consumi energetici.

Nell'ambito della Convenzione sui cambiamenti climatici e in particolare del Protocollo di Kyoto, entrato in vigore il 16 febbraio del 2005, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive di gas serra nel periodo 2008-2012 del 6,5% rispetto all'anno base. L'anno base relativo ad anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) è il 1990, mentre per i gas fluorurati (idrofluorocarburi HFCs, perfluorocarburi PFCs, esafluoruro di zolfo SF<sub>6</sub>) è il 1995. Le emissioni totali dei

### PRODUZIONE DI SOSTANZE LESIVE PER L'OZONO STRATOSFERICO (CFCs, CCl<sub>4</sub>, HCFCs) INDICATORE - A01.002

Il Protocollo di Montreal impegna le parti firmatarie a stabilizzare, ridurre e quindi bandire le produzioni e i consumi delle sostanze

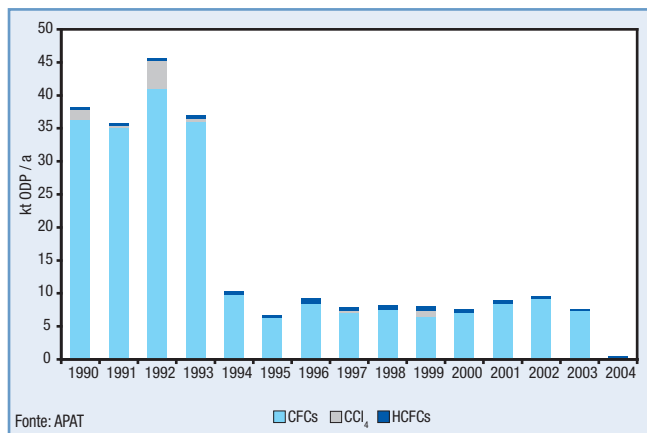


Figura 6.2: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl<sub>4</sub>, HCFCs)

lesive per lo strato di ozono (O<sub>3</sub>) presente nell'alta atmosfera (ozono stratosferico), secondo uno schema articolato per obiettivi e scadenze temporali.

In Italia la Legge n. 549 del 28/12/93 e le successive modifiche e integrazioni, stabiliscono le modalità di riduzione e successiva cessazione d'uso delle sostanze lesive per l'ozono. In particolare l'utilizzazione, la commercializzazione, l'importazione e l'esportazione delle sostanze lesive per l'ozono dovranno cessare entro il 31 dicembre 2008.

## EMISSIONI DI SOSTANZE ACIDIFICANTI (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.003

Nell'ambito della Direttiva europea 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di alcuni inquinanti atmosferici, recepita in Italia con il D.Lgs. 171/04, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali di ossido di zolfo a 0,475 Mt entro il 2010, il che significa una riduzione ulteriore pari al 4% rispetto al 2004. Le emissioni di ossido di zolfo si sono ridotte in Italia del 47,8% tra il 1980 e il 1990, e del 72,3% tra il 1990 e il 2004.

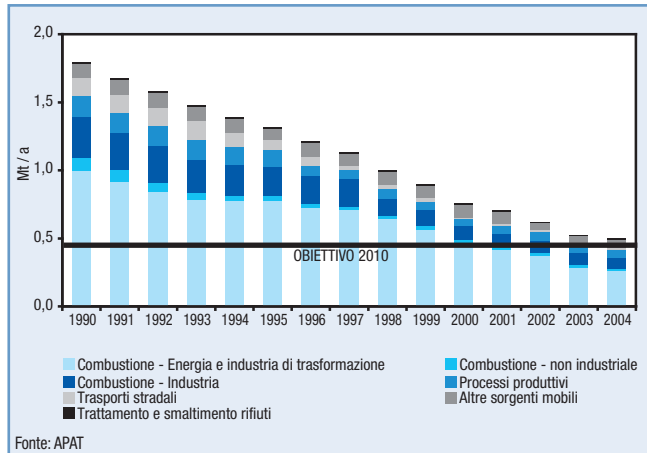


Figura 6.3: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>)

Nell'ambito della Direttiva europea 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di alcuni inquinanti atmosferici, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali di ossidi di azoto a 0,990 Mt entro il 2010, il che significa una riduzione ulteriore pari al 16% rispetto al 2004. Le emissioni di ossidi azoto sono aumentate in Italia del 25,8% tra il 1980 e il 1992 (anno in cui hanno raggiunto un massimo), e sono diminuite del 41,9% tra il 1992 e il 2004.

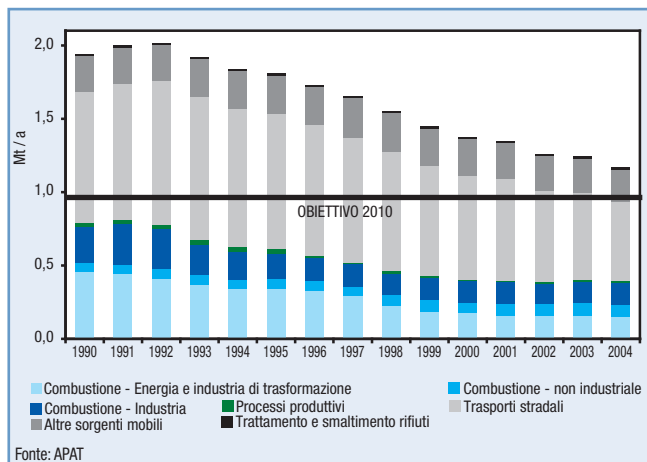


Figura 6.4: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)



## 6. ATMOSFERA

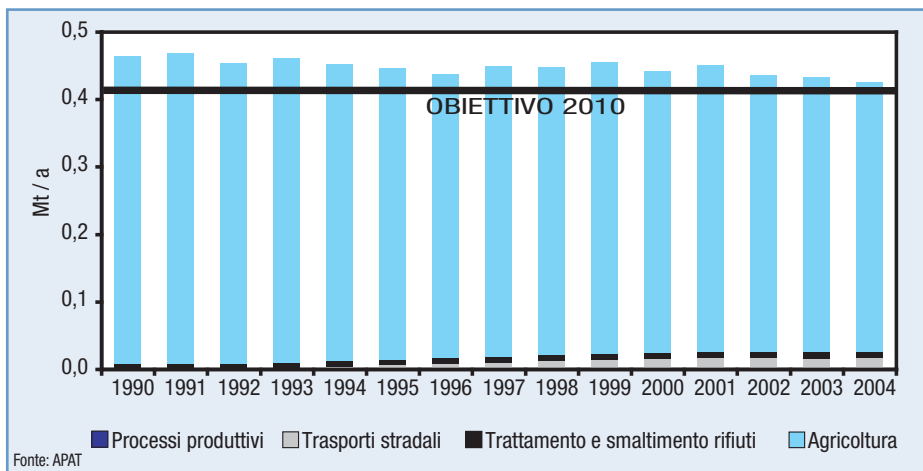


Figura 6.5: Emissioni nazionali di ammoniaca (NH<sub>3</sub>)

Nell'ambito della Direttiva europea 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di alcuni inquinanti atmosferici, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali di ammoniaca a 0,419 Mt entro il 2010, il che significa una riduzione ulteriore pari al 2% rispetto al 2004.

### EMISSIONI DI PRECURSORI DI OZONO TROPOSFERICO (NO<sub>x</sub> E COVNM): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

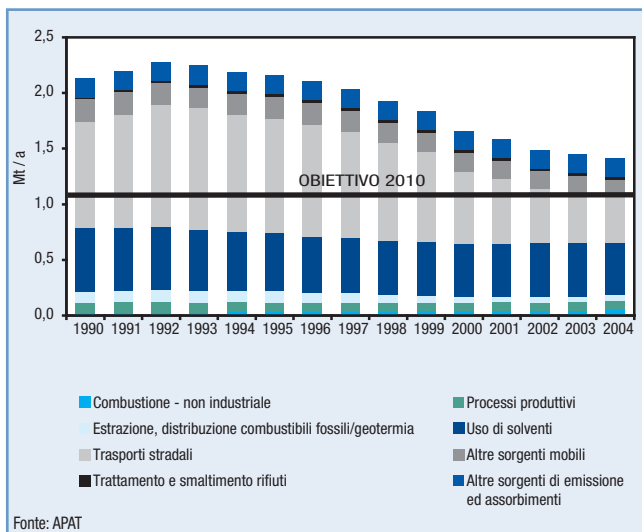


Figura 6.6: Emissioni nazionali di composti organici volatili non metanici (COVNM)

#### INDICATORE - A01.004

Nell'ambito della Direttiva europea 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di alcuni inquinanti atmosferici, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali di composti organici volatili diversi dal metano a 1,159 Mt entro il 2010, il che significa una riduzione ulteriore pari al 18,8% rispetto al 2004. Le emissioni di composti organici volatili sono aumentate in Italia del 7% tra il 1980 e il 1992 (anno in cui hanno raggiunto un massimo), e sono diminuite del 37,8% tra il 1992 e il 2004.

EMISSIONI DI BENZENE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.007

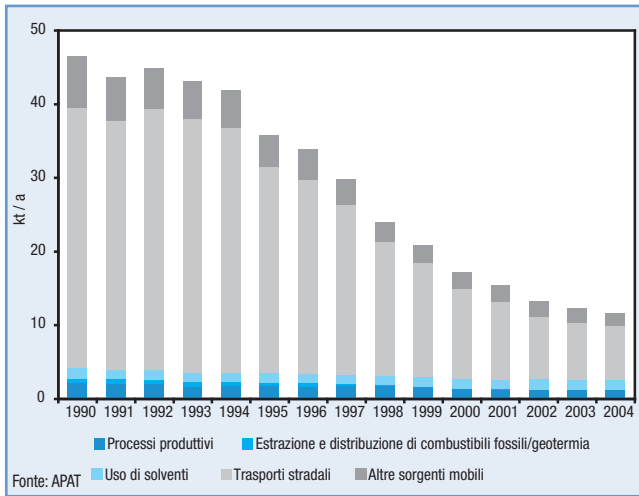


Figura 6.7: Emissioni nazionali di benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97

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

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

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

EMISSIONI DI PARTICOLATO PM<sub>10</sub>: TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

INDICATORE - A01.005

Le polveri di diametro inferiore a 10 µm hanno origine sia naturale sia antropica. Le emissioni antropiche sono riconducibili in gran parte al traffico e ai processi di combustione (impianti industriali e impianti residenziali di riscaldamento). Le particelle di origine naturale sono generate dall'erosione dei suoli, dall'aerosol marino, dalla produzione di aerosol biogenico (frammenti vegetali, pollini, spore), dalle emissioni vulcaniche e

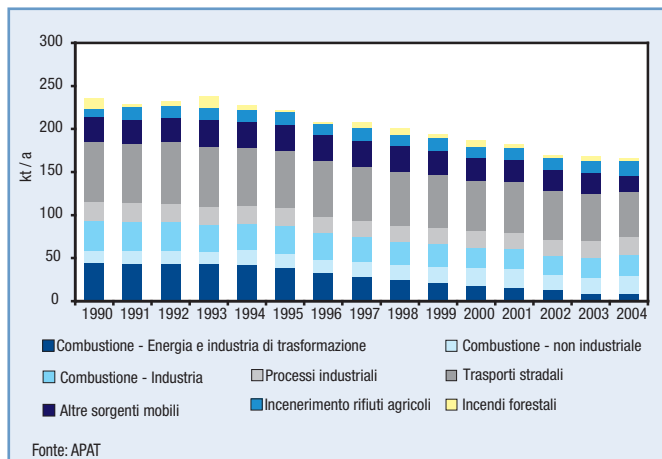


Figura 6.8: Emissioni nazionali di PM<sub>10</sub> secondo la disaggregazione settoriale SNAP97



## 6. ATMOSFERA

dal trasporto a lunga distanza di sabbia (polvere del Sahara). Una parte consistente delle polveri presenti in atmosfera ha origine secondaria, ed è dovuta alla reazione di composti gassosi quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca e composti organici. Inoltre tra i costituenti delle polveri rientrano composti quali idrocarburi policiclici aromatici e metalli pesanti. L'indicatore rappresenta una stima nazionale e la relativa disaggregazione settoriale delle emissioni di  $PM_{10}$ . Riduzioni delle emissioni si apprezzano soprattutto nei settori energetico e industriale e, in minor misura, nei trasporti.

### QUALITÀ DELL'ARIA

Per l'elaborazione degli indicatori della qualità dell'aria sono state utilizzate le informazioni che l'APAT raccoglie annualmente in base alla normativa europea sullo scambio di informazioni in tema di qualità dell'aria (Eol - *Exchange of Information* decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE).

Parallelamente al flusso di informazioni Eol, la normativa che regola la valutazione e gestione della qualità dell'aria (D.Lgs. 351/99, DM 60/2002 e D.Lgs. 183/2004) stabilisce un altro flusso di informazioni che dal livello locale è trasmesso a livello nazionale ed europeo.

Attualmente, in base ai criteri normativi più recenti di selezione delle stazioni e alla luce dell'imminente entrata in vigore della nuova normativa che prevede un unico flusso di informazioni, le reti di monitoraggio della qualità dell'aria, in Italia, sono oggetto di un processo di adeguamento e razionalizzazione. Tale processo, già completato totalmente o parzialmente in alcune realtà regionali, attende di essere avviato in altre.

In attesa della definizione di un insieme di reti e stazioni di monitoraggio che soddisfi i criteri normativi e che costituisca un'omogenea base informativa rappresentativa della qualità dell'aria del nostro Paese, al fine di fornire un'informazione più completa possibile, i dati raccolti in ambito Eol sono stati utilizzati per la verifica di alcuni dei valori limite più significativi, previsti dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ai fini della protezione della salute umana.

Nella presente sintesi sono riportati alcuni indicatori relativi al  $PM_{10}$ , all'ozono troposferico e al biossido di azoto.

## QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: PARTICOLATO PM<sub>10</sub>

### INDICATORE - A01.011

Per materiale particolato aerodisperso s'intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico variabile fra 0,1 e circa 100 µm. Il termine PM<sub>10</sub> identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm. Esse sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e possono, quindi, essere trasportate anche a grande distanza dal punto di emissione, hanno una natura chimica particolarmente complessa e variabile, sono in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e di avere effetti negativi sulla salute.

Il particolato PM<sub>10</sub> è un inquinante con un'importante frazione secondaria.

Le polveri disperse nell'aria possono avere sia un'origine naturale (l'erosione dei venti sulle rocce, le eruzioni vulcaniche, l'autocombustione di boschi e foreste) sia antropogenica (il traffico autoveicolare e combustioni

di vario genere). Il traffico, specificamente, contribuisce all'inquinamento da materiale particolato oltre che con le emissioni allo scarico, anche attraverso il consumo di freni e pneumatici e l'usura del manto stradale. Di origine antropogenica sono anche molte sostanze gassose su cui si basano i processi di inquinamento secondario e che portano alla formazione di particelle di piccola granulometria: per esempio, gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca. Nel 2004, le stazioni di monitoraggio che hanno fornito serie di dati validi con copertura temporale pari almeno al 75% sono state 135 su un totale di 170.

Il valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> è pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superare più di 35 volte per anno civile. Tale limite è entrato in vigore nel 2005.

In figura 6.9, in riferimento al 2004, è riportata la rappresentazione delle stazioni di monitoraggio sul territorio nazionale per superamento o meno del valore limite giornaliero. Si osserva che in 41 stazioni (30,4% del totale) è rispettato il limite dei 35 giorni di superamento del valore di 50 µg/m<sup>3</sup>, mentre nelle restanti 94 stazioni (69,6%) tale limite è superato con valori compresi tra i 36 e i 188 giorni di superamento all'anno.

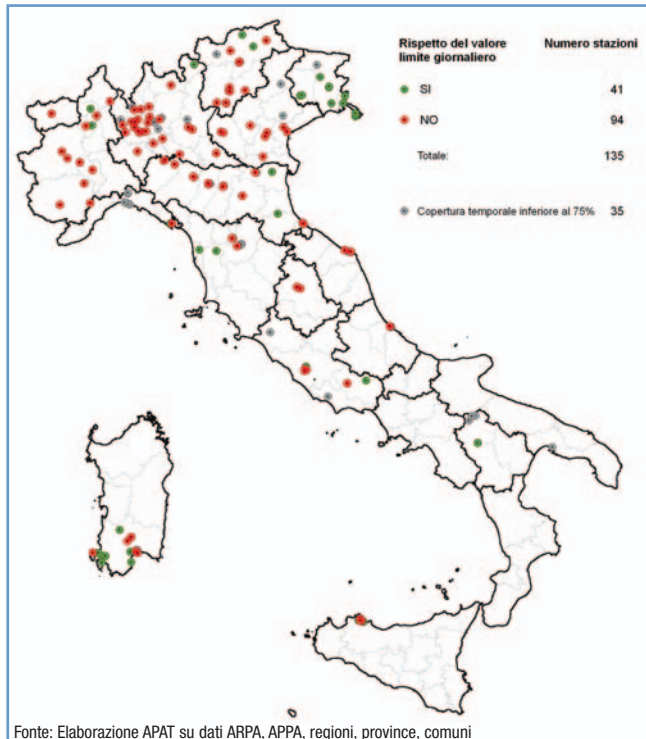


Figura 6.9: PM<sub>10</sub>, rappresentazione delle stazioni di monitoraggio per rispetto del valore limite giornaliero, 50 µg/m<sup>3</sup>, da non superare più di 35 volte in un anno civile (2004)

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: OZONO TROPOSFERICO (O<sub>3</sub>)

INDICATORE - A01.012

L'ozono troposferico (O<sub>3</sub>) è un inquinante secondario che si forma attraverso processi fotochimici in presenza di inquinanti primari quali gli ossidi d'azoto (NO<sub>x</sub>) e i composti organici volatili (COV). L'ozono troposferico può causare seri problemi alla salute dell'uomo e agli ecosistemi, nonché all'agricoltura e ai beni materiali. L'inquinamento fotochimico è un fenomeno che si dispiega su ampie scale spaziali (il bacino padano, ad esempio). Conseguentemente, i superamenti rilevati in una certa zona non sempre sono esclusivamente attribuibili a fonti di emissione poste nelle immediate vicinanze; spesso il contributo preponderante è quello proveniente da zone limitrofe. Le concentrazioni di ozono più elevate si registrano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso

da quello osservato per gli altri inquinanti. Le principali fonti di emissione dei precursori di ozono sono il trasporto su strada, il riscaldamento civile e la produzione di energia.

Uno dei principali livelli soglia stabiliti dalla normativa (Direttiva 2002/3/CE e D.Lgs. 183/2004 di recepimento) per la protezione della salute umana è la soglia di informazione, pari a 180 µg/m<sup>3</sup> come valore medio orario, che è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione. In figura 6.10, in riferimento al 2004, è riportata la distribuzione delle stazioni di monitoraggio sul territorio nazionale insieme all'indicazione del superamento o meno della soglia di informazione. È confermata la disomogeneità della distribuzione delle stazioni di monitoraggio degli anni passati: molte province risultano prive di stazioni e la maggior densità di stazioni si ha nel Nord Italia. Nel 36% (51 delle 143 stazioni con copertura temporale superiore al 75%) delle stazioni non si rilevano superamenti della soglia di informazione. La maggior parte delle stazioni con presenza di superamenti è localizzata al Nord, la ragione è da ricercare sia nella maggior copertura del territorio nel Nord Italia, sia nella ben nota particolarità meteorologica del bacino padano.



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA, APPA, regioni, province, comuni

Figura 6.10: Ozono, rappresentazione delle stazioni di monitoraggio per rispetto della soglia di informazione, valore medio orario pari a 180 µg/m<sup>3</sup> (2004)

## QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: BISSIDO D'AZOTO (NO<sub>2</sub>)

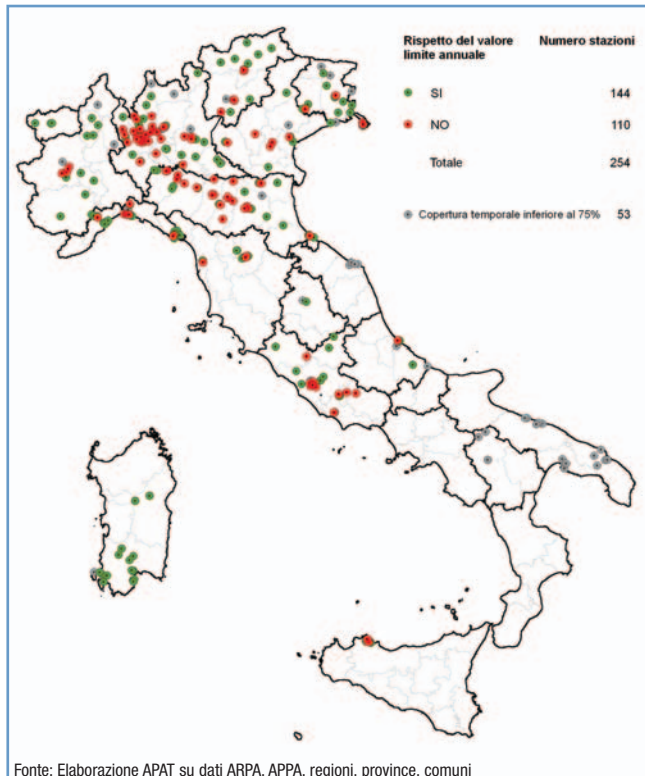
INDICATORE - A01.013

Il biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>) è un inquinante a prevalente componente secondaria in quanto è il prodotto dell'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera; solo in proporzione minore viene emesso direttamente in atmosfera. La principale fonte di emissione di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>=NO+NO<sub>2</sub>) è il traffico veicolare; altre fonti sono gli impianti di riscaldamento civili e industriali, le centrali per la produzione di energia e un ampio spettro di processi industriali. Il biossido di azoto è conseguentemente un inquinante ad ampia diffusione che non presenta un'accentuata localizzazione. Il biossido di azoto ha effetti negativi sulla salute umana e insieme al monossido di azoto contribuisce ai fenomeni di eutrofizzazione, *smog* fotochimico (è precursore per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario) e piogge acide.

Nel 2004, le stazioni di monitoraggio che hanno fornito serie di

dati validi con copertura temporale pari almeno al 75% sono state 254 su un totale di 307.

In figura 6.11, in riferimento al 2004, è riportata la distribuzione delle stazioni di monitoraggio sul territorio nazionale con l'indicazione del superamento o meno del valore limite annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup>, che ai sensi D.Lgs. 351/99 e del DM 60/02, entrerà in vigore al 2010. Il valore limite annuale risulta rispettato in 144 stazioni (56,6% del totale) e superato in 110 stazioni (43,4% del totale) con valori massimi registrati pari a 85 µg/m<sup>3</sup>.



Fonte: Elaborazione APAT su dati ARPA, APPA, regioni, province, comuni

Figura 6.11: Biossido di azoto, rappresentazione delle stazioni di monitoraggio per rispetto del valore limite annuale al 2010, 40 µg/m<sup>3</sup> (2004)

# 7. BIOSFERA

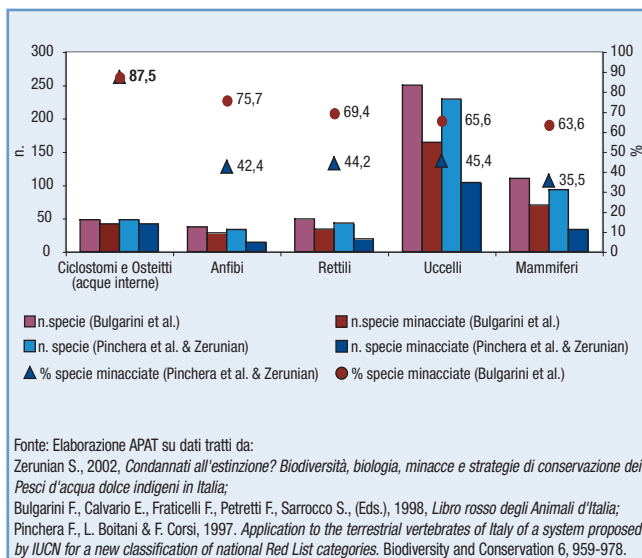
## INTRODUZIONE

La biosfera rappresenta una serie di interrelazioni tra il suolo, le rocce, l'acqua, l'aria e gli organismi viventi in essa contenuti e costituisce un sistema complesso, l'ecosistema terrestre, in equilibrio dinamico con le altre componenti della Terra. Nell'affrontarne le problematiche non è possibile adottare 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.

Pertanto, date le forti interrelazioni esistenti sia all'interno, sia con altre aree tematiche, gli indicatori relativi alla biosfera qui presentati afferiscono in modo articolato a diversi temi, solo apparentemente distanti e non collegati. In particolare, nel selezionare questi indicatori, si è cercato di rappresentare le principali problematiche collegate alla conservazione della biodiversità, agli effetti dei cambiamenti climatici, all'istituzione di parchi e di aree protette, alla tutela delle foreste e del paesaggio. In sintesi, gli indicatori evidenziano che è ancora elevato il livello di minaccia cui sono soggetti animali, piante e *habitat* naturali in conseguenza delle numerose criticità, delle pressioni sulle matrici ambientali, della frammentazione territoriale. A queste problematiche cercano di porre rimedio numerosi strumenti normativi diretti e indiretti adottati, a livello nazionale e internazionale, per combattere la perdita di biodiversità. Alla prima categoria fanno riferimento gli interventi tesi a tutelare direttamente specie ed ecosistemi. Alla seconda categoria appartengono tutti gli interventi tesi a ridurre le fonti di pressione. Il graduale, ma continuo aumento della superficie forestale italiana può rappresentare un valido esempio dei positivi effetti di una minor pressione unita a efficaci provvedimenti di tutela.

## LIVELLO DI MINACCIA DI SPECIE ANIMALI INDICATORE - A02.001

La figura 7.1 evidenzia il livello di minaccia particolarmente elevato cui sono soggetti i Vertebrati presenti in Italia; la percentuale di specie minacciate rispetto al totale considerato oscilla, in relazione alla fonte, dal 68,4% al 47,5%. Il grado di rischio si concentra, in particolare, su alcune classi: preoccupante appare, soprattutto, la situazione dei Pesci, per i quali un numero rilevante di specie risulta essere in pericolo critico, ovvero si trova di fronte a un alto rischio di estinzione nel futuro immediato. Passando a considerare gli Invertebrati (non rappresentati in figura) la situazione può considerarsi ugualmente preoccupante.

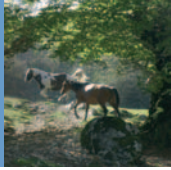


Fonte: Elaborazione APAT su dati tratti da:

Zerunian S., 2002, *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*;

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., (Eds.), 1998, *Libro rosso degli Animali d'Italia*;  
Pinchera F., L. Boitani & F. Corsi, 1997, *Application to the terrestrial vertebrates of Italy of a system proposed by IUCN for a new classification of national Red List categories*. Biodiversity and Conservation 6, 959-978.

Figura 7.1: Specie di Vertebrati presenti in Italia e inserite nelle Liste Rosse



## LIVELLO DI MINACCIA DI SPECIE VEGETALI

INDICATORE - A02.002

In figura 7.2 si può osservare l'elevato livello di minaccia cui sono interessate le entità vegetali italiane, risultando a rischio 772 specie di Epatiche, Muschi e Licheni e 1.020 piante vascolari (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme). A questo si deve aggiungere che un elevato numero di specie briofitiche (Epatiche e Muschi) risulta estinto (205 specie), in pericolo (237) o raro (54), pari complessivamente a circa il 40% del totale delle specie note; inoltre circa il 10% delle specie di Licheni vengono incluse nelle categorie di minaccia IUCN (276).

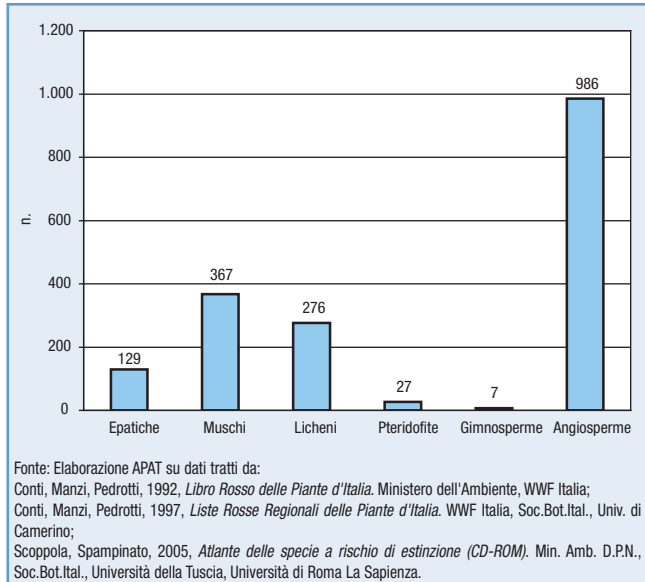


Figura 7.2: Specie vegetali minacciate in Italia, ripartite per gruppo sistematico

## SUPERFICIE DELLE AREE TERRESTRI PROTETTE

INDICATORE - A2.009

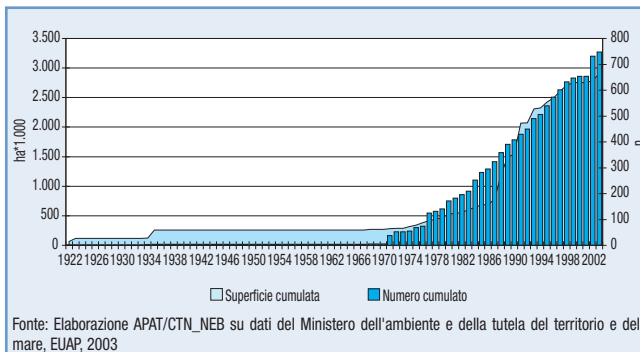


Figura 7.3: Variazione annuale della superficie cumulata e del numero cumulato delle aree terrestri protette

impulsi all'attività di tutela: dalla seconda metà degli anni '90, alle designazioni di competenza regionale si è aggiunta l'attività dello Stato il quale, nell'ultimo decennio, ha promosso l'istituzione di numerose nuove aree protette.

La porzione a terra della superficie protetta italiana è pari al 9,7% del territorio nazionale. In figura 7.3 si evidenzia un incremento sensibile della superficie e del numero delle aree protette dalla metà degli anni '70, promosse prevalentemente dalle regioni che in quegli anni hanno avviato la propria attività istituzionale. I vari provvedimenti normativi che si sono succeduti, prima e dopo la Legge Quadro nazionale sulle aree protette del 1991, hanno fornito costanti





## 7. BIOSFERA

### PRESSIONE ANTROPICA IN ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE INDICATORE - A02.015

L'indice di pressione antropica sintetizza i principali fattori di pressione sulle zone umide tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar del 1971 (urbanizzazione, attività agricola e infrastrutturazione). Nel complesso si osserva che la sua distribuzione per classi (figura 7.4) interessa principalmente i valori medio-alti. La classe III, pressione alta, è quella maggiormente rappresentata con 20 aree. All'interno delle classi III e IV ricade ben il 62% del totale delle zone umide, sottolineando le condizioni di precario equilibrio in cui si trovano questi ambienti estremamente sensibili, per le loro dinamiche interne, e continuamente minacciati dall'attività antropica circostante.

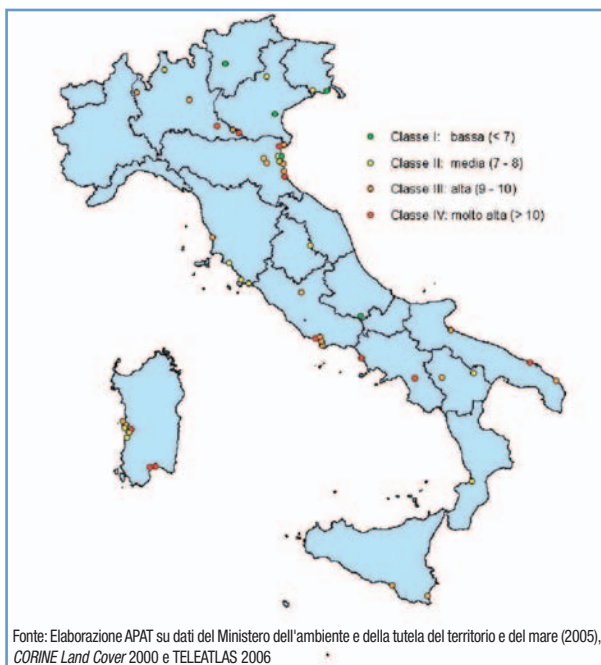
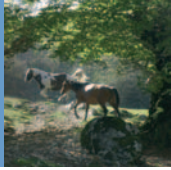


Figura 7.4: Classe di pressione antropica sulle aree Ramsar



## SUPERFICIE FORESTALE: STATO E VARIAZIONI

INDICATORE - A02.016

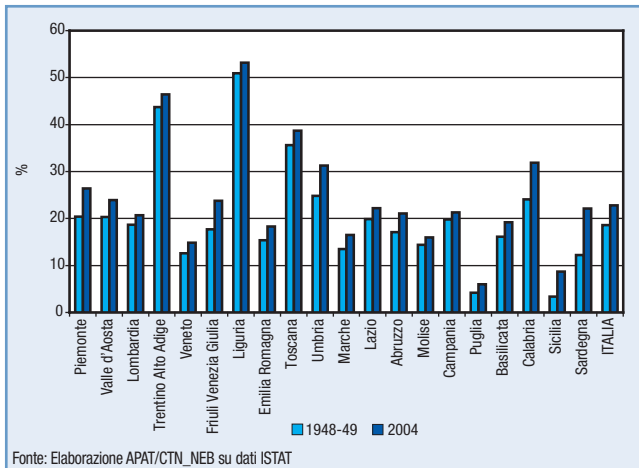


Figura 7.5: Indice di boscosità regionale

L'indice di boscosità regionale, inteso quale rapporto fra superficie forestale e superficie territoriale regionale, ha avuto un generalizzato incremento dal dopoguerra ad oggi. Il valore nazionale è passato dal 18,6% del 1948/49 al 22,8% del 2004, a dimostrazione di un graduale, ma continuo, aumento della superficie forestale italiana.

## ENTITÀ DEGLI INCENDI BOSCHIVI

INDICATORE - A02.017

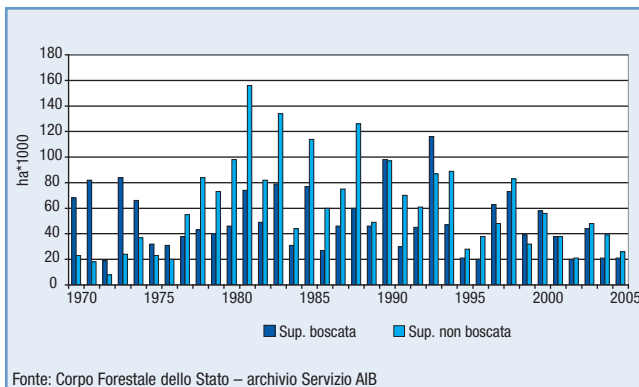


Figura 7.6: Superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco

L'esame complessivo dei dati dal 1970 al 2005 (figura 7.6) 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 progressiva mitigazione fino al 2005.



## 8. IDROSFERA

### INTRODUZIONE

L'idrosfera occupa due terzi della superficie terrestre, esercita una fondamentale e continua azione geomorfologia ed è una componente primaria per la vita dell'uomo e delle specie animali e vegetali.

Le risorse idriche costituiscono un elemento essenziale per lo sviluppo socio-economico delle popolazioni e il loro uso ottimale dovrebbe riguardare la quota parte di risorsa rinnovabile nel ciclo annuale delle acque per garantire la sostenibilità dello sfruttamento delle stesse.

La risorsa idrica è soggetta a modificazioni quantitative, per effetto dei necessari prelievi e consumi, e qualitative, derivanti sia da cause naturali, sia dalle attività umane che determinano fenomeni di inquinamento sempre più rilevanti e spesso irreversibili.

Lo stato delle risorse idriche viene descritto mediante un selezionato gruppo di indicatori relativo a tre temi ambientali: quantità delle risorse idriche, qualità delle acque e usi. Gli indicatori scelti per questa sintesi sono riferiti alle acque superficiali interne, alle acque marino costiere e di transizione e alle acque sotterranee.

Una gestione più efficace degli aspetti quantitativi delle risorse idriche è attesa a valle del pieno recepimento della Direttiva Quadro Acque, che impone la pianificazione e la gestione della risorsa a scala di Distretto Idrografico, nonché a seguito dell'emanazione del DM 12/06/03 n. 185, che regola le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, e del DM 28 luglio 2004 che indica i criteri per la definizione del minimo deflusso vitale dei corsi d'acqua e del calcolo del bilancio idrico di bacino; una componente fondamentale per valutare tale bilancio è proprio la misura della portata a chiusura dei bacini idrografici. Conoscenze aggiornate sulla disponibilità effettiva e potenziale delle risorse e sugli usi plurimi delle stesse possono essere desunte dalla combinazione di quelle già evidenziate dal Rapporto al Parlamento sullo Stato dell'Ambiente del 2005 (CNA 1972 aggiornata al 1989, IRSA 1999), dai dati pubblicati dalle regioni all'interno dei Piani di Tutela delle Acque redatti in ottemperanza al D.Lgs. 152/99, da quelli pubblicati dalle Autorità di Bacino e quelli direttamente raccolti dagli ex Uffici Idrografici ora transitati alle Amministrazioni Regionali.

Lo stato trofico delle acque marino costiere, non presenta sostanziali cambiamenti rispetto allo scorso anno: infatti, il 58% delle stazioni campionate si presenta in uno stato elevato, il 34% nello stato buono, il 7% nello stato mediocre, e appena lo 0,4% nello stato scadente. In generale quindi la maggior parte delle coste italiane si trova in condizioni di elevato stato ecologico. Le stazioni più critiche si trovano nell'Alto Adriatico e nel Tirreno, in corrispondenza delle foci fluviali che veicolano in mare i reflui di grandi agglomerati urbani e industriali. L'Emilia Romagna è la regione che presenta condizioni di più elevata trofia, infatti, escluso Cattolica, il litorale mostra la maggior parte delle stazioni in uno stato mediocre. Per quanto riguarda il litorale tirrenico, le due regioni più compromesse sono Campania e Lazio. Per la Campania lo stato scadente si registra nella stazione in corrispondenza della Foce del Sarno a ridosso della costa e lo stato mediocre in corrispondenza della Foce del Volturno e di Portici. Nel Lazio i siti con stato mediocre sono localizzati in corrispondenza di Fiumicino per la provincia di Roma, e nei pressi del comune di Minturno in provincia di Latina. La fascia costiera del bacino ionico, quella sarda e quella siciliana, presentano condizioni di scarsa trofia con uno stato ecologico tra l'elevato e il buono.

Le acque di transizione, costituite dai tratti terminali dei corsi d'acqua, da stagni, lagune e laghi costieri, con acque influenzate dalle acque marino costiere, costituiscono sistemi ambientali molto variabili e di elevata biodiversità. In particolare la Laguna di Venezia, con i suoi 50.000 ettari di estensione, è la più grande e la più importante del nostro Paese. La sua dinamica è il frutto di una molteplicità di fattori, naturali e antropici: l'abbassamento del suolo, naturale e indotto, le oscillazioni del livello del mare, di lungo e medio periodo, l'apporto di sedimenti fluviali, la dinamica delle acque marine lungo la costa. Numerosi e complessi sono oggi i fattori di criticità del bacino lagunare: dal degrado morfologico causato dall'aumento dei volumi scambiati con il mare e dall'accrescimento della forza erosiva delle correnti di marea, all'appiattimento dei fondali ove la marea oggi assume caratteri del tutto simili a quelli propri del mare aperto; dalla qualità scadente delle acque e dei sedimenti lagunari, al rilascio di inquinanti provenienti dai siti contaminati dall'area industriale di Porto Marghera; dal moto



ondoso dovuto al traffico acqueo che minaccia l'integrità del patrimonio storico-architettonico, alla pesca abusiva dei "vongolari"; infine, ma non meno importante, l'aumento della frequenza delle acque alte, connesso alla combinazione dei fenomeni di subsidenza, proprio dell'area veneziana, e di eustatismo, proprio di tutto il pianeta.

Per quanto riguarda lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA), il 39% di essi è in uno stato buono o elevato, corrispondente agli obiettivi ambientali previsti dal D.Lgs. 152/99 al 2016, a cui si somma il 40% che al momento si trova in uno stato sufficiente, corrispondente all'obiettivo minimo da raggiungere al 2008, delineando pertanto una situazione complessivamente discreta.

Lo Stato Ecologico dei Laghi (SEL) è stato monitorato in 11 regioni e 2 province autonome, su 107 laghi, per un totale di 120 siti di monitoraggio. Di tutti i laghi monitorati 44 risultano in classe 3 (stato di qualità sufficiente), 37 in classe 2 (stato buono) e in 3 in classe 1 (stato di qualità elevato).

In questa sintesi le condizioni di qualità chimica delle acque sotterranee sono valutate attraverso lo Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) in 9 regioni italiane e una provincia autonoma. La situazione generale appare poco soddisfacente, perché se circa il 50% dei casi mostra condizioni di buona qualità idrochimiche con scarso o ridotto impatto antropico, nel restante 50% si verificano rilevanti impatti antropici e condizioni idrochimiche scadenti, derivanti sia da fonti inquinanti prevalentemente diffuse, sia da cause naturali imputabili alle condizioni geologiche. I principali inquinanti sono: nitrati, metalli pesanti quali manganese e ferro, arsenico, cadmio, mercurio, cromo, boro, cloruri e solfati, pesticidi e sostanze organo clorurate.

## RISORSE IDRICHE E USI SOSTENIBILI

Il ciclo naturale delle acque, a partire dagli apporti meteorici e attraverso il deflusso naturale nei bacini idrografici, l'evapotraspirazione e la ripartizione dell'acqua nelle diverse tipologie di corpi idrici superficiali e sotterranei, determina la disponibilità territoriale della risorsa in funzione delle condizioni climatiche e della natura dei suoli.

Della quantità di acqua disponibile, in linea teorica, solo una parte costituisce risorsa rinnovabile. L'uso sostenibile delle risorse idriche richiede che il prelievo delle acque non superi, nel lungo periodo, la quantità rinnovabile della risorsa stessa. Le portate dei bacini idrici, oltre a rappresentare un elemento essenziale per la stima delle disponibilità, costituiscono un'informazione fondamentale per la valutazione dei carichi inquinanti apportati dai corsi d'acqua ai corpi idrici recettori finali, quali i laghi e il mare. Tali informazioni sono necessarie, inoltre, per adempiere agli obblighi normativi dettati dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i. e dalla Direttiva 2000/60/CE.

La misura di portata dei corsi d'acqua è eseguita dagli ex Uffici periferici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, ora transitati nelle strutture regionali, secondo *standard* e procedure pubblicate dal SIMN nel quaderno "Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici - parte II", ed è conforme alle norme del *World Meteorological Organization* (WMO).

La misura della portata in una sezione di un corso d'acqua è un'attività molto onerosa poiché richiede personale altamente specializzato e il contestuale rilievo topografico della sezione medesima. Per tale motivo, quando si ritiene che la sezione (e quindi la scala di deflusso correlata) non subisca significative modifiche, l'operazione non viene eseguita e si utilizzano le misure delle altezze idrometriche. La copertura territoriale è inferiore rispetto al 2001, perché il trasferimento degli uffici periferici del SIMN alle ARPA/regioni ha richiesto una riorganizzazione delle attività di rilevamento e validazione dei dati.

## 8. IDROSFERA

### PORTATE

INDICATORE - A03.013

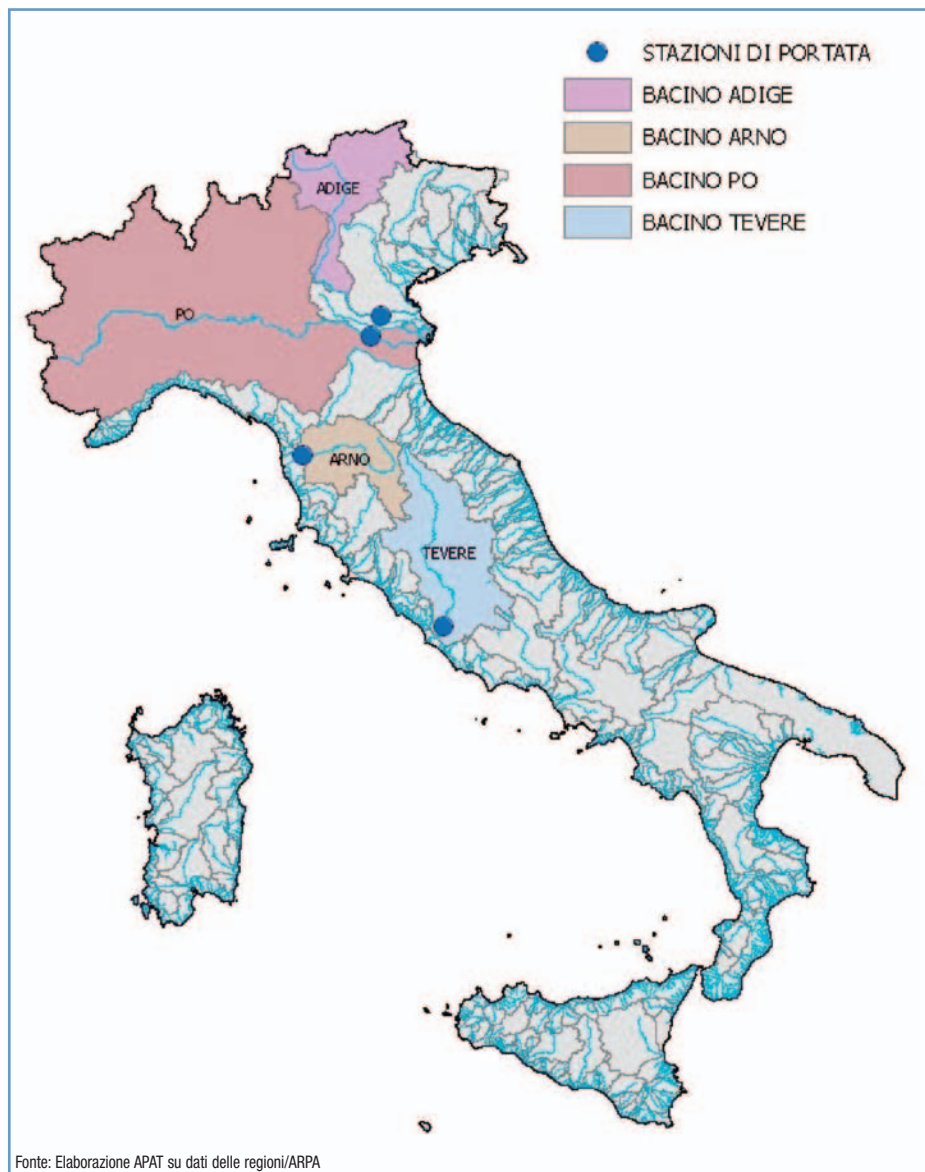
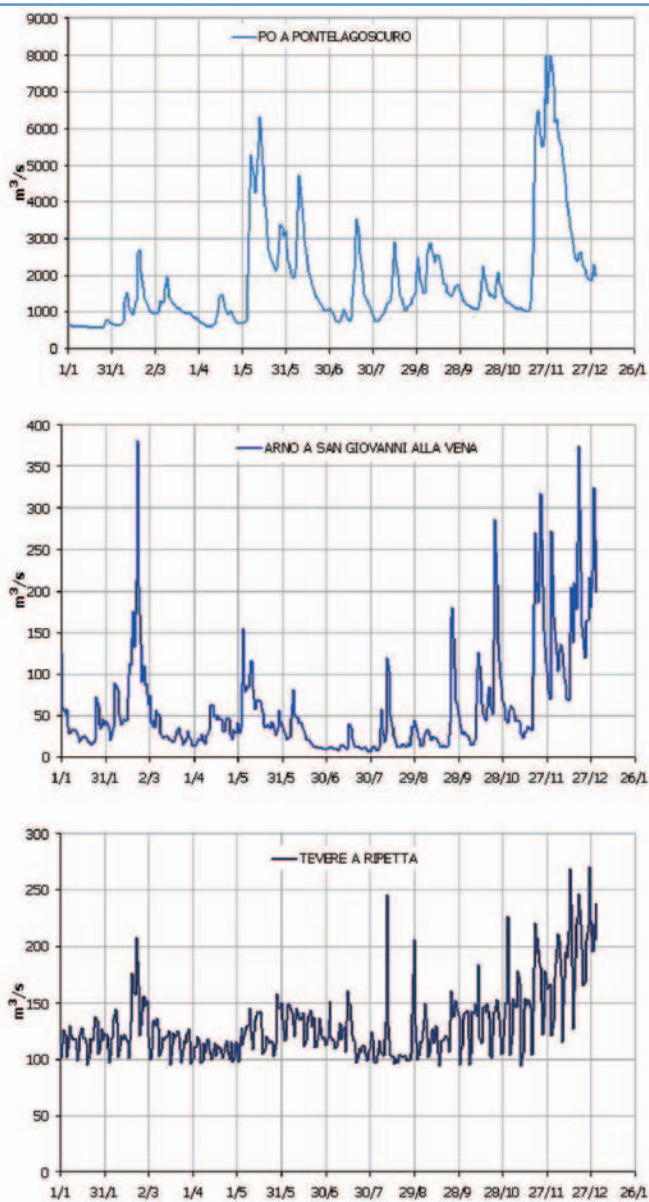


Figura 8.1: Stazioni di misura di portata a chiusura di alcuni bacini idrografici (2002)



Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni/ARPA

Figura 8.2: Portate giornaliere ( $m^3/s$ ) per alcuni bacini idrografici (2002)

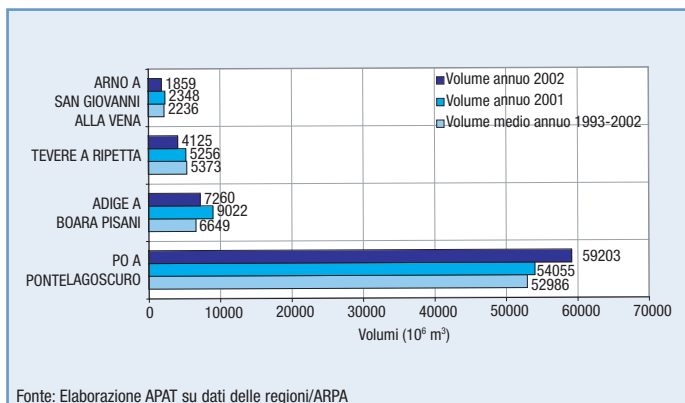
## 8. IDROSFERA

È un indicatore di stato che misura il volume d'acqua (metri cubi) che attraversa una data sezione di un corso d'acqua nell'unità di tempo (secondo). La misura sistematica delle portate di un corso d'acqua riveste un ruolo fondamentale poiché consente di:

- valutare la capacità di risposta di un bacino a un evento meteorico, indispensabile ai fini di difesa del suolo;
- determinare la quantità di risorsa disponibile nel periodo, necessaria alla valutazione del bilancio idrologico e alla definizione dei parametri qualitativi.

Le misure di portata giornaliera sono riportate nella parte II degli Annali Idrologici.

Nella figura 8.1 sono rappresentate le stazioni di portata, alla chiusura dei principali bacini idrografici, per le quali si dispone di dati relativi al 2002. Nella figura 8.2 è riportato l'andamento delle portate giornaliera per il 2002 in alcuni bacini nazionali. La figura 8.3 confronta i volumi annui del 2001 e del 2002 con quelli medi del periodo di riferimento (1993 - 2002). Per avere confronti significativi con il periodo di riferimento sarebbe opportuno considerare le azioni antropiche sul regime delle acque quali prelievi, derivazioni, opere di invaso, che sono notevolmente cambiate nel corso degli anni. Solo sottraendo tali contributi sarebbe possibile valutare l'effettiva influenza delle cause climatiche sulle variazioni di portata.



Fonte: Elaborazione APAT su dati delle regioni/ARPA

Figura 8.3: Volumi annui defluiti (m³) a chiusura di alcuni bacini idrografici (2002)

## QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

### Qualità delle acque marino costiere e di transizione

La rilevanza delle acque costiere per l'Italia è la diretta conseguenza della sua posizione geografica: 8.000 km di coste, densamente popolate e fortemente interessate da attività economiche (industria, trasporti) e socio-culturali (turismo). Le acque costiere, anche attraverso le acque di transizione, 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. Inoltre, proprio in questa ristretta fascia di mare si sviluppano i più complessi ecosistemi marini (praterie di Posidonia, coralligeno, ecc.), vi hanno luogo fondamentali fasi dei processi che regolano la vita negli oceani (zone di riproduzione, risalita di acque profonde, ecc.) e, in definitiva, si ha il maggior livello di biodiversità e di ricchezza ambientale; tutto ciò rende queste acque particolarmente importanti e sensibili ai cambiamenti. L'Annuario dei dati ambientali presenta tre indicatori per le acque marino costiere: *indice di stato trofico (TRIX)*, *balneabilità* e *Indice di Qualità Batteriologica (IQB)* e per quanto riguarda le acque di transizione, un'analisi dello stato della Laguna di Venezia.

Coerentemente a quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE sulla tutela delle acque, e in particolare per le acque di transizione, per la Laguna di Venezia si è ritenuto di dover integrare i tradizionali indici adottati per descrivere lo stato qualitativo delle acque con alcuni indici che in qualche modo sono collegati con lo stato morfologico della laguna. In particolare, in questa sintesi, si propone un indicatore sulla crescita del livello medio mare a Venezia.



## INDICE DI STATO TROFICO (TRIX)

INDICATORE - A03.001



Fonte: Elaborazione APAT su dati Si.Di.Mar. (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare)

Figura 8.4: TRIX, classi di qualità sulle medie annuali (giugno 2004 - giugno 2005) nelle acque costiere comprese entro 500 m dalla costa

promesse sono Campania e Lazio. Per la Campania lo stato scadente si registra nella stazione in corrispondenza della Foce del Sarno a ridosso della costa e lo stato mediocre in corrispondenza della Foce del Volturno e di Portici. Nel Lazio i siti con stato mediocre sono localizzati in corrispondenza di Fiumicino per la provincia di Roma, e nei pressi del comune di Minturno in provincia di Latina. La fascia costiera del bacino ionico, quella sarda e quella siciliana, presentano condizioni di scarsa trofia con uno stato ecologico tra l'elevato e il buono.

Lo stato di trofia (quantità di biomassa fitoplanctonica e nutrienti) delle acque marine costiere è rappresentato dall'indice TRIX (figura 8.4). I dati, in sequenza da Imperia a Trieste, riguardano i bacini: Ligure, Tirreno, Ionio, Adriatico e i due versanti della Sardegna, e rappresentano tutte le coste italiane.

Il colore blu corrisponde, secondo la classificazione delle acque marine costiere in base alla scala trofica, allo stato elevato, il colore celeste allo stato buono, il colore giallo allo stato mediocre e il colore rosso allo stato scadente. Analizzando i dati del periodo giugno 2004 - giugno 2005, si può evidenziare che il 58% delle stazioni campionate si presenta in uno stato elevato, il 34% nello stato buono, il 7% nello stato mediocre, e appena lo 0,4% nello stato scadente (figura 8.4). L'Emilia Romagna è la regione che presenta condizioni di più elevata trofia, infatti, escluso Cattolica, il litorale mostra la maggior parte delle stazioni in uno stato mediocre.

Per quanto riguarda il litorale tirrenico, le due regioni più com-



## 8. IDROSFERA

### CRESCITA DEL LIVELLO MEDIO MARE (ICLMM)

INDICATORE - A03.026

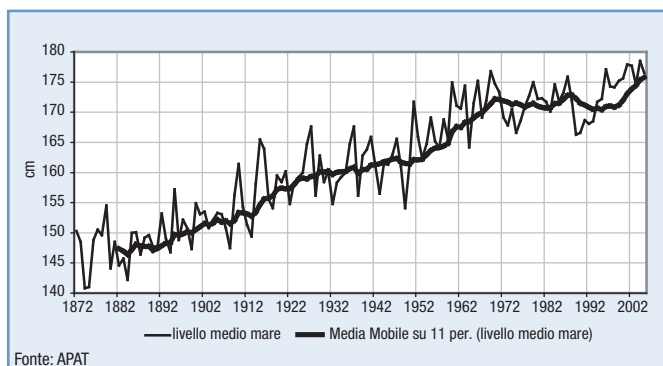


Figura 8.5: Livello medio mare a Venezia (Punta Salute)

La serie storica del livello medio mare a Venezia mostra un andamento crescente che viene ben sintetizzato dalla media mobile. In particolare si nota un acutizzarsi del fenomeno a cavallo tra gli anni '50 e '70: ciò è stato messo in relazione con l'attività di emungimento delle falde nei pressi del polo industriale di Porto Marghera. Dalla chiusura dei pozzi, sino alla metà degli anni '90, la situazione è parsa stabilizzarsi. Negli ultimi 10 anni infine è iniziata una nuova fase di crescita.

### Qualità delle acque superficiali interne e sotterranee

Lo stato di qualità dei corpi idrici può essere valutato in base a numerosi indici specifici per le diverse categorie considerate: fiumi, laghi, acque sotterranee. L'Annuario presenta indici relativi alla specifica destinazione d'uso delle acque (*Acque idonee alla vita dei pesci*) e indici integrati per i corsi d'acqua e per i laghi. Per i corsi d'acqua gli indici sono relativi al *Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)* dovuto agli apporti inquinanti di origine antropica, allo stato biologico attraverso l'*Indice Biologico Esteso (IBE)* dei macroinvertebrati bentonici e allo *Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)*, nonché indici relativi ai Macrodescrittori e ai carichi. Per i laghi viene considerato l'indice *Stato Ecologico dei Laghi (SEL)*, mentre per le acque sotterranee viene presentato l'indicatore *Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)*.

Le acque sotterranee rappresentano la fonte principale destinata al consumo umano poiché circa l'80% dell'acqua a uso potabile proviene dalle falde, che costituiscono anche un'importante fonte per il prelievo a uso irriguo.

Lo stato ambientale complessivo delle acque sotterranee è rappresentato dallo stato quantitativo, che misura di quanto il corpo idrico si discosta dal suo equilibrio di ricarica, e dallo stato chimico, quest'ultimo definito tramite l'indicatore *Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)*, che tiene conto sia della presenza di sostanze inquinanti di origine naturali derivanti dalle caratteristiche geologiche del suolo, sia delle sostanze inquinanti derivanti dalle attività umane civili, industriali e agricole.

In questa sintesi sono inclusi l'indice SECA, il SEL e lo SCAS.

L'indicatore raggruppa la misura dell'aumento del livello del mare a Venezia per l'effetto combinato dei fenomeni dell'eustatismo (aumento globale del livello dei mari) e della subsidenza (compattamento dei suoli) legata alla particolarità della geologia della costa nord adriatica. È di fondamentale importanza per gli studi e gli interventi di conservazione delle lagune e delle zone costiere a rischio di inondazioni.



## STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (SECA)

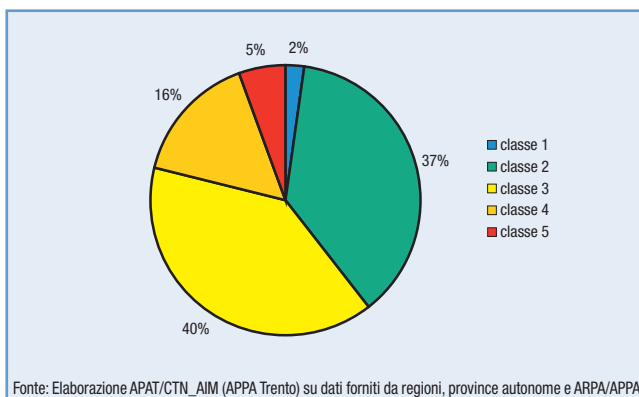
INDICATORE - A03.007

Lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) è determinato integrando il LIM (costruito sui parametri ossigeno disciolto, BOD<sub>5</sub>, COD, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, fosforo totale, ortofosfato, *Escherichia coli*) con l'indice IBE. Il SECA è articolato in cinque classi di qualità decrescenti: classe 1 = elevata, classe 2 = buona, classe 3 = sufficiente, classe 4 = scadente e classe 5 = pessima.

L'obiettivo ambientale fissato dalla normativa nazionale (D.Lgs.152/99) per i corsi d'acqua è il raggiungimento, entro il

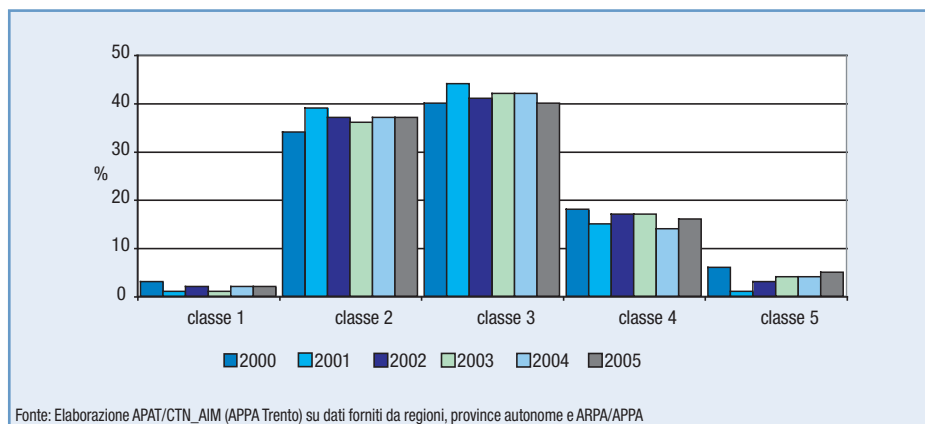
2016, di uno stato di qualità ambientale "buono" a cui corrisponde un LIM di livello 2 e una classe 2 (buona) per l'IBE e il SECA. I punti di monitoraggio su cui è stato calcolato il SECA, nel 2005, sono 716 distribuiti sul territorio nazionale. La distribuzione per classi di qualità indica una situazione complessiva non critica. L'andamento, nel periodo 2000-2005, mostra contenute differenze nell'ambito di ciascuna classe di qualità. Si ha infatti, per tutto il periodo considerato, la predominanza di punti in classe 3, seguita dai punti in classe 2.

Nel 2005, il 79% dei siti sono in uno stato tra sufficiente ed elevato. In particolare il 2% dei punti controllati risulta in qualità ottima, il 37% in qualità buona e il 40% in qualità sufficiente (figura 8.6).



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.6: Distribuzione percentuale delle classi di qualità dell'indice SECA (2005)



Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AIM (APPA Trento) su dati forniti da regioni, province autonome e ARPA/APPA

Figura 8.7: Distribuzione percentuale delle classi di qualità dell'indice SECA

## 8. IDROSFERA

### STATO ECOLOGICO DEI LAGHI (SEL)

INDICATORE - A03.008

Il SEL è un indice sintetico che definisce lo stato ecologico dei laghi valutandone i differenti stati trofici. I dati dello Stato Ecologico dei Laghi, confermati da quelli relativi alla presenza di particolari inquinanti chimici, consentono l'attribuzione dello Stato Ambientale dei Laghi (SAL). Su un totale di 120 stazioni prese in considerazione (figura 8.8), rappresentative di 107 laghi, 44 (36%) risultano in classe 3, stato di qualità sufficiente, 37 (31%) in classe 2, stato buono, e 3 (2,5%) in classe 1, stato di qualità elevato. Per

quanto riguarda il SAL i valori dei parametri addizionali, a disposizione per 9 regioni e 2 province autonome, non fanno declassare la qualità dei laghi cui si riferiscono. Il quadro complessivo indica una situazione discreta, in quanto i siti in uno stato da sufficiente a elevato sono il 70%.

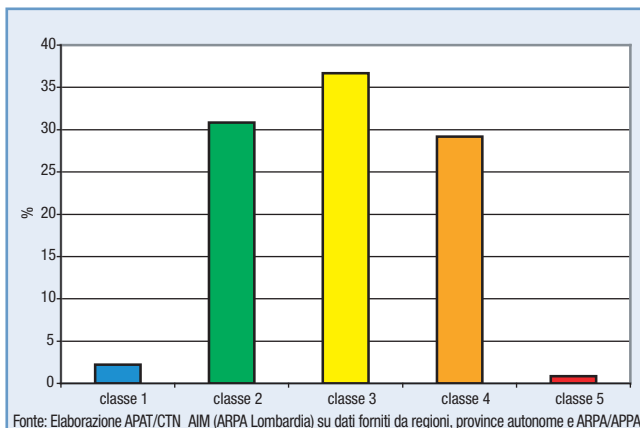
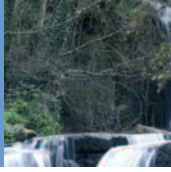


Figura 8.8: Distribuzione percentuale delle stazioni nelle 5 classi di qualità SEL (2005)



## STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE (SCAS)

INDICATORE - A03.011

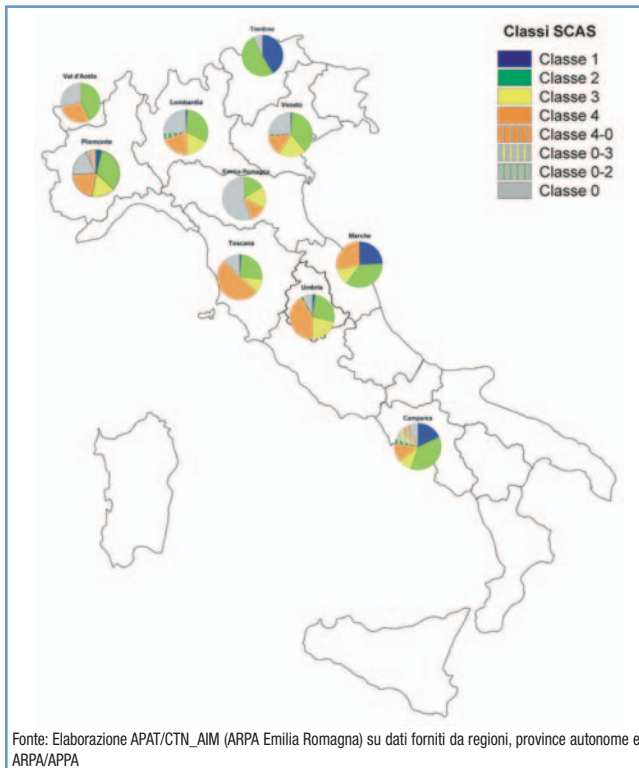


Figura 8.9: Stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei, percentuale sul totale dei punti monitorati (2005)

Le maggiori criticità sulla qualità chimica delle acque sotterrane sono imputabili alla presenza oltre il limite di 50 mg/l (limite di potabilità) dei nitrati, responsabili principali dello scadimento in classe chimica 4 per molte delle regioni considerate. I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nello spessore del suolo raggiungendo quindi l'acquifero. La presenza di nitrati nelle acque sotterrane, e la loro continua tendenza all'aumento, è certamente un fenomeno preoccupante che interessa tutti i paesi più evoluti. La loro presenza è correlata a fenomeni di inquinamento di tipo diffuso come l'uso di fertilizzanti azotati e lo smaltimento di reflui zootecnici eccedenti le esigenze agronomiche, la cattiva gestione dei fanghi e le dispersioni di reti fognarie, ma anche a fonti puntuali di inquinamento quali gli scarichi di reflui urbani e industriali privi di denitrificazione. Oltre all'inquinamento da nitrati, su alcuni punti d'acqua sono state registrate presenze oltre il limite di legge di alcuni inquinanti inorganici pericolosi come mercurio, cromo, pesticidi, composti alifatici alogenati totali. La presenza oltre i limiti di legge di alcuni parametri quali arsenico, ferro, manganese e ammoniaca è stata attribuita da varie regioni a fenomeni di origine naturale che determinano la classe 0. Il 50% dei punti di prelievo presenta uno stato chimico rispondente agli obiettivi previsti dalla normativa per il 2008/2016. Si evidenzia, inoltre, la rilevante percentuale di punti di prelievo (25%) risultanti di bassa qualità chimica per cause naturali.

L'indice SCAS evidenzia le zone sulle quali insiste una maggior criticità ambientale dal punto di vista qualitativo. Indicando il grado di compromissione degli acquiferi per cause naturali e antropiche, l'indicatore permette di misurare il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla normativa: uno stato chimico e quantitativo buono entro il 2016. L'indice SCAS si basa sulle concentrazioni medie dei parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati, ione ammonio), valutando quella che determina le condizioni peggiori. Il rilevamento di sostanze inquinanti pericolose superiori ai valori limite previsti dalla normativa (allegato 1 del D.Lgs. 152/99: parametri addizionali) determina lo scadimento in classe 4, anche nel caso si tratti di un fenomeno naturale dovuto alla geologia del terreno.

La figura 8.9 mostra la copertura nazionale del 2005, pari a 9 regioni e 1 provincia autonoma.



# 9. GEOSFERA

## INTRODUZIONE

Nel sistema Geosfera sono compresi il suolo *strictu sensu*, cioè la parte superiore della crosta terrestre interessata dai processi pedogenetici che garantisce l'esistenza della vita sul pianeta, il sottosuolo, cioè quella parte di crosta che va dalla base del suolo sino a qualche centinaio-migliaio di metri di profondità, e il territorio, inteso come superficie sulla quale si esplicano tutte le attività umane. I naturali processi evolutivi del sistema, coniugati con quelli degli altri sistemi ambientali, originano fenomeni che determinano, quando interagenti con le attività umane, rischi di varia intensità (rischi naturali). La conoscenza dei fattori che regolano l'insieme dei processi e dei fenomeni agenti all'interno della Geosfera riveste, quindi, un'importanza strategica per l'elaborazione di politiche miranti a coniugare i fabbisogni e le esigenze della comunità, in termini anche di sicurezza, con la gestione oculata e rispettosa del patrimonio naturale e delle risorse a esso associate. Se le informazioni disponibili relativamente agli usi e alla conoscenza del territorio, anche se migliorabili, permettono di delineare un quadro attendibile della situazione italiana, quelle relative al suolo risultano, con qualche eccezione, ancora piuttosto limitate e lacunose. Eppure il suolo è uno dei principali nodi degli equilibri ambientali. Esso gioca un ruolo prioritario nella salvaguardia delle acque sotterranee dall'inquinamento, nel controllo della quantità di CO<sub>2</sub> atmosferica, nella regolazione dei flussi idrici superficiali con dirette conseguenze sugli eventi alluvionali e franosi, nel mantenimento della biodiversità, nei cicli degli elementi nutritivi, ecc. Dallo stato di salute del suolo dipende la biomassa vegetale con evidenti ripercussioni sull'intera catena alimentare. Esso può essere soggetto a gravi processi degradativi, derivanti da scorrette pratiche agricole, dalla concentrazione della popolazione e delle attività economiche, con aumento delle potenziali fonti di contaminazione, dai cambiamenti climatici e dalle variazioni di uso del suolo stesso, che ne limitano o inibiscono la funzionalità. Il suolo ha, quindi, una grande valenza ambientale che viene riconosciuta nella proposta di direttiva europea sulla gestione, valutazione e conservazione della risorsa (COM (2006) 232 - *Soil Thematic Strategy*). In Italia è stato storicamente considerato solo sotto l'aspetto produttivo e, all'interno del Sistema agenziale, le attività sono generalmente limitate agli aspetti collegati con il settore dei siti contaminati. Le informazioni sui suoli sono pertanto depositate presso gli Enti che, a livello nazionale e regionale, fanno riferimento al MiPAAF. In particolare sono disponibili, presso i soggetti che svolgono il ruolo di servizi pedologici regionali, molte informazioni sui suoli ambientalmente rilevanti ma che presentano spesso una disomogeneità che, se non corretta tramite un procedimento di armonizzazione, ostacola il popolamento di indicatori nazionali e impedisce la costruzione di un quadro conoscitivo atto a esprimere una valutazione complessiva sullo stato ambientale della risorsa. Sono state pertanto intraprese iniziative di collaborazione con le strutture operanti sul suolo sia a livello nazionale e regionale, sia a livello europeo. Un primo prodotto è rappresentato dalla pubblicazione del "Libro bianco sullo stato del suolo in Italia", che rappresenta un documento propedeutico alla realizzazione di una serie di iniziative congiunte. È stata inoltre avviata un'attività progettuale finalizzata alla definizione dei criteri, comuni e condivisi, per la costruzione di indicatori ambientali sul suolo a partire dall'armonizzazione delle informazioni disponibili a livello regionale, in linea con i criteri definiti dalla proposta di Direttiva INSPIRE (Progetto SIAS).

## QUALITÀ DEI SUOLI

Gli indicatori relativi alla qualità dei suoli sono principalmente indicatori di stato che rappresentano le caratteristiche chimico, fisiche e pedologiche del suolo (pH, sostanza organica, tessitura, ecc.) e sono indispensabili per la comprensione dei fenomeni agenti e in atto nei suoli e per fornire un'informazione attendibile. A causa della mancanza di una sistematica attività di monitoraggio estesa all'intero territorio nazionale e della disomogeneità e dispersione dei dati disponibili a livello locale, è stato necessario procedere a un'armonizzazione dell'informazione relativa ai suoli su basi comuni di riferimento, tra tali indicatori è stato possibile rappresentare a scala nazionale solo quello relativo al carbonio organico.

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. L'indicatore *Contenuto in metalli pesanti nei suoli agrari* evidenzia una maggiore quantità di certi metalli (zinc, rame, piombo e cadmio) negli orizzonti superficiali, rispetto ai profondi, probabilmente a causa di un inquinamento derivante da fonti diffuse (pratiche agricole, traffico veicolare, ecc.). Pur di grande interesse, anche per la metodologia utilizzata, l'indicatore sconta l'assenza di una rete nazionale di monitoraggio del suolo ed è attualmente rappresentabile solo per 11 regioni con campionamenti effettuati sulla base di una griglia di 36x36 km.

## PERCENTUALE DI CARBONIO ORGANICO (CO) PRESENTE NEGLI ORIZZONTI SUPERFICIALI (30 CM) DEI SUOLI

INDICATORE - A04.01

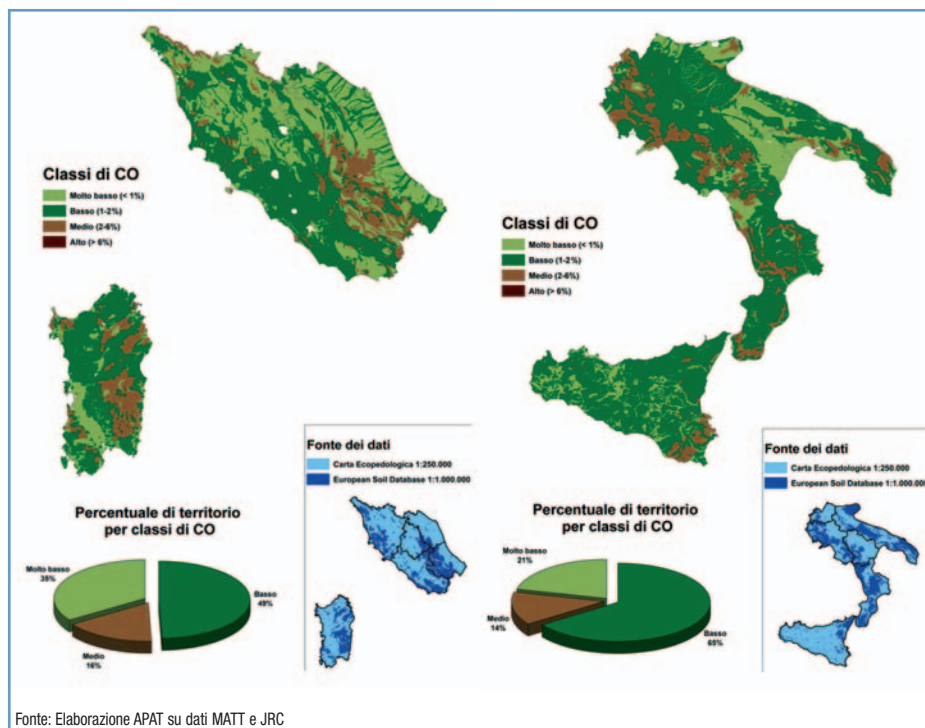


Figura 9.1: Contenuto in percentuale di CO negli orizzonti superficiali dei suoli dell'Italia centrale e meridionale (1988-2003)

In attesa di poter utilizzare i dati disponibili a livello locale, a seguito di un processo di armonizzazione degli stessi, è stato elaborato un indicatore sul contenuto in carbonio organico nei *topsoils* italiani, che sebbene ancora piuttosto approssimato a causa della bassa risoluzione dei dati di origine, riesce a fornire un quadro abbastanza significativo della situazione italiana. Il carbonio organico costituisce circa il 60% della sostanza organica presente nei suoli, la cui diminuzione è ritenuta una delle problematiche prioritarie nella COM (2006) 232, e svolge un'essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo. Per garantire un'elevata efficienza del terreno rispetto al rifornimento di elementi nutritivi per le piante e a molte delle sue più importanti funzioni, la percentuale di carbonio organico, nei primi 30 cm di suolo, dovrebbe essere pari al 2%. Sulla base



## 9. GEOSFERA

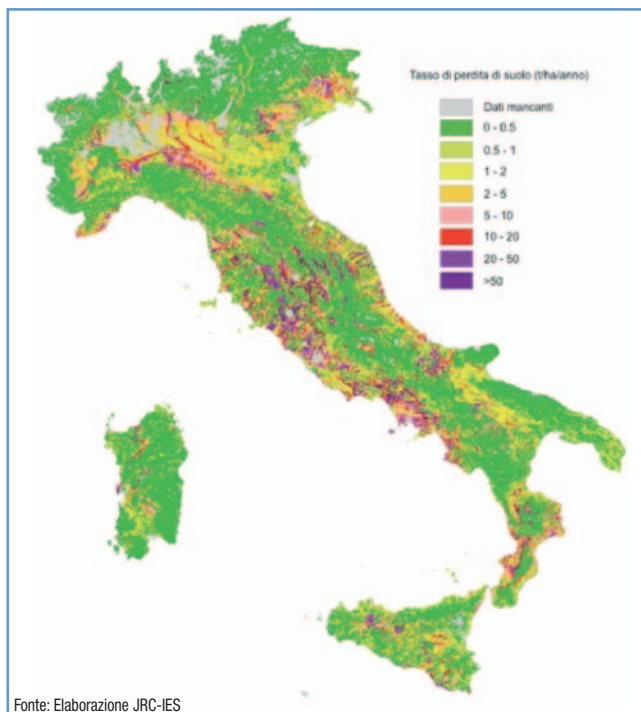
della classificazione adottata (molto basso: < 1%, basso: 1-2%, medio: 2-6%, alto: >6%) la situazione appare preoccupante: circa l'80% dei suoli italiani ha un tenore di CO minore del 2%, mentre la classe "alto" non è praticamente rappresentata sul territorio nazionale.

### EVOLUZIONE FISICA E BIOLOGICA DEI SUOLI

Le varie problematiche legate alla degradazione fisica e biologica, che interessano sicuramente i suoli di gran parte delle aree antropizzate (per esempio, erosione, compattazione, perdita di sostanza organica, ecc.), sono legate sia al processo di modernizzazione dell'agricoltura, fondamentale dal punto di vista produttivo, ma spesso poco attento ad adottare i principali criteri di conservazione del suolo, sia a una pianificazione urbanistica, in genere, scarsamente propensa alla valutazione delle problematiche dei suoli. In alcuni casi la costruzione dei relativi indicatori è fortemente ostacolata dalla grave carenza di dati analitici che permettono solo un approccio modellistico su basi statistiche (ad esempio, compattazione) o ne precludono del tutto l'elaborazione (ad esempio, indicatori biologici). Nel caso dell'erosione è possibile fornire un quadro rappresentativo della situazione nazionale, sicuramente migliorabile utilizzando dati armonizzati di maggior dettaglio. Una rappresentazione di sintesi sull'estensione dei fenomeni di degrado è offerta dai prodotti realizzati nell'ambito dei progetti relativi alla desertificazione.

### EROSIONE IDRICA INDICATORE - A04.005

La carta della valutazione del rischio di perdita di suolo per erosione idrica (figura 9.2) è stata ottenuta combinando i dati climatologici, pedologici, vegetazionali e di uso del suolo sulla base dei principi e dei parametri definiti dal sistema *Pan European Soil Risk Assessment* (PESERA). Nonostante le approssimazioni legate al limitato dettaglio dei dati utilizzati (la carta è uno stralcio dell'elaborazione europea), l'indicatore evidenzia il diffuso rischio di perdita di suolo fertile nelle aree coltivate e a elevata meccanizzazione. Tale aspetto, che può avere effetti economicamente e ambientalmente rilevanti, in particolare nella area con coltivazioni di pregio, impone l'adozione di pratiche agricole atte a mitigare il fenomeno.



Fonte: Elaborazione JRC-IES

Figura 9.2: Valutazione del rischio di perdita di suolo per erosione idrica in Italia (2004)



## DESERTIFICAZIONE

### INDICATORE - A04.003

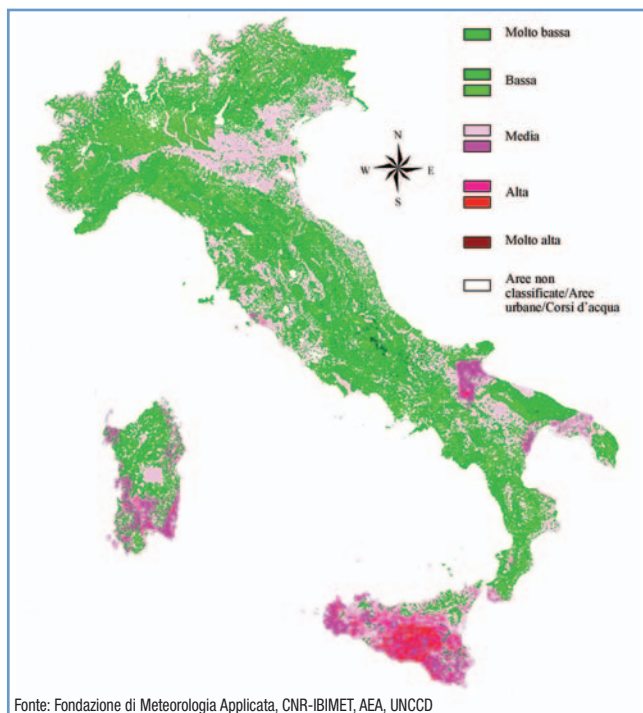


Figura 9.3: Carta nazionale delle aree sensibili alla desertificazione

li, potenziali e non affette, attraverso la combinazione di vari parametri relativi a quattro categorie di indici (indici di qualità del suolo, del clima, della vegetazione e di gestione del territorio).

La carta riportata in figura 9.3, realizzata nell'ambito del progetto di cooperazione internazionale DISMed (*Desertification Information System for the Mediterranean*), rappresenta un tentativo di applicazione di una metodologia comune a livello di bacino del Mediterraneo, ed evidenzia come la sensibilità alla desertificazione assuma valori relativamente preoccupanti in tutte le maggiori aree agricole italiane, con una rilevante accentuazione nelle regioni meridionali e in alcune aree costiere. Per alcune regioni (Toscana, Basilicata, Calabria e Sardegna) sono state effettuate elaborazioni di maggior dettaglio nell'ambito del progetto *Desertnet*, seguendo la metodologia MEDALUS modificata in funzione dei dati disponibili e delle singole realtà locali, che confermano l'elevata criticità di buona parte dei territori regionali.

## SITI CONTAMINATI

L'inquinamento del suolo da fonti puntuali e, quindi, la presenza di siti contaminati, rappresenta una compromissione della qualità del suolo tale da impedire le funzioni che il suolo stesso dovrebbe svolgere. Con il termine "sito contaminato" ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione delle

L'indicatore è costruito utilizzando una metodologia basata sull'analisi degli andamenti di alcuni indici ambientali e socio-economici che, attraverso la loro combinazione, portano all'individuazione di aree sensibili, ovvero del grado di reattività degli ecosistemi agli stress prodotti da agenti esterni (biologici, geodinamici, climatici, pressione antropica, ecc.). La mancanza di una metodologia comune, adottata sia a livello globale sia locale, rende difficile la valutazione dell'intensità e dell'estensione della desertificazione e soprattutto non permette comparazioni. Tra le metodologie sperimentate, quella che più di altre può essere considerata maggiormente condivisa è la MEDALUS (*Mediterranean Desertification and Land Use*), che individua e classifica le aree sensibili alla desertificazione in critiche, fragili,





## 9. GEOSFERA

caratteristiche qualitative delle matrici ambientali (suolo superficiale, suolo profondo, acque sotterranee e acque superficiali) con riferimento ai requisiti indicati dalla normativa vigente. La legislazione relativa ai siti contaminati è attualmente in fase di modifica: infatti, il DM 471/99 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati" è stato sostituito dal Titolo V "Bonifica di siti contaminati" della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, il quale è in corso di riformulazione. Tra le principali novità vi è la definizione di sito contaminato, passando da un approccio tabellare in funzione dell'uso a uno che prevede la redazione di un'analisi di rischio sito specifica. La norma attualmente in vigore prevede un sistema di raccolta e aggiornamento dei dati sui siti inquinati attraverso la creazione delle "Anagrafi regionali dei siti da bonificare", il cui stato di attuazione, purtroppo, è in ritardo per diversi motivi. Le informazioni attualmente disponibili, fornite dalle regioni e/o dalle ARPA/APPA permettono la costruzione d'indicatori solo parzialmente rispondenti alle esigenze conoscitive.

### SITI CONTAMINATI INDICATORE - A04.009

### SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE INDICATORE - A04.010

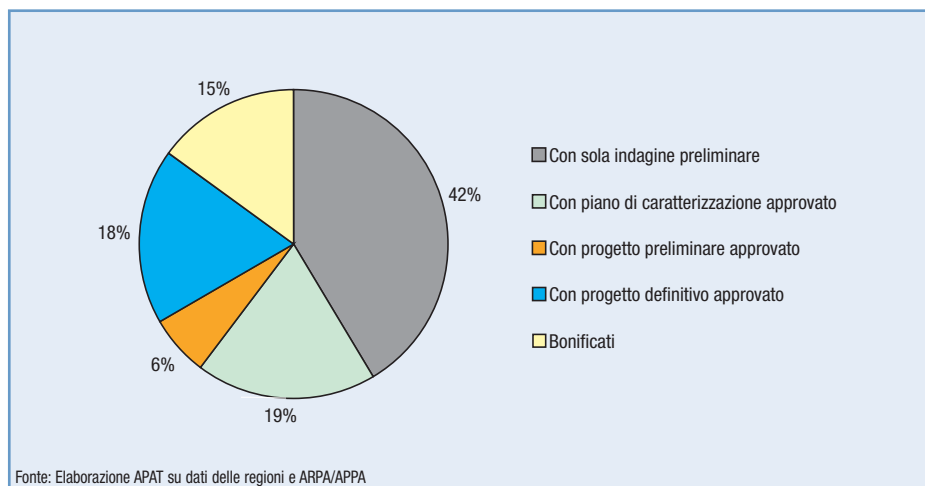


Figura 9.4: Siti inseriti nelle anagrafi regionali - Ripartizione per stato di avanzamento della bonifica (Giugno 2006)



Le anagrafi regionali, pur essendo ancora in fase d'avvio, forniscono dati sul numero e sulle caratteristiche dei siti contaminati e bonificati. Informazioni importanti sul tema sono anche fornite dai dati sui siti contaminati d'interesse nazionale.

I circa 4.900 siti inseriti o inseribili nelle anagrafi regionali sono suddivisi, in figura 9.4, in base allo stato d'avanzamento dell'*iter* di bonifica; i dati, aggiornati in gran parte alla metà del 2006, fanno riferimento a 16 regioni. Per quasi la metà dei siti inseriti nelle anagrafi si dispone di un'indagine preliminare, un quinto ha raggiunto l'approvazione del piano di caratterizzazione, mentre un altro quinto ha in corso le attività di bonifica (progetto preliminare e definitivo approvato).

Per circa 740 siti (15% del totale), il processo di bonifica si è concluso. Al momento sono stati identificati 54 siti contaminati di interesse nazionale (figura 9.5).

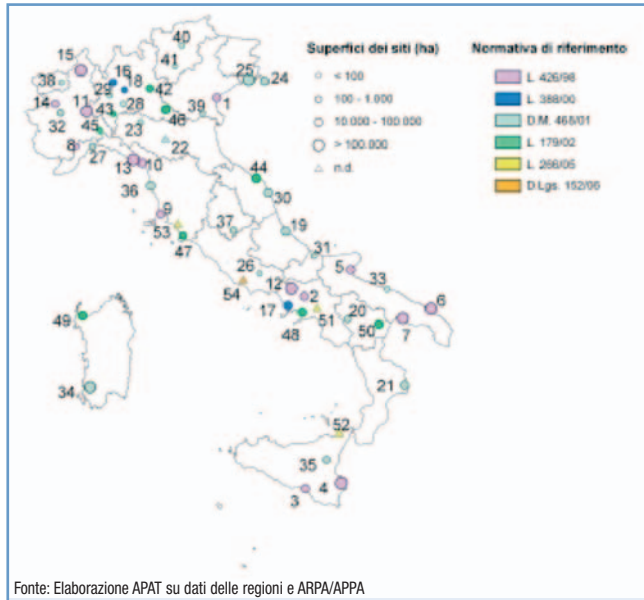


Figura 9.5: Localizzazione, dimensionamento e legislazione di riferimento dei siti di interesse nazionale (2006)

## USO DEL TERRITORIO

Il tema considera, analizza e rappresenta i dati relativi alla copertura e all'uso del territorio e alle sue evoluzioni nel tempo, cercando di integrare le informazioni territoriali di base con le informazioni su settori produttivi o di servizio. Gli indicatori individuati sono molteplici e la valutazione della loro effettiva popolabilità è tuttora *in itinere*. Strettamente collegati al tema sono anche gli indicatori rappresentati nei capitoli "Rischio antropogenico", "Rischio industriale", "Biosfera" e "Settori produttivi". Gli indicatori relativi all'uso del suolo e alle aree occupate da urbanizzazione e infrastrutture, descrivono l'uso generale del territorio con una particolare attenzione a quelle forme di consumo di suolo caratterizzate da un'impermeabilizzazione (*soil sealing*) dello stesso in forma irreversibile o, comunque, difficilmente reversibile. Un secondo gruppo di indicatori, che interessano sia il suolo sia il sottosuolo, riguarda lo stato di avanzamento della cartografia geologica ufficiale, elemento di base per le attività di pianificazione territoriale (progetto CARG) e alcune attività di evidente impatto ambientale e territoriale, quali i siti di estrazione di minerali di prima e seconda categoria (miniere e cave), i siti di estrazione di risorse energetiche e i siti di emungimento di risorse idriche.

### IMPERMEABILIZZAZIONE DEL SUOLO

INDICATORE - A04.021

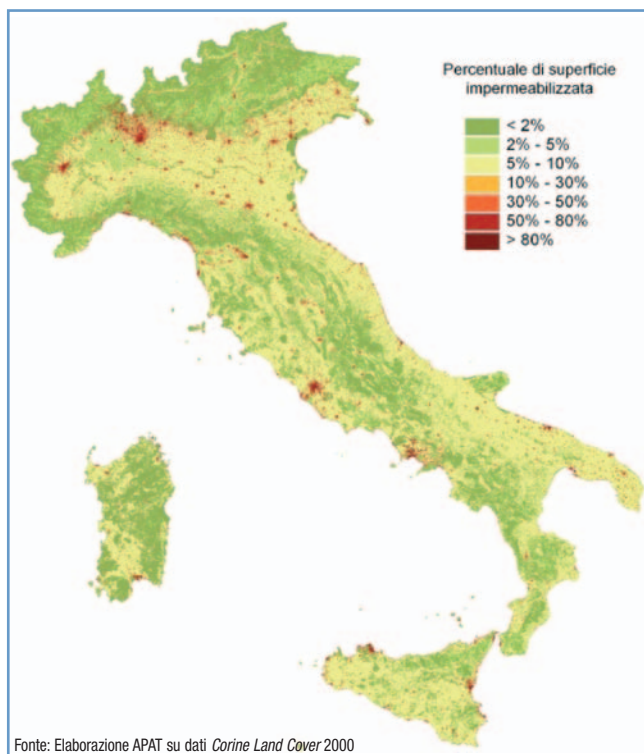


Figura 9.6: Carta nazionale dell'impermeabilizzazione del suolo (2000)

applicazione di una metodologia, basata sui dati *Corine Land Cover* 2000 ed esportabile a tutti i paesi aderenti al progetto CLC, che permette valutazioni omogenee della problematica a scala nazionale ed europea. I valori più elevati si registrano in Lombardia, Puglia, Veneto e Campania con concentrazioni maggiori delle aree impermeabilizzate in corrispondenze delle aree urbane e lungo i principali assi stradali. In particolare, la problematica assume proporzioni preoccupanti nelle grandi aree di pianura, dove al fenomeno indotto dall'urbanizzazione deve essere sommato anche quello derivante dall'agricoltura intensiva. Anche se non è ancora possibile definire un *trend*, l'analisi dei cambiamenti dell'uso del suolo, basata sulla comparazione CLC90-CLC2000, evidenzia comunque un incremento delle aree urbanizzate che si traduce in un aumento delle superfici impermeabilizzate.

L'impermeabilizzazione, o sigillatura del suolo (*soil sealing*), è determinata dalla copertura del territorio con materiali "impermeabili" che inibiscono parzialmente o totalmente le possibilità del suolo di esplicare le proprie funzioni vitali. La problematica è principalmente concentrata nelle aree metropolitane, dove è più alta la percentuale di suolo coperta da costruzioni, e nelle aree interessate da strutture industriali, commerciali e infrastrutture di trasporto, ma un effetto simile si ha anche nelle aree adibite ad agricoltura intensiva a causa della formazione di strati compattati. Lo strato impermeabile costituisce una barriera verticale tra la pedosfera, l'atmosfera e l'idrosfera e, influenzando negativamente sui flussi di acqua e di aria, modifica i rapporti tra la pedosfera e la biosfera. La carta nazionale dell'impermeabilizzazione del suolo a causa dell'urbanizzazione (figura 9.6) è stata ottenuta tramite l'ap-

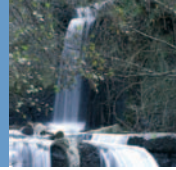
### SITI DI ESTRAZIONE DI MINERALI DI PRIMA CATEGORIA (MINIERE)

INDICATORE - A04.015

### SITI DI ESTRAZIONE DI MINERALI DI SECONDA CATEGORIA (CAVE)

INDICATORE - A04.014

Le attività estrattive, di prima e seconda categoria (miniere e cave), rappresentano un importante settore dell'economia nazionale che però determina un elevato impatto ambientale - paesaggistico.



L'attività mineraria si è diffusa sull'intero territorio nazionale con un *trend* crescente fino alla metà del secolo scorso, per poi decrescere fino allo stato attuale, dove l'attività è praticamente residuale e legata sostanzialmente alla presen-

za di miniere di marna da cemento, di minerali ceramici e di minerali a uso industriale (figura 9.7). La progressiva diminuzione dell'attività estrattiva, in particolare quella connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, ha sicuramente mitigato la pressione delle miniere sul territorio. Tuttavia restano insolute le gravi problematiche, ecologico-sanitarie e statico-strutturali, relative alle centinaia di siti minerari abbandonati.

Per quanto riguarda le cave ne risultano in attività sul territorio nazionale circa 6.200, il 70% delle quali concentrate in 8

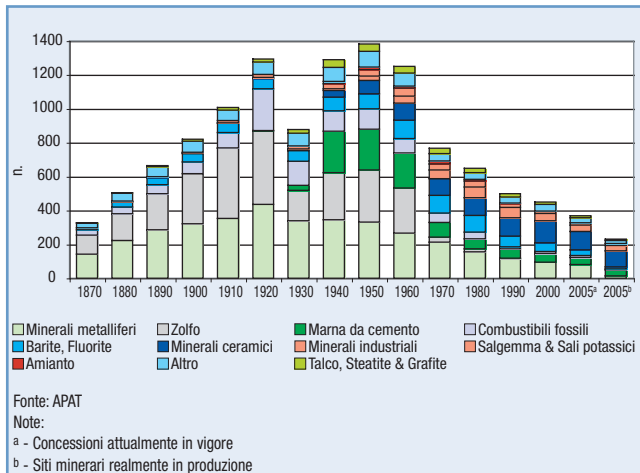


Figura 9.7: Siti minerari per tipo di minerale

regioni che presentano più di 450 cave sul proprio territorio (figura 9.8). Le azioni normative, intraprese a livello regionale, sono finalizzate a mitigare l'impatto ambientale degli insediamenti estrattivi, a razionalizzarne l'attività e a intraprendere azioni di recupero delle cave dismesse e di riciclo dei materiali. La situazione è, però, molto disomogenea a livello nazionale, con molte regioni che non si sono ancora dotate degli appositi strumenti pianificatori, ciò determina anche una disomogeneità temporale dei dati riportati in figura 9.8 che, in alcuni casi, si riferiscono al 2001. Allo stato attuale non è stato possibile delineare la situazione delle migliaia di cave dismesse o abusive che possono essere fonte di una serie di problemi ambientali legati alla loro destinazione d'uso, soprattutto se illegale.

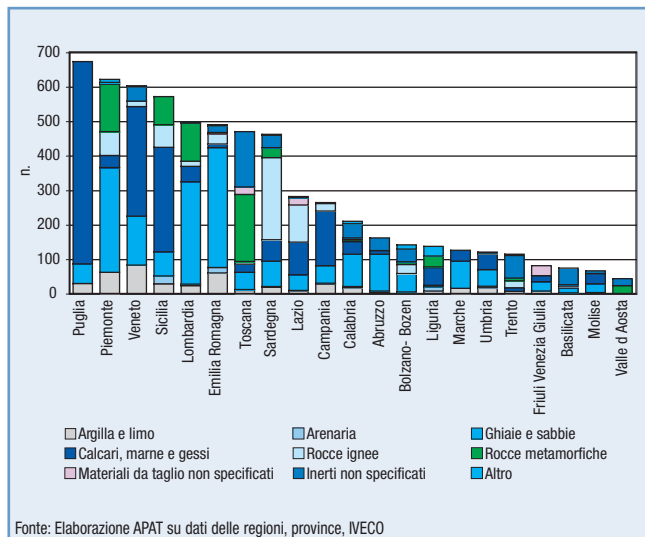


Figura 9.8: Numero di cave attive per tipologia di materiale



# 10. RIFIUTI

## INTRODUZIONE

In generale, si può osservare come lo sviluppo economico abbia portato, negli ultimi dieci anni, a un incremento della produzione di rifiuti. La loro stessa gestione, compresa la raccolta e il trattamento, è divenuta un nuovo settore economico. Parallelamente sono aumentati i principali impatti ambientali legati alla produzione/gestione dei rifiuti quali: l'inquinamento delle acque, la contaminazione del suolo, le emissioni in atmosfera e il possibile rischio per la salute umana connesso con la produzione di polveri e gas nocivi.

Ogni anno soltanto in Europa sono prodotti circa 1,3 miliardi di tonnellate di rifiuti, di cui circa 40 milioni di tonnellate sono pericolosi. La produzione dei rifiuti, dagli anni '90 ad oggi, ha continuato a crescere parallelamente all'aumento della ricchezza, del reddito disponibile dei consumatori, e degli standard di vita sempre più elevati dei paesi più ricchi. Tra il 1990 e il 1995, il totale dei rifiuti prodotti è aumentato di circa il 10% e si prevede che intorno al 2020 la produzione dei rifiuti possa aumentare del 45% rispetto al 1995. Le attività economiche che maggiormente contribuiscono alla produzione di rifiuti sono le costruzioni, l'agricoltura, le miniere e l'industria manifatturiera.

La produzione di rifiuti urbani in Italia fa registrare, tra il 2003 e il 2004, una crescita superiore al 3,7%. Tale incremento è decisamente superiore rispetto al tasso medio di crescita del precedente periodo 2000-2003, pari all'1,2%. Dopo una fase di sostanziale stabilità si assiste, dunque, a un'inversione di tendenza nella produzione dei rifiuti urbani.

Il valore relativo alla produzione *pro capite*, per il 2004, pari a 533 kg/abitante per anno, si discosta di poco da quello del 2003 (524 kg/abitante per anno).

Tra il 2000 e il 2004, la raccolta differenziata ha fatto registrare, a livello nazionale, un incremento pari a 2,9 milioni di tonnellate (da 4,2 a 7,1 milioni di tonnellate); nello stesso periodo la produzione complessiva dei rifiuti urbani ha fatto rilevare un aumento inferiore a 2,2 milioni di tonnellate.

Nel 2004, la raccolta differenziata è pari al 22,7% della produzione totale dei rifiuti urbani; non viene, pertanto, ancora conseguito, a livello nazionale, l'obiettivo fissato dal D.Lgs. 22/97 per il 2001.

Riguardo alla gestione dei rifiuti urbani, l'analisi dei dati evidenzia, oltre la riduzione dello smaltimento in discarica nel quinquennio 2000-2004 che è passata dal 72,4% al 51,9%, una lieve crescita della quota dei rifiuti avviata a incenerimento che dall'8,5% del 2000 passa al 9,7% del 2004 (pur rappresentando una percentuale non confrontabile con la media europea). Parallelamente, per quanto riguarda il trattamento meccanico biologico dei rifiuti indifferenziati, si registra una sostanziale stabilità tra il 2003 e il 2004 (che passa dal 21,3% al 20,5%), mentre quello da matrici selezionate provenienti dalla raccolta differenziata subisce un lieve aumento, passando dal 5,1% al 5,4%.

In generale, si può dire che tanto maggiore è il ricorso all'incenerimento tanto minore è il ricorso alla discarica. Nel 2002, a livello europeo, circa il 54% dei rifiuti urbani sono allocati in discarica. L'incenerimento con recupero di energia riguarda circa il 12% dei rifiuti e altre forme di recupero quali, ad esempio, il riciclaggio e il compostaggio, ammontano a circa il 34%. La situazione è, comunque, estremamente diversificata nei Paesi comunitari; in alcuni Stati lo smaltimento in discarica è ancora il metodo più utilizzato per i rifiuti urbani, con una quota pari all'80% o superiore; in altri, si arriva a percentuali inferiori al 20%. Ancora più marcato è il divario che si rileva per la frazione biodegradabile dei rifiuti urbani, infatti, in molti Paesi vige il divieto di smaltimento in discarica dei rifiuti biodegradabili (Francia, Norvegia, Danimarca, Olanda, Germania, Svezia e Finlandia).

In alcuni Paesi è vietato lo smaltimento in discarica dei rifiuti dotati di un discreto potere calorifico (Svezia); in Austria è vietato smaltire in discarica rifiuti aventi un potere calorifico inferiore (PCI) > 6.000 kJ/kg e in Germania tale divieto è stato applicato dal 2005; in Italia, il divieto entrerà in vigore, invece, dal 1° Gennaio 2007 per i rifiuti con potere calorifico inferiore > 13.000 kJ/kg.

Tale impostazione determinerà un aumento considerevole dei rifiuti avviati a recupero energetico.

Riguardo ai rifiuti pericolosi, in Europa ne sono stati prodotti, nel 2003, circa 68 milioni di tonnellate.

Numerose sono le novità legislative intervenute negli ultimi anni, sia a livello europeo sia nazionale, destinate a modificare profondamente l'attuale sistema di gestione dei rifiuti.



I principali atti strategici e regolamentari, intervenuti in sede europea, introdurranno diverse modifiche finalizzate a rafforzare i principi della responsabilità del produttore e a determinare l'attuazione della gerarchia basata in primo luogo sulla prevenzione dei rifiuti, seguita dal recupero di materia e di energia e, infine, sullo smaltimento sicuro dei soli rifiuti che non presentano alcuna altra possibilità di trattamento.

Tra le novità in sede europea vanno menzionate: la Comunicazione (2005) 666 “Verso una strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti”, e la Proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa ai rifiuti [COM (2005) 667], entrambe approvate il 21 dicembre 2005

In particolare, la strategia per la prevenzione e il riciclo è stata elaborata dopo un lungo processo di consultazione e dibattito tra le istituzioni comunitarie e gli attori coinvolti nel ciclo di gestione dei rifiuti, che ha portato a un'analisi dettagliata delle attuali tendenze nella produzione e gestione dei rifiuti e dello stato di implementazione della legislazione comunitaria per i Paesi dell'Unione.

La proposta di revisione della direttiva quadro sui rifiuti contiene numerosi elementi di novità che dovrebbero fornire un significativo impulso a una nuova politica di gestione dei rifiuti, basata principalmente sulla prevenzione e il recupero.

Essa costituisce una delle prime misure per l'implementazione della strategia tematica per la prevenzione e il riciclo.

La Commissione Europea ha avviato, inoltre, una serie di consultazioni con esperti e rappresentanti degli Stati membri sull'attuazione, nel settore dei rifiuti, della Direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento (Direttiva IPPC), con l'obiettivo di valutare un eventuale ampliamento del campo di applicazione della stessa a tutti gli impianti di recupero dei rifiuti pericolosi e non e, soprattutto, di garantire un'omogenea applicazione delle disposizioni europee a tutti gli impianti di gestione di rifiuti.

A livello nazionale, con l'entrata in vigore del D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 “Norme in materia ambientale”, l'intero sistema legislativo risulta modificato.

La parte quarta del decreto regolamenta, infatti, l'intera materia della gestione dei rifiuti e della bonifica dei siti inquinati e sostituisce la norma quadro sui rifiuti, rappresentata dal D.Lgs. 22/97.

Gli indicatori rappresentati sono stati scelti sulla base della significatività, della possibilità di popolamento e della rappresentazione in serie storica.

I dati riportati si riferiscono ai rifiuti urbani, ai rifiuti speciali, intesi come somma dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi e ai soli rifiuti speciali pericolosi.



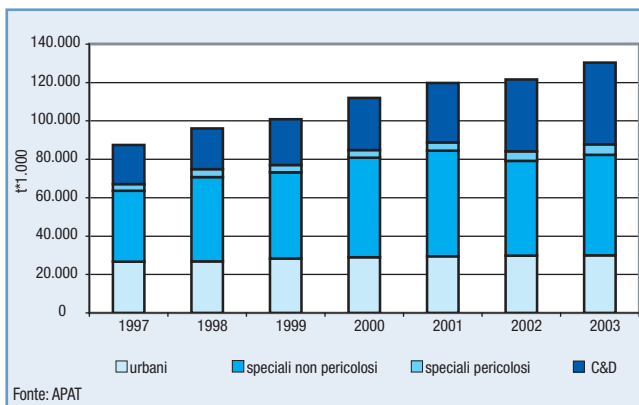
## 10. RIFIUTI

### PRODUZIONE DI RIFIUTI TOTALE E PER UNITÀ DI PIL

#### INDICATORE - A05.001

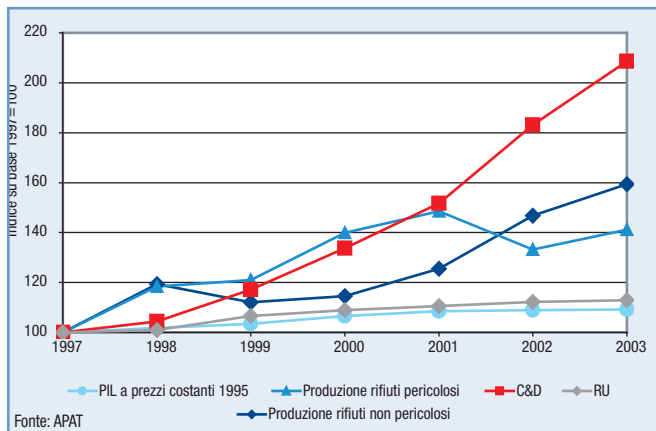
La quantità totale dei rifiuti, prodotta nel 2003, è pari a circa 130 milioni di tonnellate, suddivisi in 58 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, di cui circa 5,4 milioni di tonnellate di rifiuti speciali pericolosi, 30 milioni di tonnellate di rifiuti urbani e 42,5 milioni di tonnellate di rifiuti da costruzione e demolizione (C&D). Dall'analisi dei dati, disaggregati per tipologia di rifiuto, si può notare, tra il 2000 e il 2003, una riduzione dei tassi complessivi di crescita della produzione dei rifiuti urbani (+1,2% medio

annuo contro un +2,9% medio annuo tra il 1997 e il 2000), un incremento della produzione totale di rifiuti speciali pari circa al 3,5%, con un lieve incremento dei rifiuti non pericolosi pari allo 0,9% e un notevole incremento della produzione di rifiuti speciali pericolosi (+39%). Il *trend* della produzione dei rifiuti urbani appare connesso, sia a livello nazionale sia su scala regionale, agli andamenti dei principali indicatori socio-economici, da cui, non solo, si rileva che la crescita o il calo dei consumi si riflette su una maggiore o minore tendenza alla produzione di rifiuti.



Fonte: APAT

Figura 10.1: Ripartizione della produzione totale di rifiuti



Fonte: APAT

Figura 10.2: Andamento della produzione dei rifiuti e del PIL

del PIL, nello stesso periodo, pari allo 0,6%. Rispetto al 2002, si assiste a un aumento della produzione dei rifiuti speciali pericolosi pari all'8,6%, e a un aumento del PIL pari allo 0,3%. Per le altre tipologie di rifiuti speciali, compresi quelli da costruzione e demolizione, il tasso di crescita è sempre stato più alto rispetto al PIL nel periodo 1997-2003, ma è, comunque, correlabile al parametro economico rappresentato dal valore aggiunto ai prezzi base calcolato al 1995 per il settore delle costruzioni.

Tra il 1997 e il 2003, la produzione dei rifiuti pericolosi risulta in stretta correlazione con la crescita economica fino al 2001. Nel 2002, l'entrata in vigore del nuovo elenco dei rifiuti ha previsto la classificazione di un considerevole numero di tipologie in base al contenuto di sostanze pericolose (voci speculari), ampliando di fatto il numero di rifiuti classificati come pericolosi. Conseguentemente, nel 2003, si assiste a un aumento della produzione di rifiuti speciali pericolosi pari al 27% rispetto al 2001, a fronte di un aumento



## QUANTITÀ DEI RIFIUTI URBANI RACCOLTI IN MODO DIFFERENZIATO

### INDICATORE - A05.005

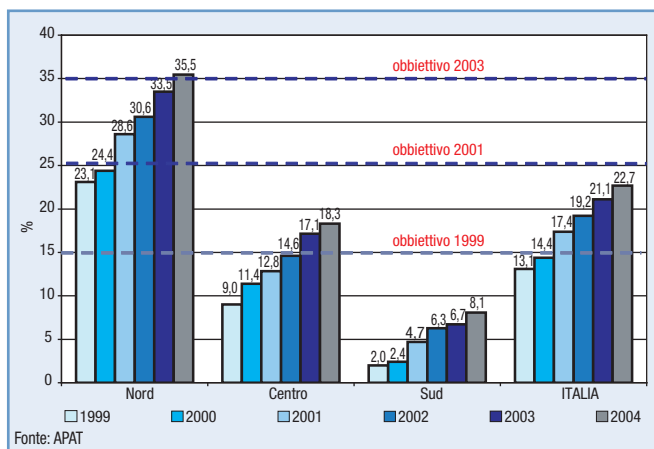


Figura 10.3: Percentuale di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato

22,7%. La situazione appare tuttavia decisamente diversificata, passando da una macroarea geografica all'altra: infatti, mentre il Nord, con un tasso di raccolta pari al 35,5%, raggiunge e supera, con un solo anno di ritardo, l'obiettivo fissato dalla normativa per il 2003, il Centro e il Sud con valori pari rispettivamente a 18,3% e 8,1%, sono ancora decisamente lontani, non solo da tale obiettivo, ma anche da quello relativo al 2001 per quanto riguarda il Centro, e addirittura da quello inerente il 1999 per quanto attiene il Sud. In termini assoluti la raccolta differenziata dei rifiuti urbani si attesta, nel 2004, intorno a 5 milioni di tonnellate al Nord, 1,3 milioni di tonnellate al Centro e a 823 mila tonnellate al Sud.

Tra il 2000 e il 2004, la raccolta differenziata ha fatto registrare, a livello nazionale, un incremento pari a 2,9 milioni di tonnellate (da 4,2 a 7,1 milioni di tonnellate) corrispondente a una crescita del 69%; nello stesso periodo la produzione complessiva dei rifiuti urbani ha fatto rilevare un aumento inferiore a 2,2 milioni di tonnellate, equivalente una crescita del 7,6%. Nel 2003, la raccolta differenziata è pari al 21,1% della produzione totale dei rifiuti urbani e nel 2004, con una crescita della quota percentuale di 1,6 punti, è pari al

## QUANTITÀ DI RIFIUTI SMALTITI IN DISCARICA, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI RIFIUTI

### INDICATORE - A05.007

Dall'analisi dei dati si evidenzia che, nel periodo 1997-2003, la quantità totale dei rifiuti smaltiti in discarica è diminuita di circa l'11%, passando da oltre 42,2 milioni di tonnellate di rifiuti a circa 37,7 milioni. Tale riduzione è particolarmente marcata nel caso dei rifiuti urbani (-15%). La percentuale dei rifiuti urbani smaltiti in discarica, rispetto al totale dei rifiuti urbani prodotti, ammonta al 60% nel 2003, contro l'80% del 1997; tale riduzione-

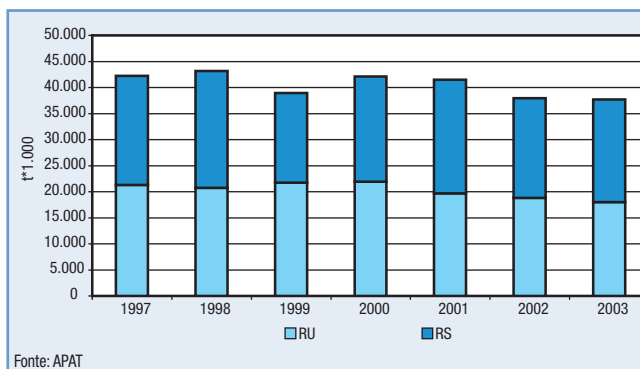


Figura 10.4: Quantità di rifiuti smaltiti in discarica per tipologia





## 10. RIFIUTI

ne è, in parte, imputabile all'aumento della raccolta differenziata e, in parte, al consistente aumento delle quote di RU avviate a impianti di trattamento meccanico biologico.

Per quanto riguarda i rifiuti speciali è importante sottolineare che il ricorso alla discarica, pur essendo fra le forme di smaltimento più utilizzate, di anno in anno subisce una lieve diminuzione; nel 2000, infatti, la percentuale di rifiuti speciali avviati in discarica, rispetto al totale gestito, esclusi gli stoccaggi, era pari al 30%, mentre nel 2002 e nel 2003 si colloca, rispettivamente, al 27% e al 25%.

### QUANTITÀ DI RIFIUTI INCENERITI, TOTALE E PER TIPOLOGIA DI RIFIUTI INDICATORE - A05.009

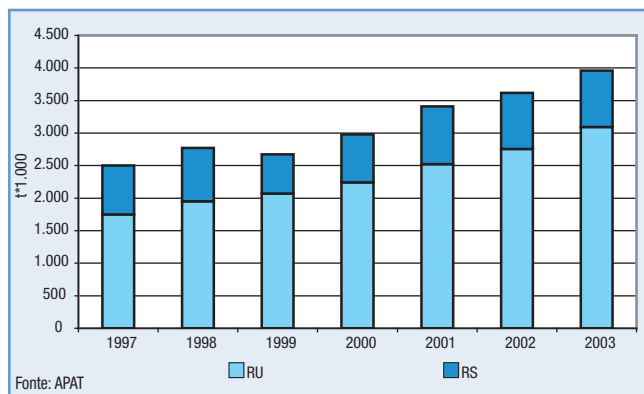


Figura 10.5: Quantità di rifiuti inceneriti per tipologia

sia speciali. Non sono, pertanto, considerati i rifiuti trattati in impianti dedicati al recupero energetico o in impianti industriali, il cui fine principale è la produzione di energia o la produzione di beni, nei quali i rifiuti sono utilizzati in sostituzione dei combustibili convenzionali. La variazione delle quantità dei rifiuti inceneriti è da correlare anche al numero degli impianti. Essi sono limitati in numero e l'operatività o meno di uno o pochi impianti può apportare variazioni significative nelle quantità. Inoltre negli impianti di incenerimento per rifiuti speciali è trattata in genere una piccola quantità di rifiuti urbani e CDR; tale quantitativo, che nel 2003 ammonta a circa l'1,4% del totale, è stato considerato nel computo totale dei rifiuti urbani inceneriti.

Nel 2003, nel complesso sono stati inceneriti circa 3,9 milioni di tonnellate di rifiuti, di cui 3,1 milioni di tonnellate di urbane e 868 mila tonnellate di speciali.

L'incenerimento dei rifiuti urbani mostra, nel periodo 1997-2003, un incremento del 77,1%. Anche per quanto riguarda i rifiuti speciali non pericolosi si osserva, nello stesso periodo, un leggero aumento (15% circa), mentre in calo (-5%) appare l'incenerimento dei rifiuti speciali pericolosi. Complessivamente, tuttavia, le quantità di rifiuti inceneriti costituiscono una quota marginale del totale gestito.

Le quantità indicate sono riferite ai soli rifiuti inceneriti in impianti dedicati sia per rifiuti urbani



## IMMESSO AL CONSUMO DEGLI IMBALLAGGI E RECUPERO DEI RIFIUTI DI IMBALLAGGIO

INDICATORE A05.012 - A05.013

La Direttiva 94/62/CE fissava, all'art. 6 paragrafo 1, obiettivi minimi per il recupero e il riciclaggio dei rifiuti di imballaggio da raggiungere entro il 30 giugno 2001; lo stesso articolo al paragrafo 3, lettera b) prevedeva che, entro 6 mesi dalla scadenza della prima fase di 5 anni, il Consiglio stabilisse *target* per la seconda fase di ulteriori 5 anni. L'obiettivo è quello di incrementare ulteriormente il recupero e il riciclaggio dei rifiuti di imballaggio per ridurre l'impatto generato dagli stessi sull'ambiente.

A tal fine, è stata elaborata la Direttiva 2004/12/CE che innalza

la soglia minima di recupero dal 50% al 60% in peso, eliminando la soglia massima, pari al 65%, fissata dalla Direttiva 94/62/CE, non considerandola più necessaria per garantire il funzionamento del mercato interno.

Per quanto riguarda, invece, il riciclaggio dei materiali di imballaggio, si prevede l'innalzamento delle percentuali complessive di imballaggi da riciclare (si passa da un minimo del 25% precedentemente stabilito, a quello del 55%) e, inoltre, s'introducono obiettivi minimi specifici per tipologia di materiale (vetro, carta e cartone, metalli, plastica, legno).

Ritorna, inoltre, il richiamo ai due obiettivi già presenti nella Direttiva 94/62/CE, la prevenzione e riduzione dell'impatto ambientale degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio e l'armonizzazione delle misure adottate a livello nazionale, al fine di evitare l'insorgere di ostacoli agli scambi e distorsioni nella concorrenza.

In Italia, la quantità totale degli imballaggi immessi al consumo nel 2004, secondo le elaborazioni del CONAI, ammonta a 11,87 milioni di tonnellate che appare sostanzialmente stabile rispetto al dato del 2003 (11,62 milioni di tonnellate). La quantità totale di rifiuti di imballaggio avviata a recupero, nel 2004, ammonta a circa 7,4 milioni di tonnellate, con un aumento di circa il 10% rispetto al 2003, confermando il *trend* positivo già registrato negli anni precedenti; la quota che incide maggiormente sul recupero totale è quella relativa al riciclaggio, che per alcune frazioni, quali acciaio e vetro, rappresenta l'unica forma di recupero. Il riciclaggio raggiunge circa l'86% del totale recuperato.

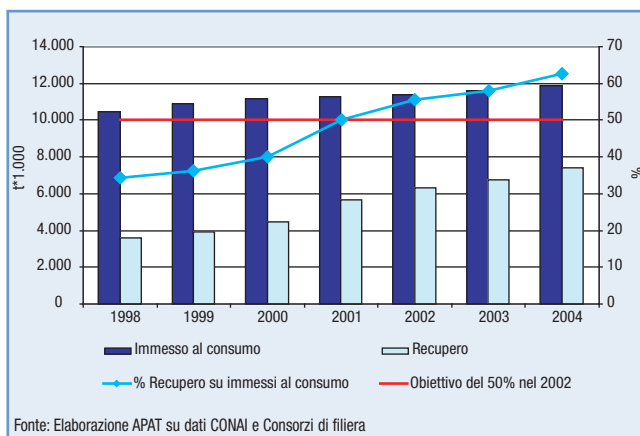
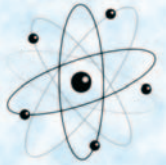


Figura 10.6: Quantità di imballaggi immessi al consumo e recuperati e percentuale di recupero su immessi al consumo



# 11. RADIAZIONI IONIZZANTI

## INTRODUZIONE

Le radiazioni ionizzanti sono emissioni di particelle e/o energia, in grado di modificare la struttura della materia con la quale interagiscono. Nel caso dei tessuti biologici tale interazione può portare a un danneggiamento delle cellule. Nella maggior parte dei casi il danno viene riparato dai normali meccanismi di difesa dell'organismo ma, può accadere, anche in funzione dell'entità e della durata dell'esposizione, che le cellule interessate risultino compromesse, e si presentino effetti sanitari sugli individui esposti. La probabilità di questi effetti è valutata mediante una specifica grandezza, definita "Dose efficace", misurata in Sievert (Sv), introdotta allo scopo di quantificare il rischio derivante dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti. Effetti certi, detti "deterministici", si riscontrano al di sopra di soglie di esposizione molto elevate e inducono lesioni anatomiche e perdita di funzionalità degli organi e dei tessuti. Altri effetti, conseguenti alle esposizioni più frequenti, hanno un'incidenza stocastica, ovvero, a parità di dose ricevuta, il danno si manifesta in modo del tutto casuale da un individuo a un altro. Gli effetti stocastici si definiscono "somatici" o "genetici", a seconda che si manifestino solo sull'individuo esposto o si manifestino anche sulla sua progenie.

Oltre alla *Dose efficace media individuale in un anno*, classificabile come indicatore di impatto, sono riportati tre indicatori (due di stato e uno di risposta): *Concentrazione di attività di radon indoor*, quale principale sorgente di esposizione a radiazioni ionizzanti, *Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)*, che descrive la situazione relativa alla presenza di radionuclidi di origine antropica nell'ambiente e *Stato di attuazione delle reti di sorveglianza sulla radioattività ambientale* che riepiloga la situazione del grado di sorveglianza attuata dalle reti nazionali/regionali/locali.

## DOSE EFFICACE MEDIA INDIVIDUALE IN UN ANNO

### INDICATORE - A06.009

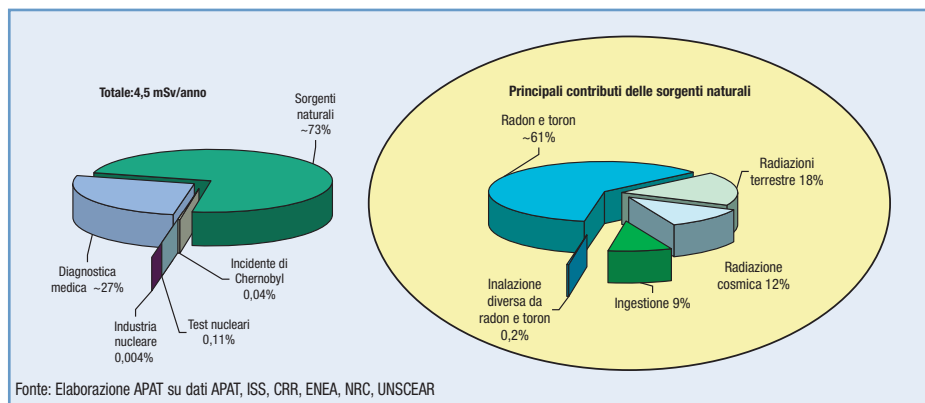
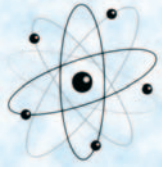


Figura 11.1: Distribuzione dei contributi alla dose media individuale in un anno

L'indicatore rappresenta una stima approssimata dell'impatto delle principali sorgenti di radiazioni sulla popolazione italiana. Dalla figura 11.1, in cui sono riportate le stime dei principali contributi alla dose efficace, emerge che il 73% del totale è dovuto alle sorgenti naturali. I valori si riferiscono a medie su tutta la popolazione. Valori più elevati, individuali e di gruppi della popolazione, sono possibili in relazione a casi particolari quali, ad esempio, la presenza di elevate concentrazioni di radon nelle abitazioni o in luoghi di lavoro o esposizioni causate da materiali naturali in alcune particolari attività lavorative.



## CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADON *INDOOR*

### INDICATORE - A06.006

Il radon è un gas naturale radioattivo che esala dal terreno e si accumula negli ambienti chiusi. Esso contribuisce per circa il 45% della dose efficace totale. All'esposizione al radon è associato un aumento di rischio di tumore al polmone. Nella figura 11.2 sono riportati i risultati di un'indagine, effettuata su un campione statisticamente rappresentativo, per la determinazione della concentrazione di radon media nelle abitazioni (luogo in cui i tempi di permanenza sono maggiori) in tutte le regioni italiane, mentre nella figura 11.3 sono evidenziate le regioni in cui sono stati sviluppati, fino al 2005, studi/iniziative mirate all'identificazione delle aree soggette a maggiore rischio radon. La legislazione europea ha fissato dei valori di concentrazione di radon per le abitazioni, definiti "livelli di azione", superati i quali sono raccomandati interventi per la riduzione del rischio associato. Tali valori sono 400 Bq/m<sup>3</sup> per edifici costruiti e 200 Bq/m<sup>3</sup> per edifici da costruire (come parametro di progetto). In Italia, si stimano circa 800.000 abitazioni con concentrazioni superiori a 200 Bq/m<sup>3</sup> e circa 200.000 quelle con concentrazioni superiori a 400 Bq/m<sup>3</sup>. Per valutare in maniera dettagliata la distribuzione di radon sul territorio nazionale e razionalizzare le risorse in vista di eventuali inter-

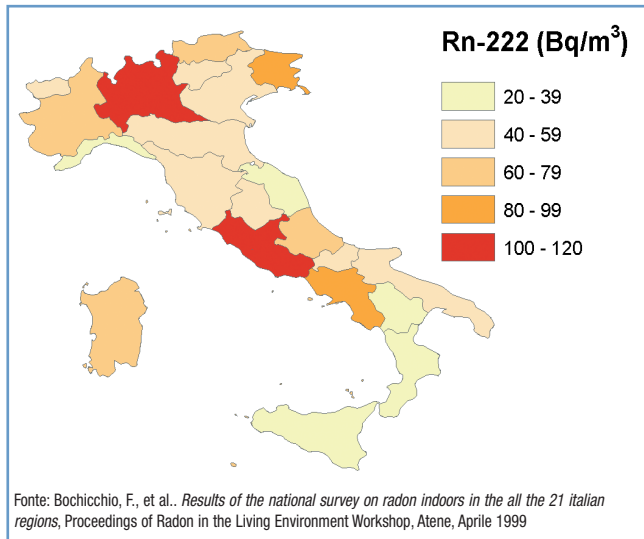
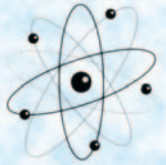


Figura 11.2: Carta tematica delle concentrazioni di attività di Rn-222 nelle abitazioni, per regione e provincia autonoma (la scelta degli intervalli ha valore esemplificativo) (1989-1997)



Figura 11.3: Regioni in cui, a partire dal 2002, sono stati sviluppati studi/iniziative mirate all'identificazione delle aree soggette a rischio radon (evidenziate in verde)

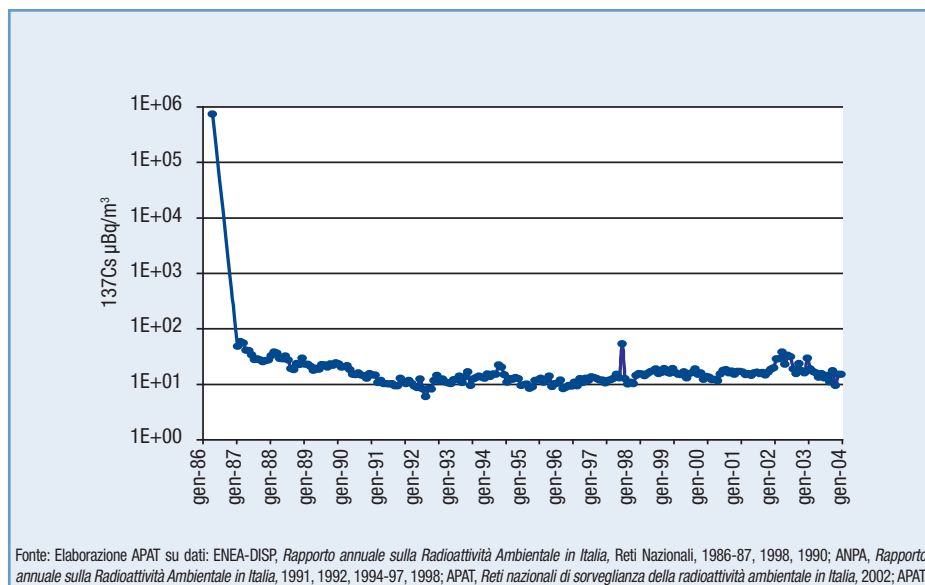


## 11. RADIAZIONI IONIZZANTI

venti di risanamento, è necessario predisporre la mappatura del territorio stesso, ossia, l'individuazione delle aree in cui vi è una maggiore probabilità di elevate concentrazioni. Le metodologie di raccolta e di elaborazione dei dati, affermate sia a livello internazionale, sia nelle indagini già condotte in alcune regioni italiane, utilizzano la pratica della misura *indoor*, cioè in ambienti chiusi, principalmente abitazioni e scuole. Le campagne di indagine sono tipicamente condotte suddividendo il territorio in un reticolo di maglie e tengono conto anche della composizione geologica del territorio.

### CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADIONUCLIDI ARTIFICIALI IN MATRICI AMBIENTALI E ALIMENTARI (PARTICOLATO ATMOSFERICO, DEPOSIZIONI UMIDE E SECHE, LATTE)

INDICATORE - A06.008



Fonte: Elaborazione APAT su dati: ENEA-DISP, *Rapporto annuale sulla Radioattività Ambientale in Italia*, Reti Nazionali, 1986-87, 1998, 1990; ANPA, *Rapporto annuale sulla Radioattività Ambientale in Italia*, 1991, 1992, 1994-97, 1998; APAT, *Reti nazionali di sorveglianza della radioattività ambientale in Italia*, 2002; APAT

Figura 11.4: Andamento della concentrazione di attività mensile media in Italia di Cs-137 nel particolato atmosferico

La valutazione della concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizione al suolo e latte) permette il controllo della contaminazione ambientale dei radionuclidi derivanti da sorgenti diffuse di radioattività quali, ad esempio, le deposizioni al suolo derivanti da test nucleari o da incidenti a impianti nucleari. I principali parametri di riferimento sono: 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). L'art. 104 del D.Lgs. 230/95, e successive modifiche e integrazioni, individua nelle reti nazionali di sorveglianza uno degli strumenti di controllo della radioattività ambientale. La Raccomandazione Europea 2000/473/Euratom dell'8 giugno 2000 fornisce indicazioni agli Stati membri sulla realizzazione del monitoraggio della radioattività ambientale. Alla fine del 2002 ha avuto inizio un processo di riordino di tutto l'insieme delle reti di sorveglianza della radioattività, anche in considerazione della scarsa omogeneità della copertura territoriale. A titolo di esempio sono riportate tre serie storiche; la prima (figura 11.4) rappresenta l'andamento temporale (con cadenza mensile) della concentrazione di Cs-137 nel partico-

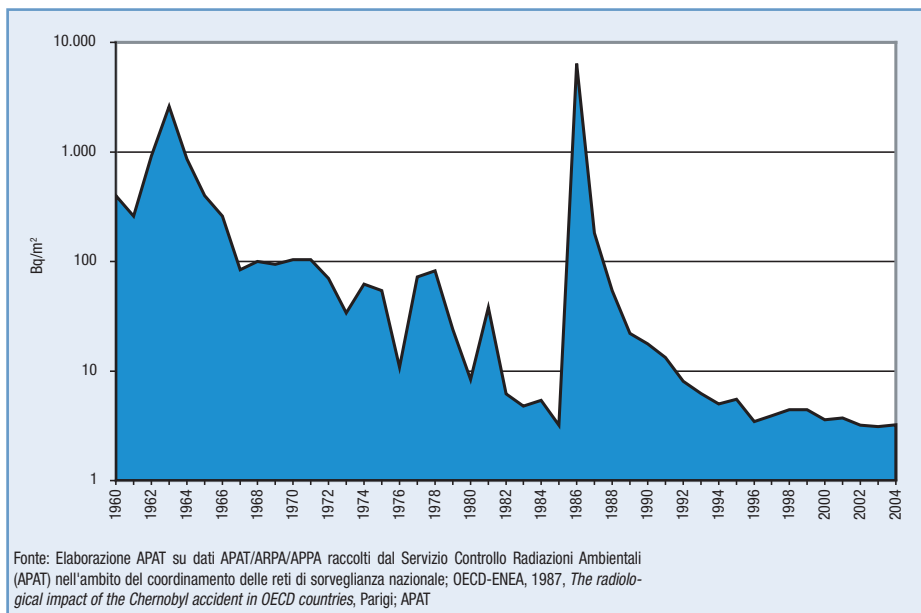


Figura 11.5: Andamento annuale della deposizione totale di Cs-137 in Italia

lato atmosferico; il valore relativo ai primi giorni di maggio '86 si riferisce all'arrivo della nube di Chernobyl in Italia, mentre il picco relativo a giugno 1998, più evidente per il Nord Italia, è dovuto a un incidente di una fonderia spagnola presso Algeciras. La seconda (figura 11.5) riporta l'andamento della deposizione totale di Cs-137 in Italia dal 1961; si notano i picchi dovuti ai test nucleari effettuati negli anni '60 e all'incidente alla centrale di Chernobyl. La terza (figura 11.6) riporta l'andamento della concentrazione media nazionale di Cs-137 nel latte vaccino dal 1987.

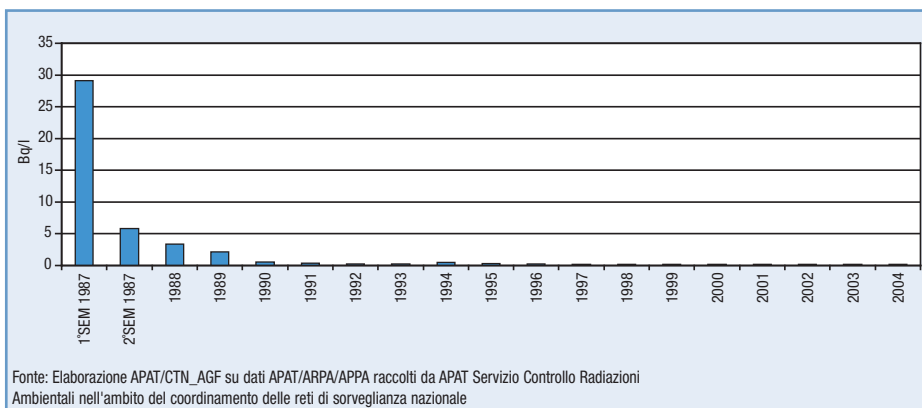
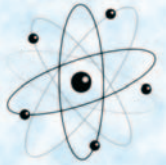


Figura 11.6: Andamento della concentrazione media nazionale di Cs-137 nel latte vaccino



## 11. RADIAZIONI IONIZZANTI

### STATO DI ATTUAZIONE DELLE RETI DI SORVEGLIANZA SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE

#### INDICATORE - A06.010

Indicatore di risposta che riepiloga la situazione dell'attività di sorveglianza attuata dalle reti nazionali/regionali/locali. L'organizzazione attuale (in condizioni ordinarie) prevede, infatti, tre livelli di monitoraggio/controllo ambientale in ottemperanza a disposizioni normative: le reti locali, attraverso le quali si esercita il controllo attorno alle centrali nucleari e altri impianti di particolare rilevanza (potenziale) per l'ambiente circostante (*source related*); le reti regionali, delegate al monitoraggio e controllo generale dei livelli di radioattività sul territorio regionale (*source related/person related*); le reti nazionali, con il compito di fornire il quadro di riferimento generale della situazione italiana ai fini della valutazione della dose alla popolazione, prescindendo da particolari situazioni locali (*person related*).

L'indicatore fornisce una valutazione della bontà del monitoraggio rispetto all'adeguamento a *standard* qualitativi definiti in relazione a:

- Matrici sottoposte a monitoraggio;
- Frequenza di campionamento;
- Densità spaziale;
- Sensibilità di monitoraggio;
- Partecipazione a interconfronti.

Tabella 11.1: Stato delle reti regionali, esempi di contributi alla rete nazionale al 31/12/2005

Regione/Provincia autonoma	Esistenza rete regionale	Approvato da Regione/Provincia autonoma	Esempi di dati forniti alla rete nazionale		
			particolato atmosferico	deposizioni umide e secche	latte
Piemonte	Si	No	Si	Si	Si
Valle d'Aosta	Si	No	Si	Si	Si
Lombardia	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
<i>Trento</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>
Veneto	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Friuli Venezia Giulia	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Liguria	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si
Emilia Romagna	Si	Si (Ass. Sanità)	No	Si	Si
Toscana	Si	Si	Si	Si	Si
Umbria	No	No	Si	Si	Si
Marche	Si (solo alimenti)	Si (Ass. Sanità)	No	No	Si
Lazio	Si	Si (Ass. Ambiente)	No	No	No
Abruzzo	Si <sup>a</sup>	Si	Si	Si	Si
Molise	Si	Si (Ass. Sanità)	No	No	No
Campania	Si	No	No	No	Si
Puglia	No	No	No	No	Si
Basilicata	No	No	No	No	No
Calabria	No	No	No	No	No
Sicilia	Si	Si (Ass. Sanità)	No	No	Si
Sardegna	Si	Si (Ass. Sanità)	Si	Si	Si

Fonte: APAT/ARPA/APPA  
 LEGENDA: <sup>a</sup> - l'attività è gestita da ARPA di Pescara e dall'Istituto Zooprofilattico di Teramo



La tabella 11.1 riassume lo stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale (reti nazionali e reti regionali) al 2005. Nello specifico, lo stato di attuazione del monitoraggio per la rete nazionale è considerato esclusivamente tramite il concorso delle diverse regioni alle determinazioni radiometriche eseguite per l'insieme degli indicatori: particolato atmosferico, deposizione al suolo e latte. La tabella 11.2 riporta lo stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale a livello delle reti locali; è indicata, inoltre, la presenza o l'assenza della rete del Gestore e dell'Ente locale/ARPA/APPA.

Tabella 11.2: Stato delle reti locali

Impianto	Stato impianto	Esistenza rete locale gestore	Esistenza rete locale Ente locale/ARPA
Centrale del Garigliano	in disattivazione, assenza combustibile, rifiuti condizionati	Si	No
Centrale di Latina	in disattivazione, assenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Si	No
Centrale di Trino	in disattivazione, presenza combustibile in piscina, rifiuti parzialmente condizionati	Si	Si
Centrale di Caorso	in disattivazione, presenza di combustibile in piscina, rifiuti parzialmente condizionati	Si	Si
Reattore AGN 201 "Costanza" – Università di Palermo	in esercizio, assenza rifiuti	No	No
Impianto ITREC C.R. Trisaia ENEA	in "carico", rifiuti parzialmente condizionati	Si	No
Centro ENEA Casaccia: Reattore TRIGA RC-1	in esercizio, rifiuti depositati in NUCLECO	Si	No
Reattore RSV TAPIRO	in esercizio, rifiuti depositati in NUCLECO		
Impianto Plutonio	cessato esercizio, rifiuti sull'impianto e depositati in NUCLECO		
Reattore RTS 1 – CISAM	in disattivazione, assenza combustibile, rifiuti non condizionati	-	No
Impianto FN – Bosco Marengo –	cessato esercizio, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Si	Si
Impianto EUREX – C.R. Saluggia ENEA	cessato esercizio, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati e rifiuti liquidi non condizionati	Si	Si
Reattore TRIGA MARK II - LENA Università di Pavia	in esercizio, rifiuti non condizionati	Si	No
Reattore ESSOR – CCR Ispra	arresto a freddo di lunga durata, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Si	No
Deposito Avogadro FIAT AVIO	in attività, rifiuti non condizionati	Si	Si

Fonte: Elaborazione APAT/CTN\_AGF su dati dei gestori impianti e ARPA/APPA



# 12. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

## INTRODUZIONE

Le onde elettromagnetiche sono costituite da una catena di campi elettrici e magnetici che si generano reciprocamente e che possono propagarsi nello spazio sotto forma di oscillazioni, indipendentemente dalle cariche e correnti che le hanno generate. Le radiazioni non ionizzanti (NIR - *Non Ionising Radiation*) comprendono le radiazioni ultraviolette (UV), luce visibile, le radiazioni infrarosse (IR o calore), campi a radiofrequenza (RF) e microonde, campi di frequenza estremamente bassa (o campi ELF, *Extremely Low Frequency*), e campi statici elettrici e magnetici.

Nello specifico, vengono approfonditi gli aspetti legati agli impianti per teleradiocomunicazione e quelli relativi ai sistemi di produzione, distribuzione e utilizzo finale dell'energia elettrica. Infatti, lo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione, legato soprattutto al settore della telefonia mobile, e quello della produzione elettrica, del trasporto e utilizzazione dell'energia, costituisce uno dei tratti distintivi della società contemporanea. Tali innovazioni tecnologiche comportano sicuramente importanti miglioramenti a livello di qualità della vita, ma spesso sono associate a fenomeni di impatto ambientale e problematiche di carattere sanitario. Infatti, le infrastrutture necessarie alla trasmissione dei segnali e alla distribuzione dell'energia modificano il paesaggio naturale e urbano e non sono ancora del tutto noti gli effetti delle esposizioni a lungo termine ai campi elettromagnetici sulla salute umana.

Nella presente sintesi, per fornire un quadro conoscitivo della situazione nazionale relativa alla problematica ambientale "campi elettromagnetici", per entrambe le sorgenti (ELF e RF), limitatamente alle informazioni sulle attività di controllo, sono stati scelti due indicatori, *Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF* e *Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF*.

## NUMERO DI PARERI PREVENTIVI E DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI RF

INDICATORE - A07.005

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli effettuati sia con modelli numerici sia con strumenti di misura, sulle sorgenti ad alta frequenza (RF), distinte tra impianti radiotelevisivi (RTV) e stazioni radiobase per la telefonia mobile (SRB). I dati ricavati dall'Osservatorio NIR presentano alcune incompletezze (non disponibilità dei dati, copertura parziale della regione, ecc.); la copertura nazionale è stimata pari al 70%. Analizzando i dati dei controlli sulle SRB si nota che la percentuale di quelli effettuati su richiesta va da un minimo del 10% a un massimo del 100% del totale dei controlli sperimentali; per i controlli RTV invece tale percentuale varia da un

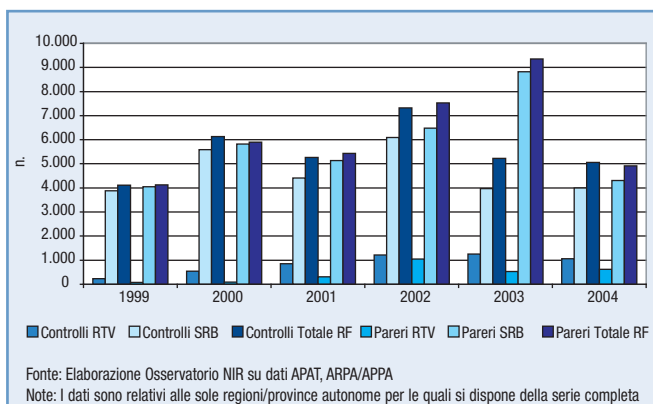


Figura 12.1: Pareri e controlli effettuati su impianti RF in Italia, distinti per tipologia di sorgente

70%. Analizzando i dati dei controlli sulle SRB si nota che la percentuale di quelli effettuati su richiesta va da un minimo del 10% a un massimo del 100% del totale dei controlli sperimentali; per i controlli RTV invece tale percentuale varia da un



minimo del 13% a un massimo dell'83%. La figura 12.1, che rappresenta la *trend* del numero totale di pareri e controlli (attuati sia con modelli sia sperimentali) effettuati su impianti RF distinti per tipologia di sorgente, si riferisce alle sole regioni che hanno fornito i dati per tutte le province nel periodo 1999-2004 (Piemonte, Valle d'Aosta, Provincia Autonoma di Bolzano, Provincia Autonoma di Trento, Veneto, Emilia Romagna, Umbria, Marche). Dall'analisi dei dati si nota che, nel 2002, si è verificata una diminuzione del numero totale dei pareri preventivi all'installazione di nuovi impianti, attribuibile in particolare alla riduzione dei pareri per SRB diminuiti di circa il 51%, mentre quelli sulle RTV risultano aumentati di circa il 17%. Contestualmente il numero totale di controlli RF, sia sperimentali sia con modelli, ha subito una lieve diminuzione (-3%), dovuta a una diminuzione di quelli presso le RTV (-15%).

## NUMERO DI PARERI PREVENTIVI E DI INTERVENTI DI CONTROLLO SU SORGENTI DI CAMPI ELF

INDICATORE - A07.006

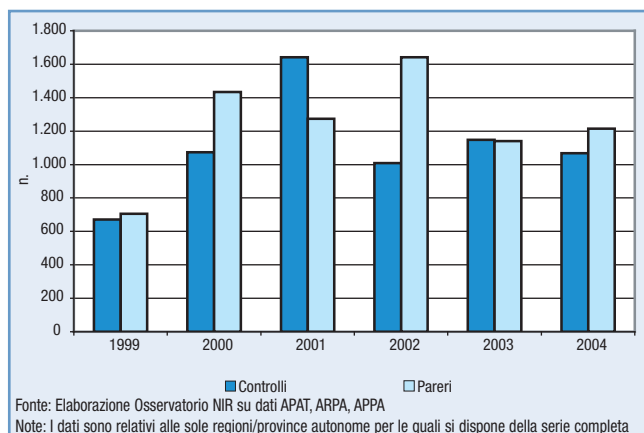


Figura 12.2: Trend del numero dei pareri e controlli per sorgenti di campi ELF in Italia

centuale di quelli effettuati su richiesta va da un minimo del 20% a un massimo del 100% sul totale dei controlli. I dati in figura 12.2 rappresentano l'andamento temporale del numero totale di pareri e controlli effettuati per impianti ELF, dal 1999 fino al 2004, su tutto il territorio nazionale, tale andamento tiene conto solo delle regioni/province autonome per le quali il dato è disponibile per tutto il lasso temporale considerato (Piemonte, Valle d'Aosta, Provincia Autonoma di Bolzano, Provincia Autonoma di Trento, Veneto, Emilia Romagna, Liguria, Umbria, Marche). Il numero dei pareri, tra il 2003 e il 2004, ha subito un lieve aumento pari a circa il 6%. Contestualmente il numero dei controlli effettuati (sia con misure sia con modelli di calcolo) è leggermente diminuito (-7%).

L'indicatore descrive l'attività svolta dalle ARPA/APPA in termini di pareri preventivi e di controlli sulle sorgenti a bassa frequenza, effettuati sia con modelli numerici sia con strumentazione. I dati ricavati dall'Osservatorio NIR non sono completi in termini di disponibilità e copertura spaziale; la copertura nazionale è stimata circa del 65%, l'informazione fornita dal referente copre tutta la regione, a eccezione della Lombardia i cui i dati non sono completi per tutte le province. Da un'analisi dei dati sui controlli si evince che la per-



# 13. RUMORE

## INTRODUZIONE

L'inquinamento acustico è definito dalla Legge Quadro 447/95 come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi". Esso rappresenta una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita della popolazione, infatti i suoni indesiderati o nocivi, dovuti prevalentemente al traffico stradale, ferroviario e aereo, alle attività industriali, e non ultimo alle stesse abitudini di vita dei cittadini, inducono sensazioni di fastidio, di disturbo a una crescente percentuale di popolazione. Le politiche in tema di inquinamento acustico individuano quale obiettivo principale la riduzione del numero di persone esposte, prevenendo o riducendo il rumore ambientale attraverso la definizione di livelli limite e tutelando la presenza delle zone contraddistinte da una buona qualità acustica. Il D.Lgs. 194 del 19 agosto 2005, con il quale è stata recepita la Direttiva comunitaria 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, ha la finalità di prevenire o ridurre, in relazione alle priorità definite, gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale.

I tre indicatori di seguito illustrati rappresentano una sintesi dell'attuale stato di inquinamento e di alcune azioni di tutela intraprese sul territorio dagli enti competenti.

L'indicatore di stato *Popolazione esposta al rumore* rappresenta la qualità attuale dell'ambiente, è dato dalla percentuale di popolazione esposta al rumore, richiesta per la predisposizione di atti di programmazione previsti dalla normativa. L'indicatore offre in questa fase dati incompleti e non omogenei, ma essenziali per la costruzione delle attività future. Determinante nel rappresentare lo stato dell'inquinamento acustico in relazione a una delle principali sorgenti, è l'indicatore *Percentuale di km della rete ferroviaria nazionale per la quale si ha il superamento dei limiti*, in osservanza dei valori limite imposti dal DPR 459 del 18/11/98 nelle fasce di pertinenza dell'infrastruttura. Quale indicatore di risposta, sempre in relazione alla sorgente ferroviaria, è presentato l'indicatore *Stato di approvazione dei Piani di contenimento e abbattimento del rumore per la rete ferroviaria*, che descrive l'attività dell'ente gestore dei servizi di trasporto ferroviario nell'attuazione della normativa vigente.

## POPOLAZIONE ESPOSTA AL RUMORE

### INDICATORE - A08.006

L'indicatore valuta l'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, attraverso la stima della percentuale di popolazione esposta a livelli superiori a soglie prefissate.

I dati attualmente disponibili sono insufficienti e non consentono la comparazione dei risultati a causa dei differenti metodi di stima impiegati, quindi la lettura dei dati necessita di qualche cautela poiché le metodologie adottate, sia per la produzione dei dati acustici, sia per la relativa associazione delle quote di popolazione esposta, non sono omogenee. I riferimenti presenti negli strumenti di previsione e riduzione dell'inquinamento acustico previsti dai vigenti atti legislativi e l'indicazione di metodi di stima condivisi fa prevedere un uso sempre più diffuso ed efficace dell'indicatore, anche se con momenti di difficoltà iniziali.

I risultati di studi condotti in alcuni comuni italiani, relativi alle percentuali di popolazione residente in aree in cui i valori del Livello equivalente di pressione sonora, descrittore del rumore ambientale, superano i limiti fissati di 55 dBA per il periodo notturno (22.00-06.00) e 65 dBA per il periodo diurno (06.00-22.00) sul totale della popolazione studiata, evidenziano comunque percentuali significative di popolazione esposta a livelli superiori ai valori limite definiti.



## PERCENTUALE DI KM DELLA RETE FERROVIARIA NAZIONALE PER LA QUALE SI HA IL SUPERAMENTO DEI LIMITI

INDICATORE - A08.012

L'indicatore evidenzia le tratte ferroviarie non conformi alla L 447/95 e successivi decreti attuativi, mediante la percentuale di chilometri della rete ferroviaria nazionale per la quale si ha il superamento dei limiti fissati dalla normativa.

I dati riportati nelle tabelle 13.1 e 13.2 si riferiscono all'attività svolta dalla RFI, nel corso degli ultimi anni, per dar seguito ai disposti normativi in tema di inquinamento acustico lungo le tratte ferroviarie. Dall'analisi dei dati (tabella 13.1) si riscontra che, al 2004, la rete ferroviaria in Italia è lunga 17.163 km, di cui 8.151 km con livelli acustici superiori ai limiti di norma prefissati per la fascia "A" (fascia più vicina all'infrastruttura di larghezza pari a 100 m, cioè circa 200 m a cavallo dell'infrastruttura stessa) pari al 47,5% del totale. Gli studi sono stati poi focalizzati sulla determinazione della parte di rete in cui viene riscontrato un superamento dei limiti e dove sono stati rilevati ricettori, tale porzione ammonta a 2.874 km, pari circa il 35,3% della tratta non conforme alla normativa in termini di inquinamento acustico, nella quale sarà necessario intervenire per riportare la zona entro i limiti stabiliti.

Tabella 13.1: Rete ferroviaria in Italia, totale e porzione di rete per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti (2004)

Tipologia tratta ferroviaria	km
Rete ferroviaria totale	17.163
Rete ferroviaria per cui si ha il superamento dei limiti <sup>a</sup>	8.151
Rete ferroviaria per cui si ha il superamento dei limiti in cui è stata riscontrata presenza di ricettori	2.874
Rete ferroviaria totale in cui sono presenti recettori sensibili <sup>b</sup>	86

Fonte: Elaborazione APAT su dati RFI

LEGENDA:

<sup>a</sup> - La tratta presa in considerazione è quella appartenente alla fascia "A" citata nel DPR 459 del 18/11/98 (circa a 200 m a cavallo dell'infrastruttura)

<sup>b</sup> - Sono definiti ricettori sensibili scuole, ospedali, case di cura e di riposo

Tabella 13.2: Percentuale della rete ferroviaria nazionale per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti (2004)

Tipologia tratta ferroviaria	%
Percentuale sul totale della rete ferroviaria per cui si ha il superamento dei limiti <sup>a</sup>	47,5
Percentuale sulla tratta in cui si ha un superamento dei limiti ed è stata riscontrata presenza di ricettori	35,3
Percentuale sul totale della rete ferroviaria in cui sono presenti ricettori sensibili <sup>b</sup>	0,5

Fonte: Elaborazione APAT su dati RFI

LEGENDA:

<sup>a</sup> - La tratta presa in considerazione è quella appartenente alla fascia "A" citata nel DPR 459 del 18/11/98 (circa a 200 m a cavallo dell'infrastruttura)

<sup>b</sup> - Sono definiti ricettori sensibili scuole, ospedali, case di cura e di riposo



## 13. RUMORE

### STATO DI APPROVAZIONE DEI PIANI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE PER LA RETE FERROVIARIA

INDICATORE - A08.013

L'indicatore descrive il numero dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore per le infrastrutture ferroviarie approvati, sul totale dei piani previsti dal DM 29/11/00.

Dall'analisi dei dati presenti nella tabella 13.3 si riscontra che il piano di risanamento prevede 8.843 interventi, interessanti 2.874 km di infrastruttura ferroviaria presente in 1.250 Comuni italiani. Il piano è stato approvato in data 01/07/2004 dalla Conferenza Unificata che ha espresso intesa, ai sensi del DM 29/11/00, sulla proposta del Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore della RFI, condividendo i 432 interventi di mitigazione passiva relativi al primo quadriennio, pari al 4,89% di quelli previsti.

Tabella 13.3: Interventi previsti e approvati ai sensi del DM 29/11/00 e relativi comuni interessati (2004)

	n.
Interventi previsti	8.843
Interventi approvati <sup>a</sup>	432
Comuni interessati	1.250
	%
Percentuale degli interventi approvati	4,89

Fonte: Elaborazione APAT su dati RFI  
LEGENDA:  
<sup>a</sup> - Interventi di mitigazione passiva relativi al primo quadriennio



# 14. RISCHIO NATURALE

## INTRODUZIONE

L'attività del nostro Pianeta è regolata dall'azione contemporanea dei processi endogeni ed esogeni che modellano il paesaggio che ci circonda. I processi endogeni scaturiscono dalle forze che si sviluppano all'interno della terra, si manifestano attraverso le attività vulcanica, tettonica e sismica, capaci di sprigionare enormi quantità di energie. Al contrario, i processi esogeni, che operano sulla superficie terrestre, modificano la topografia attraverso l'erosione, il trasporto e la sedimentazione.

Talvolta l'aspetto del paesaggio naturale è modificato da questi processi con velocità non apprezzabile dall'occhio umano. La dinamica delle placche e quindi la formazione di orogeni o di bacini, i fenomeni di subsidenza (dovuti a tettonica o generati dalla diagenesi dei sedimenti, sia naturale sia indotta da processi antropici), i movimenti eustatici (variazione del livello del mare causata dalle oscillazioni climatiche) e quelli isostatici (come il sollevamento del terreno a seguito dello scioglimento delle calotte glaciali) si manifestano, di norma, con velocità di qualche millimetro/centimetro l'anno. In altri casi la morfologia del territorio viene mutata in pochi attimi, in occasione di frane, valanghe, alluvioni, terremoti ed eruzioni vulcaniche, eventi naturali catastrofici che si sviluppano rapidamente e con grande violenza. La superficie del Pianeta è pertanto sottoposta a un ciclo ininterrotto di geni e trasformazione del proprio aspetto. Tale evoluzione naturale, entrando in relazione con l'uomo e le sue attività, genera l'insorgere del "Rischio Naturale", che è funzione della distribuzione territoriale dei fenomeni geologico-idraulici, sismici e vulcanici, della loro pericolosità e frequenza, e della presenza di strutture antropiche.

La particolare conformazione geologica del nostro Paese e la sua elevata densità di popolazione fanno sì che gran parte del territorio nazionale sia interessato da situazioni di rischio naturale. Per tale motivo, sono stati elaborati in questa sede alcuni indicatori che descrivono situazioni di rischio naturale in Italia, suddivisi in due aree tematiche: "Rischio tettonico e vulcanico" e "Rischio geologico-idraulico".



## 14. RISCHIO NATURALE

### CLASSIFICAZIONE SISMICA

INDICATORE - A11.003

Lo scopo dell'indicatore è quello di fornire un quadro aggiornato sulla suddivisione del territorio italiano in zone caratterizzate da differente pericolosità sismica, alle quali corrispondono adeguate norme antisismiche relative alla costruzione di edifici e altre opere pubbliche. Esso descrive la suddivisione dei comuni italiani in 4 zone (zona 1, zona 2, zona 3, zona 4), caratterizzate da pericolosità sismica decrescente, cui corrispondono 4 classi di accelerazione massima del suolo con probabilità di accadimento del 10% in 50 anni. Nella classificazione sismica 2004, derivante dall'OPCM del 20 marzo 2003, n. 3274 e attualmente vigente, le prime tre zone corrispondono, dal punto di vista degli adempimenti previsti dalla Legge 64/74, alle zone di sismicità alta, media e bassa, mentre per la zona 4, di nuova introduzione, viene data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica.

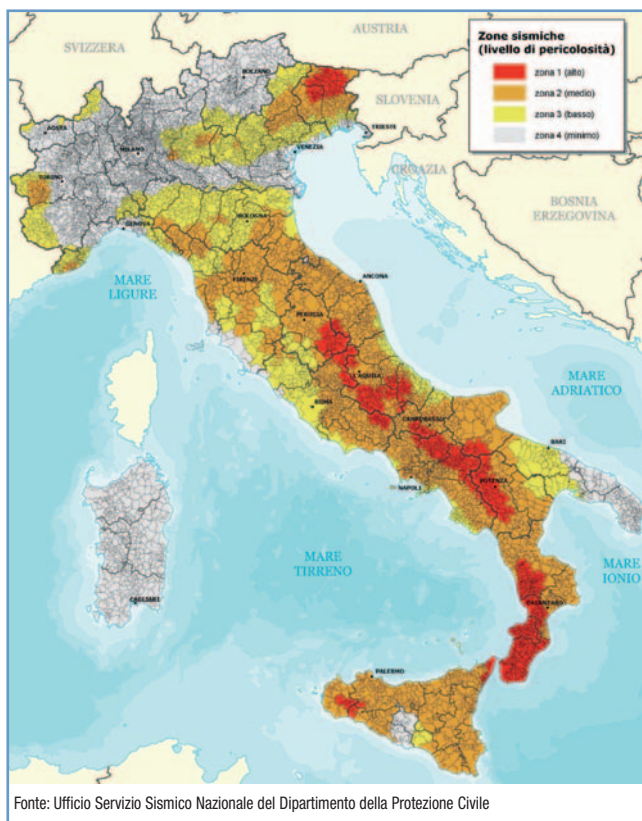


Figura 14.1: Carta della classificazione sismica 2004, attualmente vigente, aggiornata con il recepimento da parte delle regioni al 30 marzo 2004



## STATO DI ATTUAZIONE DEI PIANI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

### INDICATORE - A11.006

Tabella 14.1: Attuazione dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (Luglio 2006)

Autorità di Bacino	Progetti di Piano predisposti e/o in elaborazione	Progetti di Piano adottati	PAI adottati	PAI approvati
	n.			
<b>Nazionale</b>		2	2	3
<b>Interregionale</b>	1	2	5	5
<b>Regionale e Provincia Autonoma</b>	1	7		10

Fonte: Elaborazione APAT su dati del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, dei siti web delle Autorità di Bacino

L'indicatore rappresenta lo stato di attuazione dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), previsti dall'art.1 comma 1 del DL 180/98, da parte delle Autorità di Bacino competenti, per quanto concerne l'elaborazione, l'adozione e l'approvazione sia dei Progetti di Piano sia dei PAI stessi.

L'indicatore si riferisce a una problematica ambientale di grande rilievo, legata alla sempre maggiore domanda d'informazione. I dati, pubblicati dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e nei siti *web* delle diverse Autorità di Bacino, si riferiscono alle informazioni fornite dalle Autorità di Bacino nazionale, interregionale e regionale, che operano in un quadro di riferimento standard sia spaziale sia temporale.

L'analisi dei dati presentati in tabella 14.1 evidenzia un ulteriore progresso delle fasi di adozione/approvazione dei PAI, segno della sempre maggiore attenzione alle tematiche della difesa del suolo. Nonostante il *trend* dell'indicatore sia nella direzione dell'obiettivo, si rilevano, comunque, ancora dei ritardi di attuazione rispetto a quanto fissato dalla normativa di riferimento.





## 14. RISCHIO NATURALE

### STATO DI AVANZAMENTO DEGLI INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO, FINANZIATI AI SENSI DEL DL 180/98 E S.M.I.

INDICATORE - A11.007

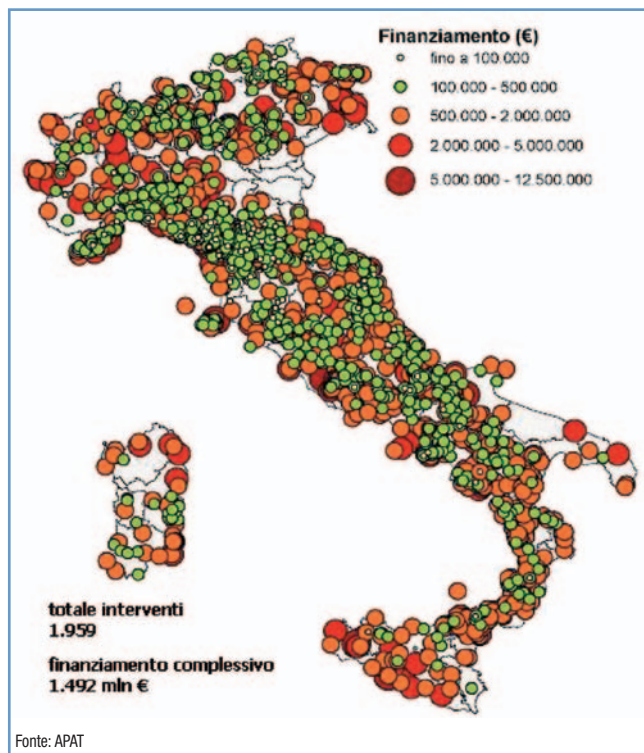


Figura 14.2: Distribuzione, sul territorio nazionale, degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i. (marzo 2006)

grammati, archiviando le informazioni acquisite in una banca dati, aggiornata di continuo, che consente un'efficace elaborazione dei dati raccolti. L'indicatore risponde alla domanda di informazione riguardante le problematiche relative alla difesa del suolo e illustra l'azione di contrasto ai fenomeni di dissesto geologico-idraulico svolta dall'Amministrazione Pubblica. Lo scopo è quello di mostrare lo stato di avanzamento degli interventi urgenti programmati e l'utilizzo dei finanziamenti stanziati, mostrandone, su scala nazionale, l'evoluzione nel tempo. Questi dati, comunque, non forniscono informazioni sull'efficacia dei fondi erogati per gli interventi in realizzazione.

Da gennaio 1999 fino a marzo 2006 sono stati finanziati in totale 1.959 interventi, per una spesa di circa 1.500 milioni di euro.

I dati relativi al monitoraggio degli interventi urgenti finanziati dal "Decreto Sarno" (DL 180/98), raccolti dall'APAT fin dal 2000, hanno permesso l'elaborazione dell'indicatore, indice di risposta alle azioni messe in atto per la prevenzione e riduzione del rischio idrogeologico.

Come espressamente detto nelle precedenti edizioni, il DL 180/98 è stato emanato con l'intento essenziale di accelerare l'applicazione della L. 183/89 nelle aree a rischio idrogeologico elevato, introducendo la definizione dei "programmi di interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico nelle zone nelle quali la vulnerabilità del territorio si lega alla maggiore pericolosità dell'evento nei confronti delle persone e del patrimonio ambientale, con priorità per quelli relativi alle aree per le quali è stato dichiarato lo stato di emergenza". In tale contesto l'APAT, incaricata dal Ministero dell'ambiente, ha iniziato un monitoraggio degli interventi pro-



## PROGETTO IFFI: INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI D'ITALIA

### INDICATORE - A11.009

Tabella 14.2: Parametri principali - Progetto IFFI (dicembre 2005)

Regione / Provincia Autonoma	Numero dei fenomeni franosi	Densità dei fenomeni franosi	Area interessata da fenomeni franosi	Indice di Franosità <sup>a</sup>	Indice di Franosità su area montano-collinare
	n.	n./100 km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	%
Piemonte	33.965	122	2.666	9,6	15,7
Valle d'Aosta	2.992	92	520	16,0	16,0
Lombardia	118.248	496	2.312	9,7	20,9
Trentino Alto Adige					
<i>Bolzano-Bozen</i>	1.246	17	453	6,0	6,1
<i>Trento</i>	7.633	123	776	12,5	13,0
Veneto	7.786	42	176	1,0	2,4
Friuli Venezia Giulia	4.323	55	514	6,5	14,9
Liguria	6.003	111	387	7,1	7,3
Emilia Romagna	32.395	146	2.165	9,8	20,0
Toscana	29.208	127	1.035	4,5	5,6
Umbria	34.631	410	615	7,2	9,0
Marche	42.832	442	1.873	19,3	21,1
Lazio	6.426	37	245	1,4	2,1
Abruzzo	8.493	78	1.241	11,4	12,5
Molise	22.527	508	494	11,1	12,5
Campania	21.737	159	912	6,7	8,3
Puglia	346	2	56	0,3	0,6
Basilicata	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Calabria	9.416	62	822	5,5	6,0
Sicilia	3.657	14	500	1,9	2,2
Sardegna	1.523	6	191	0,8	1,1
<b>ITALIA</b>	<b>395.387</b>	<b>135</b>	<b>17.953</b>	<b>6,1</b>	

Fonte: APAT  
 LEGENDA:  
 a - L'indice di franosità esprime il rapporto tra l'area in frana e l'area totale

L'indicatore fornisce informazioni sul numero e sulla distribuzione delle frane in Italia, sulla base dei contenuti nel Progetto IFF. Il Progetto, finanziato dal Comitato dei Ministri per la Difesa del Suolo *ex lege* 183/89, prevede l'identificazione e la mappatura delle frane sull'intero territorio italiano secondo modalità standardizzate e condivise. In tale ambito, APAT svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività, verifica la conformità dei dati cartografici e alfanumerici ed effettua le elaborazioni statistiche su scala nazionale; le regioni e le province autonome effettuano la raccolta dei dati storici e d'archivio la mappatura dei dissesti franosi, la validazione e l'informatizzazione dei dati.

L'inventario è costituito da una cartografia informatizzata e da un database alfanumerico che si basa sulla scheda frane, strutturata su tre livelli di approfondimento: il primo contiene le informazioni di base e deve essere compilato obbligatoriamente per ogni frana; il secondo presenta un maggiore approfondimento della conoscenza (morfometria, geologia, litologia,



## 14. RISCHIO NATURALE

uso del suolo, cause); il terzo livello è facoltativo e contiene dettagliate informazioni sui danni e sugli interventi di sistemazione. Tutti i fenomeni franosi sono stati cartografati alla scala 1:25.000 o a scale di maggior dettaglio attraverso tre elementi: un punto georeferenziato (PIFF) posto in corrispondenza della quota più elevata del coronamento della frana; un poligono di frana; una linea nel caso di fenomeni caratterizzati da una larghezza non cartografabile. Il Progetto IFFI ha censito sino ad oggi circa 400.000 fenomeni franosi, che interessano un'area di quasi 18.000 km<sup>2</sup> pari al 6,1% del territorio nazionale.

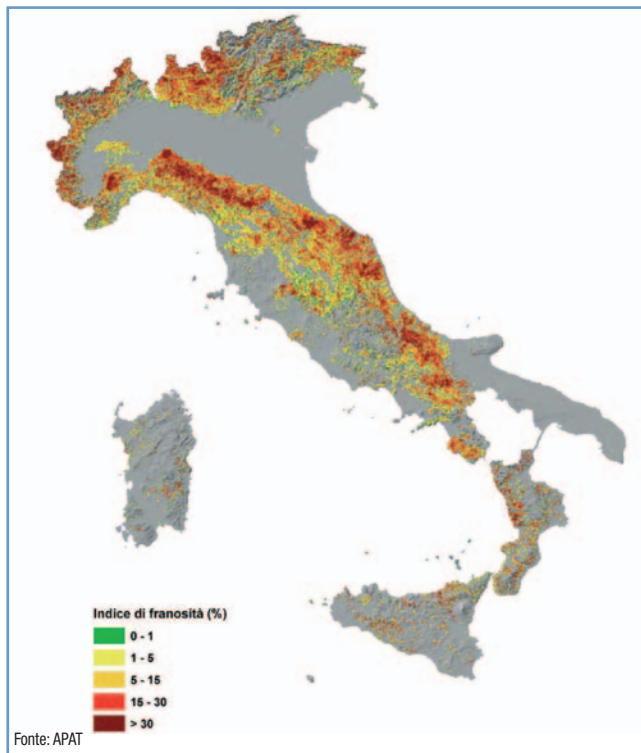


Figura 14.3: Indice di franosità (%), pari al rapporto percentuale dell'area in frana sull'area totale (dicembre 2005)



# 15. RISCHIO ANTROPOGENICO

## INTRODUZIONE

La Direttiva della Comunità Europea 82/501/CEE (nota anche come Direttiva “Seveso”) fu emanata negli anni ottanta con lo scopo di diminuire il verificarsi di gravi incidenti nelle industrie, per una maggior tutela delle popolazioni e dell'ambiente nella sua globalità. La Direttiva “Seveso” fu recepita in Italia sei anni dopo la sua emanazione, con il decreto del Presidente della Repubblica del 17 maggio 1988, n. 175. Dopo quattordici anni di applicazione, accogliendo le osservazioni avanzate dagli Stati membri della Comunità Europea, la Direttiva “Seveso” nel 1996 si è evoluta nella cosiddetta direttiva “Seveso II” (Direttiva 96/82/CE), che fu recepita in Italia il 17 agosto 1999 con il Decreto Legislativo n. 334. Dall'esperienza applicativa delle due direttive e dagli insegnamenti tratti da alcuni gravi incidenti che nonostante tutto si sono verificati in Europa (per esempio, Tolo-sa), nel dicembre 2003, la “Seveso” è stata oggetto di ulteriori aggiustamenti che hanno portato a una nuova direttiva comunitaria, la 2003/105/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 238 del 21 settembre 2005. L'elemento principale che caratterizza e classifica uno “stabilimento a rischio di incidente rilevante” (stabilimento RIR), ai sensi delle direttive, è la detenzione di sostanze o categorie di sostanze potenzialmente pericolose, in quantità tali da superare determinate soglie. La detenzione e l'uso di grandi quantità di sostanze aventi caratteristiche tali da essere classificate come tossiche, infiammabili, esplosive, comburenti e pericolose per l'ambiente, può portare, infatti, allo sviluppo non controllato di un incidente con pericolo grave, immediato o differito, sia per l'uomo (all'interno o all'esterno dello stabilimento), sia per l'ambiente circostante, a causa di:

- emissione e/o diffusione di sostanze tossiche per l'uomo e/o per l'ambiente;
- incendio;
- esplosione.

Gli aggiustamenti apportati alla normativa Seveso, con l'ultima direttiva comunitaria, hanno portato importanti cambiamenti relativamente all'assoggettabilità agli obblighi imposti dalla normativa di alcune tipologie di stabilimenti RIR; in particolare degli stabilimenti che detengono:

- prodotti petroliferi (benzina, gasolio e cherosene);
- prodotti esplosivi;
- sostanze tossiche per l'ambiente (sostanze classificate con frasi di rischio R 51/53 e R50).

Non essendo però ancora disponibili i dati completi relativi alla situazione degli stabilimenti RIR, come determinata sulla base delle notifiche presentate nel marzo 2006 dai gestori, in questa edizione dell'Annuario si farà ancora riferimento alla normativa pre-vigente (dati riferiti a gennaio 2006).

## RISCHIO INDUSTRIALE

Un efficace sistema di controllo delle “attività a rischio di incidente rilevante” non può prescindere da un adeguato sistema informativo che consenta di raccogliere e gestire i dati sulle attività svolte, le sostanze pericolose presenti, le misure di sicurezza adottate, gli scenari incidentali ipotizzabili con associate le aree di potenziale danno. Tali informazioni, messe in relazione con le caratteristiche di vulnerabilità del territorio circostante, consentono di ottenere una mappatura dei rischi da utilizzare per la pianificazione del territorio, l'informazione alla popolazione e la gestione delle emergenze. L'APAT, d'intesa con il MATTM, cura la predisposizione e l'aggiornamento dell'Inventario Nazionale per le attività a rischio di incidente rilevante, previsto dal D.Lgs. 334/99 (legge Seveso) e sta attuando 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, quindi, della disponibilità di una mappatura completa e aggiornata dei rischi connessi alla presenza di un'industria RIR, l'Inventario Nazionale permette di avere a disposizione una prima serie di infor-

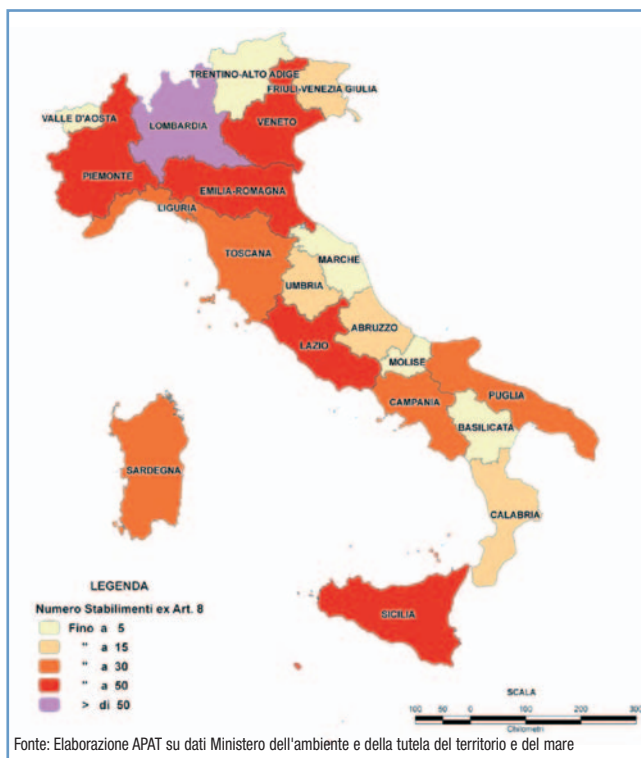


## 15. RISCHIO ANTROPOGENICO

mazioni (dati identificativi dell'azienda e dello stabilimento, attività, ubicazione geografica, sostanze detenute con i rispettivi quantitativi e altre informazioni), grazie alle quali è possibile avere elementi preliminari per la determinazione del rischio potenziale per la popolazione e l'ambiente, derivante dalla presenza nelle vicinanze di una determinata industria classificata art. 6/7 e art. 8 D.Lgs. 334/99. L'Inventario Nazionale sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante è fondato sulle informazioni tratte dalle notifiche e dalle schede d'informazione alla popolazione (Allegato V del D.Lgs. 334/99), fornite dai gestori degli stabilimenti e pervenute al MATTM dall'ottobre 2000, successivamente all'entrata in vigore del citato decreto. L'inventario viene continuamente aggiornato, mediante le informazioni che pervengono al MATTM da parte dei gestori, VVF, Prefetture ecc. ed è validato grazie alla proficua collaborazione delle ARPA/APPA. Sulla base delle informazioni contenute nell'inventario (situazione aggiornata a gennaio 2006), in questa sintesi, sono stati selezionati 2 indicatori rappresentativi della distribuzione geografica e della concentrazione degli stabilimenti a rischio sul territorio nazionale. Tali indicatori sono: *Numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante; Comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante.*

### NUMERO DI STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE INDICATORE - A10.001

I dati a disposizione per l'indicatore sono il numero di stabilimenti, divisi per categoria, in funzione degli adempimenti stabiliti dalla normativa a cui sono soggetti i gestori degli stabilimenti per ambito regionale, provinciale e comunale. Gli stabilimenti ex art. 8 hanno l'obbligo di presentare una notifica alle Autorità competenti, tra cui il MATTM, di redigere un rapporto di sicurezza e dell'adozione di un sistema di gestione della sicurezza specifico per lo stabilimento.

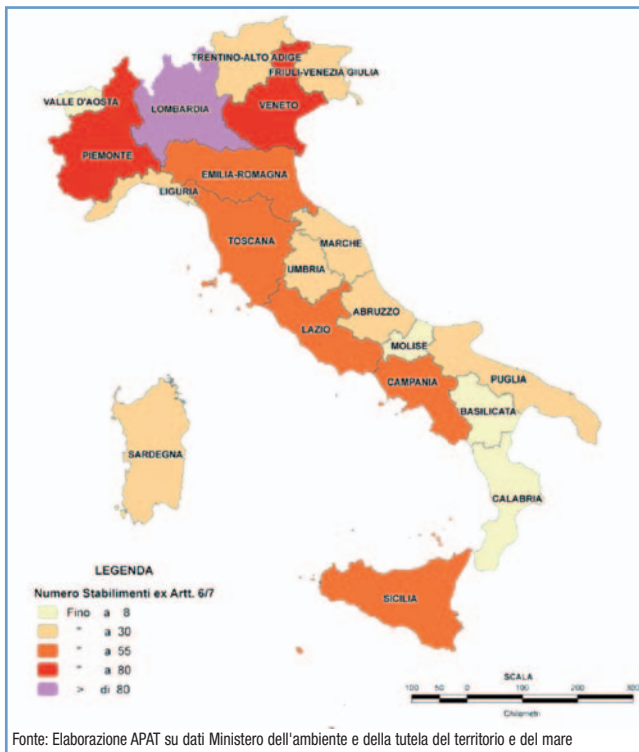


Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

Figura 15.1: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti ad art. 8 del D.Lgs. 334/99 (2005)



Gli ex art. 6/7 hanno i medesimi obblighi degli art. 8, ma non sono tenuti a redigere il rapporto di sicurezza.



Fonte: Elaborazione APAT su dati Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare  
**Figura 15.2: Distribuzione regionale degli stabilimenti soggetti ad artt. 6/7 del D.Lgs. 334/99 (2005)**

blemi di sicurezza individuate durante le fasi d'istruttoria per la "Seveso". I nuovi ingressi sono dovuti, invece, a nuove attività (poche) o ad ampliamenti di stabilimenti esistenti.

Altra osservazione riguarda stabilimenti soggetti agli obblighi dell'articolo 5 comma 3 del D.Lgs. 334/99. Essendo tale comma scomparso nell'aggiornamento della normativa (D.Lgs. 238/05), questi stabilimenti non rientrano più tra quelli soggetti agli obblighi richiesti dalla normativa sui rischi di incidenti rilevanti.

Relativamente alla distribuzione sul territorio nazionale degli stabilimenti a notifica (art. 6/7 e art. 8 del D.Lgs. 334/99), si rileva che circa un quarto sono concentrati in Lombardia, in particolare nelle province di Milano, Bergamo, Brescia e Varese. Regioni con elevata presenza di industrie a rischio sono anche: Piemonte ed Emilia Romagna (circa 9%), e Veneto (circa 8%). In esse si evidenziano alcune aree di particolare concentrazione quali Treccate (nel Novarese), Porto Marghera, Ferrara e Ravenna, in corrispondenza dei tradizionali poli di raffinazione e/o petrolchimici e altre nelle Province di Torino, Alessandria e Bologna. Al centro-sud, le regioni con maggior presenza di attività soggetta a notifica sono: Lazio (circa 8%), Campania (circa 7%), Sicilia (circa 6%), Puglia (circa 4%) e Sardegna (circa 4%), in relazione alla presenza degli insediamenti petroliferi e petrolchimici nelle aree di Gela, Priolo, Brindisi, Porto Torres e Sarroch e alla concentrazione di attività industriali nelle province di Roma, Napoli e Bari.

L'elaborazione statistica dei dati, eseguita in questa sintesi, prende in considerazione il numero di stabilimenti a rischio d'incidente rilevante, con obbligo di notifica (art. 8 e artt. 6/7) a livello regionale e provinciale, e permette di trarre alcune considerazioni sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese.

Si rileva innanzitutto che il numero degli stabilimenti a rischio presenti in Italia, e soggetti agli obblighi di cui agli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99, non ha subito negli ultimi anni sostanziali variazioni in valore assoluto, anche se tra nuovi ingressi, uscite e cambi di categoria (da 6/7 a 8 e viceversa) il numero dei movimenti è ben più consistente. Le uscite e i cambi di categoria normalmente sono causati dalla variazione dei quantitativi di sostanze pericolose detenute dagli stabilimenti e, in qualche caso, dalla chiusura per cessata attività, dovuta a strategie commerciali o a pro-



## 15. RISCHIO ANTROPOGENICO



Figura 15.3: Distribuzione provinciale degli stabilimenti soggetti ad artt. 6/7 e art. 8 del D.Lgs. 334/99 (2005)

### COMUNI CON 4 O PIÙ STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE INDICATORE - A10.002

L'indicatore riporta l'elenco dei comuni nel cui territorio sono presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante con obbligo di notifica (artt. 6/7 e art. 8 del D.Lgs. 334/99), nonché il numero degli stabilimenti ivi presenti.

La scelta del valore-soglia di 4 stabilimenti è stata fatta per motivi pratici e non prefigura uno specifico orientamento normativo.

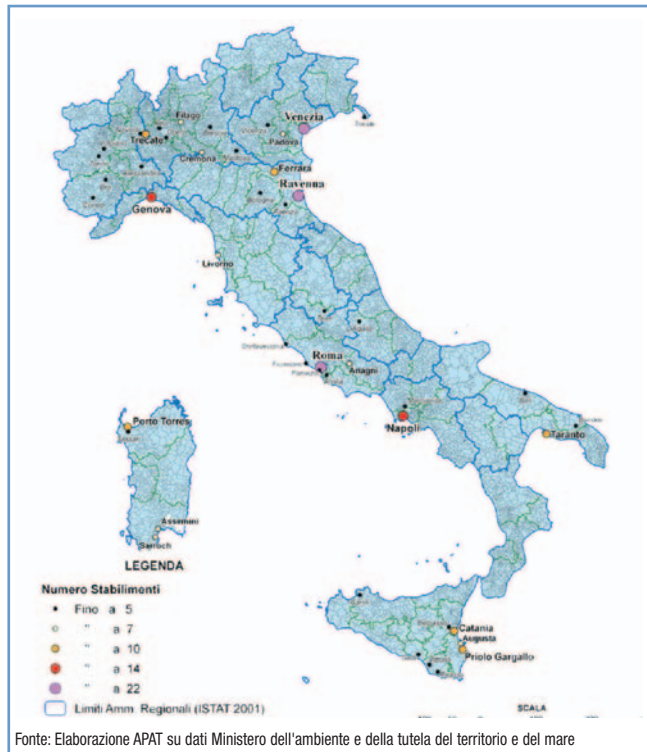
Dall'analisi dell'indicatore è possibile trarre alcune considerazioni sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese. Tale informazione consente, infatti, di evidenziare le aree in cui si riscontra una particolare concentrazione di stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Tali aree saranno potenzialmente assoggettabili alla specifica normativa sulle aree a elevata concentrazione di stabilimenti di cui all'art.13 del D.Lgs. 334/99, se per esse risulteranno verificati i criteri di individuazione in corso di definizione da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con i Ministeri dell'interno, della salute, delle attività produttive, d'intesa con la Conferenza Stato - Regioni.

## 15. RISCHIO ANTROPOGENICO



In figura 15.4 è riportata l'ubicazione dei comuni individuati sul territorio nazionale con indicazione grafica del numero di stabilimenti a rischio ricadenti nel loro territorio.

Tra i comuni caratterizzati dalla presenza di un numero elevato di stabilimenti si evidenziano Ravenna, Venezia e Roma (oltre 20), seguite da Genova e Napoli (oltre 10); si segnalano poi concentrazioni consistenti a Trecate, Brindisi, Porto Torres, Taranto, Catania, Augusta-Priolo e Livorno. Si rileva, inoltre, che il numero di comuni con un'industria a rischio di incidente rilevante, avente obbligo di notifica, è di 478; che in 114 comuni si riscontra la presenza di due stabilimenti, mentre in 27 comuni si ha la presenza di tre stabilimenti. Calcolando i 48 comuni con quattro o più stabilimenti, il numero complessivo di comuni interessati dalla "Seveso" (per avere almeno uno stabilimento a notifica) è pertanto pari a 667.



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

Figura 15.4: Comuni con quattro o più stabilimenti soggetti agli artt. 6/7 e 8 del D.Lgs. 334/99 (2005)



# 16. QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI

## INTRODUZIONE

I primi cinque anni di applicazione dei Regolamenti EMAS ed Ecolabel hanno dimostrato la loro forte valenza quali strumenti di prevenzione e miglioramento ambientale, tanto che l'obiettivo chiave posto alla base del Sesto Programma d'Azione (2000-2006) e della Politica Integrata di Prodotto (IPP) può essere identificato nello sviluppo e nel consolidamento di un insieme di provvedimenti che, facendo leva su una produzione rispettosa dell'ambiente e su un consumo ecologicamente consapevole, possano portare nel medio/lungo periodo alla creazione di un "mercato verde". Dal 1997 (anno in cui sono diventati effettivamente operativi in Italia gli schemi EMAS ed Ecolabel) ad oggi, la penetrazione dei due schemi è stata in continua crescita e con un tasso annuo piuttosto marcato.

## 16.1 QUALITÀ AMBIENTALE DELLE ORGANIZZAZIONI E DELLE IMPRESE

Il Regolamento europeo EMAS (CE 761/01) nasce per favorire la salvaguardia dell'ambiente. L'attuazione del sistema di gestione ambientale previsto da EMAS, consente di aumentare l'efficienza prestazionale delle organizzazioni che vi aderiscono e di limitare i costi derivanti da una non corretta gestione delle prassi produttive.

EMAS è accessibile a ogni tipo di organizzazione, qualunque siano le produzioni o i servizi: questo ne fa uno strumento particolarmente valido per il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità, potendo attivare notevoli sinergie tra soggetti diversi (imprese, consumatori, amministrazioni).

L'*analisi ambientale iniziale* è il primo passo da compiere per ottenere la registrazione EMAS; il suo scopo è quello di indirizzare le organizzazioni verso l'individuazione dei punti ambientalmente critici della loro attività e di permettere contestualmente il riconoscimento di eventuali non conformità legislative, oltre che di dispersioni di risorse causate da una loro disattenta o non corretta gestione. Al termine di questa complessa analisi le organizzazioni sono in grado di risalire alle loro criticità, di fare propria una *Politica ambientale* e di progettare un *Programma ambientale* che consenta un costante miglioramento delle prestazioni. Sul raggiungimento degli obiettivi inseriti nel programma, l'organizzazione deve fornire evidenza oggettiva attraverso dati e indicatori contenuti in una *Dichiarazione ambientale*, nella quale vengono inserite anche informazioni di carattere generale relative all'azienda, la cui veridicità è attestata dalla convalida di un verificatore ambientale accreditato.

In Italia le funzioni di Organismo competente, sia per la registrazione sia per l'accreditamento dei verificatori ambientali, sono svolte dal Comitato Ecolabel Ecoaudit con il supporto tecnico dell'APAT.

Nell'ambito dei sistemi volontari, un quadro di riferimento importante per lo sviluppo dell'eco-gestione è costituito dagli *standard* internazionali della serie UNI-EN-ISO 14000 predisposti dall'*International Organization for Standardization*. La UNI-EN-ISO 14001 è una norma che può essere attuata da qualsiasi tipo di organizzazione che intenda conseguire un miglioramento degli impatti ambientali delle proprie attività, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale e in tal senso è stato recepita dal nuovo Regolamento EMAS.

In Italia sono 520 le organizzazioni registrate EMAS (31 luglio 2006). Tra queste se ne annoverano molte a carattere non produttivo appartenenti al settore dei servizi o della Pubblica Amministrazione. Le organizzazioni registrate EMAS al livello europeo sono circa 4.000.

## 16. QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI

### NUMERO DI REGISTRAZIONI EMAS

INDICATORE - R02.001

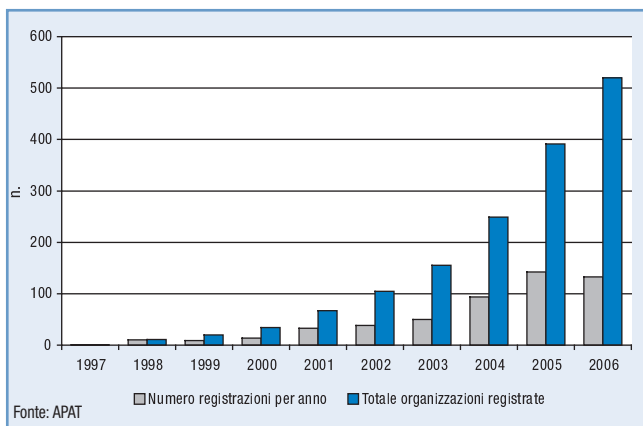


Figura 16.1: Evoluzione del numero delle registrazioni EMAS in Italia (aggiornamento al 31/07/2006)

ne e miglioramento ambientale. Dall'analisi dell'evoluzione delle registrazioni EMAS in Italia (1997 -2006) è evidente come la sensibilità delle organizzazioni ai problemi ambientali stia crescendo di anno in anno.

Il numero di registrazioni EMAS può essere considerato come un indicatore di sensibilità delle organizzazioni nei confronti dell'ambiente; esse, attuando EMAS, intendono di fatto diminuire la pressione che la propria attività, i propri prodotti e servizi, esercitano sugli ecosistemi. Essendo uno strumento volontario non esistono obiettivi prefissati.

È un indicatore importante che la Commissione Europea utilizza sia per misurare lo stato di penetrazione dello schema a livello comunitario, sia per monitorare l'evoluzione dei programmi di prevenzione

### NUMERO DI CERTIFICATI UNI-EN-ISO 14001

INDICATORE - R02.002

Il numero di certificati UNI-EN-ISO 14001 può essere considerato un ulteriore indicatore di sensibilità verso l'ambiente da parte delle imprese e delle organizzazioni. Una diffusa presenza dei sistemi di gestione ambientale segnala una certa recettività al tema dello sviluppo sostenibile, a tutto vantaggio della qualità dell'ambiente. Il numero di certificati indica, invece, quante organizzazioni hanno raggiunto tali obiettivi e quindi rispondono ai requisiti della norma di riferimento.

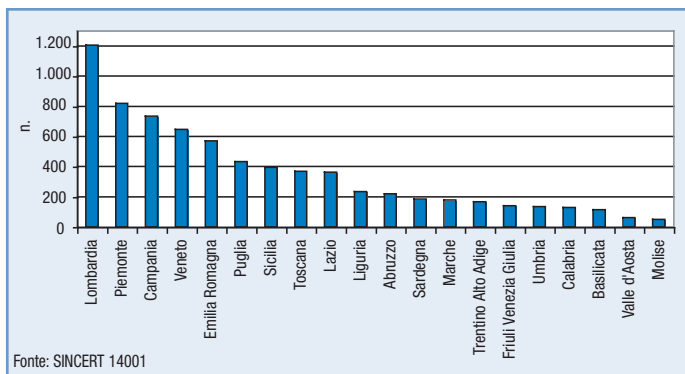


Figura 16.2: Distribuzione geografica dei certificati UNI-EN-ISO 14001 (aggiornamento al 31/05/2006)

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. La normativa di riferimento non pone alcun obiettivo prefissato poiché questo strumento è volontario. L'aggiornamento dell'informazione è effettuato periodicamente dal SINCERT, sulla base delle certificazioni rilasciate.

## 16. QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI

### 16.2 QUALITÀ AMBIENTALE DEI PRODOTTI

L'Ecolabel europeo (di seguito denominato Ecolabel) disciplinato dal Regolamento CE 1800/2000 è il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea, volontario e selettivo, che premia i prodotti e i servizi migliori dal punto di vista ambientale. L'etichetta Ecolabel attesta che il prodotto/servizio ha un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita, pur mantenendo elevati *standard* prestazionali; in tal modo i prodotti etichettati possono diversificarsi dai concorrenti presenti sul mercato.

La definizione dei criteri Ecolabel avviene attraverso un'analisi del ciclo di vita del prodotto/servizio 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/servizio stesso. I criteri Ecolabel, stabiliti per ciascun gruppo di prodotto, hanno proprio lo scopo di ridurre tali impatti.

Possono essere etichettati i prodotti di largo consumo (con l'eccezione di alimenti, bevande e medicinali) e i servizi. Sono stati definiti finora 23 gruppi di prodotti Ecolabel; in particolare esistono criteri Ecolabel per: detersivi (per lavastoviglie, bucato, multiuso e per piatti), calzature, elettrodomestici (lavatrici, lavastoviglie, frigoriferi, televisori e aspirapolvere), prodotti in tessuto carta, carta per copie e grafica, prodotti vernicianti per interni, ammendanti, personal computer, computer portatili, prodotti tessili, lampade elettriche, coperture dure per pavimenti, lubrificanti, materassi, servizio di ricettività turistica e servizio di campeggio.

Possono essere evidenziati molteplici vantaggi, sia per l'azienda che richiede il marchio Ecolabel sia per il consumatore che sceglie i prodotti a marchio Ecolabel; infatti, tale marchio è basato su un sistema di adesione volontario, è selettivo, in quanto vengono etichettati solo i prodotti migliori dal punto di vista ambientale, offre un'informazione immediata e attendibile sulle caratteristiche ambientali del prodotto ed è valido in tutta Europa. Inoltre, la sua credibilità è accentuata dall'*iter* di concessione secondo cui il marchio viene rilasciato da un ente indipendente (Comitato Ecolabel-Ecoaudit, sezione Ecolabel) che si avvale del supporto tecnico di APAT.

### NUMERO DI LICENZE RILASCIATE PER IL MARCHIO ECOLABEL INDICATORE - R02.003

La finalità del Regolamento Ecolabel è quella di orientare il consumo, e quindi il mercato, verso prodotti più "puliti", con un ridotto impatto ambientale. Il numero di licenze Ecolabel può essere considerato come un indicatore di risposta: rappresenta il "consumo rispettoso dell'ambiente" da parte delle aziende e conseguentemente dei consumatori, evidenziando la "sensibilità" ambientale del settore produttivo. 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 dalla Comunità Europea.

In Italia, dal 1998 al 2006 (figura 16.3), sono state rilasciate 96 licenze Ecolabel per un totale di 1.380 prodotti etichettati, distribuiti in 13 gruppi di prodotti (prodotti vernicianti per interni, detersivi di vario tipo, calzature, prodotti tessili, carta per copie e grafica, tessuto carta, ammendanti, coperture dure per pavimenti, servizio di ricettività turistica, servizio di campeggio) dei 23 gruppi di prodotti totali disponibili.

L'efficienza di questo strumento volontario è rilevabile dall'incremento di circa il 92% delle licenze Ecolabel rilasciate tra gennaio 2005 e luglio 2006, in Italia. Il nostro Paese è lo Stato membro con il maggior numero di licenze al livello europeo (96), seguito dalla Danimarca (53) e dalla Francia (45).

I dati evidenziano che il servizio di ricettività turistica (22 licenze), prodotti tessili (11 licenze), i detersivi per piatti, calzatu-

## 16. QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI

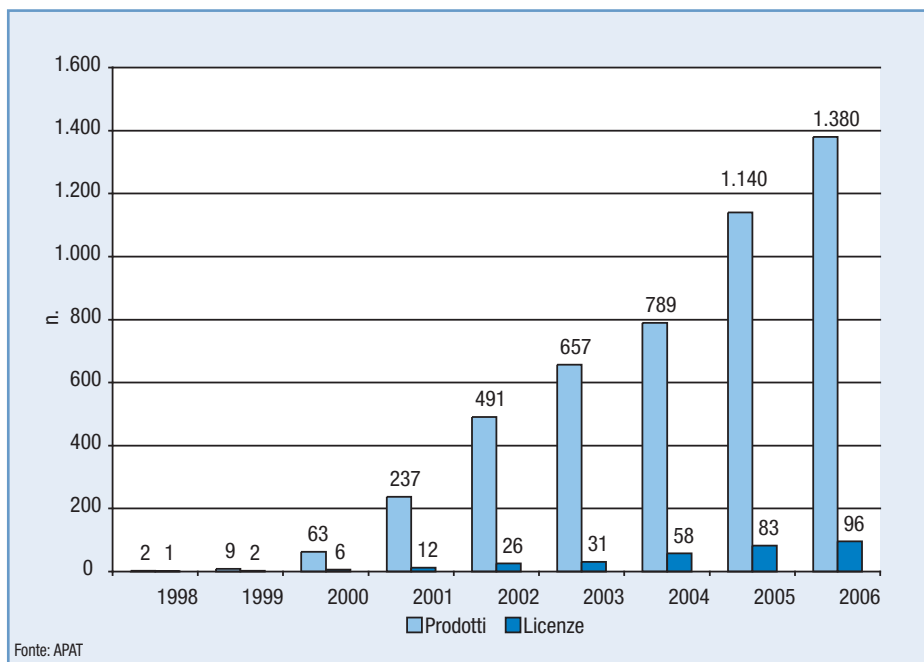


Figura 16.3: Evoluzione delle licenze Ecolabel (aggiornamento a luglio 2006)

re e tessuto carta (9 licenze) sono i gruppi di prodotto etichettati maggiormente in Italia. Considerando l'Europa, invece, i gruppi di prodotti più etichettati sono quelli tessili (65 licenze), i servizi di ricettività turistica (46 licenze), i prodotti vernicianti per interni (45 licenze) e i detersivi multiuso (26 licenze).



# 17. MONITORAGGIO E CONTROLLO

## INTRODUZIONE

Il controllo ambientale, quale strumento fondamentale di difesa dell'ambiente, risponde all'esigenza di prevenire o limitare i fenomeni di inquinamento con l'obiettivo di tutelare le risorse e migliorare lo stato di qualità degli ecosistemi. Una delle modalità attraverso cui il controllo ambientale si esplica è il monitoraggio, inteso come verifica sistematica delle variazioni nel tempo di una specifica caratteristica chimica, fisica, biologica o parametro equivalente attraverso misurazioni e osservazioni ripetute con appropriata frequenza.

La legislazione ambientale italiana presenta un'articolata, e talvolta complessa, distribuzione delle competenze nelle attività di monitoraggio e controllo con il coinvolgimento di una moltitudine di soggetti istituzionali: le competenze nelle procedure autorizzative sono attribuite ad autorità quali Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, regioni, province e comuni; l'attività di controllo è affidata alle Autorità Ispettive, quali il Sistema agenziale (APAT, ARPA/APPA), i Servizi di Igiene della USL/ASL, il Corpo Forestale, il Comando Carabinieri Tutela Ambiente (CCTA), le Capitanerie di Porto, le Autorità di Bacino, il Magistrato alle Acque, la Polizia Municipale; mentre l'attività di monitoraggio è attribuita sia a enti territoriali sia al Sistema agenziale.

All'APAT sono state altresì affidate le funzioni di coordinamento e raccordo non solo con i soggetti appartenenti al Sistema agenziale, ma anche con gli Istituti Centrali e Corpi dello Stato con l'obiettivo di:

- migliorare la pianificazione delle attività di controllo;
- armonizzare le metodiche utilizzate dai laboratori del Sistema agenziale coinvolti nel monitoraggio e nei controlli ambientali;
- caratterizzare e selezionare gli strumenti idonei alle attività di monitoraggio e controllo ambientale;
- migliorare la qualità dei dati di monitoraggio e controllo acquisiti sul campo al fine di garantirne la confrontabilità nel tempo.

Per il miglioramento della pianificazione delle attività di controllo, nonché la loro esecuzione, il sistema delle Agenzie, in attuazione a quanto previsto nella Raccomandazione 2001/331/CE, ha compiuto un importante passo in avanti approvando, nel marzo 2006, una bozza di Regolamento e relativi allegati, che fissa, tra le altre cose, i criteri generali per la preparazione e lo svolgimento dei controlli ambientali.

## MONITORAGGIO

La Convenzione di Aarhus (1998) definisce i punti principali della democrazia ambientale che si basa sull'accesso di tutti i cittadini all'informazione ambientale, sulla partecipazione del pubblico ai processi decisionali e sull'accesso alla giustizia. L'accesso all'informazione ambientale deve essere garantita e i dati necessari alla descrizione della qualità delle variabili ambientali devono essere certi e confrontabili. Il monitoraggio rappresenta uno dei fondamentali compiti attribuiti al sistema delle Agenzie. Essenziale per assicurare lo sviluppo di idonei strumenti di conoscenza e legislativi per la tutela dell'ambiente, richiede generalmente un'intensa e complessa attività di laboratorio con un alto numero di analisi chimico-fisiche e con un uso sempre più ampio di nuove tecniche strumentali. L'attività di monitoraggio include tutte le fasi dell'analisi iniziando con il campionamento, il trasporto e la conservazione del campione, la sua preparazione, il trattamento pre-analitico e l'analisi strumentale. Il notevole sforzo analitico prodotto, tuttavia, deve essere accompagnato da un costante miglioramento nell'utilizzo di tecniche che garantiscano sempre di più la comparabilità dei dati ambientali. A livello nazionale e internazionale, proprio la comparabilità dei dati analitici è, al tempo stesso, uno dei presupposti per poter disporre di un quadro dello stato di qualità dell'ambiente omogeneo su tutto il territorio, nonché un obiettivo cui la comunità scientifica e gli operatori del settore devono tendere.

Per questo l'APAT è stata investita delle funzioni di armonizzazione della qualità dei dati di monitoraggio e controllo, garantendo la confrontabilità nel tempo dei dati prodotti dai diversi laboratori nazionali attraverso periodici esercizi di intercon-



fronto, in cui vengano utilizzati materiali di riferimento da essa prodotti e distribuiti a tutti i laboratori del Sistema agenziale. In tale contesto, inoltre, è stato costituito il Gruppo Tecnico Permanente (GTP), coordinato dall'APAT. Il gruppo raccoglie le priorità e le esigenze dei laboratori territoriali, svolge le funzioni di supervisione nelle fasi di attuazione dei circuiti di interconfronto, di coinvolgimento del maggior numero di laboratori ambientali e, infine, di partecipazione attiva all'elaborazione e alla discussione dei risultati dei circuiti stessi.

Sono stati, inoltre, istituiti i primi nodi di una rete di laboratori di riferimento specializzati in particolari e critiche tematiche analitiche quali: determinazione di fitosanitari, idrocarburi policiclici aromatici, bifenili policlorurati, diossine/furani e amianto. È stata avviata la definizione della catena di riferibilità per la misura dell'ozono e per la qualità dell'aria (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) e, al contempo, sono state individuate le tematiche dei nuovi nodi dei laboratori di riferimento (caratterizzazione dei rifiuti, prove ecotossicologiche e misure di campi elettromagnetici/rumore).

## NUMERO LABORATORI ARPA/APPA ACCREDITATI

INDICATORE - R06.006

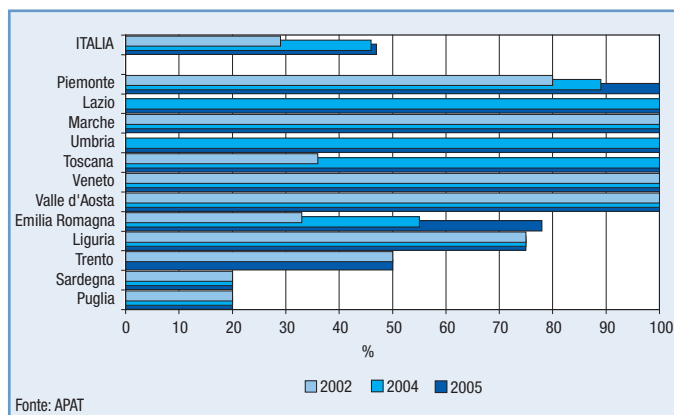


Figura 17.1: Confronto tra le percentuali dei laboratori ARPA/APPA accreditati

L'indicatore verifica nel tempo l'efficacia delle misure messe in campo dalle ARPA/APPA per il miglioramento del dato ambientale e gli esiti dell'impegno portato avanti per il rafforzamento dei laboratori del sistema delle Agenzie ambientali. La qualità dell'ambiente in cui viviamo dipende dalla capacità di effettuare misure di laboratorio accurate e affidabili. Molte decisioni in materia di politiche ambientali richiedono il supporto di dati analitici di qualità adegua-

ta, in particolare nel caso di dati critici per la collettività, come la qualità dell'aria nelle nostre città. Anche le normative europee richiedono di garantire informazioni ambientali comparabili fra gli Stati membri. Un metodo finalizzato al raggiungimento di tale obiettivo è l'accreditamento delle prove di laboratorio secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 o, per i soli alimenti, il riconoscimento dei laboratori da parte dell'Istituto Superiore di Sanità (ORL).



## 17. MONITORAGGIO E CONTROLLO

### **NUMERO LABORATORI PARTECIPANTI AGLI INTERCONFRONTI ORGANIZZATI DA APAT**

**INDICATORE - R06.007**

L'indicatore riporta il numero dei laboratori del sistema delle Agenzie che hanno partecipato, a partire dal 2002, a interconfronti organizzati dall'APAT. Gli interconfronti sono esercizi di tipo analitico che, attraverso una valutazione oggettiva delle prestazioni analitiche rispetto a un materiale di riferimento a concentrazione nota, consentono di controllare la qualità delle misure e di migliorare nel tempo il livello.

L'indicatore consente di valutare in termini assoluti e percentuali, rispetto al numero totale di laboratori agenziali esistenti, il grado di partecipazione delle ARPA/APPA a iniziative specifiche rivolte al miglioramento della qualità delle misure analitiche in ambito nazionale. Il dato dipende da molti fattori, tra i quali il numero dei materiali di riferimento prodotti dai laboratori dell'APAT, il coinvolgimento di laboratori delle ARPA dovuto a specifici progetti (vedi il 1° interconfronto del 2005), la difficoltà delle analisi per la determinazione degli analiti richiesti dall'interconfronto. L'indicatore testimonia un'attiva partecipazione dei laboratori ai primi circuiti di interconfronto organizzati dall'APAT e un sensibile interesse delle istituzioni italiane coinvolte nel sistema dei controlli ambientali, confermato anche dalla crescita, seppure contenuta, del numero complessivo di laboratori partecipanti ai circuiti nel biennio 2004-2005.



Tabella 17.1: Partecipazione dei laboratori ARPA/APPA a circuiti di interconfronto APAT

Regione/Provincia autonoma	2003						2004						2005					
	1° interconfronto		2° interconfronto		1° interconfronto		2° interconfronto		3° interconfronto		4° interconfronto		1° interconfronto		2° interconfronto		3° interconfronto	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Piemonte	1	10	3	30	4	44	1	11	0	0	0	0	0	0	4	44	1	11
Valle d'Aosta	1	100	1	100	1	100	0	0	1	100	1	100	0	0	1	100	0	0
Lombardia	2	17	5	42	8	67	1	8	7	58	7	58	0	0	4	33	2	17
Trentino Alto Adige	2	50	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25	0	0	1	25	1	25
Bolzano-Bazen	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0
Trento	1	50	1	50	1	50	1	50	1	50	1	50	1	50	0	0	1	50
Veneto	6	75	7	88	5	63	1	13	5	63	6	75	0	0	6	75	1	13
Friuli Venezia Giulia	1	25	3	75	3	60	1	20	3	60	3	60	0	0	2	40	0	0
Liguria	0	0	3	75	2	50	1	25	2	50	1	25	0	0	1	25	1	25
Emilia Romagna	3	33	4	44	5	50	1	10	8	80	8	80	0	0	6	60	1	10
Toscana	7	64	8	73	5	45	1	9	9	82	9	82	1	9	7	64	1	9
Umbria	1	50	1	50	1	50	1	50	2	100	1	50	2	100	1	50	1	50
Marche	1	25	2	50	3	75	1	25	4	100	3	75	0	0	1	25	1	25
Lazio	0	0	3	60	1	20	1	20	2	40	2	40	0	0	1	20	2	40
Abruzzo	2	50	0	0	1	25	0	0	3	75	1	25	3	75	4	100	0	0
Molise	1	33	0	0	2	67	1	33	2	67	2	67	3	100	2	67	0	0
Campania	0	0	2	40	1	20	1	20	4	80	3	60	4	80	2	40	2	40
Puglia	0	0	2	20	1	20	0	0	3	60	2	40	1	20	3	60	1	20
Basilicata	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	2	100	1	50	0	0
Calabria	0	0	1	17	0	0	1	17	2	33	1	17	2	33	0	0	0	0
Sicilia	1	11	7	78	6	67	0	0	8	89	7	78	8	89	3	33	3	33
Sardegna	0	0	2	40	1	20	0	0	1	20	1	20	1	20	2	40	0	0
<b>ITALIA</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>55</b>	<b>49</b>	<b>51</b>	<b>45</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>68</b>	<b>60</b>	<b>59</b>	<b>52</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>46</b>	<b>18</b>	<b>16</b>

Fonte: APAT





## 17. MONITORAGGIO E CONTROLLO

### MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE

INDICATORE - R06.009

L'indicatore è costituito dal numero di misure di concentrazione di attività su varie matrici ambientali e alimentari, eseguite dai laboratori del sistema delle Agenzie facenti capo alla Rete nazionale per la sorveglianza della radioattività ambientale degli enti, istituti e organismi idoneamente attrezzati (art. 104 D.Lgs. 230/95 e s.m.i.), il cui acronimo è RESORAD (REte di SOrveglianza della RADioattività). I dati sono raggruppati per località di campionamento, seguendo lo schema della Raccomandazione CE 08/06/2000 n. 473; essa suggerisce un modello di rete nazionale adeguato alle attuali esigenze di monitoraggio con un'architettura suddivisa in punti di eccellenza in alta sensibilità, appartenenti a una "rete diradata" (almeno uno per ciascuna macroregione nelle quali viene suddivisa l'Italia) e punti di rilevazione di "rete fitta", con sensibilità ordinaria.

### CONTROLLO

I controlli ambientali rispondono a una duplice esigenza: da un lato di promuovere e rafforzare la conformità degli impianti alla normativa ambientale, dall'altro di accertarne il rispetto individuando, in caso negativo, i necessari provvedimenti sanzionatori. I controlli sono, quindi, una risposta delle istituzioni volta a prevenire e limitare i fenomeni di inquinamento e di impatto ambientale. In quest'ottica essi non sono da intendersi come semplice "confronto" del valore di un parametro misurato con uno di riferimento (valori limiti di emissione, scarico, ecc.), ma piuttosto come un insieme di controlli integrati e multidisciplinari (amministrativo, tecnico-gestionale, analitico). Oggi, infatti, in aggiunta alle funzioni di controllo espletate, a qualsiasi livello, per aree tematiche (aria, acqua, suolo, ecc.) da parte di ispettori specialisti nelle diverse matrici ambientali, si propone un nuovo modello di approccio integrato attraverso il quale l'ispettore (o *team* ispettivo) è in grado di individuare, con più efficacia, i provvedimenti correttivi da adottare nei confronti degli impianti e/o settori di attività, ai fini di un miglioramento della qualità dell'ambiente. L'intrinseca complessità delle problematiche ambientali ha portato di conseguenza alla coesistenza di entrambe le strategie di controllo: da un lato quella che prevede l'aggregazione dei dati per matrice ambientale, come peraltro è avvenuto fino ad oggi; dall'altro quella che affronta il problema del controllo ambientale per tipologie di impianti (suddivisi in quattordici categorie, prendendo a riferimento la classificazione ISTAT del "Censimento generale dell'Industria e dei Servizi 2001").

### ATTIVITÀ DI CONTROLLO PER MATRICI AMBIENTALI

INDICATORE - R06.001

Quantifica il numero degli atti formali e tecnici eseguiti dalle autorità di controllo per le varie matrici ambientali, quali: aria, acqua, suolo, gestione dei rifiuti, agenti fisici (rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non), rischio antropogenico, ecc.

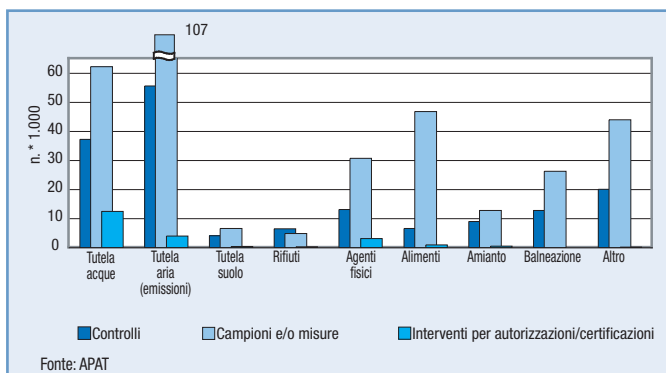


Figura 17.2: Attività di controllo per matrici ambientali (2004)



### MISURE E SANZIONI VERSO ILLECITI

INDICATORE - R06.002

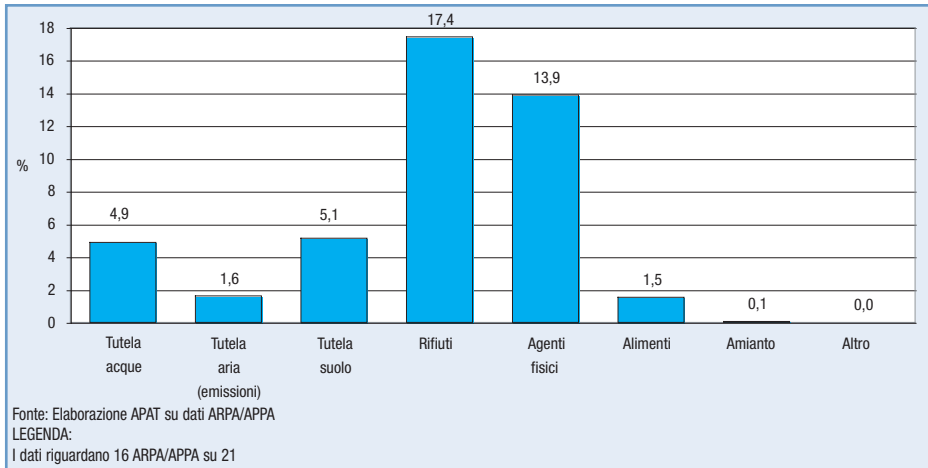


Figura 17.3: Misure e sanzioni verso illeciti derivanti dall'attività di controllo ARPA/APPA (2004)

L'indicatore quantifica il numero dei procedimenti amministrativi (sanzioni) e penali (denunce e sequestri), avviati dagli organismi competenti nei casi di non conformità con le prescrizioni ambientali pertinenti stabilite dalla vigente normativa nazionale, regionale e dagli Enti di controllo.

Nella figura 17.3 si riporta, per ciascuna matrice ambientale, la percentuale di non conformità rispetto al numero di controlli effettuati: risulta evidente come il maggior numero di illeciti si presenti a seguito di controlli su rifiuti e agenti fisici (rumore, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti).

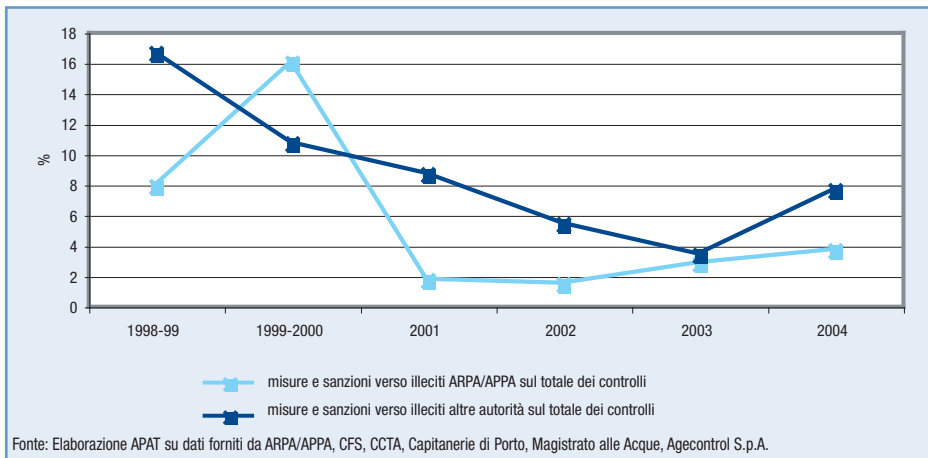


Figura 17.4: Percentuale di illeciti rilevati dalle autorità ispettive e di controllo sul totale dei controlli effettuati



## 17. MONITORAGGIO E CONTROLLO

### CONTROLLI EFFETTUATI PER TIPOLOGIA DI IMPIANTO

INDICATORE - R06.010

L'indicatore viene presentato per la prima volta: esso riporta, per ogni categoria di impianto e attività economica, il numero dei controlli effettuati dalle autorità ispettive e di controllo, disaggregandoli in controlli ordinari (cioè secondo la pianificazione dell'Autorità competente) e straordinari. L'obiettivo è quello di quantificare le attività di controllo ambientale degli enti preposti e valutare l'efficacia della programmazione degli stessi al fine di individuare quelle categorie di impianti o settori di attività produttiva che necessitano di una maggiore attenzione in fase pianificatoria.

I dati presentati, relativi alle attività delle ARPA/APPA svolte nel 2004, mostrano come i controlli straordinari costituiscano la parte più consistente (85%) delle attività di controllo del Sistema agenziale. Nella valutazione dei dati forniti, è doverosa la considerazione della ridotta copertura spaziale, in quanto si dispone solo dei dati di 7 ARPA/APPA su 21.

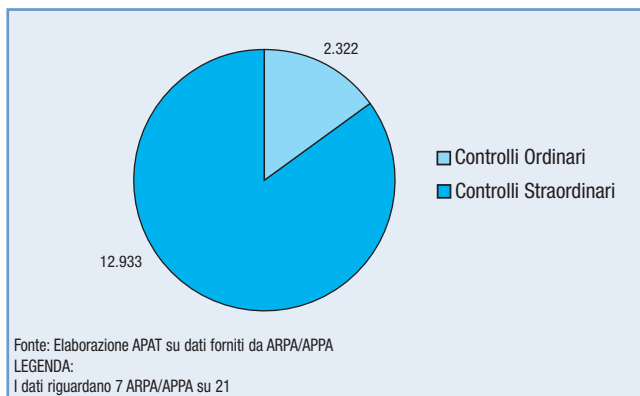


Figura 17.5: Controlli, effettuati dalle ARPA/APPA, sugli impianti (2004)

# 18. PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE



## INTRODUZIONE

La promozione e diffusione della cultura ambientale indica il complesso delle attività che le autorità pubbliche, competenti in campo ambientale, sviluppano per rendere fruibile alle varie categorie di cittadini la conoscenza scientifica e tecnica che esse possiedono con riflessi positivi sulla protezione dell'ambiente mediante l'adozione di stili di vita e/o comportamenti della collettività nazionale.

In questo campo operano alcuni importanti organismi ambientali comunitari e sovranazionali, sebbene l'efficacia delle attività sviluppate non sia una delle aree tematiche di base solitamente analizzate da tali consessi, con conseguente non disponibilità di riferimenti metodologici qualificatamente riconosciuti. Tuttavia, l'APAT ritiene che la materia costituisca una quota importante del pacchetto delle risposte che la collettività nazionale deve mettere a punto per un'efficace gestione dell'ambiente e, pertanto, persegue l'obiettivo di formulare proposte di indicatori che consentano di rappresentarla e di monitorarne gli aspetti più salienti.

In forza di tale convincimento, APAT avverte l'esigenza di acquisire elementi conoscitivi in merito, nell'ambito di un quadro articolato sempre aperto a essere ampliato.

In questo capitolo, l'argomento è presentato secondo un'articolazione in 4 temi (temi SINAnet) - informazione, comunicazione, formazione ed educazione ambientali - con i quali viene assicurata la copertura dei principali aspetti.

Per ciascun tema sono presentati dati riguardanti il Sistema APAT-ARPA/APPA raccolti avvalendosi, per massima parte, della rete dei Referenti del Sistema agenziale per la Comunicazione, Informazione, Formazione ed Educazione ambientale - CIFE, fatta eccezione per i dati relativi ai servizi bibliotecari, raccolti tramite la rete delle Biblioteche del Sistema (alla quale aderiscono 9 Agenzie su 21), e per i dati che si riferiscono all'informazione ambientale diffusa a mezzo *report* e pubblicazioni, ottenuti tramite apposita indagine telematica svolta presso i siti *web* delle Agenzie e confermati con indagine telefonica presso le loro unità preposte.

I dati acquisiti sono organizzati in 10 indicatori, così ripartiti: 4 per il tema *Informazione ambientale* e 2 ciascuno per *Comunicazione ambientale*, *Formazione ambientale* ed *Educazione ambientale*.

L'*Informazione ambientale* è il tema con il quale qui è identificata l'articolata attività di diffusione di dati/informazioni ambientali che le autorità pubbliche detentrici devono svolgere per mandato istituzionale e/o per specifiche norme (per esempio, la Direttiva 2003/4/CE). È descritta facendo riferimento ad alcuni canali ritenuti particolarmente importanti, quali l'editoria, i servizi bibliotecari, i mezzi di comunicazione di massa, il *web*. Rappresenta una specifica tipologia di risposte della società alle problematiche che devono essere affrontate nella gestione dell'ambiente. Nel 2004-2005 è aumentato - pur rimanendo modesto - il numero delle Agenzie ambientali che hanno pubblicato una Relazione sullo stato dell'ambiente. Soddisfacenti, nel complesso, i servizi offerti dalla rete delle biblioteche del Sistema agenziale. APAT-ARPA/APPA hanno avuto buona visibilità sui mezzi di comunicazione di massa. Nei siti *web* dell'Agenzia nazionale e delle Agenzie locali è possibile accedere alla quasi totalità delle informazioni ambientali disponibili.

La *Comunicazione ambientale* in APAT e nelle Agenzie locali è effettuata con lo sviluppo di molteplici attività: l'organizzazione di conferenze e convegni, la partecipazione a eventi, la realizzazione e diffusione di documentazione informativa, l'accesso all'informazione, la cura delle relazioni con i mezzi di comunicazione di massa, la promozione di forme di comunicazione ambientale specialistica (video e cinematografia, fumetti, videogiochi, sistemi radiofonici e televisivi, indagini di rilevamento delle opinioni dei cittadini sui temi ambientali, ecc.). Al riguardo, particolare importanza è da attribuire alla funzione svolta dai siti *web* delle Agenzie ambientali, con i quali si intende facilitare e guidare l'utente nella ricerca in rete sul vasto tema dell'ambiente, fornendo il punto di vista razionale e scientifico delle istituzioni pubbliche competenti.

Le attività di *Formazione ambientale* sono caratterizzate, in generale, dalla promozione di iniziative atte a favorire il trasferimento delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia di protezione dell'ambiente. Tali iniziative, prevalentemente metodologiche e strumentali, sono di larga applicabilità sia per la crescita di competenze di base e specialistiche, sia per l'ap-



## 18. PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE

profondimento degli studi nelle diverse materie, sia per l'interfaccia con il mondo professionale e lavorativo. Nell'ambito del Sistema agenziale, il tema della formazione ambientale ha uno specifico valore, soprattutto come strumento strategico di sviluppo e rafforzamento delle competenze tecnico-scientifiche. È oggetto di un' incisiva azione rivolta al personale sia delle Agenzie sia esterno. Alcune Agenzie hanno ottenuto un accreditamento a livello regionale delle proprie attività formative. Le metodologie di *e-learning*, di recente comparsa nel panorama formativo, permettono di sviluppare un sistema integrato di formazione ambientale, facendo uso delle tecnologie di rete per progettare e diffondere contenuti basati su dati tecnico-scientifici, anche e soprattutto in riferimento alla scala territoriale e locale.

L'*Educazione ambientale* è una delle componenti dell'educazione per lo sviluppo sostenibile, per la quale è in corso di svolgimento il Decennio delle Nazioni Unite (DESS - 2005 - 2014), con una serie di iniziative coordinate, a livello nazionale, dalla Commissione Nazionale Italiana dell'UNESCO, organismo *leader* per l'attuazione della Strategia internazionale. Il Sistema APAT - ARPA/APPA si colloca all'interno di questo quadro, ponendosi con la sua specifica configurazione tecnico-scientifica al servizio dello sviluppo di attività educative coerenti con i principi enunciati a livello internazionale e nazionale.

### NUMERO DI PRODOTTI EDITORIALI DI INFORMAZIONE AMBIENTALE INDICATORE - R03.001

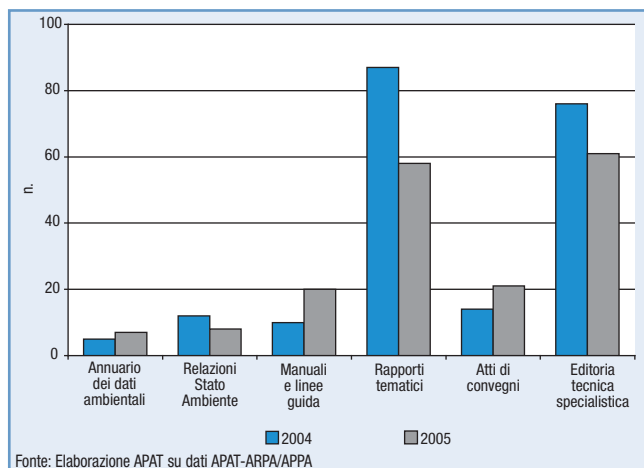


Figura 18.1: Informazione ambientale del Sistema APAT-ARPA/APPA a mezzo *report* e pubblicazioni tecniche specialistiche rappresentano le collane editoriali che hanno fatto registrare il numero più elevato di prodotti.

L'indicatore consente di effettuare una stima dei prodotti editoriali con i quali l'Autorità pubblica competente - nello specifico, le Agenzie locali per la protezione dell'ambiente - svolge l'attività di diffusione di dati/informazioni ambientali.

Dalla figura 18.1 emerge che, negli anni di riferimento, le Agenzie hanno realizzato prevalentemente rapporti tematici e pubblicazioni tecniche specialistiche. Per entrambe le tipologie di prodotti è da registrare una certa flessione nel 2005. Anche per l'Agenzia nazionale i rapporti tematici e le pubblicazioni tecniche specialistiche

### COMUNICAZIONE AMBIENTALE SU WEB INDICATORE - R03.006

L'indicatore consente di effettuare una stima della disponibilità delle Istituzioni al dialogo con l'utenza attraverso servizi che favoriscono la comunicazione con essa a diversi livelli d'interazione. In particolare tale indicatore tiene conto della presenza sui

## 18. PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE

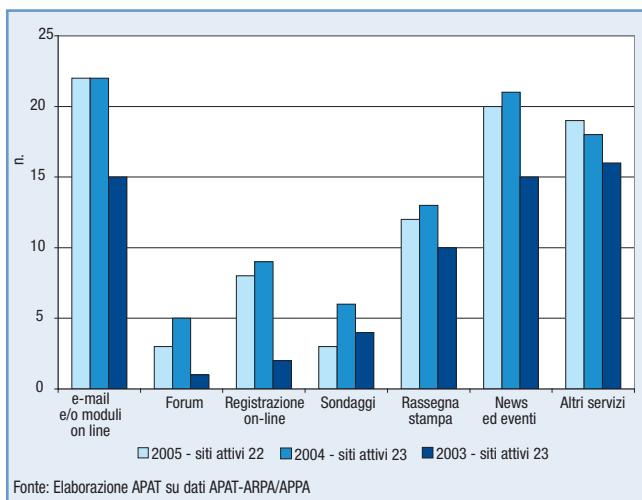


Figura 18.2: Andamento della comunicazione ambientale sul web

la manutenzione di tecnologie di sostegno per l'interattività con l'utenza che nel tempo si sono rivelate poco fruibili, in quanto richiedono un reperimento continuo di risorse economiche e umane.

siti di servizi quali: relazioni dirette tra l'utenza e gli uffici preposti tramite l'elettronica, *forum* di discussione e/o *mailing list*, sondaggi, rassegna stampa di notizie ambientali, *news* ed eventi.

L'analisi dei dati, raccolti direttamente da APAT in base a un'indagine condotta on-line, evidenzia un decremento della disponibilità da parte del sistema delle Agenzie al dialogo con l'utenza interessata alle problematiche ambientali attraverso i canali web di comunicazione e interazione. In particolare rispetto ai *forum* e ai sondaggi. Ne scaturiscono considerazioni che riguardano, soprattutto, la gestione e

### OFFERTA FORMATIVA AMBIENTALE INDICATORE - R03.007

L'indicatore fornisce un quadro di riferimento sulle attività di formazione ambientale promosse da alcune Agenzie del sistema e indirizzate a operatori del sistema stesso ed esterni; a tal fine è stato rilevato il numero di corsi, il corrispondente numero di ore e il numero di partecipanti per Agenzia a livello nazionale, regionale e provinciale.

Rapportando il numero complessivo di ore al totale dei partecipanti ai diversi corsi di formazione ambientale è emerso che il numero medio di partecipanti a ciascuno corso è pari a 32 persone. Inoltre

in figura 18.3 è stato rappresentato, per ciascuna Agenzia oggetto di analisi, il numero medio di ore per corso organizzato.

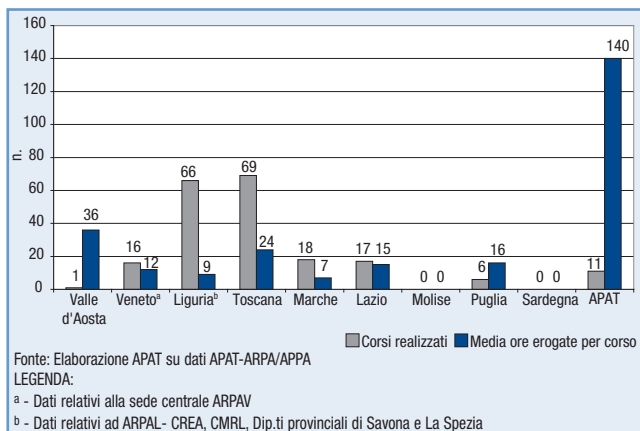


Figura 18.3: Offerta formativa ambientale: media per corso (2005)



## 18. PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE

### OFFERTA DI EDUCAZIONE AMBIENTALE

INDICATORE - R03.009

L'indicatore consente di descrivere lo stato dell'arte delle iniziative di educazione ambientale promosse da Agenzie del sistema. Le iniziative considerate riguardano sia gli interventi didattici, sia i progetti educativi, rispettivamente pari a 125 e 89 nel 2005.

Per i progetti educativi i dati raccolti hanno fornito informazioni più specifiche sulla tipologia dei progetti e sulla loro destinazione (scuole/adulti).

Dalla figura 18.4 si evince che, a fronte di 89 progetti educativi, articolati in percorsi di durata

variabile che prevedono una serie di attività teorico-pratiche integrate, circa il 72% ha come destinatari gli alunni delle scuole, mentre il 51% è rivolto agli adulti; inoltre il 31% dei progetti ha una durata pluriennale, il 71% è esteso a tutto il territorio regionale/provinciale e il 25% è realizzato in modalità di coprogettazione.

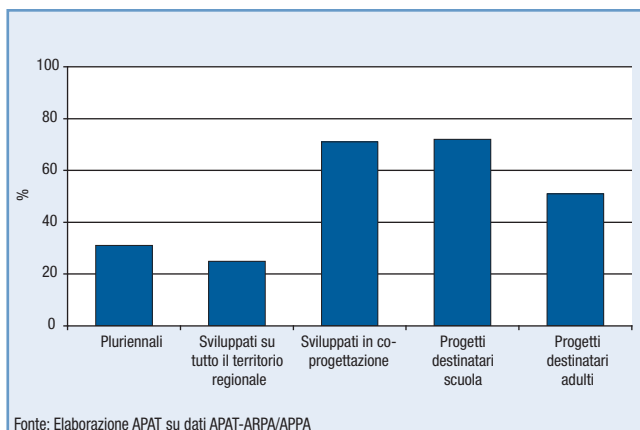


Figura 18.4: Progetti di educazione ambientale per tipologia (2005)



# 19. AMBIENTE E BENESSERE

## INTRODUZIONE

Da alcuni anni a questa parte si riscontra una crescente sensibilità delle popolazioni occidentali nei confronti delle problematiche legate all'ambiente. Al concetto di salvaguardia e utilizzo sostenibile delle risorse naturali, si associa oggi una nuova dimensione di ambiente, quella legata al benessere. Il binomio ambiente-benessere da un lato è definito come la nuova frontiera della crescita economica e industriale, mentre dall'altro rappresenta la condizione indispensabile per garantire lo sviluppo e la salute dell'uomo.

Sin dall'inizio, la politica ambientale dell'UE è stata ispirata da considerazioni relative alla salute. Già nel trattato di Amsterdam (1997) figurano disposizioni riguardanti l'azione comunitaria nel settore dell'ambiente e della salute e con il VI Programma di Azione Ambientale è stato confermato l'obiettivo di contribuire a "un elevato livello di qualità della vita e di benessere sociale per i cittadini, attraverso un ambiente in cui il livello dell'inquinamento non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente".

Anche il programma d'azione comunitario sulla sanità pubblica (2003-2008) considera l'ambiente uno dei principali determinanti della salute, mentre i vari programmi quadro di ricerca hanno inserito azioni specifiche in questo campo.

La definizione di "ambiente e salute" dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) è più allargata, essa comprende "sia gli effetti patologici diretti delle sostanze chimiche, delle radiazioni e di alcuni agenti biologici, sia gli effetti (spesso indiretti), sulla salute e sul benessere, dell'ambiente fisico, psicologico, sociale ed estetico in generale, compresi l'alloggio, lo sviluppo urbano, l'utilizzo del territorio e i trasporti".

Nel quadro europeo di sostenibilità si rende perciò sempre più evidente l'importanza di un approccio integrato anche per quanto riguarda le scelte strategiche di pianificazione, basato su una visione globale e non settoriale degli impatti e della loro influenza qualitativa e quantitativa sul territorio. Una pianificazione sostenibile, rispettosa dell'ambiente e della salute umana, che prenda in considerazione i diversi aspetti legati all'ambiente fisico, al contesto sociale e a quello economico e alle loro interazioni, ha trovato la sua attuazione con l'introduzione nel quadro normativo comunitario della Direttiva 2001/42/CE, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.

Lo sviluppo di indicatori ambiente e salute costituisce uno strumento utile per misurare e monitorare l'efficacia della promozione della salute nelle politiche ambientali e territoriali.

A tal fine nel 2002 è stato avviato il progetto ECOEHIS (*Development of Environment and Health Indicators for the EU Countries*) conclusosi nel 2004, che aveva come obiettivo quello di identificare indicatori di ambiente e salute in armonia con la legislazione europea, verificandone la disponibilità, la qualità, la comparabilità e la rilevanza politica. I risultati dello studio hanno consentito di individuare un primo *core set*, costituito da 46 indicatori classificati secondo il modello DPSEEA e di suddividerli secondo tre categorie in funzione della loro implementabilità: indicatori pronti e raccomandati per un'immediata implementazione, indicatori pronti ma per i quali non è possibile un'immediata implementazione, indicatori desiderabili ma che richiedono un ulteriore sviluppo. Dallo studio è emerso che molti degli indicatori proposti non sono popolabili, a causa della mancata disponibilità dei dati, per la carenza dei sistemi di flusso degli stessi o perché necessitano di essere riorganizzati specificamente per lo sviluppo degli indicatori.

Nel presente capitolo sono stati sviluppati alcuni degli indicatori del progetto ECOEHIS per i quali è stato possibile effettuare il popolamento sulla base dei dati disponibili.

Tali indicatori hanno la finalità di monitorare alcuni aspetti relativi allo stato di salute e agli impatti connessi alle politiche di trasporto. In particolare tra gli effetti diretti sulle condizioni di salute è stata presa in esame l'incidentalità stradale per il rilevante impatto che ha, sia in termini di mortalità e peggioramento temporaneo o permanente della qualità della vita (tasso di infortuni), sia in termini di costi sociali (Anni di vita potenziali persi - PYLL).

Inoltre, al fine di monitorare il grado e le modalità di attuazione a livello locale degli indirizzi di sviluppo sostenibile dettati dalle norme comunitarie e nazionali è stata effettuata una verifica dell'esistenza sul territorio nazionale di strumenti di pianificazione regionale con potenziali effetti sull'ambiente ai sensi della Direttiva 2001/42/CE.



### TASSO DI INCIDENTALITÀ STRADALE

#### INDICATORE - A09.004

L'indicatore fornisce informazioni sull'incidentalità stradale rapportata al parco veicolare (veicoli registrati al PRA) e ai km percorsi dai veicoli circolanti (tali percorrenze sono espresse in veicoli-km). Al riguardo vengono identificati come sinistri stradali tutte le collisioni che coinvolgono almeno un veicolo in movimento su una strada aperta al traffico, comprendenti anche il coinvolgimento di pedoni, in cui si rileva almeno un ferito.

L'indicatore si pone l'obiettivo generale di soddisfare la crescente

domanda di informazioni in tema di incidentalità stradale, fenomeno che coinvolge aspetti economici e socio-demografici. Gli incidenti stradali, ogni anno, costituiscono per la nostra società ingenti costi sociali stimati in 33.706 milioni di euro, pari al 2,5% del PIL nazionale per il 2004. Pertanto il monitoraggio del fenomeno supporta il pianificatore nelle scelte e negli interventi connessi alla gestione della domanda-offerta di mobilità nell'ottica di una pianificazione sostenibile.

Dal 1997 al 2002 si registra un incremento del numero di incidenti stradali più rapido rispetto all'incremento del parco veicolare, tale fenomeno ha influenzato il *trend* del tasso di incidentalità stradale relativo ai veicoli circolanti con un incremento pari a circa l'8% (figura 19.1). A partire dal 2003, il *trend* ha subito un'inversione di tendenza fino a ritornare nel 2004 ai valori riscontrati 7 anni prima. Tale andamento è attribuibile in parte alle nuove normative in materia di sicurezza (tra cui il nuovo codice della strada entrato in vigore nel 2003), che hanno permesso una riduzione del numero di incidenti stradali, a fronte di un costante aumento del parco veicolare e in parte ai miglioramenti prodotti nel campo della sicurezza attiva e passiva dei veicoli. Il tasso di incidentalità relativo alle percorrenze mostra un incremento di circa l'11% nel periodo 1997-2003, con valori che raggiungono il 38% per le strade urbane (nel 2001) e lievi riduzioni (-2%) per l'ambito autostradale nel 2003. Confrontando i tassi di incidentalità rispetto al parco veicolare e alle percorrenze, si evince che gli incrementi del primo risultano più contenuti rispetto a quelli del secondo, fenomeno attribuibile alla diversa crescita registrata dai due parametri nel periodo considerato: più 19% per il parco veicolare e più 10% per le percorrenze.

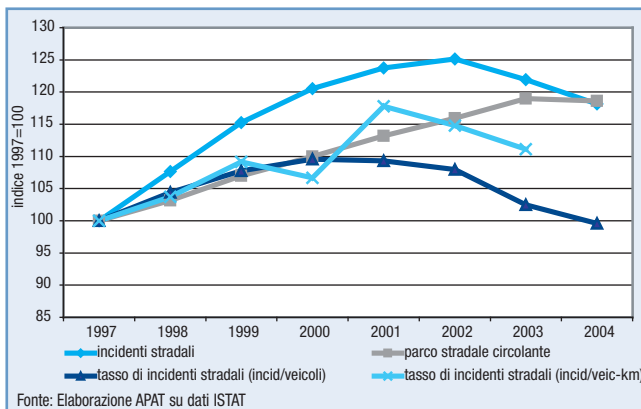


Figura 19.1: Evoluzione del parco veicolare, del numero di incidenti e dei tassi di incidentalità stradale

### STATO DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE REGIONALE

#### INDICATORE - A09.008

L'indicatore fornisce informazioni relative all'esistenza di strumenti di pianificazione, istituiti da disposizioni legislative nazionali, approvati o adottati nelle diverse regioni. La scelta delle tipologie di piani da monitorare si è basata sulla possibilità che la loro attuazione possa generare effetti "significativi" sull'ambiente ai sensi della Direttiva 2001/42/CE concernente "la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente" (Direttiva VAS). In questa prima stesura, sono state selezionate tipologie di piani aventi un carattere strategico per quanto riguarda l'attuazione delle politiche ambientali e di sviluppo del territorio. Il principale scopo dell'indicatore è quello di fornire una conoscenza esaustiva sullo stato di attuazione della pianificazione e programmazione, a varie scale territoriali, in modo da agevolare i soggetti pubblici e privati nella definizione delle politi-



che e misure di intervento, da attuare sul territorio, favorendo maggiore efficienza, efficacia e coerenza nel perseguire gli obiettivi di sostenibilità.

Per le tipologie di piani esaminate, si riscontra un buon livello di risposta, per quanto riguarda i piani energetici e di gestione dei rifiuti per i quali rispettivamente 15 e 21 regioni hanno approvato/adottato il piano (figura 19.2). Inoltre, un'analisi spaziale rivela una maggiore presenza di piani nelle regioni centro settentrionali. La Sardegna è tra le regioni meridionali e insulari con la maggiore presenza di strumenti pianificatori tra quelli esaminati.

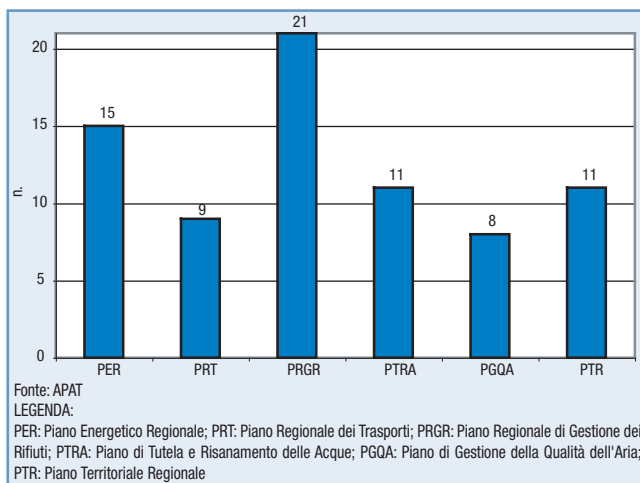


Figura 19.2: Piani regionali approvati/adottati

### ANNI DI VITA POTENZIALI PERSI ATTRIBIBILI A INCIDENTI STRADALI INDICATORE - A09.007

L'indicatore quantifica gli anni potenziali di vita persi (PYLL - *Potential Years of Life Lost*) per determinate cause di morte. Essi vengono calcolati come prodotto del numero di morti a una determinata età per la speranza di vita attesa alla medesima età. Il PYLL costituisce un indicatore di mortalità prematura in quanto non fornisce solo una misura dell'impatto della mortalità, ma anche una misura delle caratteristiche della popolazione coinvolta, in quanto si attribuiscono

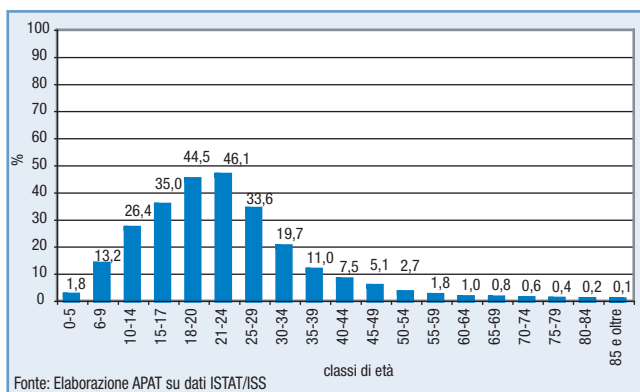


Figura 19.3: Peso dei PYLL per incidenti stradali sui PYLL per tutte le cause di morte, per classi di età (2002)

alle singole età di morte pesi differenti costituiti dalle aspettative di vita (pesi maggiori per morti premature).

L'informazione fornita dall'indicatore evidenzia il maggior peso della mortalità giovanile, a causa di incidenti stradali, in termini di anni potenziali di vita persi. In tal senso esso costituisce un valido supporto nella scelta delle priorità nelle politiche di prevenzione e programmazione nell'ottica di una riduzione dei costi sociali.

La figura 19.3 mostra come il contributo della mortalità per incidenti stradali alla mortalità per tutte le cause, in termini di PYLL, raggiunge i valori più elevati, prossimi al 50%, per le classi di età comprese tra i 18 e i 24 anni





# APPENDICE



## 1. AGRICOLTURA E SELVICOLTURA

Q1: QUADRO SINOTTICO INDICATORI							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	Trend	Stato e Trend
Agricoltura e Selvicoltura	Aziende e superficie agricola utilizzata	D/P	Stimare l'estensione di territorio effettivamente destinato ad attività agricole produttive. La SAU è costituita dall'insieme dei seminativi, prati permanenti e pascoli, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari e castagneti da frutto.	★ ★ ★	I, R	1990, 2000,2003	☹
	Distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi)	P	<b>Analizzare e confrontare nel tempo i quantitativi delle diverse tipologie di fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi) immessi sul mercato e gli elementi nutritivi in essi contenuti, distribuiti per ettaro di superficie concimabile.</b>	★ ★ ★	I, R	1971,1981, 1985,1990, 1991-2005	☹
	Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi, acaricidi e vari)	P	Analizzare e confrontare nel tempo i quantitativi delle diverse tipologie di prodotti fitosanitari e dei principi attivi in essi contenuti, 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.	★ ★ ★	I, R	1997-2004	☺
	Utilizzo di prodotti fitosanitari su singola coltivazione	I/R	Fornire un quadro delle dosi medie dei prodotti fitosanitari impiegate e, di conseguenza, dei principi attivi in essi contenuti e sul numero medio di interventi eseguiti a carico delle principali specie vegetali per ettaro di superficie trattata.	★ ★	I	2003-2004	☺
	Gestione dei suoli agrari	D/P	Definire l'entità dell'impiego delle diverse pratiche di successioni culturali e copertura del suolo.	★ ★ ★	I, R	1998, 2003	☺
	Gestione delle risorse idriche	D/P	Fornire informazioni sulle modalità di irrigazione dei suoli agricoli.	★ ★ ★	I, R	1998-2003	☹
	Aziende agricole che aderiscono a misure ecocompatibili e che praticano agricoltura biologica	R	<b>Fornire una misura del grado di adozione, da parte del sistema agricolo italiano, di pratiche agronomiche ritenute più congrue al mantenimento della qualità ambientale e della salubrità degli alimenti e delle fibre prodotte.</b>	★ ★ ★	I	1990-2004	☺
	Allevamenti zootecnici	P	Fornire informazioni sulla consistenza nazionale delle popolazioni delle principali specie d'interesse zootecnico, della loro ripartizione per classi e per regione.	★ ★ ★	I	1960,1970 1980,1990, 1995-2005	☺
	Eco-efficienza in agricoltura	R	<b>Analizzare la capacità dell'agricoltura nazionale di stimolare la crescita economica, riducendo al tempo stesso le pressioni e gli impatti sull'ambiente.</b>	★ ★ ★	I	1990-2003	☹
	Territorio agricolo interessato da rilasci deliberati, a scopo sperimentale, di piante geneticamente modificate (PGM)	P	Quantificare il numero e l'estensione delle sperimentazioni di Pianta Geneticamente Modificate (PGM) condotte dal 1999 a dicembre 2005 sul territorio italiano.	★ ★ ★	R, P	1999-2005	☺



## APPENDICE

### Q1: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Agricoltura e Selvicoltura	Produzione legnosa e non legnosa		Descrivere il comparto forestale italiano per gli aspetti di carattere più strettamente produttivo e quindi legati a problematiche non solo ambientali, ma anche socio-economiche.	★ ★ ★	I	1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2004	😊
		D/P					
	Certificazione di gestione forestale sostenibile	R	Descrivere l'attività di certificazione delle forme di gestione boschiva sottoposte (su base volontaria) a esame.	★ ★ ★	I	1998-2005	😊

## 2. ENERGIA

### Q2: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Energia	Emissioni di gas serra complessive e da processi energetici		Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di gas serra.	★ ★ ★	I	1990-2004	😞
		P					
	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.	★ ★ ★	I	1990-2004	😞
		P					
	Emissioni di anidride solforosa complessive e da processi energetici		Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di anidride solforosa.	★ ★ ★	I	1980-2004	😊
		P					
	Emissioni di ossidi di azoto complessive e da processi energetici		Valutare il ruolo dei processi energetici rispetto alle emissioni di ossidi di azoto.	★ ★ ★	I	1980-2004	😊
		P					
	Consumi finali e totali di energia per settore economico		Valutare l'andamento dei consumi totali di energia a livello nazionale e per settore economico.	★ ★ ★	I, R	1990-2004, 2005 <sup>a</sup>	😞
		D					
Consumi finali di energia elettrica per settore economico		Valutare l'andamento dei consumi di energia elettrica a livello nazionale e per settore economico.	★ ★ ★	I, R	1990-2004, 2005 <sup>a</sup>	😞	
	D						
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.	★ ★ ★	I	1990-2004	😊	
	R						
Consumi specifici medi di combustibile nella produzione di energia elettrica da fonti fossili		Valutare l'efficienza della conversione dell'energia primaria delle fonti fossili in elettricità per il consumo finale.	★ ★	I	1996-2005	😊	
	R						
Produzione di energia elettrica da impianti di cogenerazione		Valutare il contributo degli impianti di cogenerazione alla produzione totale di energia elettrica.	★ ★ ★	I	1997-2005	😊	
	R						
Intensità energetiche finali settoriali e totale	R/D	Valutare l'efficienza energetica dei sistemi economici.	★ ★ ★	I	1990-2004, 2005 <sup>a</sup>	😞	

## Q2: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Energia	Consumi totali di energia per fonti primarie	D/R	Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche primarie alla produzione di energia.	★ ★ ★	I	1990-2005	☹
	Produzione di energia elettrica per fonte	D/R	Valutare il contributo delle diverse fonti energetiche alla produzione di energia elettrica.	★ ★ ★	I	1990-2005	☹
	Produzione lorda di energia da fonti rinnovabili in equivalente fossile sostituito	R	Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia.	★ ★	I	1991-2004	☹
	Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili	R	Valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili alla produzione totale di energia elettrica.	★ ★ ★	I	1991-2005	☹
	Prezzi dei prodotti energetici	D/R	Valutare l'effetto degli andamenti del mercato internazionale delle fonti di energia e delle politiche del settore sui prezzi energetici.	★ ★	I	1990 - 2005	☹
	Entrate fiscali dai prodotti petroliferi	R	Valutare in quale misura i livelli di tassazione corrispondano ai costi esterni e favoriscano l'utilizzo di prodotti più puliti.	★ ★ ★	I	1990, 1995-2005, 2006	☹
	Costi esterni della produzione di energia	I	Valutare i costi ambientali e sociali della produzione di energia.	★	I	1997,1998	-

a - Dato provvisorio

## 3. TRASPORTI

## Q3: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Trasporti	Consumi energetici nei trasporti	D	Quantificare il consumo di combustibili da parte del settore dei trasporti, al fine di contenerlo e/o diversificarlo.	★ ★ ★	I	1990,1995, 2000-2004	☹
	Emissioni di gas serra dai trasporti	P	Valutare le emissioni di gas serra prodotte dal settore dei trasporti, al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione delle relative emissioni entro il 2010.	★ ★ ★	I, R	1990,1995, 2000-2004	☹
	Emissioni di inquinanti atmosferici dai trasporti	P	Valutare le emissioni dei principali inquinanti atmosferici prodotte dal settore dei trasporti, al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi europei e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010.	★ ★ ★	I, R	1990,1995, 2000-2004	☺
	Rumore da traffico: esposizione e disturbo	I	Monitorare il numero delle persone esposte e disturbate da livelli di rumore da traffico elevati, tali da minacciare la salute e la qualità della vita.	★	I	1997	☹
	Incidentalità nel trasporto	P	Determinare i tassi di mortalità e di morbidità associati alle diverse modalità di trasporto al fine di aumentare la sicurezza del trasporto.	★ ★ ★	I	1990,1995, 2000-2004	☹





## APPENDICE

Q3: QUADRO SINOTTICO INDICATORI							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	Copertura T	Stato e Trend
Trasporti	Sversamenti accidentali e illegali di petrolio in mare <sup>a</sup>		Quantificare gli scarichi in mare di petrolio dalle navi, al fine di eliminare l'inquinamento da petrolio e proibirne gli scarichi illegali.	★	I	1993,2002	☹
		P					
	Rifiuti dai veicoli stradali		Monitorare la produzione di rifiuti dai veicoli stradali al fine di aumentare la prevenzione, ricorrendo quanto più possibile al riuso e al riciclaggio.	★★★	I	1995, 2000-2005	☹
		P					
	Domanda e intensità del trasporto passeggeri		Confrontare l'andamento della domanda del trasporto passeggeri con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere al riequilibrio modale.	★★	I	1990,1995, 2000-2004	☹
		D					
	Domanda e intensità del trasporto merci		Valutare la domanda del trasporto merci e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere a una ripartizione modale più efficiente.	★	I	1990,1995, 2000-2005	☹
		D					
	Accessibilità ai servizi		Valutare l'accessibilità ai servizi e ai mezzi di trasporto, al fine di aumentarla, soprattutto relativamente alle modalità di trasporto collettivo.	★★	I	2000, 2004-2005	☹
		R					
	Capacità delle reti infrastrutturali di trasporto		Quantificare alcune grandezze che consentono di monitorare le reti infrastrutturali di trasporto, al fine di ottimizzare l'utilizzo della capacità infrastrutturale esistente e di rivitalizzare alcune modalità di trasporto, come quella ferroviaria.	★★★	I	1990,1995, 2000-2004	☹
		D					
	Prezzi del trasporto		Descrivere la dinamica dei prezzi del trasporto passeggeri e merci, evidenziando l'evoluzione nel tempo di questo importante determinante della domanda di trasporto e della sua ripartizione modale.	★★★	I	1997, 2000-2005	☹
		D					
	Tasse e tariffe nei trasporti		Monitorare l'evoluzione dei prezzi e delle tariffe nei trasporti, al fine di determinare i prezzi in maniera equa ed efficiente tra le modalità.	★★★	I	1990,1995 2000-2006	☹
R							
Spese per la mobilità personale		Valutare in che modo le persone spendono per i trasporti, e se spendono per questo settore una quota fissa del loro <i>budget</i> .	★★★	I	1990,1995 2000-2005	☹	
	D						
Costi esterni dei trasporti		Stimare e ridurre i costi esterni del trasporto.	★	I	1997-2004	☹	
	P						
Efficienza energetica ed emissioni specifiche di CO <sub>2</sub> <sup>a</sup>		Confrontare le diverse modalità di trasporto, dal punto di vista dell'efficienza energetica e dei gas serra, al fine di ridurre l'uso di energia per passeggero-km per tonnellata-km.	★	I	2002	😊	
	P						
Emissioni specifiche di sostanze inquinanti <sup>a</sup>		Quantificare e confrontare le emissioni inquinanti dei diversi veicoli e modalità di trasporto.	★★	I	2002	😊	
	P						
Diffusione di carburanti più puliti e alternativi		Misurare il livello di penetrazione dei carburanti meno inquinanti, al fine di favorirne la diffusione.	★★★	I	1990,1995 2000-2002	☹	
	D						

**Q3: QUADRO SINOTTICO INDICATORI**

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Trasporti	Dimensione della flotta veicolare	D	Monitorare un importante <i>driving factor</i> per la domanda di trasporto stradale e le pressioni ambientali da essa determinate.	★ ★ ★	I	1990,1995 2000-2004	☹
	Età media della flotta veicolare	D	Monitorare accuratamente l'età media dei veicoli circolanti al fine di valutare il tempo di diffusione delle nuove tecnologie meno inquinanti.	★ ★	I	1990,1995 2000,2004	☺
	Quota della flotta veicolare conforme a determinati standard di emissione	D	Monitorare la quota della flotta veicolare conforme agli standard di emissione più recenti per i nuovi veicoli.	★ ★	I	2004	☹

a - L' indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

**4. TURISMO**

**Q4: QUADRO SINOTTICO INDICATORI**

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Turismo	Infrastrutture turistiche	D	Quantificare la capacità ricettiva degli esercizi alberghieri, delle strutture complementari e dei <i>Bed and Breakfast</i> presenti sul territorio.	★ ★ ★	I, R	1991-2005	☺
	Flussi turistici per modalità di trasporto	D	Evidenziare le diverse forme di trasporto utilizzate per scopi turistici.	★ ★ ★	I	1996-2005	☹
	Intensità turistica	D	Determinare il carico turistico agente sul territorio.	★ ★ ★	I, R	1991-2005	☹
	Spesa familiare per il turismo	D	Determinare l'andamento della spesa familiare per scopi turistici e la sua incidenza sul Prodotto Interno Lordo (PIL).	★ ★ ★	I	2000-2005	-

**5. INDUSTRIA**

**Q5: QUADRO SINOTTICO INDICATORI**

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Industria	Indice della produzione industriale	D	Valutare il livello di produzione industriale correlabile alle pressioni ambientali.	★ ★ ★	I	1995-2005	☺
	Spese per ricerca e sviluppo nel settore industria	R	Valutare le spese sostenute dall'industria per ricerca e sviluppo (R&S).	★ ★ ★	I	1998-2005	☺
	Registro INES: numero di stabilimenti e attività IPPC	P/R	Identificare, nell'ambito dei complessi IPPC, quelli che hanno le più elevate emissioni in aria e acqua; cioè quelli che a livello nazionale contribuiscono maggiormente alle emissioni industriali.	★ ★	I, R, P	2003, 2004	-
	Registro INES: emissioni in aria	P	Fornire informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in aria prodotte dalle attività IPPC dichiarate nell'ambito del registro INES.	★ ★	I, R	2003, 2004	-



### Q5: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Industria	Registro INES: emissioni in acqua		Fornire informazioni qualitative e quantitative sulle emissioni in acqua prodotte dalle attività IPPC dichiarate nell'ambito del registro INES.	★★	I, R	2003, 2004	-
		P					
	Numero di impianti soggetti ad autorizzazione integrata ambientale/autorizzazioni emanate <sup>a</sup>		Valutare i progressi nell'introduzione dell'autorizzazione integrata ambientale come strumento di prevenzione e riduzione dell'inquinamento.	★★	I, R	2003	-
		R					
	Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria chimica		Valutare le emissioni specifiche generate dalla produzione di un'unità di prodotto nell'industria chimica.	★★★	I	1990, 1995, 2000-2004	☹️
P							
Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria siderurgica		Valutare le emissioni specifiche da processo generate dalla produzione dell'acciaio.	★★★	I	1990, 1995, 2000-2004	☹️	
	P						
Emissioni specifiche dei processi produttivi nell'industria cartaria	D/P	Valutare la <i>performance</i> ambientale del settore nel suo complesso.	★★★	I	2000-2005	☹️	

<sup>a</sup> - L' indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

## 6. ATMOSFERA

### Q6: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Emissioni	Emissioni di gas serra (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SF <sub>6</sub> ): trend e disaggregazione settoriale		Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati.	★★★	I	1990-2004	☹️
		P					
	Produzione di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl <sub>4</sub> , HCFCs)		Valutare la produzione di sostanze lesive dell'ozono stratosferico per verificare il conseguimento degli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Montreal e successivi emendamenti.	★★★	I	1990-2004	😊
		D					
	Emissioni di sostanze acidificanti (SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> ): trend e disaggregazione settoriale		Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati.	★★★	I, R	1980, 1985, 1990-2004	😊
P							
Emissioni di precursori di ozono troposferico (NO <sub>x</sub> e COVNM): trend e disaggregazione settoriale		Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati.	★★★	I, R	1980, 1985, 1990-2004	😊	
	P						
Emissioni di (PM <sub>10</sub> ): trend e disaggregazione settoriale	P	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni.	★★★	I, R	1990-2004	😊	



### Q6: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità	Copertura		Stato e Trend
				Informazione	S	T	
Emissioni	Emissioni di monossido di carbonio (CO): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Stimare le emissioni nazionali e valutare degli andamenti a fronte di azioni adottate per la riduzione delle emissioni principalmente da traffico e da impianti termici.	★ ★ ★	I, R	1980,1985 1990-2004	😊
	Emissioni di benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni.	★ ★ ★	I	1990-2004	😊
	Emissioni di composti organici persistenti (IPA, diossine e furani): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni.	★ ★ ★	I	1990, 1995-2004	😊
	Emissioni di metalli pesanti (Cd, Hg, Pb, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni.	★ ★ ★	I	1990, 1995-2004	😊
	Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale) <sup>a</sup>	R	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).	★ ★	I	2003	😐
Qualità dell'aria	Qualità dell'aria ambiente: stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria		Fornire un quadro conoscitivo della realtà del paese sulle stazioni di monitoraggio che trasmettono dati della qualità dell'aria ai sensi della normativa europea.	★ ★ ★	I, R18/20	2004	😊
	Qualità dell'aria ambiente: particolato PM <sub>10</sub>	S	Fornire un'informazione sullo stato della qualità dell'aria attraverso i parametri statistici previsti dalla normativa sull'Eol e attraverso la verifica del rispetto dei valori limite giornaliero e annuale stabiliti dal DM 60/02.	★ ★	I, R17/20	2004	😞
	Qualità dell'aria ambiente: ozono troposferico (O <sub>3</sub> )	S	Fornire un'informazione sullo stato della qualità dell'aria attraverso i parametri statistici previsti dalla normativa sull'Eol e attraverso la verifica del rispetto dei valori limite stabiliti dal D.Lgs. 183/2004.	★ ★ ★	I, R17/20	2004	😞
	Qualità dell'aria ambiente: biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	S	Fornire un'informazione sullo stato della qualità dell'aria attraverso i parametri statistici previsti dalla normativa sull'Eol e attraverso la verifica del rispetto dei valori limite orario e annuale stabiliti dal DM 60/02.	★ ★ ★	I, R17/20	2004	😞
	Qualità dell'aria ambiente: benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	S	Fornire un'informazione sullo stato della qualità dell'aria attraverso i parametri statistici previsti dalla normativa sull'Eol e attraverso la verifica del rispetto del valore limite annuale stabilito dal DM 60/02.	★ ★ ★	I, R15/20	2004	😊
	Qualità dell'aria ambiente: biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	S	Fornire un'informazione sullo stato della qualità dell'aria attraverso i parametri statistici previsti dalla normativa sull'Eol e attraverso la verifica del rispetto dei valori limite orario e giornaliero stabiliti dal DM 60/02.	★ ★ ★	I, R16/20	2004	😊
	Piani di risanamento regionali della qualità dell'aria	R	Fornire un'analisi delle misure intraprese dalle regioni e province autonome per il rispetto dei limiti previsti dalla normativa per gli inquinanti atmosferici.	★ ★	I, R	2001, 2002,2003	😐

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.



## APPENDICE

### 7. BIOSFERA

#### Q7: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	T	Stato e Trend
Biodiversità: tendenze e cambiamenti	Livello di minaccia di specie animali		Fornire un quadro generale relativo al livello di minaccia delle specie vertebrate animali e ai taxa sottoposti a maggior rischio di perdita di biodiversità, classificando il grado di minaccia dei diversi gruppi sistematici.	★ ★ ★	I	1997, 1998, 2002-2005	☹
		I/S					
	Livello di minaccia di specie vegetali		Descrivere il grado di minaccia a cui sono soggette le specie vegetali italiane, con particolare attenzione alle piante vascolari; individuare i territori a maggior rischio di perdita di biodiversità attraverso l'analisi dei contingenti regionali di entità endemiche, esclusive ed esotiche naturalizzate e della flora regionale protetta.	★ ★ ★	I, R	2005	☹
		I/S					
	Pressione venatoria		Valutare quali sono le regioni italiane sottoposte a una maggior pressione indotta dall'attività venatoria.	★ ★	I, R	2000-2003	😊
		P					
	Consistenza dell'attività di pesca		Mostrare la tendenza complessiva del settore attraverso l'analisi dei cambiamenti della flotta nel corso degli anni, quale indicatore correlabile con la pressione esercitata sulle risorse ittiche.	★ ★ ★	I	1993-2005	😊
		D/P					
	Principali tipi di <i>habitat</i> presenti nelle aree protette		Stimare la distribuzione delle principali tipologie di <i>habitat</i> presenti all'interno delle aree protette e valutare indirettamente l'efficacia delle azioni di tutela intraprese per la conservazione della biodiversità a livello di <i>habitat</i> .	★ ★ ★	I	2003	-
		S/R					
	Principali tipi di <i>habitat</i> presenti nei Siti d'Importanza Comunitaria approvati e proposti (SIC/pSIC)		Porre in evidenza, per ogni regione, le diverse tipologie di <i>habitat</i> presenti sulla superficie regionale dei SIC/pSIC, per valutarne la rappresentatività ai fini della loro conservazione.	★ ★ ★	I, R	2006	😊
		S/R					
	Stato di conservazione dei SIC/pSIC		Stimare il grado di conservazione degli <i>habitat</i> naturali e seminaturali della Direttiva <i>Habitat</i> esistenti all'interno dei SIC/pSIC italiani.	★ ★	I, R	2006	☹
S							
Presenza di Cetacei nel Santuario per i Mammiferi marini <sup>a</sup>		Effettuare una stima della consistenza e del <i>trend</i> delle comunità di Cetacei presenti nel Santuario per i Mammiferi marini.	★ ★	I	1990-2000	-	
	S						
Variazioni 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> .	★ ★	I	1958, 1978-2003	☹	
	S						
Bilancio di massa dei ghiacciai		Verificare la presenza di un <i>trend</i> nell'andamento delle masse glaciali e di eventuali anomalie riferibili al <i>global change</i> .	★ ★	I	1967-2005	☹	
	S						

Q7: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	Trend	Stato e Trend
Zone protette	Superficie delle aree terrestri protette		Valutare la percentuale di superficie nazionale coperta da aree terrestri protette.	★ ★ ★	I, R	2003	☹️
		R					
	Superficie delle aree marine protette		Valutare la percentuale di acque costiere italiane interessata da aree marine protette.	★ ★ ★	R	2000-2003	☹️
		R					
	Zone di Protezione Speciale (ZPS)		Valutare la percentuale di territorio nazionale e regionale coperto da Zone di Protezione Speciale (ZPS), anche in rapporto alla suddivisione per zone biogeografiche.	★ ★ ★	I, R	2006	😊
		R					
Siti d'Importanza Comunitaria approvati e proposti (SIC/pSIC)		Valutare la percentuale di territorio nazionale e regionale coperto da Siti d'Importanza Comunitaria approvati e proposti (SIC/pSIC), anche in rapporto alla suddivisione per zone biogeografiche.	★ ★ ★	I, R	2006	😊	
	R						
Pressione da infrastrutture di comunicazione in aree protette		Valutare l'entità dello sviluppo della rete principale di comunicazione presente all'interno delle aree protette, quale indicatore di pressione antropica.	★ ★ ★	I, R	2005	-	
	P						
Zone umide	Zone umide di importanza internazionale		Valutare la copertura delle aree umide di importanza internazionale rispetto al territorio nazionale e definirne la tipologia di <i>habitat</i> .	★ ★ ★	I, R	1976-2005	☹️
		S/R					
Zone umide	Pressione antropica in zone umide di importanza internazionale		Valutare l'entità delle pressioni potenzialmente interferenti con lo stato di conservazione delle zone umide di importanza internazionale.	★ ★ ★	I, R	2006	☹️
		P					
Foreste	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.	★ ★ ★	I, R	1948-2004	😊
		S					
	Entità degli incendi boschivi		Rappresentare il complesso fenomeno degli incendi boschivi evidenziando le caratteristiche degli eventi e il loro andamento nel tempo.	★ ★ ★	I, R	1970-2005	☹️
		I					
	Carichi critici di acidità totale e relative eccedenze		Valutare l'impatto della deposizione atmosferica acidificante sugli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale.	★ ★ ★	I, R	2005	☹️
		S					
	Carichi critici di azoto nutriente e relative eccedenze		Valutare l'impatto della deposizione atmosferica eutrofizzante sugli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale.	★ ★ ★	I, R	2005	☹️
		S					
Carichi critici di cadmio e piombo e relative eccedenze		Valutare l'impatto della deposizione atmosferica di cadmio e di piombo sugli ecosistemi vegetali presenti sul territorio nazionale.	★ ★ ★	I, R	2005	☹️	
	S						
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	1997-2005	😊	
	I						



## APPENDICE

### Q7: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Foreste	Carbonio fissato dalle foreste italiane		Fornire una stima della capacità di fissazione di anidride carbonica da parte delle foreste italiane e del loro ruolo nella mitigazione dei cambiamenti climatici.	★ ★ ★	I	1990-2005	😊
		S					
Paesaggio	Ambiti paesaggistici tutelati		Fornire l'estensione dei provvedimenti di vincolo su beni, valori ambientali d'insieme e bellezze paesistiche, con l'indicazione delle superfici regionali vincolate dal D.Lgs. 42/2004.	★ ★ ★	I, R, P	2005	😐
		R					
	Regioni dotate di piani paesistici approvati		Verificare l'esistenza di piani regionali con valenza sovraordinata e di coordinamento pianificatorio, in particolare per ciò che concerne la specifica tematica dei piani paesistici.	★ ★	R	2005	😊
		R					

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

## 8. IDROSFERA

### Q8: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Qualità dei corpi idrici	Indice di stato trofico (TRIX)		Stabilire il grado di trofia delle acque marine costiere.	★ ★ ★	R.c. <sup>1</sup>	2004-2005	😊
		S					
	Indice di qualità batteriologica (IQB) <sup>a</sup>		Valutare il livello di contaminazione antropica (civile e agricola) delle acque di balneazione.	★ ★ ★	C.c. <sup>2</sup>	1999 -2002	😐
		S					
	Balneabilità <sup>a</sup>		Valutare l'idoneità igienico-sanitaria, su base normativa, delle acque di balneazione.	★ ★ ★	C.c. <sup>2</sup> R.c.	2000-2002	😊
		I					
	Acque idonee alla vita dei molluschi		Verificare la conformità agli specifici obiettivi funzionali.	★	R.c. <sup>1</sup> 9/15	2002-2003	-
		S					
	Numero di giorni di anossia nelle acque di transizione <sup>a</sup>		Valutare e classificare la qualità ecologica delle acque lagunari e degli stagni costieri.	★ ★ ★	-	-	-
		S					
	Macrodescrittori (75° percentile)		Caratterizzare la qualità chimica e microbiologica dei corsi d'acqua.	★ ★ ★	R 17/20	2000-2005	😐
		S					
	Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)		Valutare e classificare il livello di inquinamento chimico e microbiologico dei corsi d'acqua.	★ ★ ★	R 18/20	2000-2005	😐
		S					
	Indice Biotico Esteso (IBE)		Valutare e classificare la qualità biologica dei corsi d'acqua.	★ ★ ★	R 17/20	2000-2005	😐
S							
Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)		Valutare e classificare la qualità ecologica dei corsi d'acqua.	★ ★ ★	R 17/20	2000-2005	😐	
	S						
Stato Ecologico dei Laghi (SEL)		Valutare e classificare la qualità ecologica dei Laghi (SEL).	★ ★	R 12/20	2005	😐	
	S						
Acque dolci idonee alla vita dei pesci		Verificare la conformità agli specifici obiettivi funzionali.	★ ★	R 15/20	1997-2003	-	
	S						
Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)		Definire il grado di qualità chimica dovuto a cause naturali e antropiche.	★ ★	R 10/20	2000-2005	-	
	S						

Q8: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	Copertura T	Stato e Trend	
Risorse idriche e usi sostenibili	Prelievo di acqua per uso potabile <sup>a</sup>	P	Misurare l'impatto quantitativo derivante dalla captazione delle acque.	★ ★ ★	R 10/20	1993-1998 1999-2001	☹	
	Portate	S	Determinazione dei deflussi.	★ ★ ★	B.n. <sup>3</sup> 4/11	1921-1970, 2002	-	
	Temperatura dell'aria <sup>a</sup>	S	Valutazione andamento climatico.	★ ★ ★	R	1960-2001	-	
	Precipitazioni <sup>a</sup>	S	Determinazione afflussi meteorici.	★ ★ ★	R	1960-2000	-	
Inquinamento delle risorse idriche	Medie dei nutrienti in chiusura di bacino	P	Informazioni utili per la caratterizzazione dei corsi d'acqua e loro apporto inquinante.	★ ★ ★	B. <sup>4</sup>	2000-2005	☹	
	Carico organico potenziale <sup>a</sup>	P	Valutare la pressione esercitata sulla qualità della risorsa idrica dai carichi inquinanti che teoricamente giungono a essa.	★	R	1990, 1996, 1999	-	
	Depuratori: conformità del sistema di fognatura delle acque reflue urbane	R	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 e s.m.i.	★ ★ ★	R 18/20	2005	☺	
	Depuratori: conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane	R	Valutare la conformità dei sistemi di depurazione ai requisiti richiesti dagli art.3 e 4 della Direttiva 91/271/CEE, recepita in Italia dal D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	★ ★ ★	R	2005	☺	
	Programmi misure corpi idrici ad uso potabile	R	Verificare l'efficacia dei programmi di miglioramento per l'utilizzo di acque superficiali ad uso potabile.	★ ★ ★	R 16/20	2000-2004	☹	
	Programmi misure balneazione	R	Verificare l'efficacia dei programmi di miglioramento per il recupero di zone non idonee alla balneazione.	★ ★ ★	R <sup>6</sup> 11/17	2004	☹	
	Eventi intensi di prima pioggia	P	Monitorare gli apporti meteorici brevi e intensi, caratterizzati da un'altezza di pioggia pari a 2,5-5 mm, che cade in un intervallo di 15', preceduti da 48 ore di tempo asciutto.	-	-	-	-	
	Stato fisico del mare	Temperatura acque marine	S	Valutare i cambiamenti climatici.	★ ★ ★	M <sup>5</sup> 6/7	1989-2004	☺
		Ondosità	S	Valutare gli scambi mare-atmosfera.	★ ★ ★	M <sup>5</sup> 6/7	1989-2004	☹
Laguna di Venezia	Altezza della marea astronometrica in laguna di Venezia	I/S	Monitorare le variazioni di lungo periodo delle caratteristiche di propagazione della marea all'interno della laguna di Venezia, quali indicatori dell'evoluzione morfologica del bacino lagunare.	★ ★ ★	-	1912-1940 2002-2004	☹	
	Ritardo di propagazione della marea nella laguna di Venezia	I/S	Monitorare le variazioni di lungo periodo delle caratteristiche della propagazione della marea all'interno della laguna di Venezia, quali indicatori dell'evoluzione morfologica del bacino lagunare.	★ ★ ★	-	1912-1940 2002-2004	☹	
	Crescita del livello medio mare (ICLMM)	I	Misurare le variazioni di medio/lungo termine del livello medio marino annuale.	★ ★ ★	-	1872-2005	☹	

<sup>a</sup> L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.  
<sup>1</sup> R. c. = Regioni costiere, anche se i dati sono raccolti a livello di particolari punti di campionamento

<sup>2</sup> C. c. = Comuni costieri  
<sup>3</sup> B. n. = Bacini nazionali  
<sup>4</sup> B. = Bacini idrografici (12 bacini e 5 laghi)  
<sup>5</sup> Mari  
<sup>6</sup> Regioni che devono presentare programmi di miglioramento





## 9. GEOSFERA

### Q9: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	Copertura T	Stato e Trend
Qualità dei suoli	Percentuale di carbonio organico (CO) presente negli orizzonti superficiali (30 cm) dei suoli		Descrivere la quantità di carbonio organico (CO), espressa in percentuale sul peso, presente nei suoli italiani in relazione ai primi 30 cm di suolo.	★★	I	1988-2003	-
		S					
	Contenuto in metalli pesanti totali nei suoli agrari	S	Descrivere il contenuto di metalli pesanti presenti nei suoli agrari per caratteristiche naturali e cause antropiche.	★★	R 11/20	2005	☹
Qualità dei suoli	Bilancio di nutrienti nel suolo (Input/Output di nutrienti) <sup>a</sup>		Definire la situazione di deficit o di surplus di elementi nutritivi per unità di superficie coltivata.	★★★	R	1994, 1998, 2000, 2002	☹
		S					
Evoluzione fisica e biologica dei suoli	Desertificazione		Individuare le aree sensibili alla desertificazione, definita dalla Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e alla Desertificazione.	★★	I R 4/20	2004	☹
		P					
	Rischio di compattazione del suolo in relazione al numero e potenza delle trattrici <sup>a</sup>	P	Stimare il rischio di compattamento del suolo, derivante dal ripetuto passaggio di macchine operatrici sul suolo agrario.	★★★	I R	1967, 1992, 1995, 2000	☹
Erosione idrica		Valutare il rischio di erosione del suolo dovuto all'azione delle acque di scorrimento superficiale.	★★	I	2004	☹	
	I						
Contaminazione del suolo	Allevamenti ed effluenti zootecnici <sup>a</sup>		Quantificare la produzione di azoto (N) negli effluenti zootecnici sulla base della consistenza del patrimonio zootecnico.	★★★	R	1994, 1998, 2000, 2002	☹
		P					
	Aree usate per l'agricoltura intensiva <sup>a</sup>	P	Quantificare la SAU in modo intensivo, in quanto a essa sono riconducibili, in genere, maggiori rischi di inquinamento, degradazione del suolo e perdita di biodiversità.	★★★	R	1995-2000	-
Utilizzo di fanghi di depurazione in aree agricole <sup>a</sup>		Valutare l'apporto di elementi nutritivi e di metalli pesanti derivante dall'utilizzo di fanghi di depurazione in agricoltura.	★★★	R	1995-2000	☹	
	P						
Siti contaminati	Siti contaminati		Fornire il numero delle aree che necessitano di interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee.	★★	R	2005	☹
		P					
	Siti contaminati di interesse nazionale	P	Fornire lo stato degli interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee di interesse nazionale.	★★	I, R	2005	☹
Siti bonificati <sup>a</sup>	R	Evidenziare i siti bonificati per regione.	★★	R	2003	-	
Uso del territorio	Aggiornamento cartografia geologica ufficiale		Fornire l'avanzamento della conoscenza geologica del territorio italiano attraverso la cartografia.	★★★	R	2005	☹
		S					
	Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)	P	Quantificare le attività antropiche di "estrazione di minerali di prima categoria" a elevato impatto ambientale-paesaggistico.	★★★	R	1870-2005	☹
	Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave)	P	Quantificare la diffusione delle cave in attività sul territorio nazionale.	★★	I, R	2001-2006	-
Siti di estrazione di risorse energetiche	P	Quantificare le attività antropiche di "estrazione di risorse energetiche" a elevato impatto.	★★★	I R 14/20	1982-2005	☹	

## Q9: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Uso del territorio	Potenziale utilizzo della risorsa idrica sotterranea	P/S	Monitorare e controllare l'utilizzo della risorsa idrica sotterranea su aree sempre più vaste del territorio nazionale e acquisire dati con un dettaglio continuamente crescente.	★ ★ ★	I, R	1985-2005	-
	Uso del suolo	S	Descrivere la tipologia e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio, consentendo di rilevare i cambiamenti nell'uso del suolo in agricoltura e nelle aree urbane e l'evoluzione nella copertura delle terre dei sistemi seminaturali.	★ ★ ★	I, R	1990-2000	☹
	Urbanizzazione e infrastrutture	p	Rappresentare l'estensione del territorio urbanizzato e di quello occupato da infrastrutture, forme principali di perdita irreversibile di suolo.	★ ★ ★	I, R	1990-2000	☹
	Urbanizzazione in area costiera	S	Quantificare la variazione di superficie di uso del suolo generate dall'impatto delle attività umane sulle zone costiere, storicamente punti focali dell'evoluzione urbanistica e abbondanza biologica in quanto zone di ecotone.	★ ★ ★	I, R	1975-1992, 2000	☹
Impermeabilizzazione del suolo	P	Definire il grado di impermeabilizzazione dei suoli, legato all'urbanizzazione, a scala nazionale.	★ ★ ★	I, R	2000	☹	

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

## 10. RIFIUTI

## Q10: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Produzione dei rifiuti	Produzione di rifiuti totale e per unità di PIL	p	Misurare la quantità totale di rifiuti generati e la correlazione tra produzione dei rifiuti e sviluppo economico.	★ ★ ★	I, R	1997-2003	☹
	Produzione di rifiuti urbani	p	Misurare la quantità totale di rifiuti generati.	★ ★ ★	I, R	2003-2004	☹
	Produzione di rifiuti speciali	p	Misurare la quantità totale di rifiuti generati.	★ ★	I, R	2003	☹
	Quantità di apparecchi contenenti PCB	p	Misurare la quantità di apparecchi contenenti PCB.	★ ★	I, R	2003-2004	☹
Gestione dei rifiuti	Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato	R	Verificare il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata fissati dall'art. 24 del D.Lgs. 22/97.	★ ★ ★	I, R	1999-2004	☹
	Quantità di rifiuti avviati al compostaggio e trattamento meccanico-biologico	P/R	Verificare l'efficacia delle politiche di incentivazione del recupero di materia dai rifiuti.	★ ★ ★	I	1999-2004	☺
	Quantità di rifiuti speciali recuperati	P/R	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.	★ ★	I, R	1997-2003	☺



## APPENDICE

Q10: QUADRO SINOTTICO INDICATORI						
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	Trend
Gestione dei rifiuti	Quantità di rifiuti smaltiti in discarica, totale e per tipologia di rifiuti	P/R	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.	★ ★ ★	I, R	1997-2003 ☹️
	Numero di discariche	P	Conoscere il numero di discariche presenti sul territorio nazionale.	★ ★ ★	I, R	1997-2003 😊
	Quantità di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di rifiuti	P/R	Valutare le quantità di rifiuti che vengono smaltiti in impianti di incenerimento.	★ ★ ★	I, R	1997-2003 ☹️
	Numero di impianti di incenerimento	P	Verificare la disponibilità di impianti di termovalorizzazione a livello nazionale e regionale.	★ ★ ★	I, R	1997-2004 ☹️
Produzione e gestione imballaggi	Produzione di imballaggi, totale e per tipologia di materiale <sup>a</sup>	P	Misurare le quantità (totali e per tipologia di materiale) di imballaggi prodotte annualmente nel territorio nazionale.	★ ★ ★	I	1993-2003 ☹️
	Imnesso al consumo degli imballaggi, totale e per tipologia di materiale	P	Misurare le quantità di imballaggi immesse nel mercato nazionale per il calcolo delle percentuali di recupero e riciclaggio, di supporto al monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi indicati dagli atti strategici e regolamentari europei.	★ ★ ★	I	1998-2004 ☹️
	Recupero di rifiuti di imballaggio per tipologia di materiale	R	Misurare le quantità di rifiuti di imballaggio complessivamente recuperate (riciclaggio + recupero energetico) per il calcolo delle percentuali di recupero di supporto al monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi indicati dagli atti strategici e regolamentari europei.	★ ★ ★	I	1998-2004 😊

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, perché inglobato nell'indicatore *Imnesso al consumo degli imballaggi, totale e per tipologia di materiale*.

## 11. RADIAZIONI IONIZZANTI

Q15: QUADRO SINOTTICO INDICATORI							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Radiazioni ionizzanti	Attività lavorative con uso di materiali contenenti radionuclidi naturali (NORM) <sup>a</sup>	D	Censire le fonti di pressione ambientale relative ai NORM.	★ ★ ★	I	2003	☹
	Strutture autorizzate all'impiego di radioisotopi	D	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 dal D.Lgs. 230/95 e s.m.i.), e loro distribuzione sul territorio nazionale.	★ ★ ★	R 11/20	2005	☹
	Impianti per trattamento dei rottami metallici (raccolta, deposito, fusione) <sup>a</sup>	D	Monitorare il numero di impianti per il trattamento dei rottami metallici e valutare la quantità trattata.	★ ★	I, R	2003	☹
	Impianti nucleari: attività di radioisotopi rilasciati in aria e in acqua	P	Monitorare l'emissione di radioattività, in aria e in acqua, nelle normali condizioni di esercizio degli impianti nucleari.	★ ★ ★	I	2005	☹
	Quantità di rifiuti radioattivi detenuti	P	Documentare tipologia e quantità di rifiuti radioattivi secondo la distribuzione nei siti di detenzione.	★ ★ ★	I R 10/20	2005	☹
	Concentrazione di attività di radon indoor	S	Monitorare una delle principali fonti di esposizione alla radioattività per la popolazione.	★ ★ ★	I R	1989 - 2005	☺
	Dose gamma assorbita in aria per esposizioni a radiazioni cosmica e terrestre	S	Documentare entità e distribuzione della dose efficace per esposizione a radiazione gamma di origine cosmica e terrestre (due delle fonti di esposizione alla radioattività naturale), al fine di valutarne l'impatto sulla popolazione italiana. Documentare eventi o situazioni incidentali che possano comportare un aumento dell'esposizione della popolazione a radiazioni.	★ ★ ★	I R	1970 - 1971 1986 - 2005	☹
	Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, latte)	S	Valutare la concentrazione media annua di attività di radionuclidi artificiali nel particolato atmosferico, nella deposizione al suolo e nel latte, finalizzata al controllo della radiocontaminazione ambientale.	★ ★	I	1986 - 2004	☹
	Dose efficace media individuale in un anno	I	Stimare i contributi delle fonti di esposizione alla radioattività (di origine naturale e antropica) della popolazione.	★ ★	I	2005	☹
	Stato di attuazione delle reti di sorveglianza sulla radioattività ambientale	R	Valutare lo stato di attuazione dell'attività di sorveglianza sulla radioattività ambientale in Italia, relativamente alle reti esistenti, in conformità con programmi di assicurazione di qualità nazionali e internazionali.	★ ★ ★	I, R	1997-2005	☹

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.



## 12. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

**Q12: QUADRO SINOTTICO INDICATORI**

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Campi elettromagnetici	Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione e potenza complessiva sul territorio nazionale <sup>a</sup>	D/P	Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi RF.	★★	R 11/20 R	2003	-
	Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale <sup>a</sup>	D/P	Quantificare le principali fonti di pressione sul territorio per quanto riguarda i campi ELF.	★★★	I, R	1991-2003	☹️
	Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento <sup>a</sup>	S/R	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti di radiofrequenza (RTV e SRB) presenti sul territorio, rilevate dall'attività di controllo eseguita dalle ARPA/APPA, e lo stato dei risanamenti.	★★★	R 13/20 R 12/20	1998-2003	-
	Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento <sup>a</sup>	S/R	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti ELF sul territorio e le azioni di risanamento.	★	R	1996-2002	☹️
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	R	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 14/20	2004	-
	Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF	R	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 13/20	2004	-
	Osservatorio normativa regionale <sup>a</sup>	R	Valutare la risposta normativa alla problematica riguardante le sorgenti di radiazioni non ionizzanti anche in riferimento al recepimento della Legge Quadro 36/01.	★★	R	1988-2004	😊
Radiazioni luminose	Brillanza relativa del cielo notturno <sup>a</sup>	S	Monitorare la brillantezza del cielo notturno al fine di valutare gli effetti sugli ecosistemi dell'inquinamento luminoso.	★★★	I	1971, 1998	☹️
	Percentuale della popolazione che vive dove la Via Lattea non è più visibile <sup>a</sup>	I	Valutazione del degrado della visibilità del cielo notturno.	★★★	I, P	1998	☹️

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

## 13. RUMORE

Q13: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Rumore	Numero e capacità delle infrastrutture aeroportuali		Valutare il numero e la consistenza delle infrastrutture aeroportuali.	★★	I R	2004	-
		D					
	Numero e capacità delle infrastrutture portuali		Valutare il numero e la consistenza delle infrastrutture portuali.	★★	I	2004-2005	-
		D					
	Traffico aeroportuale		Valutare l'entità del traffico aeroportuale, in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico.	★★★	I R	2003-2004	☹
		P					
	Traffico ferroviario <sup>a</sup>		Valutare l'entità del traffico ferroviario, in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico.	★★★	I R	1998-2002	☹
		P					
	Traffico stradale		Valutare l'entità del traffico stradale, in quanto una delle principali sorgenti di inquinamento acustico.	★★★	I R	1990-2004	☹
		P					
	Popolazione esposta al rumore	S	Valutare la percentuale di popolazione esposta a livelli superiori a soglie prefissate.	★	C 48/8101	1996-2006	☹
	Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti <sup>a</sup>		Valutare in termini qualitativi e quantitativi l'inquinamento acustico.	★★★	R 19/20	2000-2003	☹
		S					
	Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica comunale <sup>a</sup>		Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore con riferimento all'attività delle Amministrazioni Comunali in materia di prevenzione e protezione dal rumore ambientale.	★★	C 7692/ 8101 R 19/20	2003	☹
		R					
Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico comunale <sup>a</sup>		Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore, con riferimento all'attività delle Amministrazioni in materia di predisposizione della documentazione sullo stato acustico comunale.	★★	R 19/20	2003	☹	
	R						
Stato di approvazione dei piani comunali di risanamento acustico <sup>a</sup>		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.	★★	C 7628/ 8101 R 19/20	2003	☹	
	R						
Osservatorio normativa regionale <sup>a</sup>		Valutare la risposta normativa delle regioni alla problematica riguardante l'inquinamento acustico, con riferimento all'attuazione della Legge Quadro 447/95.	★★★	R	2003	☹	
	R						
Percentuale di km della rete ferroviaria nazionale per la quale si ha il superamento dei limiti		Valutare in termini qualitativi e quantitativi l'inquinamento acustico, in prossimità della rete ferroviaria.	★★★	I	2004	-	
	S						
Stato di approvazione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore per la rete ferroviaria		Valutare lo stato di attuazione della normativa nazionale sul rumore da parte della società RFI gestore dei servizi di trasporto ferroviario, mediante l'analisi degli interventi approvati.	★★★	I	2004	-	
	R						

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.



## 14. RISCHIO NATURALE

Q14: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Rischio tettonico e vulcanico	Fagliezione superficiale (Faglie capaci)	S	Individuare le aree a più elevata pericolosità sismica, offrendo pertanto elementi conoscitivi essenziali per la pianificazione territoriale.	★★	I	2003-2005	-
	Eventi sismici	S	Definire la sismicità nel territorio italiano in termini di magnitudo massima attesa, tempi di ritorno, effetti locali, informazioni utili per una corretta pianificazione territoriale.	★★★	I	2004-2005	-
	Classificazione sismica	R	<b>Fornire un quadro aggiornato sulla suddivisione del territorio italiano in zone caratterizzate da differente pericolosità sismica, alle quali corrispondono adeguate norme antisismiche relative alla costruzione di edifici e altre opere pubbliche.</b>	★★★	R	2005	😊
	Eruzioni vulcaniche	S	Definire il rischio ambientale nel territorio italiano indotto dall'attività vulcanica.	★★★	R	2004-2005	-
Rischio geologico-idraulico	Eventi alluvionali	I/P	Fornire, nell'ambito dei dissesti idrogeologici a scala nazionale, un archivio aggiornato del numero di eventi alluvionali, determinati principalmente da fenomeni meteorici intensi.	★★	I	1951-2005	-
	Stato di attuazione dei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	R	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.	★★★	I Bacini	Luglio 2006	😐
	Stato di avanzamento degli interventi per la riduzione del rischio idrogeologico, finanziati ai sensi del DL 180/98 e s.m.i.	R	Mostrare lo stato di avanzamento degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico.	★★★	R	Marzo 2006	😐
	Stato di avanzamento degli interventi urgenti in aree percorse da incendi, ex art.3 - O.M. 3073/00	R	Mostrare lo stato d'avanzamento degli interventi urgenti in aree percorse da incendi.	★★★	R 9/9 <sup>a</sup> P 19/19 <sup>a</sup>	2003-2005	😐
	Progetto IFFI: Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia	S	<b>Fornire un quadro completo e omogeneo della distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio nazionale.</b>	★★★	R 19/20 P 96/103	2005	-
	Aree soggette ai Sinkholes	S	Definire un contesto geologico-strutturale e idrogeologico suscettibile allo sprofondamento.	★★	I	2005	-
	Comuni interessati da subsidenza	S	Fornire un quadro generale del fenomeno della subsidenza e del suo impatto sul territorio nazionale.	★★	C 643/8101	2005	-
	Invasi artificiali	S/R	Fornire un archivio aggiornato del numero di invasi artificiali e del loro stato di esercizio nonché della loro distribuzione sul territorio nazionale.	★★	R	Giugno 2006	-

<sup>a</sup> - Le informazioni sono riferite alle regioni/province che hanno beneficiato dei programmi di intervento.

## 15. RISCHIO ANTROPOGENICO

Q15: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	T	Stato e Trend
Rischio industriale	Numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante		Stimare il rischio cui sono soggetti l'uomo, l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali per la presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante.	★ ★ ★	I, R, P	2005	☹
		P					
	Comuni con 4 o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante		Fornire elementi iniziali per l'individuazione delle aree a elevata concentrazione di stabilimenti.	★ ★ ★	I, R, P, C	2005	☹
		P					
	Tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante		Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti l'uomo, l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali in relazione alla presenza di determinate tipologie di stabilimenti a rischio di incidente rilevante.	★ ★ ★	I, R, P, C	2005	☹
		P					
Quantitativi di sostanze e preparati pericolosi negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante		Stimare la natura prevalente dei rischi cui sono soggetti l'uomo, l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali in relazione alla presenza di determinate sostanze pericolose, negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.	★ ★ ★	I, R, P, C	2005	☹	
	P						
Quantitativi di sostanze e preparati pericolosi per l'ambiente presenti in ciascun comune (frasi di rischio R 50 o R 51/53)		Fornire elementi iniziali per l'individuazione di aree potenzialmente a rischio di inquinamento per il suolo, il sottosuolo, le acque sotterranee e le acque superficiali per la presenza, in stabilimenti a rischio di incidente rilevante, di sostanze pericolose per l'ambiente.	★ ★ ★	I, R, P, C	2005	☹	
	P						

## 16. QUALITÀ AMBIENTALE DI ORGANIZZAZIONI, IMPRESE E PRODOTTI

Q16: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	T	Stato e Trend
Qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti	Numero di registrazioni EMAS		Descrivere l'evoluzione della sensibilità ambientale applicata alle organizzazioni e alle imprese.	★ ★ ★	I	1997-2006	☺
		R					
	Numero di certificati UNI-EN-ISO 14001		Descrivere l'evoluzione della sensibilità ambientale applicata alle organizzazioni.	★ ★	I	1999-2006	☺
		R					
	Numero di licenze rilasciate per il marchio Ecolabel		Descrivere l'evoluzione, negli ultimi anni, della sensibilità ambientale applicata ai prodotti e ai servizi in Italia.	★ ★ ★	I	1998-2006	☺
		R					





## 17. MONITORAGGIO E CONTROLLO

Q17: QUADRO SINOTTICO INDICATORI							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	Copertura T	Stato e Trend
Monitoraggio	Numero dei laboratori ARPA/APPA <sup>a</sup>	R	Conoscere l'effettiva potenzialità di monitoraggio e controllo delle Agenzie.	★ ★ ★	I R	2002, 2004	-
	Numero dei campioni analizzati dai laboratori ARPA/APPA per domanda di informazione normativa <sup>a</sup>	R	Valutare il grado di attuazione delle normative che prevedono fasi diverse di applicazione in funzione delle caratteristiche del territorio.	★ ★	R 19/20	2001	☹
	Numero dei laboratori ARPA/APPA accreditati	R	Misurare la capacità dei laboratori di lavorare in qualità. Avere l'indicazione del numero dei laboratori che hanno prove analitiche accreditate dagli Enti preposti.	★ ★ ★	I R	2004, 2005	☹
	Numero di laboratori partecipanti agli interconfronti organizzati da APAT	R	Valutare in termini assoluti e percentuali, rispetto al numero totale dei laboratori agenziali esistenti, il grado di partecipazione delle ARPA/APPA a iniziative specifiche rivolte al miglioramento della qualità delle misure in ambito nazionale.	★ ★	I R	2003 - 2005	☹
	Numero di azioni messe in campo da APAT/ARPA/APPA per la qualità del dato <sup>a</sup>	R	Monitorare il numero di azioni messe in campo dal Sistema agenziale per il raggiungimento dell'obiettivo di una buona qualità del dato analitico dei propri laboratori.	★ ★	I	2002-2004	☹
	Monitoraggio della radioattività ambientale	R	Monitorare il numero di misure di concentrazioni di attività eseguito su matrici alimentari e ambientali da parte dei laboratori facenti capo alla Rete nazionale di sorveglianza sulla radioattività RESORAD.	★ ★ ★	I	2004	☹
	Controllo	Attività di controllo per matrici ambientali	R	Quantificare il grado di conoscenza degli ecosistemi nel loro complesso e delle risorse.	★ ★	I <sup>c</sup>	2002-2004
Misure e sanzioni verso illeciti		R	Valutare il rispetto delle leggi ambientali.	★ ★ ★	I <sup>c</sup>	2001-2004	☹
Controllo balneazione		R	Valutare lo stato di inquinamento delle coste e dei mari.	★ ★ ★	P.c. <sup>b</sup>	2005	😊
Controlli effettuati per tipologia di impianto		R	Quantificare le attività di controllo per le diverse tipologie di impianti al fine di valutare l'efficacia della pianificazione.	★ ★	I <sup>c</sup>	2004	-

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

<sup>b</sup> - Province costiere

<sup>c</sup> - Copertura parziale

## 18. PROMOZIONE E DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE

Q18: QUADRO SINOTTICO INDICATORI							
Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura S	Copertura T	Stato e Trend
Informazione ambientale	Numero di prodotti editoriali di informazione ambientale		Rilevare la quantità di prodotti editoriali concernenti l'attività di diffusione della informazione ambientale.	★	I R	2004-2005	-
		R					
	Servizi bibliotecari e risorse per l'utenza		Valutare l'accessibilità ai servizi bibliotecari e alle risorse informative di interesse ambientale da parte degli utenti.	★	I R 9/20	2004-2005	-
		R					
Informazione ambientale e mezzi di comunicazione di massa		Stimare quanto la diffusione di dati/informazione ambientale è veicolata con i media.	★	I R 11/20	2004-2005	-	
	R						
Informazione ambientale su web		Valutare l'offerta di informazione ambientale su web come risposta delle Amministrazioni per il miglioramento della conoscenza e consapevolezza in materia ambientale.	★	I R 9/20	2004-2005	-	
	R						
Comunicazione ambientale	Attività di comunicazione ambientale		Fornire un quadro di riferimento delle attività di comunicazione ambientale realizzate nel contesto nazionale.	★	I R 9/20	2004-2005	-
		R					
Comunicazione ambientale	Comunicazione ambientale su web		Valutare l'offerta dei servizi di comunicazione e interazione su web come risposta delle Amministrazioni ai fabbisogni dell'utenza interessata alla materia ambientale.	★	I R	2003-2005	-
		R					
Formazione ambientale	Offerta formativa ambientale		Fornire un quadro di riferimento sulle attività di formazione ambientale promosse mostrando il livello di diffusione dell'offerta formativa ambientale.	★	I R 9/20	2004-2005	-
		R					
Formazione ambientale	Offerta di e-learning		Fornire un quadro di riferimento sulle attività di formazione ambientale sviluppate tramite e-learning.	★	I R 9/20	2004-2005	-
		R					
Educazione ambientale	Offerta di educazione ambientale		Descrivere lo stato dell'arte delle iniziative di educazione ambientale.	★	I R 8/20	2004-2005	-
		R					
Educazione ambientale	Operatività nella rete locale di educazione ambientale		Fornire un'indicazione complessiva sul grado di operatività e di integrazione tra soggetti.	★	I R 8/20	2004-2005	-
		R					



## 19. AMBIENTE E BENESSERE

Q19: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Pianificazione territoriale sostenibile	Tasso di incidentalità stradale	S	Soddisfare la crescente domanda di informazioni in tema di incidentalità stradale, fenomeno che coinvolge aspetti economici e socio-demo-culturali. Gli incidenti stradali, ogni anno, sottopongono la nostra società a ingenti costi sociali e umani. A livello europeo la stima del solo costo sociale è del 2% del PIL dell'UE. Pertanto il monitoraggio del fenomeno supporta il pianificatore nelle scelte e interventi da attuare sul territorio nell'ottica di una sua gestione integrata.	★ ★ ★	I R	1997-2004	☹️
	Infortuni da incidenti stradali	I	Monitorare il grado di sicurezza stradale e la sua evoluzione, fornendo in tal modo informazioni oggettive sull'entità dell'impatto diretto sulla salute e programmare di conseguenza le azioni da intraprendere sul territorio che integrino aspetti di natura ambientale, economica e sociale.	★ ★ ★	I R	1997-2004	☹️
	Mortalità da incidenti stradali	I	Supportare le valutazioni dell'efficacia delle politiche di sicurezza promosse negli ultimi anni fornendo a pianificatori e studiosi informazioni utili circa le scelte e le azioni future da intraprendere nel campo della programmazione e gestione del territorio e delle infrastrutture, della sicurezza dei veicoli, dell'efficienza delle strutture sanitarie, della normativa in materia di sicurezza e della gestione del traffico.	★ ★ ★	I R	1991-2004	😊
	Stato di attuazione della pianificazione regionale	R	Fornire una conoscenza esaustiva sullo stato di attuazione della pianificazione e programmazione, a varie scale territoriali, in modo da agevolare i soggetti pubblici e privati nella definizione delle politiche e misure di intervento, da attuare sul territorio, favorendo maggiore efficienza, efficacia e coerenza nel perseguire gli obiettivi di sostenibilità. Inoltre, la verifica dell'esistenza sul territorio nazionale di strumenti di pianificazione regionale con potenziali effetti sull'ambiente consente di monitorare il grado e le modalità di attuazione a livello locale degli indirizzi di sviluppo sostenibile dettati da norme comunitarie e nazionali.	★ ★	R	2006	☹️

## Q19: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Finalità	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend
					S	T	
Ambiente e salute	Affollamento <sup>a</sup>		Valutare il grado di affollamento delle abitazioni, indice di una condizione che può influire sullo stato di salute e benessere degli occupanti.	★★	I R	1991,2001	☹
	Anni di vita potenziali persi attribuibili a incidenti stradali	D	Evidenziare il peso della mortalità per incidenti stradali sulle fasce d'età più giovani. Gli anni di vita persi a causa degli incidenti stradali (PYLL), rappresentano un indicatore di mortalità prematura. Rispetto al tasso di mortalità tale indicatore tiene conto della struttura per età della popolazione coinvolta. Esso costituisce in tal senso un valido supporto nella scelta delle priorità nelle politiche di prevenzione e programmazione relative alla mobilità e ai trasporti.	★★★	I	1997-2002	☹
		I					
	Esposizione dei bambini agli inquinanti atmosferici in outdoor-PM <sub>10</sub>		Mostrare l'esposizione della popolazione (nello specifico infantile) alle concentrazioni di PM <sub>10</sub> nell'aria urbana, confrontando la situazione di diverse città e/o l'esposizione generale nel tempo. Fornire informazioni sull'efficacia delle policies in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla salute della popolazione.	-	-	-	-
I							

<sup>a</sup> - L'indicatore non è stato aggiornato rispetto all'Annuario 2004, o perché i dati sono forniti con periodicità superiore all'anno, e/o per la non disponibilità degli stessi in tempi utili. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

**Legenda:**

In neretto sono evidenziati gli indicatori riportati nella sintesi.

**Copertura Spaziale:**

indica il livello di copertura geografica dei dati 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 e sono disponibili dati per x regioni;

"P y/103": Provinciale, laddove i dati rendono possibile una rappresentazione dell'informazione a livello provinciale e sono disponibili dati per y province;

"C z/8100": Comunali laddove i dati rendono possibile una rappresentazione dell'informazione a livello comunale e sono disponibili dati per z comuni.

**Copertura Temporale:**

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

**Modello DPSIR:**

per la definizione di ciascuna componente del modello vedi struttura del documento pag. XIV.

**Qualità dell'informazione:**

per la definizione di ciascuna componente del modello vedi struttura del documento pag. XIV.

**Stato e Trend:**

per la definizione di ciascuna componente del modello vedi struttura del documento pag. XIV.