



SEZIONE D

Condizioni ambientali



ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

ATMOSFERA



CAPITOLO 9 - ATMOSFERA

Autori:

Elisabetta ANGELINO⁽²⁾, Nadia BARDIZZA⁽²⁾, Patrizia BONANNI⁽¹⁾, Massimo BONANNINI⁽³⁾, Silvia BRINI⁽¹⁾, Stefania CAPODICI⁽¹⁾, Annamaria CARICCHIA⁽¹⁾, Mario CIRILLO⁽¹⁾, Riccardo DE LAURETIS⁽¹⁾, Roberto GUALDI⁽²⁾, Silvia MAGISTRO⁽³⁾, Luisa MERLUZZI⁽¹⁾, Edoardo PERONI⁽²⁾, Daniela ROMANO⁽¹⁾, Antonio SCARAMELLA⁽¹⁾, Luisa VACCARO⁽¹⁾, Roberto VISENTIN⁽¹⁾, Paolo VISPI⁽¹⁾

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

9. Atmosfera

Q9: Quadro sinottico indicatori per l'Atmosfera

Tema	Nome		Qualità	Copertura	Stato e	Rappresentazione		
SINAnet	Indicatore	DPSIR	Informazione	S	T	Trend *	Tabelle	Figure
Emissioni	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): trend e disaggregazione settoriale	P	★ ★ ★	I	1990-2001	☹	9.1-9.7	9.1-9.4
	Produzione di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl ₄ , HCFCs)	D	★ ★ ★	I	1990-2000	☺	9.8	9.5
	Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): trend e disaggregazione settoriale	P	★ ★ ★	I	1980, 1985 1990-2001	☺	9.9-9.10	9.6-9.9
	Emissioni di precursori di ozono troposferico (NO _x e COVNM): trend e disaggregazione settoriale	P	★ ★ ★	I	1980, 1985 1990-2001	☺	9.11-9.12	9.10-9.11
	Emissioni di particolato (PM10): trend e disaggregazione settoriale	P	★ ★ ★	I	1990-2001	☺	9.13	9.12
	Emissioni di monossido di carbonio (CO): trend e disaggregazione settoriale	P	★ ★ ★	I	1980, 1985 1990-2001	☺	9.14	9.13
	Emissioni di benzene (C ₆ H ₆): trend e disaggregazione settoriale	P	★ ★ ★	I	1990-2001	☺	9.15	9.14
	Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	R	★ ★	I	2003	☹	9.16	-
	Qualità dell'aria**	Qualità dell'aria ambiente: stazioni di rilevamento della qualità dell'aria sul territorio nazionale		★ ★	I R 19/20	2002	☹	9.17-9.18
Qualità dell'aria ambiente: stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria			★ ★	I R 19/20	2002	☹	9.19	9.16
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di PM10		S	★ ★	I R 13/20	2002	☹	9.20-9.21	9.17-9.18
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria al livello del suolo di ozono (O ₃)		S	★ ★	I R 16/20	2002	☹	9.22-9.24	9.19-9.21
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di ossidi di azoto (NO ₂ e NO _x)		S	★ ★	I R 16/20	2002	☹	9.25-9.28	9.22-9.25
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di benzene (C ₆ H ₆)		S	★ ★	I R 12/20	2002	☹	9.29	9.26
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di biossido di zolfo (SO ₂)		S	★ ★	I R 16/20	2002	☺	9.30-9.34	9.27-9.29

* La valutazione dello "Stato e del trend" delle emissioni è relativa al raggiungimento degli obiettivi da conseguire e si basa sullo stato consolidato delle conoscenze

** La valutazione riportata nella colonna "Stato e trend" è relativa solo allo stato dell'indicatore

Per la lettura riferirsi al capitolo "Guida all'Annuario" pag. 3

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 prodotte dall'attività umana (attività industriali, centrali termoelettriche, riscaldamento domestico, trasporti) o sono di origine naturale (erosione, esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, ecc.).




Le problematiche riguardanti l'atmosfera coinvolgono diverse scale spaziali e temporali. Per esempio, da un lato l'inquinamento da benzene e da monossido di carbonio in ambiente urbano ha una valenza strettamente locale ed è caratterizzato da processi di diffusione che si esplicano nell'ambito di pochi minuti fino a qualche ora, dall'altro gli effetti delle emissioni di sostanze acidificanti hanno un carattere transfrontaliero, quindi di estensione in genere continentale. Hanno, invece, una rilevanza globale le emissioni di sostanze che contribuiscono ai cambiamenti climatici e alle variazioni dello strato di ozono stratosferico.

I dati presentati nel tema Atmosfera sono organizzati nei due Temi SINAnet "emissioni" (indicatori di pressione) e "qualità dell'aria" (indicatori di stato). La quantificazione delle emissioni, la loro distribuzione settoriale e l'evoluzione temporale derivano da processi di stima. I livelli di concentrazione degli inquinanti nell'aria ambiente, invece, derivano da misure raccolte da diversi soggetti sia pubblici sia privati.

La Direttiva Quadro 1996/62/CE, recepita con il D.lgs. n. 351 del 04/08/99, definisce le modalità di realizzazione della valutazione e gestione della qualità dell'aria, sia in termini di protezione della popolazione sia di salvaguardia dell'ambiente nel suo complesso. Questo obiettivo è perseguito mediante l'adozione di strumenti conoscitivi integrati quali il monitoraggio della qualità dell'aria, gli inventari delle emissioni e la modellistica di trasporto, dispersione e trasformazione chimica. Da ciò deriva il bisogno di definire un sistema armonizzato di produzione, raccolta e diffusione delle informazioni, con lo scopo di garantire la prevenzione, l'eliminazione o riduzione degli agenti inquinanti, in un'ottica di valutazione integrata dello stato dell'ambiente.

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento, nella loro articolazione tra emissioni e qualità dell'aria, rappresentano un compromesso tra esigenze conoscitive di dettaglio ed efficacia informativa.

Quadro riassuntivo delle valutazioni

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Emissioni di sostanze acidificanti (SO_x , NO_x , NH_3): trend e disaggregazione settoriale	Riduzione dall'anno 2000 di SO_x del 6%, di NO_x di 3,5% ma aumento di NH_3 del 3%. Globalmente però diminuzione del 2% circa. Per raggiungere gli obiettivi prefissati occorre diminuire entro il 2010 del 33% di SO_x , del 25% le emissioni di NO_x , e del 7,3% di NH_3 .
	Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	Rispetto ai risultati della prima indagine si può notare come alcune regioni si stiano muovendo verso la compilazione dell'inventario regionale; rimangono consolidati gli inventari già compilati, mentre altre regioni non si sono ancora organizzate in tal senso.
	Emissioni di gas serra (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs, SF_6): trend e disaggregazione settoriale	Riduzione della CO_2 dall'anno 2000 di 0,7%, riduzione di CH_4 di 0,35%, aumento di N_2O di 1,9% e aumento di F-gas del 40%. Dal 1990 al 2001 crescita di emissioni di gas serra totali in CO_2 equivalente del 7%.

9.1 Emissioni

Le sostanze emesse nell'ambiente atmosferico interessano le seguenti tematiche ambientali: i cambiamenti climatici, la diminuzione dell'ozono stratosferico, l'acidificazione, lo smog fotochimico, la qualità dell'aria. La valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per quanto riguarda i gas serra, la metodologia di riferimento è quella indicata dall'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). Per gli altri inquinanti la metodologia utilizzata è quella indicata dal Progetto CORINAIR (COOrdination-INformation-AIR) dell'Agenzia Europea dell'Ambiente secondo la nomenclatura per le sorgenti emissive SNAP97 (*Selected Nomenclature for Air Pollution*).



L'analisi delle emissioni nazionali, dei contributi settoriali, delle evoluzioni temporali e spaziali è un elemento chiave per stabilire le priorità ambientali, individuare gli obiettivi e le relative politiche da adottare, sia a scala nazionale sia locale. Per questo gli indicatori selezionati rispondono a criteri di reperibilità, affidabilità e semplicità di lettura e sono rilevanti per le principali problematiche inerenti l'atmosfera. Essi permettono di valutare il *trend* delle emissioni e i contributi di ogni singolo settore di attività. Gli indicatori si riferiscono alle emissioni nazionali, di cui sono presentate serie storiche disaggregate per settore. Per garantire la consistenza e la comparabilità dell'inventario, così come stabilito a livello internazionale, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica, sulla base della maggiore disponibilità di informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Per la tematica "ozono stratosferico" è utilizzato un indicatore costruito sulla base dei soli dati di produzione nazionale di sostanze lesive, unici dati disponibili.

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

Nel quadro Q9.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q9.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per le Emissioni

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati	P	Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (1992) ratificata con L 65 del 15/01/94 Protocollo di Kyoto (1997) ratificato con L 120 del 01/06/02 Delibera CIPE (19/12/02)
Produzione di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl ₄ , HCFCs)	Valutare la produzione di sostanze lesive dell'ozono stratosferico per verificare il conseguimento degli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Montreal e successivi emendamenti	D	Protocollo Montreal (1987) L 549 del 28/12/93 e s.m.i. (L 179 del 16/06/97 in adeguamento al Reg. CE 3093/94) L 179 del 31/07/02
Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati	P	Protocollo di Göteborg (1999) Direttiva NEC (2001/81/CE)
Emissioni di precursori di ozono troposferico (NO _x e COVNM): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare il raggiungimento degli obiettivi fissati	P	Protocollo di Göteborg (1999) Direttiva NEC (2001/81/CE)
Emissioni di particolato (PM ₁₀): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni	P	Direttiva LCP 2001/80/CE Raccomandazione 2003/47/CE DM n. 60 del 02/04/02
Emissioni di monossido di carbonio (CO): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare gli andamenti a fronte di azioni adottate per la riduzione delle emissioni principalmente da traffico e da impianti termici	P	Direttiva 97/68/CE Direttiva 98/77/CE DM del 12/07/90 D.lgs. 372 (Direttiva 96/61) DM n.503 del 19/11/97
Emissioni di benzene (C ₆ H ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	Stimare le emissioni nazionali e valutare i contributi settoriali per verificare l'efficacia delle politiche di riduzione delle emissioni	P	L 413 del 04/11/97 DM del 25/11/94 DM n.163 del 21/04/99 DM n. 60 del 02/04/02
Inventari locali (regionali e/o provinciali) di emissione in atmosfera (presenza di inventari e distribuzione territoriale)	Verificare presso gli enti locali (regioni e/o province) la disponibilità degli inventari locali di emissioni in atmosfera (inventari compilati o in fase di compilazione)	R	D.lgs. 351/99 DM 261/02

Bibliografia

Emissioni di gas serra:

Colombari F., De Lauretis R., De Stefanis P., Gaudioso D., 1999, *Stima delle emissioni di metano dalle discariche di rifiuti in Italia e scenari futuri di emissione*, Rapporto tecnico ENEA, Dipartimento Ambiente.

Contaldi M., De Lauretis R., Romano D., 2000, *Analisi delle emissioni dei gas serra dal 1990 al 1998*, ANPA, RTI AMB-EMISS 2/2000.

Contaldi M., Ilacqua M., 2003, *Analisi dei fattori di emissione di CO₂ dal settore dei trasporti*, Rapporti 28/2003, APAT.

IPCC/OECD/IEA, 1997, *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventories*, Revised 1996, IPCC.

IPCC/WMO/UNEP, 2000, *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, IPCC.

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 2002, *Terza Comunicazione nazionale dell'Italia alla Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici*, MATT.

Emissioni di sostanze acidificanti:

De Lauretis R., 2000, *Scenari di emissioni di ossidi di zolfo e di azoto, di componenti organici volatili e di ammoniaca*, in "Il processo di attuazione del Protocollo di Kyoto in Italia. Metodi, scenari e valutazione di politiche e misure", ENEA.

EMEP/CORINAIR, 1999, *Atmospheric Emission Inventory Guidebook*.

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 2003 (in pubblicazione), *Programma Nazionale per la riduzione delle emissioni annue di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniaca*, MATT, comunicazione alla CE ai sensi della Direttiva 2001/81/CE.

Violetto G., Lelli M., Mazzotta V., De Lauretis R., 2003 (in pubblicazione), *Emissioni di ammoniaca: scenari e prospettive*, Energia Ambiente ed Innovazione.

Emissioni di precursori di ozono troposferico:

De Lauretis R., Gaudioso D., Romano D., 1999, *Aircraft Emission: a Comparison of Methodologies Based on Different Data Availability*, su Environmental Monitoring and Assessment n°56 pp. 51-74, Kluwer Academic Publisher.

De Lauretis R., 2000, *Scenari di riduzione delle emissioni in atmosfera dei ciclomotori*, ANPA, RTI AMB-EMISS 1/2000.

Romano D., Saija S., 2002, *A methodology for the Estimation of Road Transport Air Emission in Urban Areas of Italy*, Atmospheric Environment vol.36 pp 5377-5383, Elsevier Science.

Saija S., De Lauretis R., Liburdi R., 2000, *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*, Serie Stato dell'ambiente 12/2000, ANPA.

Saija S., [...], 2001, *Sviluppo ed uso di metodologie per la stima delle emissioni atmosferiche da trasporto stradale in Italia su scala provinciale*, ANPA, Rapporti 4/2001.

Emissioni di monossido di carbonio:

Saija S., Contaldi M., De Lauretis R., Ilacqua M., Liburdi R., 2000, *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*, Serie Stato dell'ambiente 12/2000, ANPA.

Emissioni di benzene:

De Lauretis R., Ilacqua M., Romano D., 2003, *Emissioni di Benzene in Italia dal 1990 al 2000*, APAT, Rapporti 29/2003.

Inventari locali:

Bini G., Magistero S., 2000, *Inventari locali di emissioni in atmosfera: prima indagine conoscitiva*, RTI CTN_ACE 1/2000, CTN_ACE.

Bini G., Magistero S., Angelino E., Peroni E., Fossati G., De Lauretis R., 2001, *Linee Guida agli inventari locali di emissioni in atmosfera*, RTI CTN_ACE 3/2001, CTN_ACE.

Gaudioso D., De Lauretis R., Romano D., 2000, *Inventaires d'Emissions Regionaux et Urbains en Italie*, CITEPA Meeting Report Inventaires d'émissions dans l'air à l'échelle locale et régionale, Paris 6th January 2000.

Romano D., Saija S., 2001, *Top-down Methodology and Multivariate Statistical Analysis to Estimate Road Transport Emissions at Different Territorial Levels*, Rapporti 5/2001, ANPA.



INDICATORE

EMISSIONI DI GAS SERRA (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs, SF_6): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

SCOPO

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

DESCRIZIONE

La quantificazione delle emissioni a livello nazionale avviene attraverso opportuni processi di stima, che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per quanto riguarda i gas serra, la metodologia di riferimento è quella indicata dall'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*).

L'inasprimento dell'effetto serra, ovvero del riscaldamento dello strato inferiore dell'atmosfera, è attribuito in gran parte alle emissioni di anidride carbonica (CO_2), connesse, per quanto riguarda le attività antropiche, principalmente all'utilizzo dei combustibili fossili. Contribuiscono all'effetto serra anche il metano (CH_4), la cui emissione è legata ad attività agricole (allevamento), smaltimento di rifiuti, settore energetico (principalmente perdite) e il protossido di azoto (N_2O), derivante principalmente da agricoltura e settore energetico (inclusi i trasporti) e da processi industriali. Il contributo generale all'effetto serra degli F-gas o gas fluorurati (HFCs, PFCs, SF_6), è minore rispetto ai suddetti inquinanti e la loro presenza deriva essenzialmente da attività industriali e di refrigerazione.

UNITÀ di MISURA

Le emissioni di gas serra sono espresse in milioni di tonnellate (CO_2), migliaia di tonnellate (CH_4 e N_2O), tonnellate (F-gas) e in milioni di tonnellate di CO_2 equivalente. Il valore equivalente è calcolato moltiplicando le emissioni di ogni gas per il *Global Warming Potential* (GWP), potenziale di riscaldamento globale di ogni specie in rapporto al potenziale dell'anidride carbonica.

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. I dati presentati utilizzano la disaggregazione settoriale in riferimento alle Linee Guida dell'IPCC (*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, IPCC/OECD 1997):

- tabella 9.1: Emissioni nazionali di biossido di carbonio (CO_2) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC - Anni 1990 - 2001 (milioni di tonnellate);
- tabella 9.2: Emissioni nazionali di metano (CH_4) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC - Anni 1990 - 2001 (migliaia di tonnellate);
- tabella 9.3: Emissioni nazionali di protossido di azoto (N_2O) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC - Anni 1990 - 2001 (migliaia di tonnellate);
- tabella 9.4: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF_6) - Anni 1990 - 2001 (tonnellate);
- tabella 9.5: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF_6) - Anni 1990 - 2001 calcolate secondo il GWP (migliaia di tonnellate di CO_2 equivalente);
- tabella 9.6: Emissioni nazionali complessive di gas serra - Anni 1990 - 2001 (milioni di tonnellate di CO_2 equivalente);
- tabella 9.7: Emissioni nazionali complessive di gas serra per macrosettori IPCC - Anni 1990 - 2001 (milioni di tonnellate di CO_2 equivalente);
- figura 9.1: Emissioni nazionali complessive di gas serra - Anni 1990 - 2001 (milioni di tonnellate di CO_2 equivalente);
- figura 9.2: Emissioni nazionali settoriali dei gas serra secondo la classificazione IPCC - Anni 1990 - 2001 (milioni di tonnellate di CO_2 equivalente annue);
- figura 9.3: Emissioni nazionali settoriali di CO_2 senza gli assorbimenti secondo la classificazione IPCC e dettaglio del Settore energetico - Anno 2001;

- figura 9.4: Variazione delle emissioni nazionali di gas serra per settore, in CO₂ equivalente – Anni 1990 - 2001 (milioni di tonnellate).

STATO e TREND

Nell'ambito della Convenzione sui Cambiamenti Climatici e in particolare del Protocollo di Kyoto, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive di gas serra nel periodo 2008-2012 del 6,5% rispetto all'anno base. L'anno base relativo ad anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O) è il 1990, mentre per i gas fluorurati è il 1995. Le emissioni totali dei gas serra stimati nel 2001, pur non registrando incrementi rispetto al 2000, sono comunque lontani dal raggiungimento dell'obiettivo. In particolare si registrano, nell'ultimo anno, incrementi delle emissioni per l'N₂O e per i gas fluorurati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il Protocollo di Kyoto, ratificato dall'Italia con la Legge n. 120 del 01/06/02, individua come obiettivo per l'Italia la riduzione dei gas serra nel periodo 2008-2012 del 6,5% rispetto al 1990. Il Protocollo stesso prevede complessivamente per i paesi industrializzati l'obiettivo di riduzione del 5,2%, mentre per i paesi dell'Unione Europea una riduzione complessiva delle emissioni pari all'8%.

La Delibera CIPE approvata il 19 dicembre 2002, relativa alla revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra, istituisce un Comitato Tecnico Emissioni Gas Serra al fine di monitorare l'attuazione delle politiche di riduzione delle emissioni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione relativa alle emissioni dei gas serra è rilevante ai fini del rispetto dell'obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni previsto dal Protocollo di Kyoto. Le stime sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità, completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

★ ★ ★

Tabella 9.1: Emissioni nazionali di biossido di carbonio (CO₂) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 - Settore energetico	402,72	402,80	402,03	395,83	391,02	415,48	412,48	417,70	429,07	434,34	437,85	437,34
A Processi di combustione	401,72	402,04	401,23	394,90	389,96	414,43	411,42	416,60	427,87	433,14	436,56	436,04
1 Industrie energetiche	138,96	134,86	134,71	125,80	129,00	142,79	139,23	142,25	150,34	149,38	157,83	155,28
2 Industria manifatturiera ed edilizia	84,03	80,64	80,13	80,30	81,03	83,20	80,97	83,87	80,06	81,08	80,10	77,10
3 Trasporti	102,02	104,56	108,90	110,61	110,51	112,24	113,35	115,15	118,98	120,02	120,57	125,19
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	75,66	80,80	76,22	76,75	67,96	74,76	76,70	73,80	77,45	81,55	77,24	78,12
5 Altro (consumi militari)	1,04	1,19	1,28	1,44	1,46	1,44	1,18	1,53	1,04	1,11	0,81	0,35
B Emissioni da perdite di combustibile	1,00	0,76	0,80	0,93	1,06	1,05	1,05	1,11	1,20	1,20	1,29	1,30
1 Combustibili solidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Petrolio e metano	1,00	0,76	0,80	0,93	1,06	1,05	1,05	1,11	1,20	1,20	1,29	1,30
2 - Processi industriali	22,82	22,55	23,21	20,16	19,41	20,93	19,19	19,40	19,58	20,13	20,86	21,27
A Prodotti minerali	18,22	18,17	18,90	16,64	16,33	17,77	16,30	16,51	16,72	17,49	18,06	18,47
B Industria chimica	2,24	2,11	2,13	1,35	0,96	0,94	0,64	0,72	0,67	0,59	0,67	0,69
C Produzione di metalli	1,80	1,67	1,50	1,54	1,53	1,66	1,67	1,66	1,63	1,48	1,59	1,58
D Altre produzioni (ind. cartaria e alimentare)	0,55	0,60	0,68	0,62	0,59	0,56	0,58	0,51	0,57	0,58	0,54	0,52
E Produzione di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F Consumo di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Uso di solventi	1,73	1,72	1,63	1,56	1,51	1,47	1,43	1,42	1,36	1,35	1,33	1,26
4 - Agricoltura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	-23,53	-23,18	-21,82	-20,69	-19,45	-19,60	-20,22	-17,76	-17,43	-17,71	-15,63	-18,65
A Cambiamenti nelle foreste e negli altri accumuli di biomassa legnosa	-28,61	-28,96	-28,31	-27,42	-26,98	-27,32	-27,89	-27,26	-25,75	-25,67	-25,54	-27,11
B Conversione di foreste e praterie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C Abbandono di terreni coltivati	-0,10	-0,10	-0,12	-0,13	-0,14	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,16	-0,15
D Emissioni e assorbimenti di CO ₂ dal suolo	5,17	5,88	6,61	6,86	7,67	7,87	7,82	9,64	8,47	8,11	10,07	8,61
E Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - Rifiuti	0,91	0,90	0,92	0,99	1,03	1,11	1,02	1,00	1,08	0,76	0,92	0,89
A Discariche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Trattamento acque reflue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C Incenerimento di rifiuti	0,91	0,90	0,92	0,99	1,03	1,11	1,02	1,00	1,08	0,76	0,92	0,89
D Altro (compostaggio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	404,65	404,80	405,97	397,85	393,52	419,39	413,90	421,76	433,66	438,87	445,33	442,11

Fonte: APAT

Tabella 9.2: Emissioni nazionali di metano (CH₄) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC - Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 - Settore energetico	397,07	393,11	388,28	374,97	372,24	364,62	361,01	359,11	351,68	352,09	347,30	327,22
A Processi di combustione: metodo sett.	74,10	77,46	80,48	80,61	83,02	87,18	87,25	89,37	82,78	86,46	83,09	82,03
1 Industrie energetiche	15,13	14,78	14,42	14,28	14,05	16,32	16,41	17,24	12,10	13,32	12,66	12,71
2 Industria manifatturiera ed edilizia	6,82	6,69	6,41	6,56	6,48	6,89	6,34	6,76	6,55	6,38	6,53	4,69
3 Trasporti	36,77	38,98	41,99	42,98	44,11	45,05	45,82	44,78	43,42	43,50	39,80	38,21
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	15,20	16,83	17,46	16,57	18,16	18,70	18,49	20,24	20,54	23,09	23,98	26,33
5 Altro (consumi militari)	0,17	0,19	0,20	0,22	0,21	0,22	0,19	0,35	0,16	0,18	0,13	0,09
B Emissioni da perdite di combustibile	322,97	315,65	307,80	294,36	289,22	277,44	273,76	269,74	268,90	265,62	264,21	245,19
1 Combustibili solidi	5,58	5,25	4,91	3,86	3,39	3,07	2,88	2,85	2,63	2,52	3,05	3,05
2 Petrolio e metano	317,39	310,40	302,89	290,50	285,83	274,37	270,88	266,89	266,27	263,10	261,15	242,14
2 - Processi industriali	5,76	5,56	5,42	5,45	5,69	6,04	5,53	5,83	5,86	5,72	5,78	5,45
A Prodotti minerali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Industria chimica	3,05	3,04	2,99	2,86	3,11	3,34	3,14	3,21	3,34	3,26	3,17	2,96
C Produzione di metalli	2,71	2,51	2,43	2,59	2,58	2,71	2,39	2,61	2,52	2,46	2,61	2,49
D Altre produzioni (ind. cartaria e alimentare)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E Produzione di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F Consumo di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Uso di solventi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 - Agricoltura	913,78	921,25	890,88	882,18	887,74	901,18	894,80	891,84	882,29	867,55	862,25	871,05
A Fermentazione enterica	648,81	660,72	632,29	620,02	628,62	636,05	628,34	627,05	619,11	607,95	603,48	608,60
B Deiezioni	191,08	189,68	184,34	182,73	178,25	183,15	185,04	185,04	186,80	183,89	183,27	187,91
C Coltivazione del riso	73,26	70,17	73,58	78,81	80,24	81,36	80,78	79,18	75,73	75,08	74,93	74,01
D Terreni agricoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E Incendi savana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F Combustione di rifiuti agricoli	0,62	0,68	0,66	0,64	0,64	0,62	0,64	0,57	0,64	0,62	0,58	0,53
G Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - Rifiuti	524,31	540,47	492,66	496,03	511,04	530,87	534,49	537,32	528,20	523,07	524,97	530,56
A Discariche	453,64	461,26	415,16	419,26	435,35	455,08	459,98	460,54	452,76	444,53	449,25	455,02
B Trattamento acque reflue	63,05	64,46	65,92	64,18	63,89	62,89	63,64	63,53	63,66	64,11	63,72	63,23
C Incenerimento di rifiuti	7,60	14,73	11,56	12,57	11,77	12,87	10,86	13,20	11,72	14,35	11,91	12,20
D Altro (compostaggio)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,06	0,07	0,10	0,10
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	1.840,92	1.860,39	1.777,24	1.758,63	1.776,71	1.802,71	1.795,83	1.794,10	1.768,03	1.748,43	1.740,30	1.734,28

Fonte: APAT

Tabella 9.3: Emissioni nazionali di protossido di azoto (N₂O) e disaggregazione settoriale secondo la classificazione IPCC - Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 - Settore energetico	28,93	28,81	27,99	27,70	27,15	29,07	29,34	29,56	30,09	32,02	32,18	32,61
A Processi di combustione: metodo sett.	28,93	28,81	27,99	27,70	27,15	29,07	29,34	29,56	30,09	32,02	32,18	32,61
1 Industrie energetiche	7,36	7,14	6,64	6,36	6,63	7,16	6,90	6,80	6,66	6,57	6,87	7,84
2 Industria manifatturiera ed edilizia	4,71	4,64	4,68	4,43	4,39	4,48	4,44	4,49	4,49	4,60	4,65	3,42
3 Trasporti	5,58	5,63	5,81	6,05	6,46	7,03	7,58	8,13	9,18	9,91	10,26	11,14
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	11,05	11,17	10,63	10,59	9,42	10,19	10,25	9,92	9,59	10,80	10,25	10,18
5 Altro (consumi militari)	0,23	0,24	0,24	0,28	0,25	0,21	0,18	0,22	0,17	0,14	0,14	0,03
B Emissioni da perdite di combustibile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 Combustibili solidi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Petrolio e metano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 - Processi industriali	23,39	24,79	22,92	23,21	21,91	25,16	24,30	24,47	24,91	25,69	27,53	28,63
A Prodotti minerali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Industria chimica	23,39	24,79	22,92	23,21	21,91	25,16	24,30	24,47	24,91	25,69	27,53	28,63
C Produzione di metalli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D Altre produzioni (ind. cartaria e alimentare)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E Produzione di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F Consumo di idrocarburi alogenati e SF ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Uso di solventi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 - Agricoltura	76,08	78,95	79,11	79,80	78,90	77,59	76,75	80,15	78,16	78,27	77,09	78,20
A Fermentazione enterica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Deiezioni	12,41	12,87	12,40	12,08	12,37	12,86	12,97	13,13	13,33	13,27	12,83	13,59
C Coltivazione del riso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D Terreni agricoli	63,66	66,07	66,70	67,70	66,51	64,72	63,77	67,01	64,81	64,98	64,25	64,60
E Incendi savana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F Combustione di rifiuti agricoli	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
G Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - Rifiuti	3,43	3,63	3,56	3,60	3,61	3,65	3,59	3,67	3,64	3,67	3,62	3,62
A Discariche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Trattamento acque reflue	3,12	3,12	3,14	3,14	3,15	3,16	3,17	3,18	3,17	3,17	3,18	3,18
C Incenerimento di rifiuti	0,31	0,51	0,42	0,46	0,45	0,49	0,42	0,50	0,46	0,50	0,44	0,45
D Altro (compostaggio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 - Altro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	131,83	136,18	133,58	134,31	131,57	135,47	133,98	137,85	136,80	139,65	140,42	143,06

Fonte: APAT

Tabella 9.4: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF₆) - Anni 1990-2001 (tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	GWP ^(*)
HFCs													
HFC-23	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,13	0,20	0,26	1,83	2,08	0,89	1,15	11.700
HFC-32							0,29	0,78	18,62	32,81	77,43	143,28	650
HFC-41													150
HFC-43-10mee													1.300
HFC-125		1,00	2,00	1,00	2,00	10,66	11,86	43,69	54,35	65,69	137,32	240,89	2.800
HFC-134												0,06	1.000
HFC-134a		1,26	1,68	1,24	96,38	202,56	288,15	430,81	678,52	829,04	1.001,47	1.203,11	1.300
HFC-152a													140
HFC-143													300
HFC-143a						6,72	10,08	17,05	26,76	33,97	62,83	101,31	3.800
HFC-227ea							0,01	0,02	0,05	0,03	0,04	0,05	2.900
HFC-236fa													6.300
HFC-245ca													560
PFCs													
CF ₄	28,91	28,08	24,64	24,34	25,54	29,43	19,44	20,02	20,40	17,53	21,36	27,84	6.500
C ₂ F ₆	5,39	5,31	4,96	4,93	5,05	8,82	5,48	5,88	7,47	8,25	10,05	11,90	9.200
C ₃ F ₈													7.000
C ₄ F ₁₀													7.000
c-C ₄ F ₈									0,01	0,02	0,04	1,30	8.700
C ₅ F ₁₂													7.500
C ₆ F ₁₄													7.400
SF₆													
SF ₆	13,93	14,91	14,99	15,50	17,39	25,17	28,56	30,49	25,31	16,92	20,65	33,26	23.900

Fonte: APAT

LEGENDA:

^(*) Global Warming Potential

Tabella 9.5: Emissioni nazionali di F-gas (HFCs, PFCs, SF₆) calcolate secondo il GWP - Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate di CO₂ equivalente)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
HFCs	351,00	355,43	358,78	355,42	481,90	671,29	448,64	750,79	1.169,57	1.436,58	1.985,96	2.730,30
PFCs	237,50	231,35	205,84	203,57	212,48	272,46	176,79	184,26	201,37	190,02	231,66	301,70
SF ₆	332,92	356,39	358,26	370,40	415,66	601,45	682,56	728,64	604,81	404,51	493,43	794,96
TOTALE	921,42	943,17	922,88	929,39	1.110,04	1.545,20	1.307,99	1.663,69	1.975,75	2.031,11	2.711,05	3.826,96

Fonte: APAT

Tabella 9.6: Emissioni nazionali complessive di gas serra - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CO ₂ con emissioni/assorbimenti	404,65	404,80	405,97	397,85	393,52	419,39	413,89	421,76	433,67	438,88	445,33	442,11
CO ₂ senza gli assorbimenti	428,18	427,98	427,79	418,54	412,96	438,98	434,11	439,52	451,10	456,59	460,96	460,76
CH ₄	38,66	39,07	37,32	36,93	37,31	37,86	37,71	37,68	37,13	36,72	36,55	36,42
N ₂ O	40,87	42,22	41,41	41,64	40,78	42,00	41,54	42,74	42,41	43,29	43,53	44,35
F-gas	0,92	0,94	0,92	0,93	1,11	1,55	1,31	1,66	1,98	2,03	2,71	3,83
Totale con emissioni/assorbimenti	485,10	487,03	485,62	477,35	472,72	500,79	494,45	503,83	515,18	520,91	528,12	526,70
Totale senza gli assorbimenti	508,63	510,21	507,44	498,04	492,17	520,38	514,67	521,60	532,61	538,63	543,75	545,36

Fonte: APAT

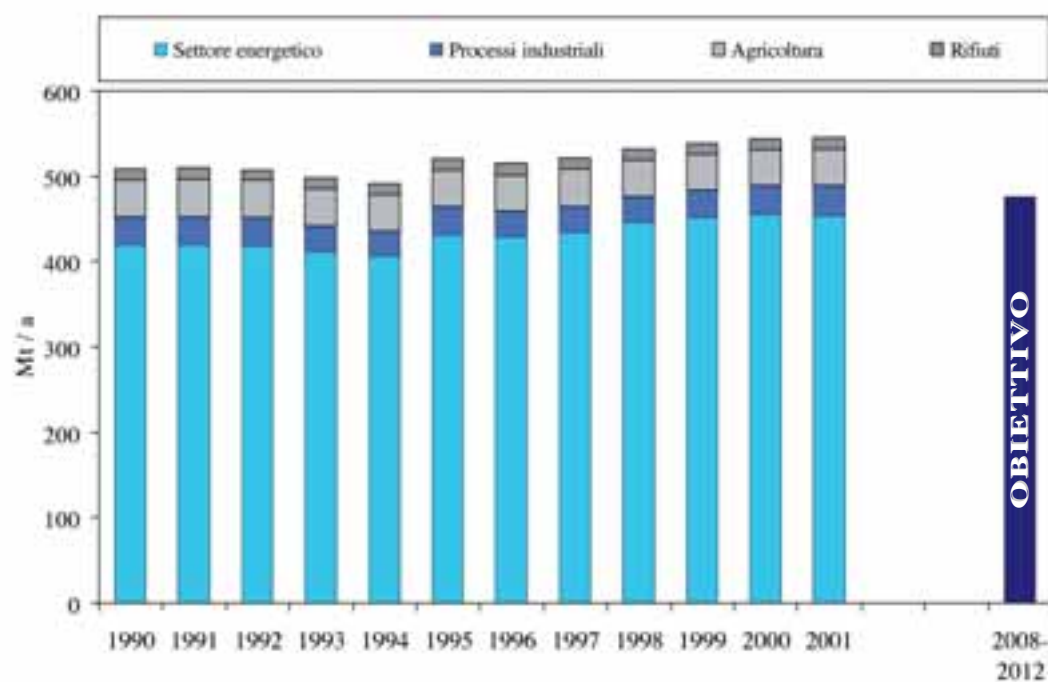
LEGENDA:

Fattore di conversione in CO₂eq: N₂O=310, CH₄=21.

Tabella 9.7: Emissioni nazionali complessive di gas serra per macrosettori IPCC - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente)

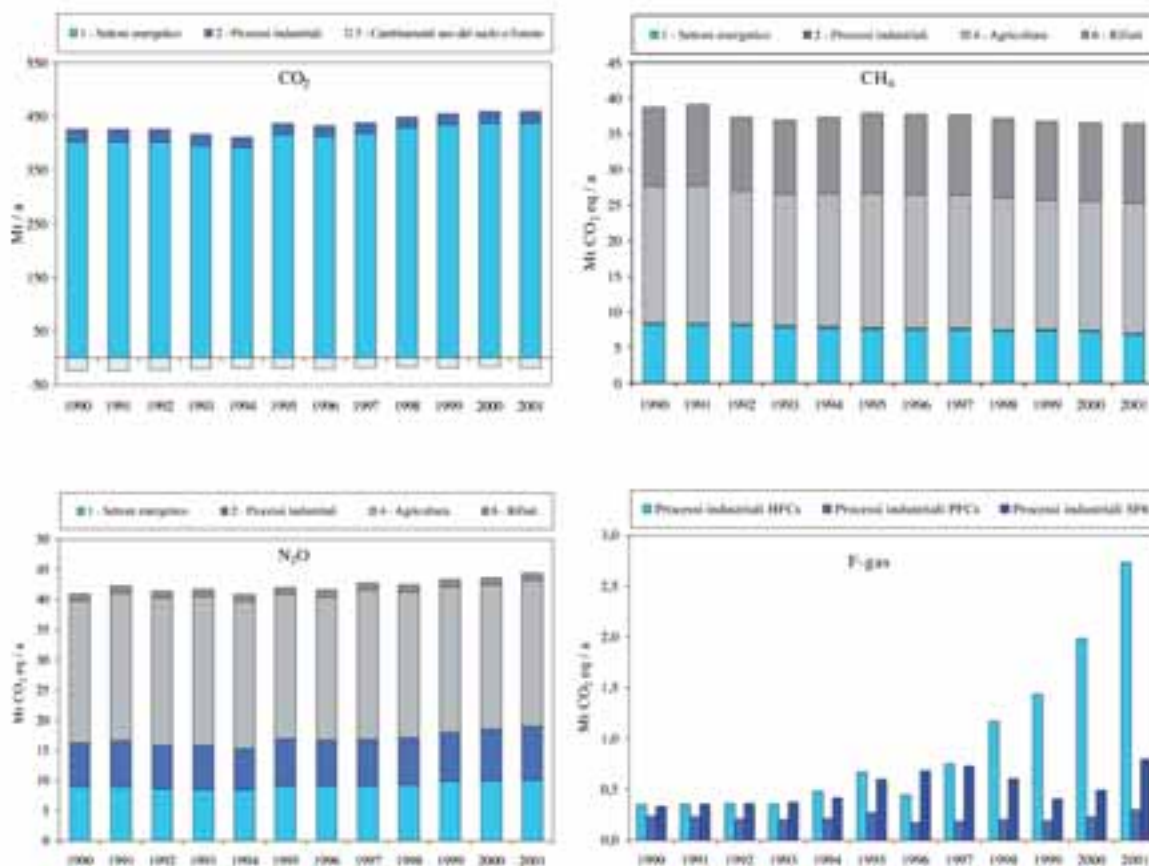
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1-Settore energetico	420,02	419,98	418,86	412,29	407,25	432,15	429,15	434,41	445,78	451,66	455,11	454,32
CO ₂	402,72	402,80	402,03	395,83	391,02	415,48	412,48	417,70	429,07	434,34	437,85	437,34
CH ₄	8,34	8,26	8,15	7,87	7,82	7,66	7,58	7,54	7,39	7,39	7,29	6,87
N ₂ O	8,97	8,93	8,68	8,59	8,42	9,01	9,10	9,16	9,33	9,93	9,97	10,11
2-Processi industriali	31,11	31,30	31,35	28,40	27,43	30,40	28,15	28,77	29,40	30,25	32,23	34,09
CO ₂	22,82	22,55	23,21	20,16	19,41	20,93	19,19	19,40	19,58	20,13	20,86	21,27
CH ₄	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11
N ₂ O	7,25	7,68	7,11	7,19	6,79	7,80	7,53	7,59	7,72	7,96	8,53	8,87
HFCs	0,35	0,36	0,36	0,36	0,48	0,67	0,45	0,75	1,17	1,44	1,99	2,73
PFCs	0,24	0,23	0,21	0,20	0,21	0,27	0,18	0,18	0,20	0,19	0,23	0,30
SF ₆	0,33	0,36	0,36	0,37	0,42	0,60	0,68	0,73	0,60	0,40	0,49	0,79
3-Uso di solventi	1,73	1,72	1,63	1,56	1,51	1,47	1,43	1,42	1,36	1,35	1,33	1,26
CO ₂	1,73	1,72	1,63	1,56	1,51	1,47	1,43	1,42	1,36	1,35	1,33	1,26
4-Agricoltura	42,78	43,82	43,23	43,26	43,10	42,98	42,58	43,58	42,76	42,48	42,01	42,53
CH ₄	19,19	19,35	18,71	18,53	18,64	18,92	18,79	18,73	18,53	18,22	18,11	18,29
N ₂ O	23,59	24,48	24,52	24,74	24,46	24,05	23,79	24,85	24,23	24,26	23,90	24,24
5-Cambiamenti uso del suolo e foreste	-23,53	-23,18	-21,82	-20,69	-19,45	-19,60	-20,22	-17,76	-17,43	-17,71	-15,63	-18,65
CO ₂	-23,53	-23,18	-21,82	-20,69	-19,45	-19,60	-20,22	-17,76	-17,43	-17,71	-15,63	-18,65
6-Rifiuti	12,99	13,38	12,37	12,52	12,88	13,38	13,35	13,42	13,30	12,88	13,07	13,15
CO ₂	0,91	0,90	0,92	0,99	1,03	1,11	1,02	1,00	1,08	0,76	0,92	0,89
CH ₄	11,01	11,35	10,35	10,42	10,73	11,15	11,22	11,28	11,09	10,98	11,02	11,14
N ₂ O	1,06	1,13	1,10	1,12	1,12	1,13	1,11	1,14	1,13	1,14	1,12	1,12
TOTALE	485,10	487,02	485,62	477,34	472,72	500,78	494,44	503,84	515,17	520,91	528,12	526,70

Fonte: APAT



Fonte: APAT

Figura 9.1: Emissioni nazionali complessive di gas serra - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente annue)



Fonte: APAT

Figura 9.2 Emissioni nazionali settoriali dei gas serra secondo la classificazione IPCC (per gli F-gas è presente solo il settore "Processi Industriali") – Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate di CO₂ equivalente annue)

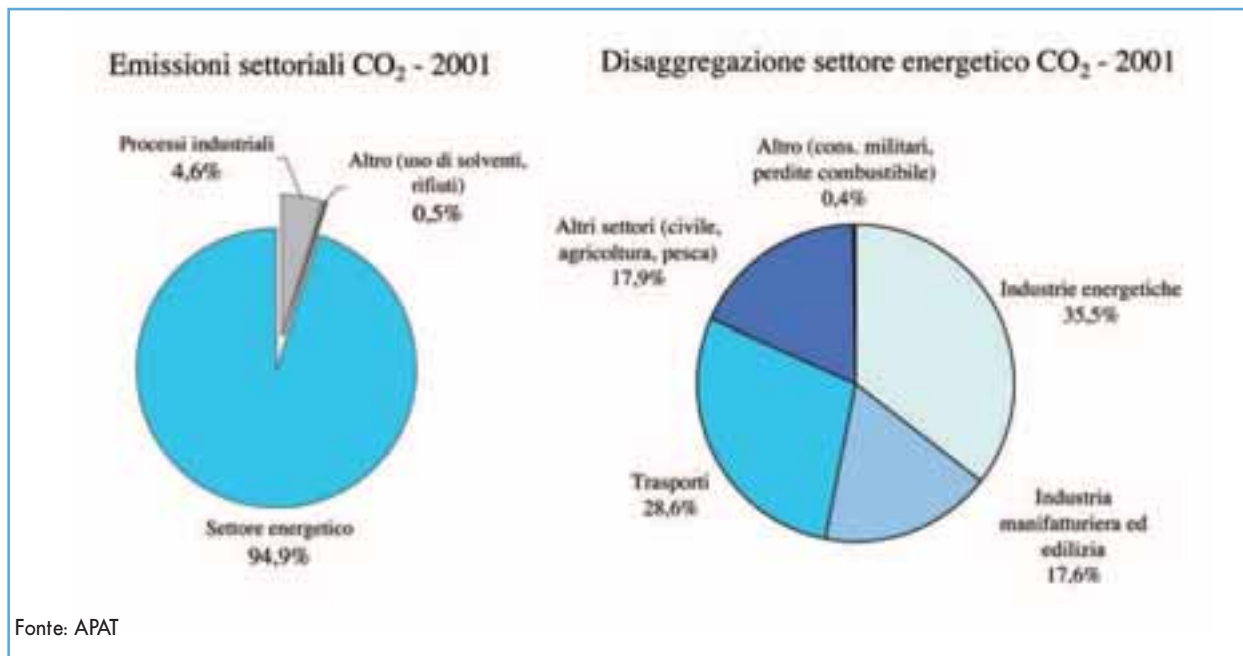


Figura 9.3: Emissioni nazionali settoriali di CO₂ senza gli assorbimenti secondo la classificazione IPCC e dettaglio del Settore Energetico - Anno 2001

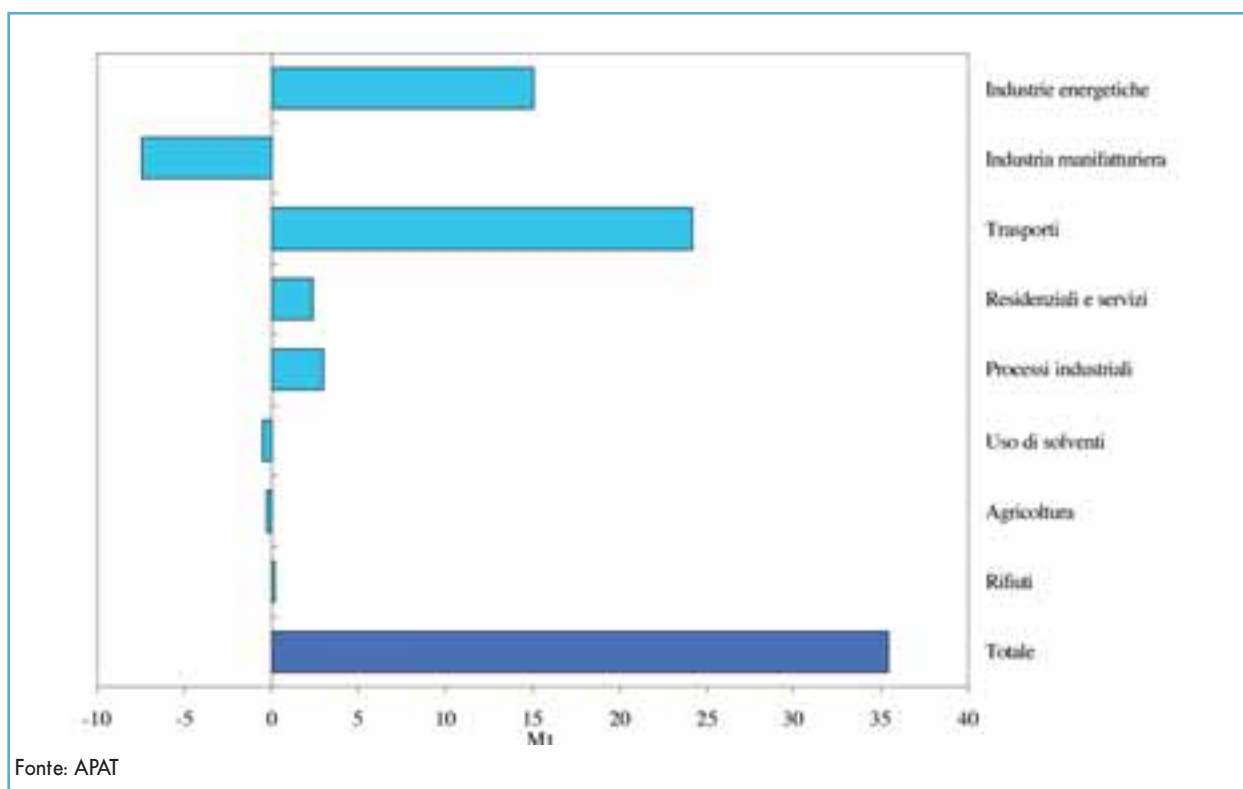


Figura 9.4: Variazione delle emissioni nazionali di gas serra per settore, in CO₂ equivalente (milioni di tonnellate) - Anni 1990-2001



INDICATORE

PRODUZIONE DI SOSTANZE LESIVE PER L'OZONO STRATOSFERICO (CFCS, CCL₄, HCFCs)

SCOPO

L'indicatore riporta i dati relativi alla produzione nazionale di sostanze lesive dell'ozono stratosferico in relazione agli obiettivi stabiliti a partire dal Protocollo di Montreal (1987).

DESCRIZIONE

La quantità di ozono stratosferico varia a seconda dei cicli stagionali e in funzione della latitudine, ed è il risultato di un complesso equilibrio tra processi di formazione/distruzione, distribuzione e trasporto dell'ozono nell'alta atmosfera. L'emissione in atmosfera di composti organici del cloro, fluoro e bromo, ha determinato un'altezzamento di questo equilibrio provocando una riduzione dello strato di ozono stratosferico, di conseguenza, l'aumento dell'intensità della radiazione ultravioletta al suolo.

UNITÀ di MISURA

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

FONTE dei DATI

Production and Consumption of Ozone Depleting Substances under the Montreal Protocol 1986-2000 (UNEP - 2002); APAT.

NOTE TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Tabella 9.8: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCL₄, HCFCs) - Anni 1990 - 2000 (tonnellate di ODP - *Ozone Depleting Potential*).

Figura 9.5: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCL₄, HCFCs) - Anni 1990 - 2000 (migliaia di tonnellate di ODP - *Ozone Depleting Potential* - annue).

STATO e TREND

Il Protocollo di Montreal impegna le parti firmatarie a stabilizzare, ridurre e quindi bandire le produzioni e i consumi delle sostanze lesive per l'ozono stratosferico secondo uno schema articolato per obiettivi e scadenze temporali.

In Italia la L 549 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. Il trend registrato è globalmente in diminuzione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il Protocollo di Montreal, reso esecutivo dal Parlamento italiano con L 393 del 23 agosto 1988, impegna le parti firmatarie a stabilizzare, ridurre e quindi bandire le produzioni e i consumi delle sostanze lesive per l'ozono secondo uno schema articolato per obiettivi e scadenze temporali.

In Italia la L 549 del 28/12/93 con le successive modifiche, tra cui la L 179 del 16/06/97, in adeguamento al Regolamento CE n. 3093/94, stabilisce le modalità di riduzione e successiva cessazione d'uso delle sostanze lesive per l'ozono.

In particolare secondo la L 179 del 31/07/02 (che nell'articolo 15 modifica la L 549) la produzione, l'utilizzazione, la commercializzazione, l'importazione e l'esportazione delle sostanze lesive per l'ozono dovranno cessare entro il 31 dicembre 2008.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Le produzioni e i consumi delle sostanze lesive dell'ozono stratosferico sono informazioni necessarie per il monitoraggio degli obiettivi previsti dal Protocollo di Montreal e dalla legislazione nazionale.

L'informazione riportata, relativa solo alle produzioni di alcune sostanze, o gruppi di sostanze, è la migliore informazione disponibile e si ritiene sufficientemente accurata e completa in considerazione della caratteristica di confidenzialità dei dati di base.

I dati relativi alle produzioni delle altre sostanze lesive dell'ozono stratosferico incluse nel Protocollo (halons, altri CFCs totalmente alogenati, metilcloroformio e bromuro di metile) non sono stati riportati in quanto nel periodo in esame risultano pari a zero o, come nel caso degli altri CFCs totalmente alogenati, negativi perché riferiti a quantità distrutte o usate come carica per la produzione di altre sostanze chimiche.

L'informazione riportata è completa su base nazionale e non è particolarmente significativa la sua distribuzione spaziale.

L'informazione relativa ai consumi delle sostanze incluse nel Protocollo non viene riportata (viene comunicata al Segretariato del Protocollo in modo aggregato dall'Unione Europea, e non è quindi disponibile a livello nazionale).

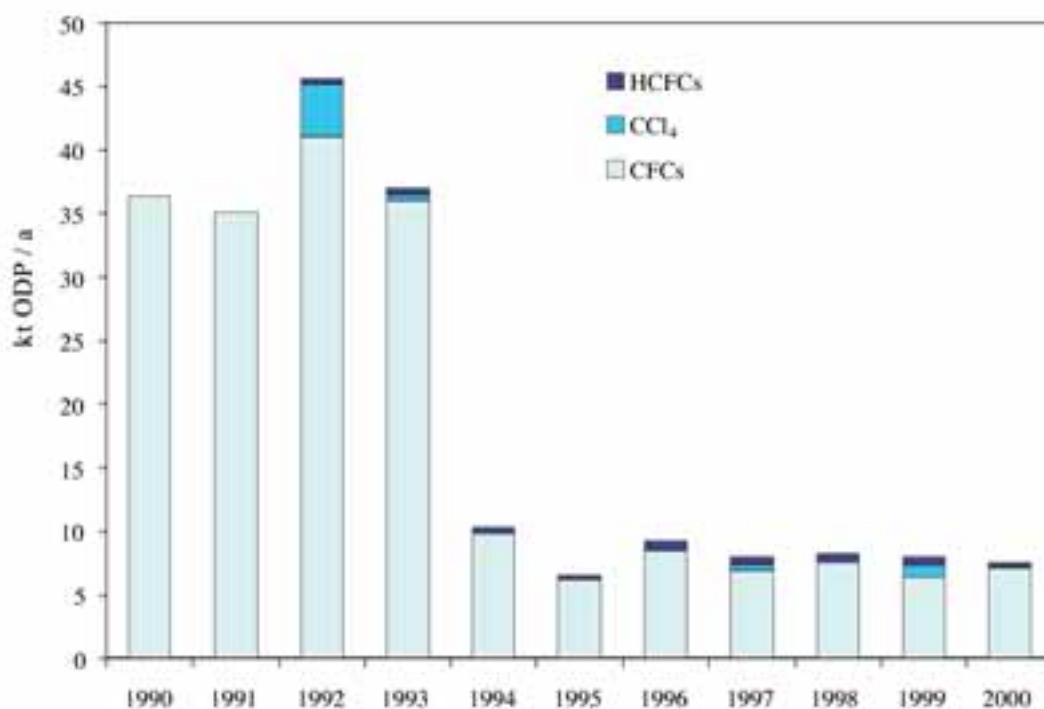
★★★



**Tabella 9.8: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl₄, HCFCs)
Anni 1990-2000 (tonnellate di ODP)**

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

Fonte: UNEP



Fonte: APAT

**Figura 9.5: Produzione nazionale di sostanze lesive per l'ozono stratosferico (CFCs, CCl₄, HCFCs)
Anni 1990-2000 (migliaia di tonnellate di ODP annue)**

INDICATORE

EMISSIONI DI SOSTANZE ACIDIFICANTI (SO_x , NO_x , NH_3): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

SCOPO

Verificare l'andamento delle emissioni, il raggiungimento degli obiettivi fissati dal Protocollo di Goteborg e il rispetto dei limiti definiti dalla normativa europea (Direttiva NEC).

DESCRIZIONE

La quantificazione a livello nazionale delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per le sostanze acidificanti la metodologia utilizzata è quella indicata dal Progetto CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente.

Le emissioni antropogeniche di ossidi di zolfo (SO_x) derivano principalmente dall'uso di combustibili contenenti zolfo. Le emissioni naturali provengono principalmente dai vulcani. Gli SO_x sono da considerarsi uno dei principali agenti del processo di acidificazione dell'atmosfera, con effetti negativi sia sull'ecosistema sia su monumenti e manufatti, oltre a essere precursori del particolato (PM) secondario.

Gli ossidi di azoto (NO_x) si formano principalmente dai processi di combustione che avvengono ad alta temperatura. Le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e in misura minore alle attività industriali. Per quanto riguarda l'ammoniaca (NH_3), le emissioni derivano principalmente da attività agricole (inclusi gli allevamenti), e in minor misura da trasporti stradali, processi produttivi e smaltimento dei rifiuti.

UNITÀ di MISURA

Le emissioni di gas acidificanti sono espresse in tonnellate (t) e per valutare l'andamento complessivo vengono utilizzati i fattori di conversione in equivalenti acidi (H^+). Tali fattori sono quelli utilizzati dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le emissioni nazionali sono disaggregate secondo la nomenclatura delle attività SNAP97 (*Selected Nomenclature Air Pollution*), adottata dalla metodologia CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, terza edizione 2002 EMEP/CORINAIR).

- Tabella 9.9: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH_3) per macrosettori SNAP97 - Anni 1980 - 2001 (tonnellate).
- Tabella 9.10: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH_3) Anni 1980-2001 (migliaia di tonnellate di equivalenti acidi).
- Figura 9.6: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x) - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate).
- Figura 9.7: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x) - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate).
- Figura 9.8: Emissioni nazionali di ammoniaca (NH_3) - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate).
- Figura 9.9: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH_3) Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate di equivalenti acidi).

STATO e TREND

Nell'ambito della Direttiva europea 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di alcuni inquinanti atmosferici (la cosiddetta Direttiva NEC, *National Emission Ceilings*), l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali di biossido di zolfo a 0,475 Mt, le emissioni nazionali di ossidi di azoto a 0,990 Mt e le emissioni nazionali di ammoniaca a 0,419 Mt entro il 2010. Globalmente le emissioni sono in diminuzione con un andamento verso gli obiettivi prefissi. L'unico inquinante che presenta una lieve crescita è l'ammoniaca dovuto in particolare a un aumento nel settore trasporti.



In generale negli ultimi anni, in seguito agli interventi operati sulla qualità dei combustibili, l'emissione è stata notevolmente ridotta.

Dopo un forte aumento delle emissioni registrato negli anni '90 con conseguente crescita della concentrazione delle specie ossidanti e formazione di smog fotochimico, il *trend* delle emissioni è comunque in diminuzione soprattutto nel settore energetico e nei trasporti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli obiettivi fissati dal Protocollo di Goteborg, nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1999) sono i seguenti:

- a) SO_x : valore limite 500 kt
- b) NO_x : valore limite 1.000 kt
- c) NH_3 : valore limite 419 kt

I limiti nazionali di emissione da raggiungere entro il 2010 fissati dalla Direttiva NEC (2001/81/CE) sono: $\text{SO}_x = 475$ kt; $\text{NO}_x = 990$ kt; $\text{NH}_3 = 419$ kt

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Le stime delle emissioni di sostanze acidificanti (SO_x e NO_x) hanno consentito di monitorare i Protocolli di riduzione delle emissioni nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero. Insieme all'ammoniaca (NH_3) sono alla base del Protocollo di Goteborg e della Direttiva NEC. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento. Sono realizzate a livello nazionale e disaggregate a livello spaziale tenendo in considerazione le specificità regionali di produzione e di emissioni. Tale disaggregazione spaziale ha margini di miglioramento sia nella qualità che nell'accuratezza.

★ ★ ★

Tabella 9.9: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃) per macrosettori SNAP 97 - Anni 1980-2001 (tonnellate)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
SO_x														
A	1.792.495	1.170.421	999.167	923.374	838.273	776.608	774.353	778.818	730.698	674.512	644.032	565.045	461.316	428.992
B	359.945	193.941	95.514	85.284	70.071	57.558	41.812	34.368	30.139	30.252	23.452	24.161	21.340	21.075
C	928.751	357.212	318.820	289.539	292.291	241.945	231.875	224.803	210.567	180.694	148.396	137.008	127.396	102.118
D	93.174	89.937	105.339	102.293	94.514	101.399	88.417	68.549	67.557	64.772	68.623	52.051	46.888	62.488
E	140.713	99.095	131.979	133.048	138.203	138.866	101.952	71.941	71.659	28.742	29.716	30.221	11.809	12.778
F	111.729	92.008	84.142	87.782	85.827	84.319	81.165	72.077	79.854	71.650	75.083	72.979	72.618	71.573
G	13.182	13.190	13.250	13.304	13.759	13.298	12.484	12.171	12.144	12.868	12.629	11.042	10.548	10.242
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	603	603	775	155	240	525	264	161	87	258	343	219	336	266
TOTALE	3.440.592	2.016.407	1.748.986	1.634.779	1.533.178	1.414.518	1.332.322	1.262.888	1.202.705	1.063.748	1.002.274	892.726	752.251	709.532
NO_x														
A	328.031	416.388	457.338	439.852	412.937	372.425	344.777	344.312	327.124	289.615	225.903	186.640	165.935	155.072
B	67.556	61.438	61.396	66.516	62.895	62.496	56.090	62.269	65.019	65.394	70.810	76.453	73.014	77.809
C	293.874	229.811	237.755	268.502	266.315	201.911	187.100	174.434	162.673	152.336	141.403	145.031	139.145	130.181
D	12.197	11.791	12.033	10.991	10.041	20.338	12.762	11.373	10.104	9.560	11.763	9.843	8.245	11.389
E	648.707	681.142	893.400	927.087	978.583	967.430	943.798	922.975	887.906	852.837	809.383	748.118	703.620	700.734
F	220.559	226.889	246.962	242.595	246.014	256.699	254.027	254.060	261.021	264.687	265.711	258.184	255.869	226.801
G	13.196	13.360	9.340	16.559	13.322	14.496	13.843	15.199	12.862	15.487	14.040	16.112	13.885	14.176
H	500	511	469	501	494	480	484	465	482	444	485	473	434	410
I	1.496	1.496	1.926	384	597	1304	656	400	216	641	853	545	835	660
TOTALE	1.586.116	1.642.826	1.920.619	1.972.987	1.991.198	1.897.579	1.813.537	1.785.487	1.727.407	1.651.001	1.540.351	1.441.399	1.360.982	1.317.232
NH₃														
A	120	124	147	131	98	76	89	106	98	91	102	104	121	138
B	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
C	78	61	67	68	68	61	58	60	61	61	58	52	53	54
D	33.537	32.371	24.081	18.615	19.131	15.501	10.666	11.457	10.390	10.242	9.091	7.962	9.078	8.591
E	455	511	681	755	834	1.813	4.254	6.151	7.827	9.557	12.356	14.154	15.342	16.433
F	33	34	37	36	37	38	37	37	39	39	39	38	38	34
G	4.303	4.358	4.821	4.897	4.464	4.516	4.724	4.978	5.244	5.817	5.696	5.723	5.853	5.979
H	402.091	410.824	398.394	410.751	403.086	406.579	404.584	403.393	395.657	408.507	407.522	408.185	398.494	410.619
I	678	678	872	174	270	590	297	181	98	290	386	247	378	299
TOTALE	441.299	448.963	429.101	435.428	427.989	429.175	424.710	426.364	419.415	434.605	435.250	436.465	429.357	442.147

Fonte: APAT

LEGENDA:

A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industriale; D: Processi Produttivi; E: Trasporti Stradali; F: Altre Sorgenti Mobili; G: Trattamento Smaltimento Rifiuti; H: Agricoltura; I: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti

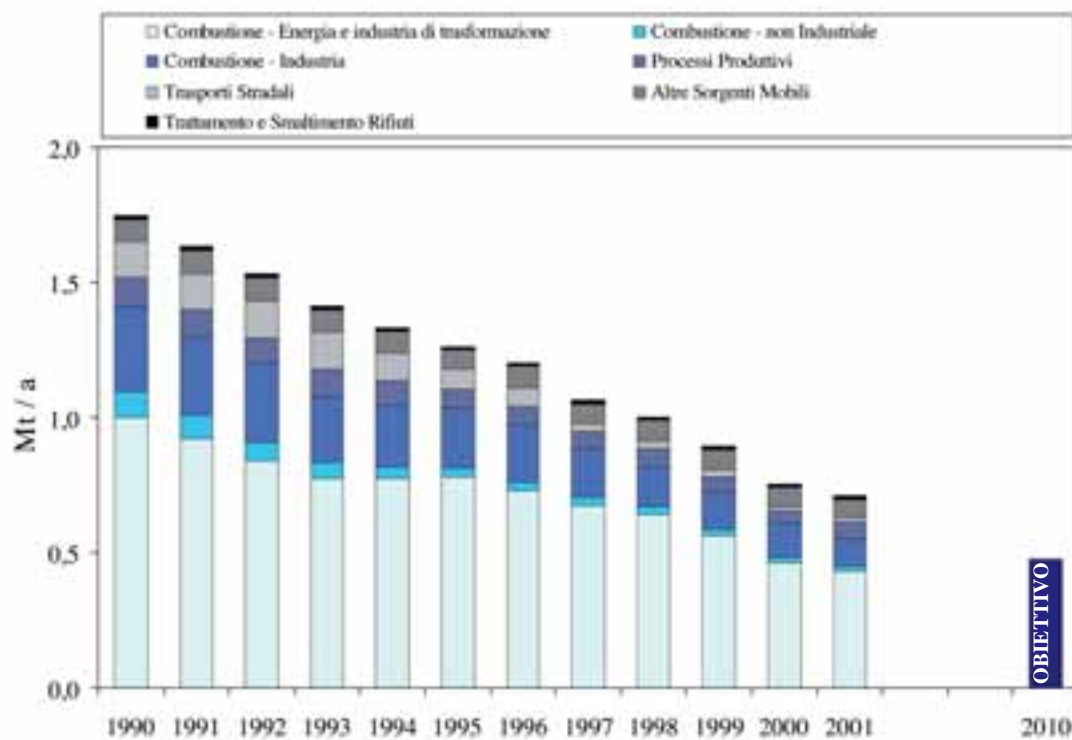
Tabella 9.10: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH_3) - Anni 1980-2001 (migliaia di tonnellate di equivalenti acidi)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
SO_x	107,52	63,01	54,66	51,09	47,91	44,20	41,64	39,47	37,59	33,25	31,32	27,90	23,50	22,18
NO_x	34,48	35,71	41,75	42,90	43,29	41,25	39,43	38,82	37,55	35,89	33,49	31,33	29,58	28,64
NH_3	25,96	26,41	25,24	25,62	25,17	25,25	24,99	25,09	24,67	25,56	25,60	25,67	25,26	26,00
TOTALE	167,96	125,13	121,65	119,61	116,37	110,70	106,06	103,38	99,81	94,70	90,41	84,90	78,34	76,82

Fonte: APAT

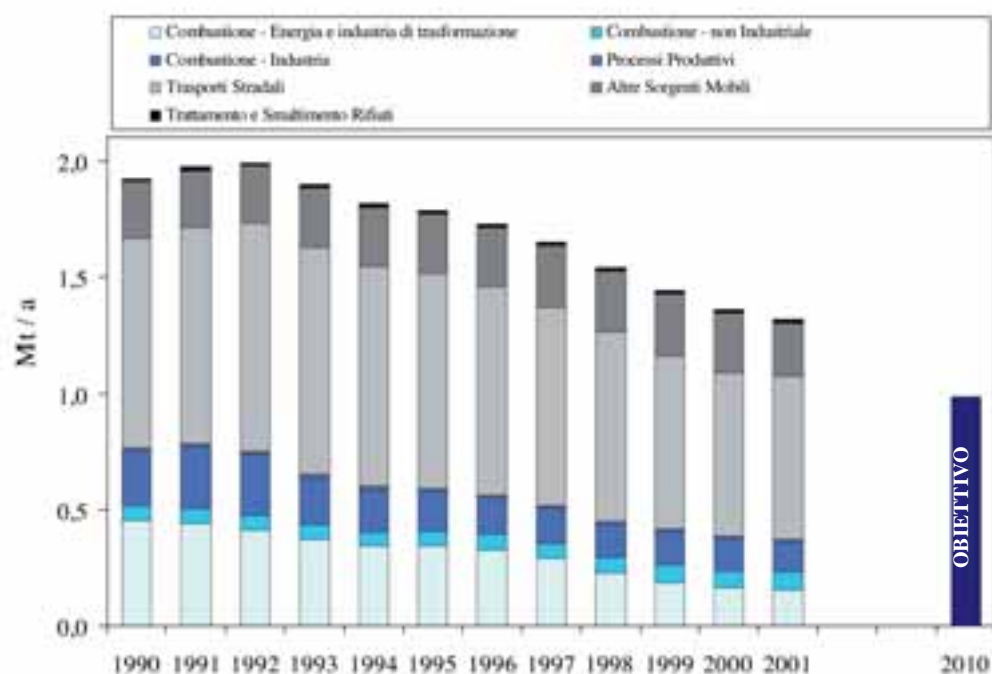
LEGENDA:

Fattore di conversione in equivalenti acidi (H^+/Kg): $\text{SO}_x=31,25$; $\text{NO}_x=21,74$; $\text{NH}_3=58,82$



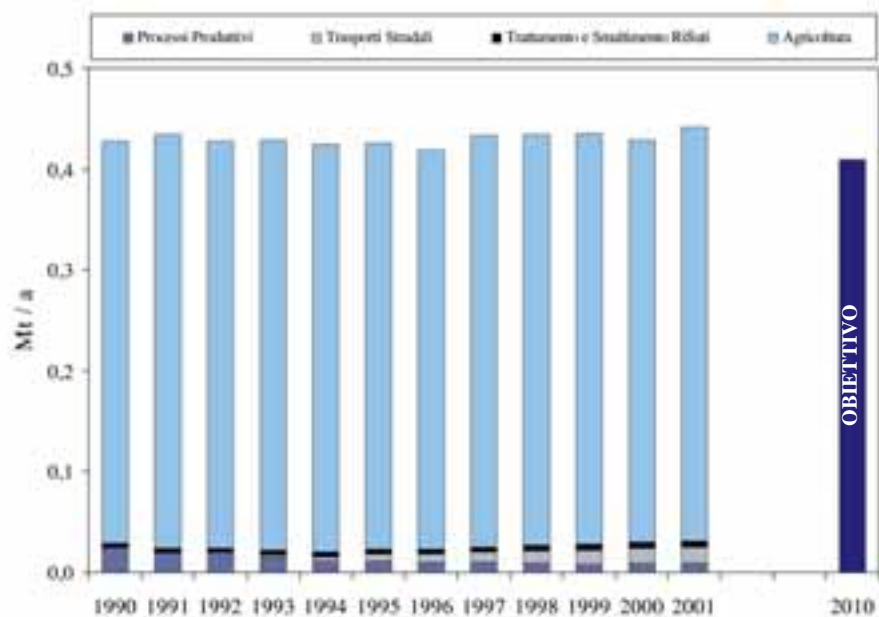
Fonte: APAT

Figura 9.6: Emissioni nazionali di ossidi di zolfo (SO_x) - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate annue)



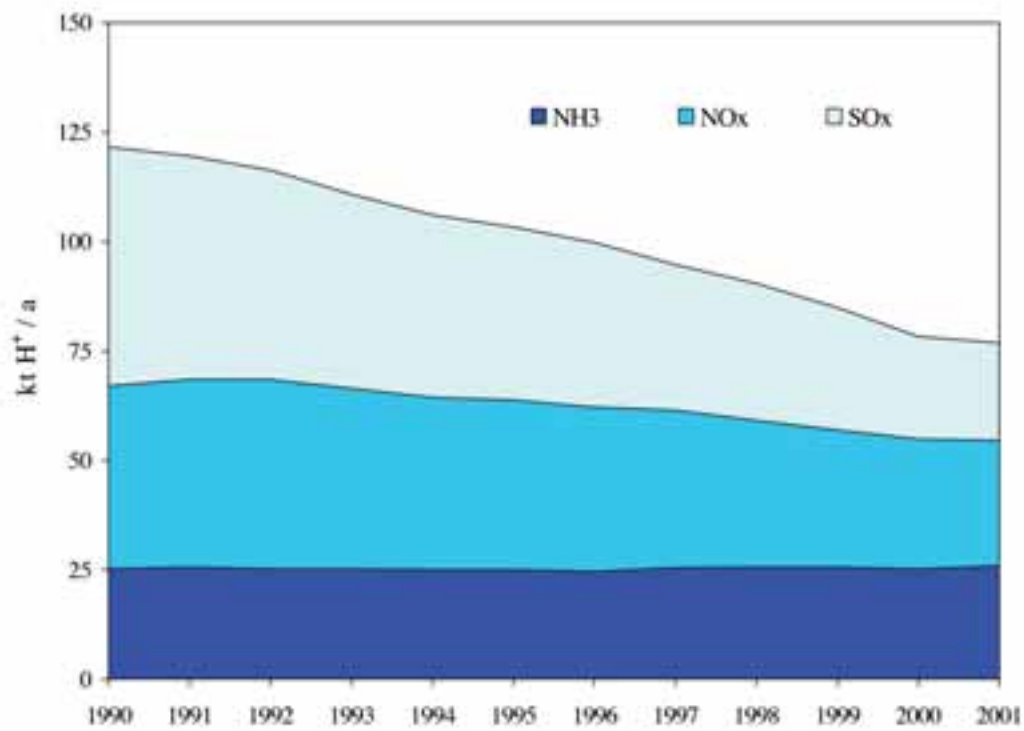
Fonte: APAT

Figura 9.7: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x) - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate annue)



Fonte: APAT

Figura 9.8: Emissioni nazionali di ammoniaca (NH₃) - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate annue)



Fonte: APAT

Figura 9.9: Emissioni nazionali complessive di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x) e ammoniaca (NH₃) - Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate di equivalenti acidi annue)

INDICATORE

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

SCOPO

Valutare le pressioni dei precursori di ozono troposferico e il loro andamento negli anni a fronte degli obiettivi internazionali di riduzione delle emissioni (Protocollo di Göteborg e Direttiva NEC).

DESCRIZIONE

Come indicato precedentemente, la valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per i precursori dell'ozono troposferico la metodologia utilizzata è quella indicata dal Progetto CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente.

Il problema dell'ozono troposferico riveste notevole importanza sia nell'ambiente urbano, dove si verificano episodi acuti di inquinamento, sia nell'ambiente rurale, dove si verifica un impatto sulle coltivazioni. Le emissioni dei precursori dell'ozono troposferico hanno anche una rilevanza transfrontaliera. Le reazioni fotochimiche, attivate dalla luce solare, trasformano alcuni degli inquinanti primari presenti nell'atmosfera in inquinanti secondari, tra cui l'ozono, che per il suo elevato potere ossidante ha effetti dannosi sulla popolazione, sull'ecosistema e sul patrimonio storico-artistico. I principali responsabili della formazione dell'ozono troposferico sono gli ossidi di azoto (NO_x) e i composti organici volatili diversi dal metano (COVNM) che attraverso processi di fotodissociazione danno origine a una miscela di composti ossidanti. Le fonti principali di questi inquinanti sono: i trasporti e le fonti fisse di combustione, più l'uso di solventi per quanto riguarda i COVNM.

UNITÀ di MISURA

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

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. I dati di emissione presentati sono disaggregati secondo la nomenclatura delle attività SNAP 97 (*Selected Nomenclature Air Pollution*), adottata dalla metodologia CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook*), terza edizione 2002 EMEP/CORINAIR).

- Tabella 9.11: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili diversi dal metano (COVNM) per macrosettori SNAP97 - Anni 1980- 2001 (migliaia di tonnellate).
- Tabella 9.12: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili diversi dal metano (COVNM) - Anni 1980- 2001 (migliaia di tonnellate di TOFP).
- Figura 9.10: Emissioni nazionali di composti organici volatili diversi dal metano (COVNM) - Anni 1990 - 2001 (milioni di tonnellate annue).
- Figura 9.11: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili diversi dal metano (COVNM) - Anni 1990- 2001 (milioni di tonnellate di TOFP annue).

STATO e TREND

Sia le emissioni di NO_x sia quelle di COVNM sono diminuite più del 30%, negli ultimi 10 anni. Globalmente le emissioni sono in diminuzione verso il raggiungimento degli obiettivi.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli obiettivi fissati dal Protocollo di Göteborg (1999) nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979) sono i seguenti:



a) NO_x: valore limite 1.000 kt

b) COV: valore limite 1.159 kt

I limiti nazionali di emissione da raggiungere entro il 2010 fissati dalla Direttiva NEC (2001/81/CE) sono:
NO_x=990 kt; COV=1.159 kt

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

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

★★★

Tabella 9.11: Emissioni nazionali di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM) per macrosettori SNAP97 - Anni 1980-2001 (migliaia di tonnellate)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
NO_x														
A	328,03	416,39	457,34	439,85	412,94	372,43	344,78	344,31	327,12	289,62	225,90	186,64	165,94	155,07
B	67,56	61,44	61,40	66,52	62,90	62,50	56,09	62,27	65,02	65,39	70,81	76,45	73,01	77,81
C	293,87	229,81	237,76	268,50	266,32	201,91	187,10	174,43	162,67	152,34	141,40	145,03	139,15	130,18
D	12,20	11,79	12,03	10,99	10,04	20,34	12,76	11,37	10,10	9,56	11,76	9,84	8,25	11,39
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	648,71	681,14	893,40	927,09	978,58	967,43	943,80	922,98	887,91	852,84	809,38	748,12	703,62	700,73
H	220,56	226,89	246,96	242,60	246,01	256,70	254,03	254,06	261,02	264,69	265,71	258,18	255,87	226,80
I	13,20	13,36	9,34	16,56	13,32	14,50	13,84	15,20	12,86	15,49	14,04	16,11	13,89	14,18
L	0,50	0,51	0,47	0,50	0,49	0,48	0,48	0,47	0,48	0,44	0,49	0,47	0,43	0,41
M	1,50	1,50	1,93	0,38	0,60	1,30	0,66	0,40	0,22	0,64	0,85	0,55	0,84	0,66
TOTALE	1.586,13	1.642,83	1.920,63	1.972,99	1.991,20	1.897,59	1.813,54	1.785,49	1.727,40	1.651,01	1.540,34	1.441,39	1.361,00	1.317,23
COVNM														
A	12,84	10,79	7,70	7,48	7,28	6,95	7,27	7,60	7,42	7,67	7,83	7,66	7,67	7,39
B	23,18	21,60	22,56	25,63	27,30	25,97	29,45	29,92	29,27	32,08	32,75	37,03	38,93	42,14
C	10,26	8,02	9,55	9,50	8,53	8,01	7,95	8,30	7,90	8,30	8,34	8,70	9,29	9,00
D	106,43	102,73	106,71	105,65	109,00	95,94	95,14	91,92	92,23	93,45	91,65	86,65	88,76	87,83
E	67,32	74,60	90,91	97,77	101,25	101,83	100,37	104,00	98,40	86,84	77,25	66,75	58,18	52,07
F	564,30	550,54	618,96	616,54	587,72	559,92	545,51	535,58	521,84	517,45	501,40	498,15	495,20	472,08
G	1.036,3	852,95	962,64	1.018,4	1.096,5	1.092,9	1.051,6	1.030,0	1.001,4	948,49	878,85	802,68	649,01	591,24
H	186,60	199,45	201,86	200,33	193,78	189,85	191,28	197,65	202,84	196,83	188,83	185,48	182,53	177,44
I	23,74	25,40	19,31	26,79	24,15	25,96	25,64	27,52	25,21	27,41	26,40	27,26	26,02	26,36
L	1,34	1,37	1,30	1,36	1,32	1,29	1,28	1,27	1,29	1,23	1,30	1,27	1,23	1,18
M	172,35	172,35	174,61	166,47	167,59	171,32	167,90	166,55	165,58	167,82	168,94	167,31	168,85	167,92
TOTALE	2.204,66	2.019,80	2.216,11	2.275,92	2.324,42	2.279,94	2.223,39	2.200,31	2.153,38	2.087,57	1.983,54	1.888,94	1.725,67	1.634,65

Fonte: APAT

LEGENDA:

A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Produttivi; E: Estrazione Distribuzione Combustibili Fossili/Geotermia; F: Uso di Solventi G: Trasporti Stradali; H: Altre Sorgenti Mobili; I: Trattamento Smaltimento Rifiuti; L: Agricoltura; M: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti

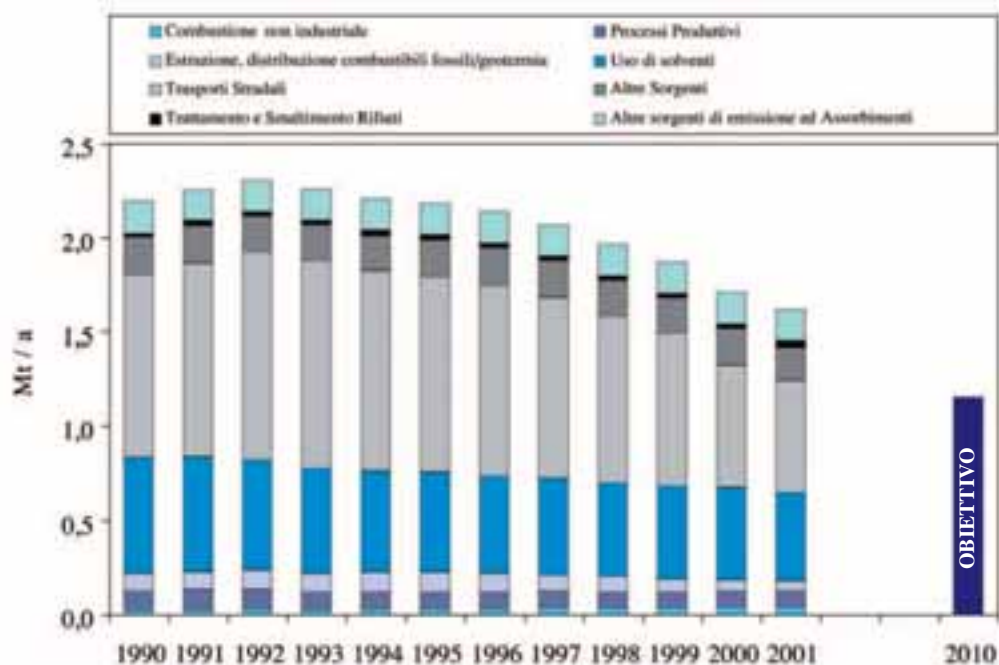
Tabella 9.12: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM) - Anni 1980-2001 (milioni di tonnellate di TOFP)

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
NO _x	1,935	2,004	2,343	2,407	2,429	2,315	2,213	2,178	2,107	2,014	1,879	1,759	1,660	1,607
COVNM	2,205	2,020	2,216	2,276	2,324	2,280	2,223	2,200	2,153	2,088	1,984	1,889	1,726	1,635
TOTALE	4,140	4,024	4,559	4,683	4,753	4,595	4,436	4,378	4,260	4,102	3,863	3,648	3,386	3,242

Fonte: APAT

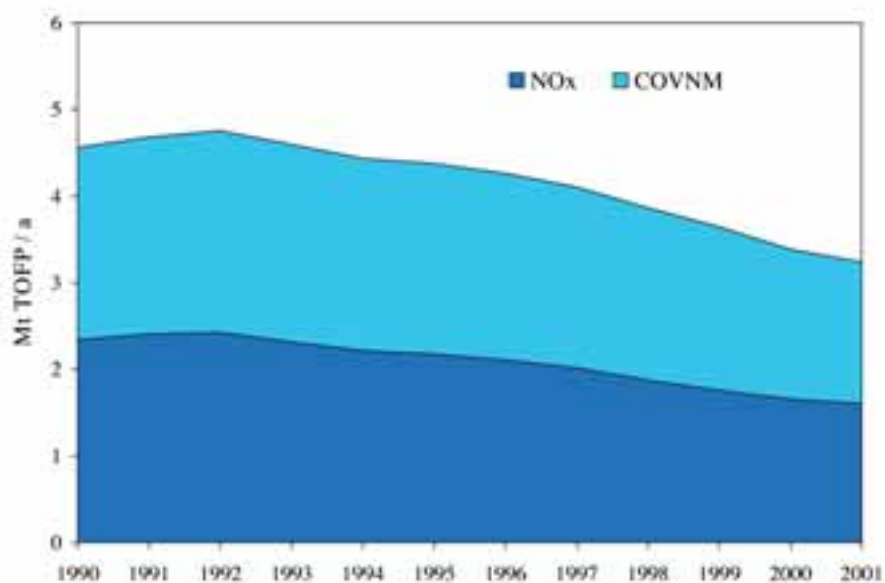
LEGENDA:

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



Fonte: APAT

Figura 9.10: Emissioni nazionali di composti organici volatili non metanici (COVNM) Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate annue)



Fonte: APAT

Figura 9.11: Emissioni nazionali complessive di ossidi di azoto (NO_x) e composti organici volatili non metanici (COVNM) - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate di TOFP annue)

INDICATORE

EMISSIONI DI PARTICOLATO (PM10): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

SCOPO

L'indicatore rappresenta una stima, nazionale e disaggregata per settori delle emissioni di PM10 (polveri di dimensioni inferiori a 10 µm) per valutarne l'andamento nel tempo.

DESCRIZIONE

Le polveri di dimensione inferiore a 10 µm hanno origine sia naturale sia antropica. 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 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.

Le polveri, soprattutto nella loro frazione dimensionale minore, hanno una notevole rilevanza sanitaria per l'alta capacità di penetrazione nelle vie respiratorie.

L'indicatore rappresenta una stima nazionale e la relativa disaggregazione settoriale delle emissioni di PM10. Riduzioni delle emissioni si apprezzano soprattutto nei settori energetico e industriale e, in minor misura, nei trasporti.

Le stime effettuate sono relative solo alle emissioni di origine primaria, mentre non sono calcolate quelle di origine secondaria così come quelle dovute alla risospensione delle polveri depositatesi al suolo.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate/anno (t/a)

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Tabella 9.13: emissioni nazionali di PM10 per macrosettori SNAP97, 1990-2001 (migliaia di tonnellate).

Figura 9.12: emissioni nazionali di PM10 secondo la disaggregazione settoriale SNP97, 1990-2001 (migliaia di tonnellate annue).

STATO e TREND

Le emissioni nazionali di PM10 si sono ridotte di circa il 25% tra il 1990 e il 2001 in particolare nei settori energetico e industriale e, in minor misura, nei trasporti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva LCP 2001/80/CE indica i valori limite di emissione di polveri per combustibili solidi, liquidi e gassosi nei grandi impianti di combustione e la Raccomandazione 2003/47/CE fornisce orientamenti per gli Stati membri nell'elaborazione del piano nazionale di riduzione delle emissioni nei grandi impianti individuati nella Direttiva citata. Il DM 60 del 02/04/02 introduce i "valori limite" per il PM10 che entreranno in vigore a partire dal 01/01/2005 (fase 1) e dal 01/01/2010 (fase 2).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

**QUALITÀ dell'INFORMAZIONE**

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

Le stime delle emissioni di PM10 consentono il monitoraggio dell'efficacia delle normative di riduzione delle emissioni con particolare attenzione alle aree urbane. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento. Un ulteriore miglioramento delle stime potrà derivare dall'individuazione di ulteriori potenziali sorgenti emissive al momento non incluse nella metodologia di stima.

★ ★ ★

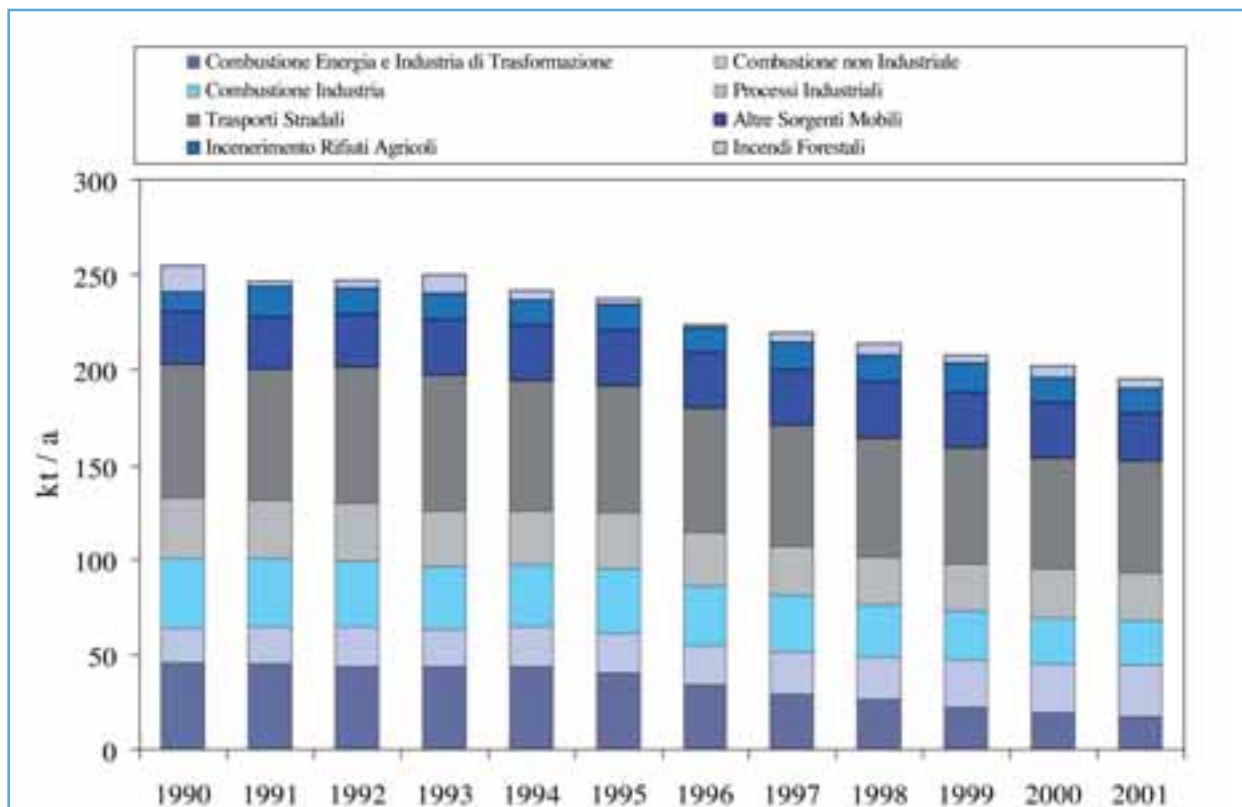
Tabella 9.13: Emissioni nazionali di PM10 per macrosettori SNAP97 - Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
A	46,0	44,9	44,1	43,8	43,7	40,0	34,0	29,1	26,3	22,1	19,3	17,2
B	18,1	19,9	20,6	19,6	20,7	21,3	21,0	22,8	22,7	25,0	25,6	27,5
C	37,0	35,8	34,9	33,6	32,9	33,9	31,3	29,4	27,7	26,2	24,9	23,6
D	31,9	30,9	30,6	28,9	28,9	30,1	28,4	25,6	25,3	24,6	25,8	25,4
E	69,5	69,2	71,2	70,8	67,8	66,0	64,5	63,6	62,3	61,4	57,9	58,8
F	28,0	26,7	27,4	29,3	29,1	29,2	29,6	29,6	29,6	28,6	28,6	24,3
G	10,5	16,0	13,9	14,4	13,8	14,3	13,1	14,3	13,8	15,6	13,5	13,5
H	14,0	2,8	4,3	9,5	4,8	2,9	1,6	4,7	6,2	4,0	6,1	4,8
TOTALE	255,0	246,2	247,1	249,9	241,7	237,6	223,6	219,0	213,8	207,6	201,8	195,0

Fonte: APAT

LEGENDA:

A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Industriali; E: Trasporti Stradali; F: Altre Sorgenti Mobili; G: Incenerimento Rifiuti Agricoli; H: Incendi Forestali



Fonte: APAT

Figura 9.12: Emissioni nazionali di PM10 secondo la disaggregazione settoriale SNAP97 Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate annue)



INDICATORE

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

SCOPO

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali di monossido di carbonio e della relativa disaggregazione settoriale, per valutarne l'andamento nel tempo.

DESCRIZIONE

La quantificazione delle emissioni a livello nazionale avviene attraverso opportuni processi di stima, che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per il monossido di carbonio la metodologia utilizzata è quella indicata dal Progetto CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente.

Il monossido di carbonio si forma durante i processi di combustione quando questa è incompleta per difetto di ossigeno. La quantità maggiore di questo composto è prodotta dagli autoveicoli e dall'industria (impianti siderurgici e raffinerie di petrolio). In quantità minore è dovuta alle emissioni delle centrali termoelettriche e degli impianti di riscaldamento civile.

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate (kt)

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici.

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

- Tabella 9.14: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) per macrosettori SNAP97 - Anni 1980 - 2001 (migliaia di tonnellate).
- Figura 9.13: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97 Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate annue).

STATO e TREND

Globalmente le emissioni di monossido di carbonio sono in diminuzione in tutti i settori produttivi. Dall'anno 2000 al 2001 si registra una diminuzione totale del 5% per la maggior parte attribuibile al settore trasporti. In questi ultimi anni si è osservato un *trend* in diminuzione delle concentrazioni di monossido di carbonio nell'aria, dovuto in gran parte al rinnovo del parco veicolare.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Numerose normative limitano le emissioni di tale sostanza in determinati settori, in particolare nei trasporti stradali e nell'industria.

La Direttiva 98/77/CE è relativa alle misure da adottare per ridurre le emissioni dei veicoli a motore e la 97/68/CE attiene all'emissione di inquinanti gassosi e particolato. Altri riferimenti normativi concernono le emissioni da processi di combustione, tra cui l'incenerimento dei rifiuti (DM n. 503 19/11/97) e la combustione in impianti industriali (DM 12/7/90 e D.lgs. n. 372, in recepimento della Direttiva 96/61/CE sull'approccio integrato).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Le stime delle emissioni di monossido di carbonio consentono il monitoraggio dell'efficacia delle normative di riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti e nell'industria. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

★★★

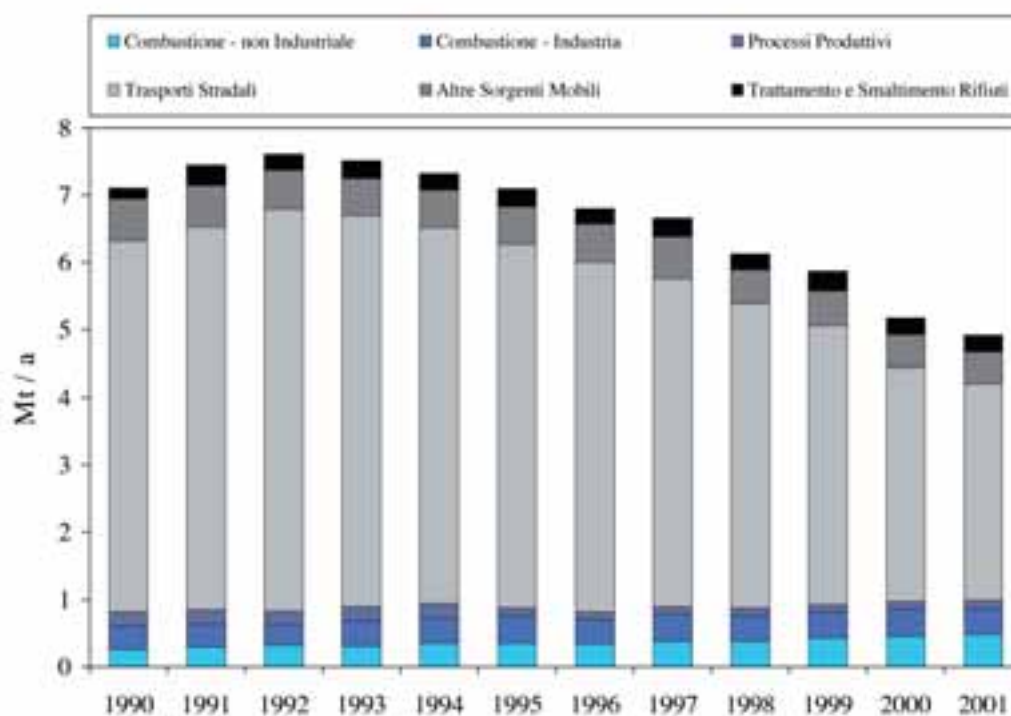
**Tabella 9.14: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) per macrosettori SNAP97
Anni 1980-2001 (migliaia di tonnellate annue)**

	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
A	31,45	30,73	30,30	29,45	29,47	28,59	29,55	31,63	31,03	32,00	34,07	34,58	36,63	34,84
B	299,15	262,56	256,06	292,75	316,99	299,11	345,31	347,69	337,52	379,75	376,64	425,22	449,51	485,65
C	443,47	346,79	348,17	344,57	311,49	380,12	371,32	405,62	361,95	397,27	379,57	381,84	398,47	379,46
D	228,69	220,74	213,12	209,69	196,58	211,50	217,65	121,61	111,19	115,84	115,32	112,86	117,95	117,67
E	5.232,09	5.493,69	5.495,02	5.674,21	5.960,70	5.798,96	5.584,53	5.389,26	5.190,89	4.857,93	4.506,25	4.140,68	3.478,20	3.227,29
F	602,90	617,26	630,88	618,47	582,13	557,73	554,03	562,01	570,85	625,11	502,39	505,97	479,47	453,33
G	311,33	315,31	159,38	308,92	242,19	263,18	246,33	269,58	227,34	276,72	245,67	300,57	249,34	255,47
H	15,30	15,64	12,93	14,01	13,66	13,04	13,14	12,64	13,19	11,84	13,29	12,77	11,79	10,93
I	52,67	52,67	67,81	13,54	21,01	45,92	23,10	14,09	7,62	22,58	30,04	19,18	29,42	23,24
TOTALE	7.217,05	7.355,39	7.213,67	7.505,61	7.674,22	7.598,15	7.384,96	7.154,13	6.851,58	6.719,04	6.203,24	5.933,67	5.250,78	4.987,88

Fonte: APAT

LEGENDA:

A: Combustione Energia e Industria di Trasformazione; B: Combustione non Industriale; C: Combustione Industria; D: Processi Produttivi; E: Trasporti Stradali; F: Altre Sorgenti Mobili; G: Trattamento Smaltimento Rifiuti; H: Agricoltura; I: Altre Sorgenti Emissione e Assorbimenti



Fonte: APAT

Figura 9.13: Emissioni nazionali di monossido di carbonio (CO) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97 - Anni 1990-2001 (milioni di tonnellate annue)

INDICATORE

EMISSIONI DI BENZENE (C_6H_6): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

SCOPO

L'indicatore rappresenta una stima delle emissioni nazionali di benzene e della relativa disaggregazione settoriale per valutarne l'andamento nel tempo.

DESCRIZIONE

La quantificazione delle emissioni nazionali avviene attraverso opportuni processi di stima, che si basano su fattori di emissione e indicatori di attività. Per il benzene la metodologia utilizzata è quella indicata dal Progetto CORINAIR dell'Agenzia Europea dell'Ambiente.

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

Per quello che riguarda i trasporti su strada, la maggior parte di questo inquinante (circa il 95%) ha origine allo scarico dei veicoli, dove il benzene è presente sia come incombusto, sia come prodotto di trasformazioni chimico-fisiche a partire da idrocarburi aromatici presenti nella benzina. Una parte (5%) deriva invece dalle emissioni evaporative dal serbatoio e dal carburatore anche durante la sosta. L'alto indice di motorizzazione dei centri urbani e l'accertata cancerogenicità fanno del benzene uno dei più importanti inquinanti nelle aree metropolitane.

UNITÀ di MISURA

Tonnellate (t)

FONTE dei DATI

APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Per garantire la consistenza e la compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici.

- Tabella 9.15: Emissioni di benzene (C_6H_6) per macrosettori SNAP97 - Anni 1990-2001 (tonnellate).
- Figura 9.14: Emissioni di benzene (C_6H_6) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97 - Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate annue).

STATO e TREND

Le emissioni di benzene sono diminuite negli anni '90 sia per la riduzione del benzene nei combustibili, sia per il rinnovo del parco autoveicoli e della conseguente riduzione delle emissioni di COVNM. Nei prossimi anni sono attese ulteriori riduzioni nel settore dei trasporti stradali in conseguenza del rinnovo del parco autoveicoli.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In Italia la L 413 del 04/11/97 ha imposto quantitativi massimi di benzene e di idrocarburi aromatici totali nelle benzine con e senza piombo pari rispettivamente all'1% e 40% in volume (v/v).

Il DM 60 del 02/04/02 introduce il "valore limite" per il benzene che entrerà in vigore solo a partire dal 01/01/10.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

**QUALITÀ dell'INFORMAZIONE**

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

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

★ ★ ★

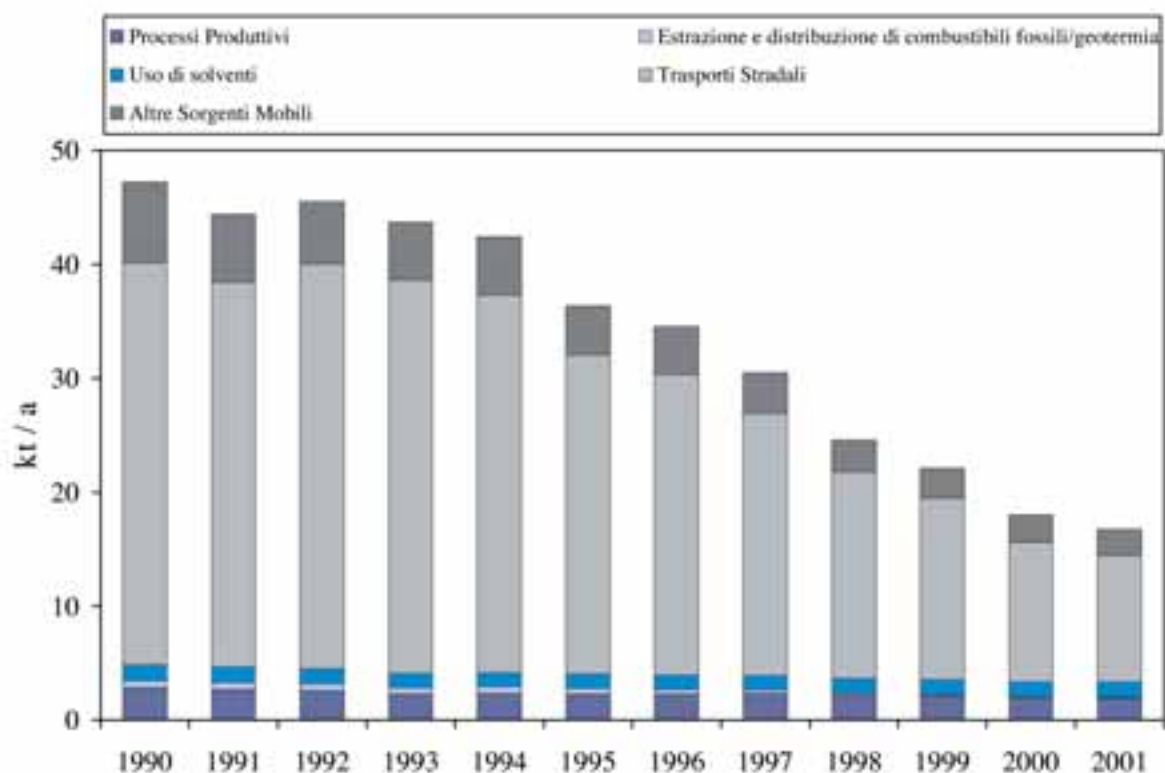
Tabella 9.15: Emissioni nazionali di benzene (C₆H₆) per macrosettori SNAP97 - Anni 1990-2001 (tonnellate annue)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
A	2.818	2.722	2.587	2.259	2.338	2.298	2.274	2.338	2.255	2.140	2.013	1.991
B	639	571	582	590	602	472	398	281	144	99	51	48
C	1.396	1.386	1.354	1.254	1.239	1.294	1.299	1.277	1.271	1.310	1.304	1.294
D	35.317	33.746	35.537	34.537	33.132	27.996	26.376	23.022	18.156	15.916	12.276	11.152
E	7.057	6.005	5.481	5.075	5.108	4.298	4.225	3.610	2.749	2.660	2.376	2.253
TOTALE	47.227	44.430	45.541	43.715	42.419	36.358	34.572	30.528	24.575	22.125	18.020	16.738

Fonte: APAT

LEGENDA:

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



Fonte: APAT

Figura 9.14: Emissioni nazionali di benzene (C₆H₆) secondo la disaggregazione settoriale SNAP97 Anni 1990-2001 (migliaia di tonnellate annue)



INDICATORE

INVENTARI LOCALI (REGIONALI E/O PROVINCIALI) DI EMISSIONE IN ATMOSFERA (PRESENZA DI INVENTARI E DISTRIBUZIONE TERRITORIALE)

SCOPO

Evidenziare quali enti (regioni e/o province) hanno realizzato inventari locali di emissioni in atmosfera (inventari compilati o in fase di compilazione) e le tipologie degli stessi.

DESCRIZIONE

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

UNITÀ di MISURA

FONTE dei DATI

APAT e CTN_ACE.

La raccolta delle informazioni si è conclusa nel mese di settembre 2003.

NOTE TABELLE e FIGURE

Tabella 9.16: Dati relativi agli inventari di emissione censiti, organizzati per tipologia di inventario (regionale/provinciale), metodologia utilizzata, anno di riferimento per le emissioni e inquinanti considerati.

STATO e TREND

Rispetto ai risultati della prima indagine (cfr. Annuario 2002) si può notare come alcune regioni si stiano muovendo verso la compilazione dell'inventario regionale; rimangono consolidati gli inventari già compilati, mentre alcune regioni non si sono ancora organizzate in tal senso.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Con il D.lgs. 351/99 e il DM 261/02 sono stati individuati i nuovi criteri di riferimento per la valutazione e gestione della qualità dell'aria, intesa come processo dinamico che conduce all'individuazione di zone del territorio nazionale a diversi regimi di inquinamento atmosferico. Con il DM 261/02, in particolar modo, vengono definiti nel dettaglio i criteri per l'elaborazione dei piani e programmi di azione e specificati gli elementi conoscitivi necessari per l'elaborazione di tali piani. Nello specifico, nell'allegato 2 del decreto sono riportati i criteri per la redazione degli inventari locali, evidenziando le finalità di tale strumento conoscitivo dinamico (la sua evoluzione riguarda sia l'aggiornamento dell'informazione, sia il miglioramento dell'affidabilità e del grado di dettaglio dei dati).

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Triennale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è rilevante in quanto rappresenta una ricognizione sullo stato di avanzamento in Italia nella compilazione degli inventari locali di emissione. Attraverso questo strumento è stato possibile reperire informazioni sulle modalità di realizzazione, di aggiornamento, di diffusione e consistenza dei dati presenti sul territorio. I criteri di accuratezza e copertura temporale/spaziale si riferiscono al tipo di risultati ottenuti dalla elaborazione dei questionari raccolti.

Tabella 9.16: Inventari locali di emissioni in atmosfera (tipologia e caratteristiche)

Regione	Tipo di inventario	Metodologia utilizzata	Anno di riferimento	Inquinanti considerati
Piemonte	Regionale	Metodologia CORINAIR 97	1997	SO _x , NO _x , CO, COVNM, PM10, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, CFCs, POP, Diossine e Furani, HM, Benzene
Valle d'Aosta	Regionale	Metodologia CORINAIR 97	2000	SO _x , NO _x , COVNM, CO, PST
Lombardia	Regionale	Metodologia CORINAIR 97, IPCC	2001	SO _x , NO _x , NH ₃ , NMVOC, CO, PTS, PM10, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, F-gas, Diossine, Metalli Pesanti
Trentino Alto Adige	Provinciale (Trento)	Metodologia CORINAIR 97	2000	SO _x , NO _x , CO, COVNM, HM
	Provinciale (Bolzano-Bozen)	Metodologia CORINAIR	2000	SO _x , NO _x , CO, COVNM, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, IPA, Metalli Pesanti
Veneto	Provinciale (Venezia)	Metodologia CORINAIR 90	1998	SO _x , NO _x , CO, COVNM, NH ₃ , CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, HCH, PCP, HCB, HM, Benzene
Friuli Venezia Giulia	Regionale	Metodologia CORINAIR 90	1997	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, TRI, TCE, PCDD, HM, Benzene
Liguria	Regionale	Metodologia CORINAIR 97	2000	SO _x , NO _x , NH ₃ , CO, COVNM, PM10, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, Metalli Pesanti
Emilia Romagna	Provinciale (Bologna)	Metodologia CORINAIR 90	1997	SO _x , NO _x , CO, PST, COVNM
	Provinciale (Modena)	Metodologia CORINAIR 97	2002	SO _x , NO _x , NH ₃ , NMVOC, CO, PTS, PM10, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O
Toscana	Regionale	Metodologia CORINAIR 97	2000	SO _x , NO _x , NH ₃ , NMVOC, CO, PM10, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, TCM, TRI, TCE, IPA, HM, Benzene
Marche	Regionale (in fase di organizzazione)			
Lazio	Regionale	Metodologia CORINAIR	2000	SO _x , NO _x , CO, NMVOC, PTS
Umbria	Regionale (in fase di organizzazione)			
Abruzzo	Nessun inventario			
Molise	Regionale (in fase di organizzazione)			
Campania	Nessun inventario			
Caabria	Nessun inventario			
Basilicata	Regionale (in fase di organizzazione)			
Puglia				
Sicilia	Regionale (in fase di organizzazione)			
Sardegna	Provinciale (Cagliari)	Metodologia CORINAIR	2002	SO _x , NO _x , NH ₃ , NMVOC, CO, PTS, PM10, PM2.5, CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, F-gas, CFC, Diossine, Metalli Pesanti, POP

Fonte: APAT e CTN ACE

LEGENDA:

- Inquinanti tradizionali: SO_x (ossidi di zolfo); NO_x (ossidi di azoto); NH₃ (ammoniac); COVNM (composti organici volatili non metanici); CH₄ (metano); CO (monossido di carbonio); PST (polveri sospese totali); PM10 (polveri fini); HM (metalli pesanti)
- Inquinanti effetto serra: CH₄ (metano); CO₂ (anidride carbonica); N₂O (protossido di azoto)
- Inquinanti organici persistenti: HCH (esaclorocicloesano); PCP (pentaclorofenolo); HCB (esaclorobenzene); TCM (tetraclorometano); TRI (tricloroetilene); PER (percloroetilene); TCE (tricloroetano); IPA (idrocarburi policiclici aromatici)
- Diossine e furani: PCDD (policlorodibenzodiossine); PCDF (policlorodibenzofurani)

9.2 Qualità dell'aria

La distribuzione spaziale delle stazioni di misura delle concentrazioni di inquinanti in aria, la loro tipologia e gli inquinanti monitorati sono oggetto dei primi due indicatori. Dall'esame di queste informazioni, si evince che permangono a tutt'oggi alcune lacune nella copertura (o nella disponibilità delle informazioni) sul territorio nazionale, in particolare relativamente all'Italia meridionale e insulare. Si deve anche tener conto del fatto che è attualmente in corso il processo di adeguamento delle reti alla normativa europea in via di recepimento in Italia a partire dal 1999.

Gli altri indicatori selezionati sono i più significativi tra quelli che, ad oggi, è possibile elaborare sulla base delle informazioni che provengono dall'insieme delle stazioni di rilevamento, considerate rappresentative dell'inquinamento atmosferico, a livello nazionale. Tale insieme, non ancora omogeneo sul territorio nazionale per distribuzione spaziale e inquinanti monitorati, è costituito attualmente da 277 stazioni di misura i cui dati, raccolti dall'APAT con cadenza annuale, vengono trasmessi alla Commissione e all'Agenzia Europea dell'Ambiente. Dall'esame dei valori per l'anno 2002 si evince che gli inquinanti più critici sono il PM10 (particolato di dimensioni inferiori a 10 μm) e O₃ (ozono troposferico).

Per facilitare la comprensione delle schede proposte vengono di seguito riportate tre tabelle nelle quali viene riassunta la situazione inerente la normativa che regola la tematica della qualità dell'aria.

Tabella 9a: Limiti alle concentrazioni di inquinanti dell'aria previsti dalla normativa nazionale e attualmente in vigore

Inquinante	Periodo di riferimento	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tempo di mediazione dei dati	Commenti
Biossido di zolfo	anno (1 apr.-31 mar.)	80 (mediana) 250 (98° percentile) ¹	giorno	Valori limite DPR 203 24/05/88
	semestre freddo (1 ott. - 31 mar.)	130 (mediana)	giorno	Valore limite DPR 203 24/05/88
	anno (1 apr. - 31 mar.)	40-60 (media aritm.)	giorno	Valore guida DPR 203 24/05/88
	giorno (0 - 24)	100-150	giorno	Valore guida DPR 203 24/05/88
	anno civile e inverno (1 ott. - 31 mar.)	20	anno e inverno	Valore limite per la protezione degli ecosistemi DM 60 02/04/02
	3 ore consecutive	500 (allarme)	ora	Soglia di allarme DM 60 02/04/02
Particolato PST (gravimetrico)	anno civile	150 (media aritm.) 300 (95° percentile)	giorno	Limite massimo di accettabilità DPCM 28/03/83
Biossido di azoto	anno civile	200 (98° percentile)	ora	Valore limite DPR 203 24/05/88
	anno civile	50 (mediana)	ora	Valore guida DPR 203 24/05/88
	anno civile	135 (98° percentile)	ora	Valore guida DPR 203 24/05/88
	3 ore consecutive	400	ora	Soglia di allarme
Ossidi di azoto	anno civile	30	anno	DM 60 02/04/02 Valore limite per la protezione della vegetazione DM 60 02/04/02

continua

segue

Inquinante	Periodo di riferimento	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tempo di mediazione dei dati	Commenti
Ozono	ora	200 ²	ora	Limite massimo di accettabilità DPCM 28/03/83
	ora	180 (attenzione) ³ 360 (allarme) ³	ora	Livelli di attenzione e di allarme DM 16/05/96
	8 ore	110 (media mobile trascinata)	ora	Livello per la protezione della salute DM 16/05/96
	ora giorno	200 65	ora ora	Livello per la protezione della vegetazione DM 16/05/96
Idrocarburi non metanici	3 ore	200 (media aritm.) ⁴	ora	Limite massimo di accettabilità DPCM 28/03/83
Monossido di carbonio	ora	40000	ora	Limite massimo di accettabilità DPCM 28/03/83
	8 ore	10000 (media aritm.)	ora	Limite massimo di accettabilità DPCM 28/03/83
Fluoro	giorno	20	giorno	Valore limite DPCM 28/03/83
	mese	10 (media aritm.)	giorno	Valore limite DPCM 28/03/83
Piombo	anno	2 (media aritm.)	giorno	Valore limite DPCM 28/03/83
IPA con riferimento al Benzo (a) pirene	anno	0,0010 (media mobile)	giorno	Obiettivo qualità DM 25/11/94

Note:

DPCM 28/03/83: limiti massimi accettabili degli inquinanti atmosferici con riferimento alle concentrazioni e all'esposizione.

DPR 203 24/05/88: limiti massimi ammissibili per le concentrazioni e l'esposizione con riferimento all'inquinamento atmosferico e i valori limite e guida per la qualità dell'aria.

DM 25 Novembre 1994: aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al DM 15 aprile 1994.

DM 16 Maggio 1996: attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.

DM 60 02/04/02: recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio.

LEGENDA:

¹ Ai sensi del DPR 203/88 si devono prendere tutte le misure atte ad evitare il superamento di questo valore per più di 3 giorni consecutivi.

² Da non raggiungere più di una volta al mese.

³ Questi valori corrispondono rispettivamente alla soglia per l'informazione alla popolazione e alla soglia di allarme previste dalla Direttiva 92/72/CEE sull'inquinamento dell'aria provocato dall'ozono.

⁴ In periodo del giorno da specificarsi secondo le zone a cura delle autorità regionali competenti; da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabella 9b: Quadro normativo nazionale relativo ai limiti alle concentrazioni di inquinanti dell'aria al 1° gennaio 2005

Inquinante	Periodo di riferimento	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tempo di mediazione dei dati	Commenti
Biossido di zolfo	anno civile	350 (da non superare più di 24 volte per anno civile)	ora	Valore limite DM 60 02/04/02
	anno civile	125 (da non superare più di 3 volte per anno civile)	giorno	Valore limite DM 60 02/04/02
	anno civile e inverno (1 ottobre – 31 marzo)	20	anno e inverno	Valore limite per la protezione degli ecosistemi DM 60 02/04/02
	3 ore consecutive	500 (allarme)	ora	Soglia di allarme DM 60 02/04/02
Particolato PM10	anno civile	50 (da non superare più di 35 volte per anno civile)	giorno	Valore limite DM 60 02/04/02
	anno civile	40	anno	Valore limite DM 60 02/04/02
Biossido di azoto	anno civile	200 (98° percentile)	ora	Valore limite DPR 203 24/05/88
	anno civile	50 (mediana)	ora	Valore guida DPR 203 24/05/88
	anno civile	135 (98° percentile)	ora	Valore guida DPR 203 24/05/88
	3 ore consecutive	400	ora	Soglia di allarme DM 60 02/04/02
Ossidi di azoto	anno civile	30	anno	Valore limite per la protezione della vegetazione DM 60 02/04/02
Ozono	ora	200 ¹	ora	Limite massimo di accettabilità DPCM 28/03/83
	ora	180 (attenzione) ² 360 (allarme) ²	ora	Livelli di attenzione e di allarme DM 16/05/96
	8 ore	110 (media mobile trascinata)	ora	Livello per la protezione della salute DM 16/05/96
	ora	200	ora	Valore limite per la protezione della vegetazione DM 16/05/96
	giorno	65	ora	
Idrocarburi non metanici	3 ore	200 (media aritm.) ³	ora	Limite massimo di accettabilità DPCM 28/03/83
Monossido di carbonio	8 ore	10.000	ora	Valore limite DM 60 02/04/02

segue

Inquinante	Periodo di riferimento	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tempo di mediazione dei dati	Commenti
Fluoro	giorno	20	giorno	Valore limite DPCM 28/03/83
	mese	10 (media aritm.)	giorno	Valore limite DPCM 28/03/83
Piombo	anno civile	0,5	anno	Valore limite DM 60 02/04/02
IPA con riferimento al Benzo (a) pirene	anno	0,0010 (media mobile)	giorno	Obiettivo qualità DM 25/11/94

Note:

DPCM 28/03/83: limiti massimi accettabili degli inquinanti atmosferici con riferimento alle concentrazioni e all'esposizione.

DPR 203 24/05/88: limiti massimi ammissibili per le concentrazioni e l'esposizione con riferimento all'inquinamento atmosferico e i valori limite e guida per la qualità dell'aria.

DM 25 Novembre 1994: aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al DM 15 aprile 1994.

DM 16 Maggio 1996: attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.

DM 60 02/04/02: recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio.

LEGENDA:

¹ Da non raggiungere più di una volta al mese.

² Questi valori corrispondono rispettivamente alla soglia per l'informazione alla popolazione e alla soglia di allarme previste dalla Direttiva 1992/72/CEE sull'inquinamento dell'aria provocato dall'ozono.

³ In periodo del giorno da specificarsi secondo le zone a cura delle autorità regionali competenti; da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabella 9c: Quadro normativo nazionale relativo ai limiti alle concentrazioni di inquinanti dell'aria al 1° gennaio 2010 (considerando anche il recepimento della direttiva ozono)

Inquinante	Periodo di riferimento	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tempo di mediazione dei dati	Commenti
Biossido di zolfo	anno civile	350 (da non superare più di 24 volte per anno civile)	ora	Valore limite DM 60 02/04/02
	anno civile	125 (da non superare più di 3 volte per anno civile)	giorno	Valore limite DM 60 02/04/02
	anno civile e inverno (1° ottobre – 31 marzo)	20	anno e inverno	Valore limite per la protezione degli ecosistemi DM 60 02/04/02
	3 ore consecutive	500 (allarme)	ora	Soglia di allarme DM 60 02/04/02
Particolato PM10 (gravimetrico)	anno civile	50 (da non superare più di 7 volte per anno civile)	giorno	Valore limite DM 60 02/04/02
Biossido di azoto	anno civile	200 (da non superare più di 18 volte per anno civile)	ora	Valore limite DM 60 02/04/02

segue

Inquinante	Periodo di riferimento	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tempo di mediazione dei dati	Commenti
	anno civile	20	anno	Valore limite DM 60 02/04/02
	anno civile	40	anno	Valore limite DM 60 02/04/02
	3 ore consecutive	400	ora	Soglia di allarme DM 60 02/04/02
Ossidi di azoto	anno civile	30	anno	Valore limite per la protezione della vegetazione DM 60 02/04/02
Ozono	anno civile	120 (da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni)	8 ore	Valore bersaglio Direttiva 2002/03/CE
	anno	18000 (AOT40) ¹	ora	Livelli di attenzione e di allarme DM 16/05/96
Idrocarburi non metanici	3 ore	200 (media aritm.) ²	ora	Limite massimo di accettabilità DPCM 28/03/83
Monossido di carbonio	8 ore	10.000	ora	Valore limite DM 60 02/04/02
Fluoro	giorno	20	giorno	Valore limite DPCM 28/03/83
	mese	10 (media aritm.)	giorno	Valore limite DPCM 28/03/83
Piombo	anno civile	0,5	anno	Valore limite DM 60 02/04/02
Benzene	anno civile	0.5	anno	Valore limite DM 60 02/04/02
IPA con riferimento al Benzo(a)pirene	anno	0,0010 (media mobile)	giorno	Obiettivo qualità DM 25/11/94

Note:

DPCM 28/03/83: limiti massimi accettabili degli inquinanti atmosferici con riferimento alle concentrazioni e all'esposizione.

DPR 203 24/05/88: limiti massimi ammissibili per le concentrazioni e l'esposizione con riferimento all'inquinamento atmosferico e i valori limite e guida per la qualità dell'aria.

DM 25 Novembre 1994: aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al DM 15 aprile 1994.

DM 16 Maggio 1996: attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.

DM 60 02/04/02: recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio.

LEGENDA:

¹ L'unità di misura è $\text{mg}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ come media su 5 anni. L'AOT40 viene calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio.

² In periodo del giorno da specificarsi secondo le zone a cura delle autorità regionali competenti; da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Q9.2: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per la Qualità dell'aria

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Qualità dell'aria ambiente: stazioni di rilevamento della qualità dell'aria sul territorio nazionale	Fornire un quadro complessivo della risposta alla richiesta di dati di qualità dell'aria	-	Decisione europea 97/101/CE DPCM 28/03/83, D.lgs. 351/99 DM 16/05/96, DPR 203/88 DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria	Disporre di un insieme contenuto ma qualificato di informazioni rappresentative della qualità dell'aria su scala nazionale	-	Decisione europea 97/101/CE
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di PM10	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni	S	DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria al livello del suolo di ozono (O ₃)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni	S	DPCM 28/3/83 DM 16/05/96
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di ossidi di azoto (NO ₂ e NO _x)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni	S	DPR 203/88 DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di benzene (C ₆ H ₆)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni	S	DM 60 02/04/02
Qualità dell'aria ambiente: concentrazioni in aria di biossido di zolfo (SO ₂)	Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni	S	DPR 203/88 DM 60 02/04/02

Bibliografia

Guida al manuale della qualità delle reti di rilevamento della qualità dell'aria. Seconda edizione (aggiornata a settembre 2003) RTI CTN_ACE 2/2001.

Emissioni in atmosfera e qualità dell'aria in Italia. Rapporto ANPA, Serie Stato dell'ambiente 6/1999.

Le reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia. RTI CTN_ACE 2/2000.

Relazione tecnica per l'avvio della realizzazione della Rete nazionale di monitoraggio delle Deposizioni e dell'Inquinamento Atmosferico di Fondo. ACE-T-RAP-00-06.

Brini S., Parola D. e Sinisi L., 2003, *La qualità dell'aria nelle città*, in "Ambiente come opportunità - lo sviluppo dell'informazione ambientale", APAT, Dipartimento stato dell'ambiente e metrologia ambientale.

Brini S., Cirillo M.C., De Maio A., Di Carlo N. e C. Mastrofrancesco, *L'aria delle città: come stiamo, cosa si può fare?* In stampa su "Trasporti pubblici".

Caricchia A. M., Merluzzi L., Scaramella A., Vaccaro L., 2003. *La banca dati nazionale di qualità dell'aria*. Relazione presentata alla 7^a Conferenza Nazionale delle Agenzie Ambientali, Milano, 24-26 Novembre 2003-12-11.

Cirillo M.C., 2002, *Particulate matter emissions and levels: the situation in some Italian cities*. Presented at the Seminario Internacional "La contaminación atmosférica por partículas en suspensión", Madrid, 11 June 2002.

Cirillo M.C., 2003, *Piani e programmi: obiettivi, scenari, interventi e risorse*. Relazione presentata a "La valutazione e gestione della qualità dell'aria alla luce del nuovo quadro normativo", Bologna, 27/03/2003, Regione Emilia Romagna, Aula Magna.

Cirillo M.C., Brini S e Luise A., 2003, *Strategie urbane per un'aria pulita*, in "Ambiente come opportunità - lo sviluppo dell'informazione ambientale", APAT, Dipartimento stato dell'ambiente e metrologia ambientale.

**INDICATORE**

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

SCOPO

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

DESCRIZIONE

I criteri di classificazione delle stazioni qui utilizzati sono coerenti con la Decisione europea 97/101/CE "Exchange of Information" (Eol), il cui annesso tecnico è contenuto nella Decisione 2001/752/CE. Per classificare le stazioni, vengono definiti il *tipo stazione* e il *tipo zona*. Per *tipo stazione* sono previste le classi: traffico, industriale, fondo (*background*) e sconosciuta. Per *tipo zona* sono previste le classi: urbana, suburbana, rurale e sconosciuta.

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

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

Le informazioni più significative sulle stazioni di rilevamento censite e attive al mese di febbraio 2003, sono presentate attraverso una mappa della distribuzione delle stazioni sul territorio e due tabelle riassuntive.

La mappa riportata in figura 9.15 mostra, per le 884 stazioni di rilevamento della qualità dell'aria censite, la disaggregazione regionale e la suddivisione percentuale per tipologia.

La tabella 9.17 mostra, per le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria disaggregate per regione, il numero di analizzatori presenti per i principali inquinanti.

La tabella 9.18 mostra infine la distribuzione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria per provincia e per tipologia di zona e stazione.

STATO e TREND

La distribuzione delle stazioni di rilevamento non è omogenea sul territorio nazionale. La copertura del nord-Italia, 63% delle stazioni di monitoraggio, è quasi sempre sufficiente e in molti casi ridondante rispetto alle esigenze conoscitive, invece, nel centro e nell'Italia meridionale e insulare, (rispettivamente il 19% e il 18% delle stazioni di monitoraggio), permangono spazi del territorio prive di stazioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa nazionale sulla qualità dell'aria prevede la verifica del rispetto dei valori limite/obiettivo delle concentrazioni di inquinanti atmosferici attraverso la misura in stazioni fisse di monitoraggio (vedi tabella 9a). La legislazione attuale e di futura applicazione in materia individua il numero minimo di punti di campionamento per i diversi inquinanti e la tipologia dei siti di campionamento. La Decisione europea 97/101/EC e sue successive modifiche indica i criteri di classificazione delle stazioni di monitoraggio ai fini dello scambio dei dati di concentrazione.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale



QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi richiesti dalla normativa. L'affidabilità dei dati si può considerare nel complesso adeguata. La comparabilità nello spazio è migliorabile.

★ ★



**Tabella 9.17: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria disaggregate per regione
Numero di analizzatori presenti per i principali inquinanti - febbraio 2003**

Regione	Stazioni	C ₆ H ₆	CO	VOC	Pb	NO ₂ n.	O ₃	IPA	PM10	PTS	SO ₂
Piemonte	76	15	45	7	-	66	31	-	31	26	38
Valle d'Aosta	14	3	5	-	-	10	9	2	1	1	10
Lombardia	169	8	83	1	-	133	53	-	48	73	135
Trentino Alto Adige	21	4	18	9	-	20	19	-	13	17	20
Veneto	65	9	34	16	-	27	29	-	12	53	52
Friuli Venezia Giulia	36	2	19	5	-	30	18	-	9	20	31
Liguria	67	6	29	17	4	36	23	6	9	46	53
Emilia Romagna	107	14	74	11	7	91	37	-	32	60	44
Toscana	76	17	47	19	-	47	29	2	42	6	33
Umbria	16	3	5	1	2	14	12	3	4	9	9
Marche	26	3	21	-	-	20	18	-	10	5	15
Lazio	51	8	20	5	-	35	15	-	8	28	39
Abruzzo	9	4	6	3	-	7	5	1	3	1	2
Campania	24	-	9	-	-	20	6	-	5	15	11
Puglia	7	-	-	-	-	7	-	-	-	7	7
Basilicata	3	2	3	-	-	3	3	-	3	-	3
Calabria	7	-	2	-	-	7	1	-	-	5	5
Sicilia	64	9	24	16	-	21	13	3	14	38	53
Sardegna	46	4	18	20	-	40	22	-	10	42	46
ITALIA	884	111	462	130	13	634	343	17	254	452	606

Fonte: APAT

LEGENDA:

C₆H₆ (benzene), CO (monossido di carbonio), VOC (composti organici volatili), NO₂ (biossido di azoto), O₃ (ozono), IPA (idrocarburi policiclici aromatici), Pb (piombo), PM10 (particolato di dimensioni inferiore a 10 µm), PTS (particolato totale sospeso), SO₂ (biossido di zolfo)

Tabella 9.18: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria classificate per regione, per tipo di zona e di stazione - febbraio 2003

Tipo zona	Urbana					Suburbana					Rurale					N.C.					Tot.
Tipo stazione	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	
Regione/Provincia	n.																				
Piemonte	10	8	-	-	18	19	27	2	-	48	-	6	-	-	6	-	-	4	-	4	76
Alessandria	3	-	-	-	3	4	1	1	-	6	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	10
Asti	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Biella	1	-	-	-	1	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Cuneo	-	1	-	-	1	-	6	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Novara	1	2	-	-	3	1	4	-	-	5	-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	10
Torino	4	2	-	-	6	12	10	1	-	23	-	2	-	-	2	-	-	3	-	3	34
Verbano - Cusio - Ossola	-	1	-	-	1	1	1	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	4
Vercelli	-	1	-	-	1	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Valle d'Aosta	4	1	-	-	5	2	2	-	-	4	-	5	-	-	5	-	-	-	-	-	14
Aosta	4	1	-	-	5	2	2	-	-	4	-	5	-	-	5	-	-	-	-	-	14
Lombardia	55	21	7	-	83	7	17	16	-	40	-	10	24	-	34	-	-	4	8	12	169
Bergamo	10	1	1	-	12	-	1	5	-	6	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	19
Brescia	2	5	-	-	7	2	6	1	-	9	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	17
Como	4	-	-	-	4	2	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	8
Cremona	3	1	3	-	7	1	3	1	-	5	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	14
Lecco	3	-	-	-	3	-	2	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	6
Lodi	2	-	-	-	2	-	-	1	-	1	-	-	3	-	3	-	-	1	-	1	7
Mantova	-	-	1	-	1	-	1	1	-	2	-	1	1	-	12	-	-	3	-	3	18
Milano	22	12	2	-	36	-	2	5	-	7	-	3	4	-	7	-	-	-	6	6	56
Pavia	3	1	-	-	4	-	-	1	-	1	-	-	5	-	5	-	-	-	1	1	11
Sondrio	2	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	5
Varese	4	-	-	-	4	2	1	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Trentino Alto Adige	9	5	-	-	14	1	4	-	-	5	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	21
Bolzano-Bozen	6	1	-	-	7	-	3	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	11
Trento	3	4	-	-	7	1	1	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	10
Veneto	19	21	-	-	40	2	12	3	-	17	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	65
Belluno	1	1	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Padova	4	-	-	-	4	1	2	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Rovigo	1	-	-	-	1	-	5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	14
Treviso	1	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Venezia	4	7	-	-	11	1	2	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
Verona	5	4	-	-	9	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Vicenza	3	7	-	-	10	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11

segue

Tipo zona	Urbana					Suburbana					Rurale					N.C.					Tot.
Tipo stazione	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	
Regione/Provincia	n.																				
Friuli Venezia Giulia	12	1	3	-	16	1	3	11	-	15	-	5	-	-	5	-	-	-	-	-	36
Gorizia	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Pordenone	1	-	-	-	1	1	-	5	-	6	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	8
Trieste	5	-	3	-	8	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Udine	5	1	-	-	6	-	1	5	-	6	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	15
Liguria	20	3	7	-	30	2	1	6	-	9	-	1	2	-	3	-	-	25	-	25	67
Genova	9	2	6	-	17	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	25
Imperia	2	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
La Spezia	4	1	1	-	6	-	-	3	-	3	-	-	2	-	2	-	-	12	-	12	23
Savona	5	-	-	-	5	1	-	2	-	3	-	1	-	-	1	-	-	7	-	7	16
Emilia Romagna	61	9	3	1	74	5	4	8	-	17	-	5	6	5	16	-	-	-	-	-	107
Bologna	11	3	-	-	14	1	1	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	17
Ferrara	5	-	-	-	5	-	-	2	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	8
Forlì	6	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Modena	9	2	-	-	11	3	-	1	-	4	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	16
Parma	5	1	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Piacenza	6	2	1	1	10	-	-	1	-	1	-	-	1	5	6	-	-	-	-	-	17
Ravenna	7	-	1	-	8	-	1	3	-	4	-	1	5	-	6	-	-	-	-	-	18
Reggio Emilia	10	-	1	-	11	1	1	1	-	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	15
Rimini	2	1	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Toscana	33	14	3	-	50	3	4	9	-	16	-	3	7	-	10	0	0	0	0	0	76
Arezzo	2	3	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Firenze	4	8	-	-	12	-	-	1	-	1	-	1	2	-	3	-	-	-	-	-	16
Grosseto	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Livorno	5	-	1	-	6	-	-	4	-	4	-	2	4	-	6	-	-	-	-	-	16
Lucca	4	2	-	-	6	1	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Pisa	8	1	1	-	10	-	2	3	-	5	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	16
Pistoia	4	-	-	-	4	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Prato	6	-	-	-	6	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Marche	11	-	-	-	11	2	2	9	-	13	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	26
Ancona	6	-	-	-	6	2	-	6	-	8	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	16
Ascoli Piceno	2	-	-	-	2	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Macerata	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Pesaro	2	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Umbria	4	2	-	-	6	2	-	5	-	7	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	16
Perugia	2	1	-	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Terni	2	1	-	-	3	1	-	5	-	6	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	12

continua

segue

Tipo zona	Urbana					Suburbana					Rurale					N.C.					Tot.
Tipo stazione	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	
Regione/Provincia	n.																				
Lazio	26	2	6	-	34	1	3	8	-	12	-	4	1	-	5	0	0	0	0	0	51
Frosinone	5	-	-	-	5	-	-	2	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	8
Latina	4	-	-	-	4	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Rieti	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Roma	14	2	5	-	21	-	1	6	-	7	-	2	1	-	3	-	-	-	-	-	31
Viterbo	2	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Abruzzo	4	-	-	-	4	-	2	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Chieti	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Pescara	4	-	-	-	4	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Campania	15	-	-	-	15	4	1	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	24
Avellino	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Benevento	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Caserta	2	-	-	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Napoli	6	-	-	-	6	2	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	13
Salerno	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Puglia	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	7
Brindisi	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	7
Basilicata	-	-	1	-	1	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Potenza	-	-	1	-	1	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Calabria	2	-	-	-	2	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Cosenza	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Crotone	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Sicilia	25	2	9	-	36	3	4	6	-	13	-	2	2	-	4	-	-	11	-	11	64
Caltanissetta	7	-	-	-	7	2	2	1	-	5	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	14
Messina	4	-	6	-	10	-	-	4	-	4	-	-	2	-	2	-	-	5	-	5	21
Palermo	6	-	-	-	6	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	13
Siracusa	8	2	3	-	13	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	16
Sardegna	11	3	1	-	15	1	3	19	-	23	-	1	7	-	8	-	-	-	-	-	46
Cagliari	-	1	-	-	1	-	2	14	-	16	-	1	4	-	5	-	-	-	-	-	22
Nuoro	2	2	-	-	4	-	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Oristano	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Sassari	6	-	1	-	7	1	-	3	-	4	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	14
ITALIA	321	92	40	1	454	55	89	116	0	260	0	45	56	5	106	0	0	56	8	64	884

Fonte: APAT

LEGENDA:

N.C. = Stazione di tipologia non classificata

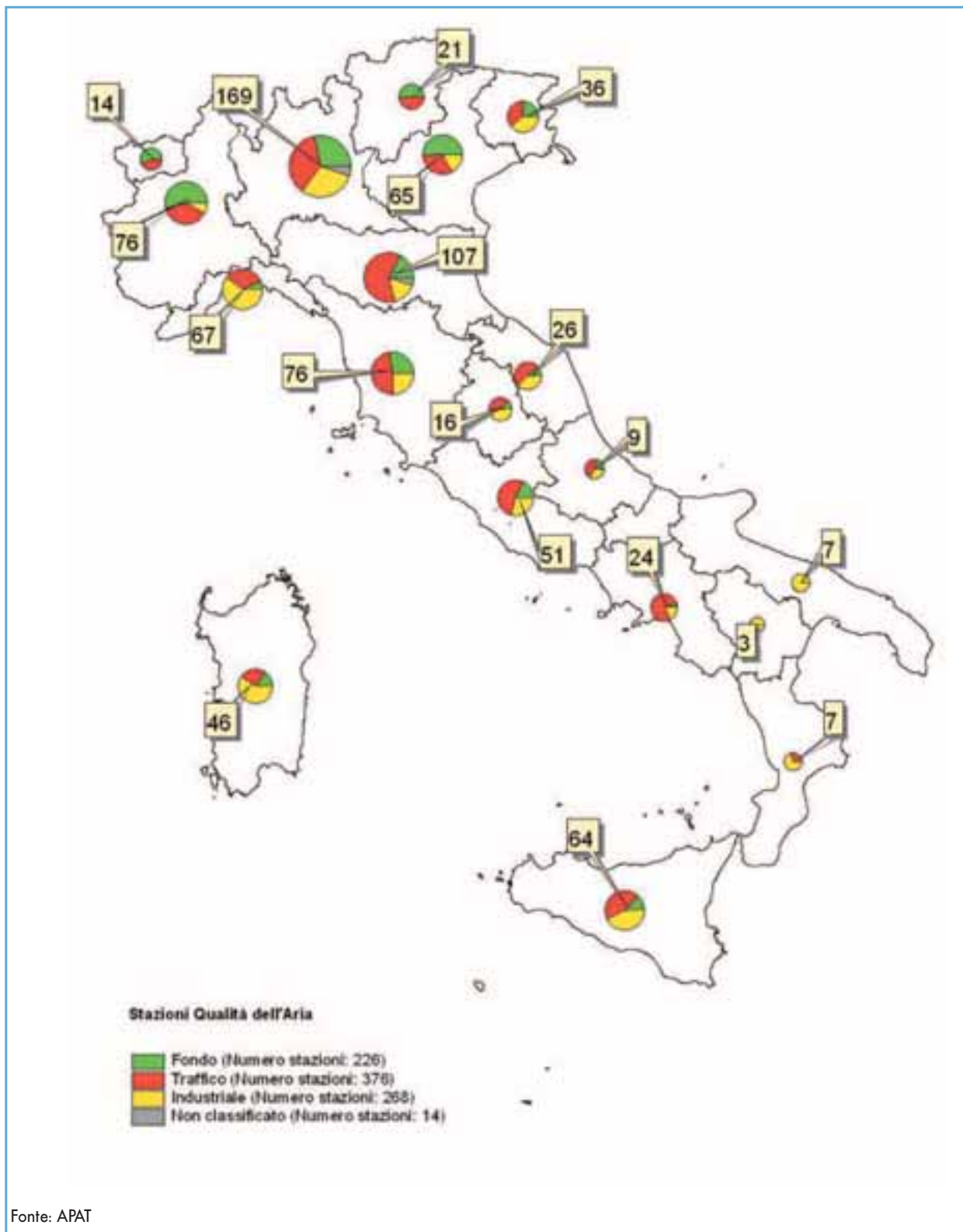


Figura 9.15: Stazioni di rilevamento della qualità dell'aria: disaggregazione per regione e suddivisione percentuale per tipologia di stazione (numero totale stazioni: 884) – Anno 2002

INDICATORE

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

SCOPO

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

DESCRIZIONE

A partire dall'anno 2000 (dati relativi al 1999) la raccolta e la trasmissione dei dati di qualità dell'aria alla Commissione Europea e all'Agenzia Europea dell'Ambiente, in particolare dei dati previsti dalla Direttiva 92/72/CE (*Direttiva ozono*) e dalla Decisione 97/101/CE *Exchange of Information* (Eol), è stata effettuata, in via prioritaria, per un insieme di stazioni di misura selezionate sulla base dei criteri seguenti:

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

Il risultato della selezione è un insieme di 277 stazioni che può essere aggiornato e integrato su base annuale.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 9.19 mostra le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria appartenenti alla selezione nazionale classificate per regione, per tipologia di zona e di stazione, la situazione è aggiornata a febbraio 2003.

La figura 9.16 mostra come le 277 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, selezionate per la raccolta nazionale dei dati e per la loro trasmissione alla Commissione e all'Agenzia Europea dell'Ambiente, suddivise per tipologia, sono distribuite sul territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Decisioni 97/101/EC *Exchange of Information* (Eol) e sue successive modifiche. La selezione delle stazioni per la Eol viene aggiornata annualmente. Con l'applicazione del DM 60/02 e del recepimento delle ulteriori direttive figlie la selezione delle stazioni subirà nel corso dei prossimi anni variazioni.

STATO e TREND

La distribuzione delle stazioni non è omogenea sul territorio nazionale. Nel nord Italia la copertura è sufficiente, mentre nell'Italia meridionale e insulare appaiono "zone" prive di stazioni.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

**QUALITÀ dell'INFORMAZIONE**

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

L'informazione riportata consente di ottemperare a quanto richiesto dalla normativa. L'affidabilità dei dati si può considerare nel complesso adeguata. La comparabilità nello spazio è migliorabile.

★ ★

Tabella 9.19: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria appartenenti alla selezione nazionale classificate per regione, per tipo di zona e di stazione - febbraio 2003

Tipo zona	Urbana					Suburbana					Rurale					N.C.					Tot.
Tipo stazione	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	
Regione/Provincia	n.																				
Piemonte	4	2	-	-	6	1	4	-	-	5	-	1	-	-	1	-	-	3	-	3	15
Biella	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Torino	4	2	-	-	6	1	2	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	3	-	3	13
Valle d'Aosta	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	4
Aosta	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	4
Lombardia	9	4	-	-	13	-	6	1	-	7	-	9	3	-	12	-	-	1	-	1	33
Bergamo	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Brescia	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Como	2	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Cremona	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
Lecco	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Mantova	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	1	-	1	3
Milano	4	3	-	-	7	-	1	1	-	2	-	3	2	-	5	-	-	-	-	-	14
Pavia	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sondrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Varese	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Trentino Alto Adige	2	3	-	-	5	1	2	-	-	3	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	10
Bolzano-Bozen	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Trento	1	3	-	-	4	1	1	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	7
Veneto	4	3	-	-	7	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	18
Padova	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Rovigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	7
Venezia	1	2	-	-	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Verona	1	-	-	-	1	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Vicenza	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Friuli Venezia Giulia	4	-	-	-	4	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Trieste	4	-	-	-	4	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Liguria	7	1	1	7	9	1	1	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	15	-	15	27
Genova	3	1	1	-	5	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	8
Imperia	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
La Spezia	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	8
Savona	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	7	-	7	10

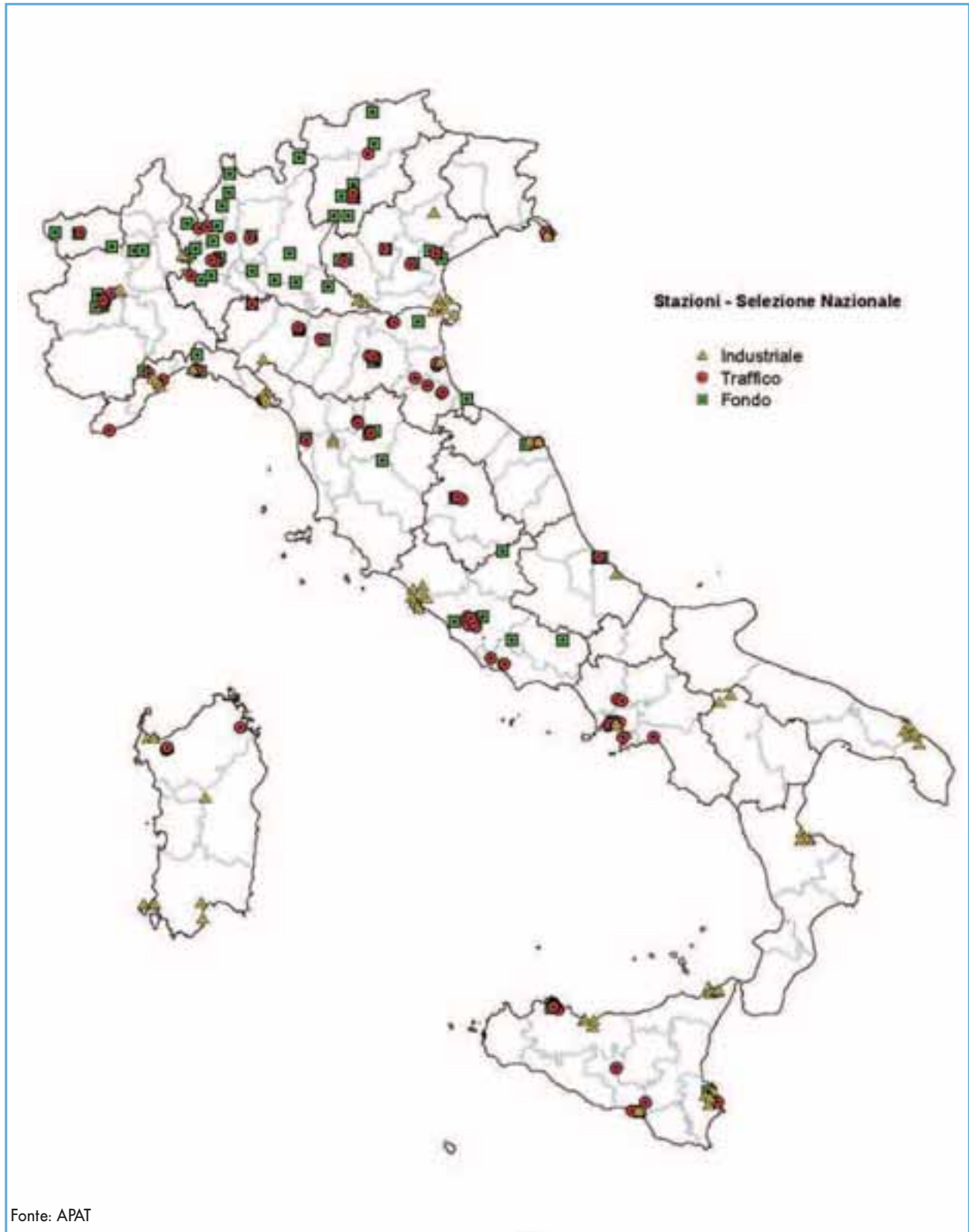
segue

Tipo zona	Urbana					Suburbana					Rurale					N.C.					Tot.
Tipo stazione	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	
Regione/Provincia	n.																				
Emilia Romagna	21	3	-	-	24	-	3	1	-	4	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	29
Bologna	5	1	-	-	6	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Ferrara	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Forlì	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Parma	3	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Piacenza	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Ravenna	5	-	-	-	5	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Reggio Emilia	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Rimini	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Toscana	4	2	-	-	6	-	1	2	-	3	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	11
Firenze	1	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	4
Livorno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Pisa	1	-	-	-	1	-	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Prato	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Marche	1	-	-	-	1	1	-	4	-	5	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	7
Ancona	1	-	-	-	1	1	-	4	-	5	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	7
Umbria	2	1	-	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Perugia	2	1	-	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Lazio	11	1	5	-	17	1	1	5	-	7	-	4	1	-	5	-	-	-	-	-	29
Frosinone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Latina	2	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Rieti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Roma	9	1	5	-	15	-	1	5	-	6	-	2	1	-	3	-	-	-	-	-	24
Abruzzo	4	-	-	-	4	-	2	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Chieti	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pescara	4	-	-	-	4	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Campania	9	-	-	-	9	4	1	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	18
Caserta	2	-	-	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Napoli	6	-	-	-	6	2	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	13
Salerno	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Puglia	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	7
Brindisi	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	7
Basilicata	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Potenza	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

continua

segue

Tipo zona	Urbana					Suburbana					Rurale					N.C.					Tot.
Tipo stazione	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	Traffico	Fondo	Industriale	N.C.	Totale	
Regione/Provincia	n.																				
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Cosenza	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Sicilia	11	-	3	-	14	1	2	2	-	5	-	1	-	-	1	-	-	11	-	11	31
Caltanissetta	3	-	-	-	3	-	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	5
Messina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	5
Palermo	6	-	-	-	6	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	13
Siracusa	2	-	3	-	5	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	8
Sardegna	3	-	1	-	4	1	-	8	-	9	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	14
Cagliari	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Nuoro	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sassari	3	-	1	-	4	1	-	1	-	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	7
ITALIA	97	20	11	-	128	12	29	35	-	76	-	24	8	-	32	-	-	41	-	41	277
Fonte: APAT																					
LEGENDA:																					
N.C. = Stazioni di tipologia non classificata																					



Fonte: APAT

Figura 9.16: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria selezionate per la raccolta nazionale dei dati – febbraio 2003

INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA DI PM10

SCOPO

Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni.

DESCRIZIONE

Le principali sorgenti di particolato di diametro inferiore a 10 μm (PM10) si possono dividere in due categorie: sorgenti naturali e antropiche. Le prime sono riconducibili sostanzialmente all'erosione da parte degli agenti meteorologici, al trasporto di polvere sahariana, alle eruzioni vulcaniche e al trasporto di aerosol marino; le seconde, invece, si articolano in un ventaglio piuttosto ampio di sorgenti emmissive, tra cui assume particolare rilievo il traffico autoveicolare. Una frazione consistente è inoltre di origine secondaria, cioè deriva da processi di trasformazione chimica e di condensazione di componenti aeriformi.

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

Sono stati elaborati, per l'anno 2002 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, i seguenti indicatori, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa:

- media annua delle concentrazioni medie giornaliere (valore limite per la protezione della salute: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in vigore dal 01/01/05, DM 60 del 02/04/02);
- numero di giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere (valore limite per la protezione della salute: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che non deve essere superato più di 35 volte in un anno, in vigore dal 01/01/05, DM 60 del 02/04/02).

Per calcolare gli indicatori è stata richiesta la disponibilità di almeno il 50% di dati per la media annua e il 75% per il numero di giorni di superamento del valore limite.

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione di inquinante in aria sono espressi in microgrammi/metro cubo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

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

Nelle tabelle 9.20 e 9.21 sono riportati i valori degli indicatori nel 2002, per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, che soddisfano i requisiti di disponibilità dei dati. Considerando la rilevanza che può avere sul valore dell'indicatore, nelle tabelle viene riportata anche, quando disponibile la tipologia della strumentazione di misura.

La figura 9.17 mostra, per i dati 2002, la distribuzione dello scostamento percentuale della media annua delle concentrazioni medie giornaliere dal valore limite posto dalla normativa.

Nella figura 9.18 viene rappresentata, per i dati 2002, la distribuzione del numero di giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere.

STATO e TREND

Considerando il valore di riferimento che entrerà in vigore nel 2005, si ha che il 53% delle stazioni non ottempera al valore limite previsto di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'81% delle stazioni ha registrato un numero di superamenti del valore limite (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) maggiore di quello consentito dalla normativa (35 superamenti).



OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto riguarda la normativa nazionale si riportano di seguito i principali obiettivi.

Valore limite PM10 Protezione della salute	DM 02/04/02	50 µg/m ³	Valore medio giornaliero. In vigore dal 1 gennaio 2005. È ammesso un numero massimo di 35 superamenti in un anno civile.
Valore limite PM10 Protezione della salute	DM 02/04/02	40 µg/m ³	Valore medio sull'anno civile. In vigore dal 1 gennaio 2005.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi richiesti dalla normativa. L'affidabilità dei dati, che deve migliorare nel futuro, si può comunque considerare nel complesso adeguata. La comparabilità nello spazio è migliorabile.

★ ★

Tabella 9.20: PM10, media annua delle concentrazioni medie giornaliere in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Valore limite: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (al 01/01/2005, DM 60 del 02/04/02)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	Media 2002
Piemonte					
Biella	Bi_2012_Biella1	F	S	g	26
Biella	Bi_2046_Cossato	F	S	g	28
Torino	TO_1272_TO_Consolata	T	U	g	67
Torino	TO_1272_TO_Privoli	T	U	g	44
Lombardia					
Bergamo	S.Giorgio	T	U	o	45
Brescia	Broletto	F	U	o	42
Como	Erba	F	S	g	39
Como	Olgiate Comasco	T	U	g	38
Como	Scuola C.Plinio	T	U	g	36
Lecco	Merate	T	U	b	42
Milano	Juvara	F	U	g	48
Milano	Meda	F	U	g	43
Milano	Verziere	T	U		48
Varese	Via Vidoletti	F	S	b	27
Trentino Alto Adige					
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	b	24
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	b	17
Trento	Riva Gar	F	U	n	28
Trento	Rovereto Lgp	F	U	n	24
Trento	Trento Gar	T	S	b	33
Veneto					
Venezia	Mestre Circonvallazione	T	U		45
Venezia	Parco Bissuola	F	U	g	46
Verona	Corso Milano	T	U		57
Friuli Venezia Giulia					
Trieste	Piazza Goldoni	T	U		36
Trieste	Via Carpineto	I	S	b	36
Emilia Romagna					
Bologna	Fiera	T	U	b	49
Bologna	Monte Cuccolino	F	S	o	21
Bologna	S.Felice	T	U	b	45
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	b	36
Ferrara	Gherardi	F	R	g	26
Ferrara	S.Giovanni	T	U	b	37
Forlì	Bufalini Place	T	U		43
Forlì	Resistenza Park	T	U	b	42
Parma	Prctdla	F	U	b	39
Parma	Prmntbl	T	U	b	33
Parma	Prsplto	T	U	b	61
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	b	35

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	Media 2002
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U	b	40
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S	b	57
Ravenna	Via Caorle	T	U	b	39
Ravenna	V.Le Ceramiche	T	U	b	35
Ravenna	Zalamella	T	U	b	45
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S	b	47
Reggio Emilia	Viale Timavo	T	U	b	49
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S		40
Toscana					
Firenze	Fi Bassi	F	U	b	43
Firenze	Fi Boboli	F	U	b	38
Firenze	Fi Gramsci	T	U	b	52
Pisa	S.Romano	I	S	b	31
Prato	Via Roma	T	U	b	28
Umbria					
Perugia	Fontivegge	T	U	b	44
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	b	40
Lazio					
Roma	L .Go Arenula	T	U		48
Roma	L.Go Magna Grecia	T	U		44
Roma	P.zza E.Fermi	T	U		53
Roma	Villa Ada	F	U		29
Abruzzo					
Pescara	Piazza Grue	T	U	b	49
Pescara	Via Firenze	T	U	b	75
Pescara	Viale G. D'Annunzio	T	U		53
Campania					
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	b	35
Sardegna					
Cagliari	Cenas8	I	S	b	36
Cagliari	Cenps2	I	S	b	40
Cagliari	Censa2	I	S	b	32
Sicilia					
Palermo	Belgio	T	U	b	32
Palermo	Boccadifalco	F	S	b	28
Palermo	Castelnuovo	T	U	b	43
Palermo	Di Blasi	T	U	b	48
Palermo	Giulio Cesare	T	U	b	45
Palermo	Indipendenza	T	U	b	38
Palermo	Torrelunga	T	S	b	32
Palermo	Unità d'Italia	T	U	b	43

Fonte: APAT

LEGENDA:

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

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

Tecnica di misura: b = assorbimento beta; o = bilancia a frequenza di oscillazione; g = gravimetrica; n = nefelometria

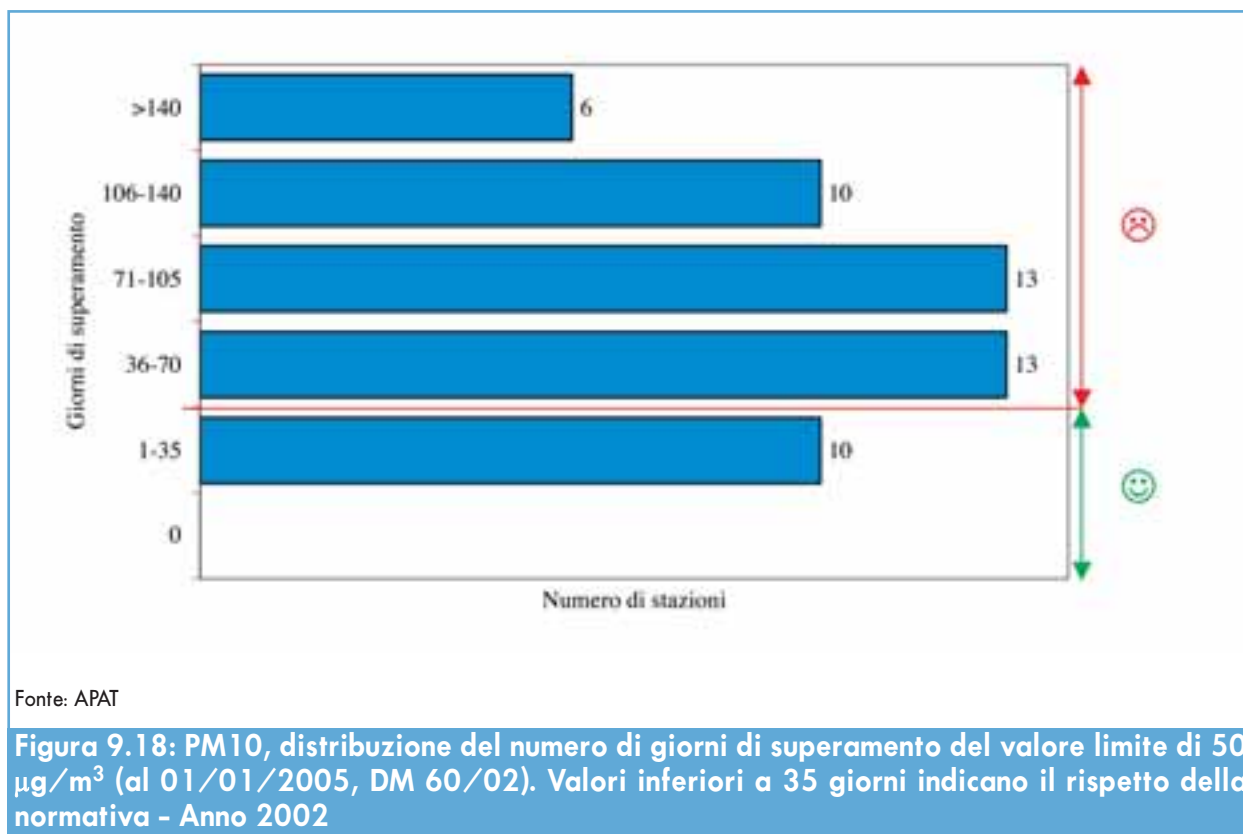
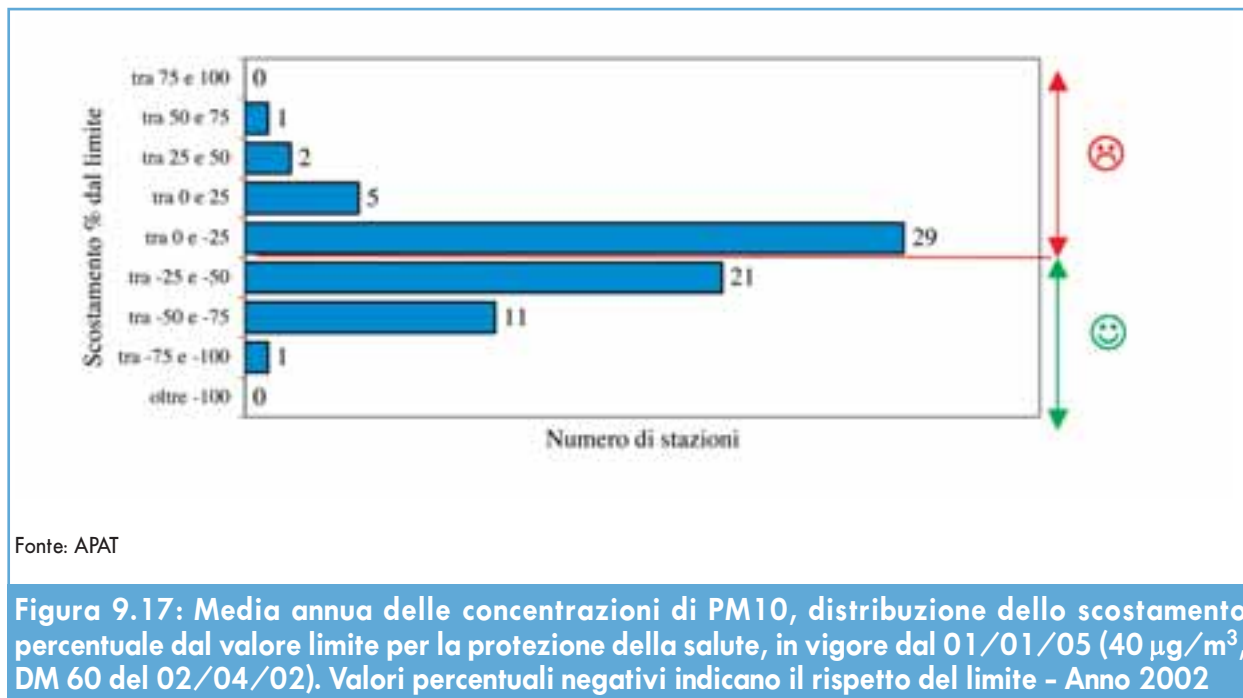
Tabella 9.21: PM10, numero di giorni di superamento della soglia di protezione della salute (50 µg/m³ come media giornaliera, dal 01/01/2005, DM 60 del 02/04/02)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	g. sup. 2002
Piemonte					
Biella	Bi_2012_Biella1	F	S	g	21
Biella	Bi_2046_Cossato	F	S	g	20
Torino	TO_1272_TO_Consolata	T	U	g	195
Lombardia					
Bergamo	S.Giorgio	T	U	o	109
Como	Erba	F	S	g	88
Como	Olgiate Comasco	T	U	g	76
Como	Scuola C.Plinio	T	U	g	69
Milano	Juvara	F	U	g	127
Milano	Meda	F	U	g	108
Milano	Verziere	T	U		112
Trentino Alto Adige					
Bolzano	Bz5 Piazza Adriano	T	U	b	28
Bolzano	Vipiteno	F	S	b	5
Friuli Venezia Giulia					
Trieste	Piazza Goldoni	T	U		71
Trieste	Via Carpineto	I	S	b	58
Emilia Romagna					
Bologna	Monte Cuccolino	F	S	o	3
Bologna	S.Felice	T	U	b	105
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	b	61
Ferrara	Gherardi	F	R	g	16
Ferrara	S.Giovanni	T	U	b	67
Parma	Prsplto	T	U	b	139
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	b	64
Ravenna	Nuova Rocca Brancaleone	T	U	b	55
Ravenna	S.A.P.I.R.	I	S	b	179
Ravenna	Via Caorle	T	U	b	73
Ravenna	V.Le Ceramiche	T	U	b	71
Ravenna	Zalamella	T	U	b	91
Reggio Emilia	San Lazzaro	F	S	b	120
Reggio Emilia	Viale Timavo	T	U	b	122
Rimini	Rimini Parco Marecchia	F	S		72
Toscana					
Firenze	Fi Bassi	F	U	b	90
Firenze	Fi Boboli	F	U	b	55
Firenze	Fi Gramsci	T	U	b	133
Pisa	S.Romano	I	S	b	35
Prato	Via Roma	T	U	b	50

continua

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Tecnica di misura	g. sup. 2002
Lazio					
Roma	L .Go Arenula	T	U		129
Roma	L.Go Magna Grecia	T	U		107
Roma	P.zza E.Fermi	T	U		176
Roma	Villa Ada	F	U		28
Abruzzo					
Pescara	Piazza Grue	T	U	b	158
Pescara	Via Firenze	T	U	b	273
Pescara	Viale G. D'Annunzio	T	U		172
Campania					
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	b	45
Sicilia					
Palermo	Belgio	T	U	b	37
Palermo	Boccadifalco	F	S	b	19
Palermo	Castelnuovo	T	U	b	74
Palermo	Giulio Cesare	T	U	b	96
Palermo	Indipendenza	T	U	b	53
Palermo	Torrelunga	T	S	b	21
Palermo	Unità d'Italia	T	U	b	92
Sardegna					
Cagliari	Cenas8	I	S	b	50
Cagliari	Cenps2	I	S	b	75
Cagliari	Censa2	I	S	b	38
Fonte: APAT					
LEGENDA:					
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo					
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale					
Tecnica di misura: b = assorbimento beta; o = bilancia a frequenza di oscillazione; g = gravimetrica; n = nefelometria					





INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA A LIVELLO DEL SUOLO DI OZONO (O_3)

SCOPO

Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni.

DESCRIZIONE

L'ozono troposferico è un inquinante secondario, cioè non viene emesso direttamente da una o più sorgenti, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari quali gli ossidi d'azoto (NO_x) e i composti organici volatili (COV). Il complesso dei fenomeni che porta a elevate concentrazioni di ozono viene denominato *smog fotochimico*.

L'inquinamento fotochimico è un fenomeno anche transfrontaliero: è possibile infatti che, in particolari condizioni meteorologiche e di emissione, si formino inquinanti fotochimici che vengono trasportati a distanze di centinaia o migliaia di chilometri.

Sono stati elaborati, per l'anno 2002 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, i seguenti indicatori, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa:

- numero di giorni di superamento della soglia di attenzione delle concentrazioni medie orarie ($180 \mu g/m^3$, DM 16/05/96);
- numero di giorni di superamento del valore limite per la protezione della salute, delle concentrazioni medie su 8 ore ($110 \mu g/m^3$, DM 16/05/96);
- numero di giorni di superamento del valore limite per la protezione della vegetazione, delle concentrazioni medie giornaliere ($65 \mu g/m^3$, DM 16/05/96).

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

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione di inquinante in aria sono espressi in microgrammi/metro cubo ($\mu g/m^3$).

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 9.22 – 9.24 riportano i valori disponibili degli indicatori nel 2002, per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, in base ai criteri di stima degli indicatori adottati.

Le figure 9.19 – 9.21 relative, per i dati 2002, alla distribuzione del numero di giorni di superamento delle diverse soglie.

STATO e TREND

Oltre la metà (56%) delle stazioni considerate ha registrato superamenti della soglia di $180 \mu g/m^3$ (figura 9.19) e per le soglie di 110 e $65 \mu g/m^3$ si sono riscontrati superamenti rispettivamente nell'86% (figura 9.20) e nell'89% (figura 9.21) delle stazioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto riguarda la normativa nazionale si riportano di seguito i principali obiettivi:

Valore limite	DPCM 28/03/83	200 µg/m ³	Valore medio orario
Livello di attenzione	DM 16/05/96	180 µg/m ³	Valore medio orario
Livello di allarme	DM 16/05/96	360 µg/m ³	Valore medio orario
Livello per la protezione della salute	DM 16/05/96	110 µg/m ³	Media su 8 ore per i periodi: 0-8; 8-16; 16-24; 12-20
Livello per la protezione della vegetazione	DM 16/05/96	200 µg/m ³	Valore medio orario
Livello per la protezione della vegetazione	DM 16/05/96	65 µg/m ³	Valore medio giornaliero

Per quanto riguarda le concentrazioni di ozono, inoltre, la Direttiva 2002/03/CE, non ancora recepita a livello nazionale, stabilisce i valori obiettivo, i valori bersaglio e le soglie d'allarme e di informazione.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi attualmente richiesti dalla normativa. L'affidabilità dei dati, che deve migliorare nel futuro, si può comunque considerare nel complesso adeguata. La comparabilità è migliorabile.





Tabella 9.22: Ozono (O₃), numero di giorni di superamento della soglia di attenzione per la protezione della salute (valore orario di 180 µg/m³, DM 16/05/96)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Piemonte				
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U	10
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U	15
Torino	To_1099_Mandria	F	R	22
Torino	To_1171_Orbassano	T	S	14
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	18
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	0
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	20
Bergamo	S.Giorgio	T	U	8
Brescia	Broletto	F	U	2
Como	Erba	F	S	22
Como	Olgiate Comasco	T	U	11
Como	Scuola C.Plinio	T	U	11
Cremona	Corte Dei Cortesi	F	R	13
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	11
Lecco	Merate	T	U	14
Lecco	Varenna	F	R	11
Mantova	Bosco Fontana	F	R	4
Milano	Lacchiarella	F	R	15
Milano	Arconate	F	R	9
Milano	Legnano S.Magno	F	U	7
Milano	Meda	F	U	31
Milano	Motta Visconti	F	R	11
Milano	P.Co Lambro	F	S	19
Milano	Verziere	T	U	11
Milano	Juvara	F	U	5
Sondrio	Bormio	F	R	0
Sondrio	Chiavenna	F	R	0
Varese	Via Vidoletti	F	S	20
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	0
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	1
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	0
Trento	Trento Psc	F	U	6
Trento	Trento Gar	T	S	3
Trento	Riva Gar	F	U	14

continua

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Trento	Monte Gaza	F	R	10
Trento	Grumo Sma	F	S	0
Trento	Rovereto Lgp	F	U	0
Veneto				
Padova	Zona Industriale	I	S	8
Venezia	Maerne Martellago	F	S	0
Venezia	Parco Bissuola	F	U	0
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U	1
Verona	Cason	F	U	0
Verona	Torricelle	F	S	6
Vicenza	Parco Querini	F	S	9
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	0
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	2
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	0
Genova	C.So Firenze	T	U	0
Genova	Quarto	F	U	1
Imperia	Sanremo	T	U	0
Savona	Cengio I	F	R	0
Savona	Carcare I	T	S	0
Emilia Romagna				
Bologna	Zanardi	T	U	0
Bologna	G. Margherita	F	U	0
Bologna	Monte Cuccolino	T	U	12
Ferrara	Gherardi	F	R	0
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	4
Toscana				
Firenze	Fi Boboli	F	U	6
Firenze	Fi Settignano	F	S	2
Livorno	Gabbro	F	R	7
Pisa	Passi	F	S	0
Prato	Via Roma	T	U	0
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	0
Perugia	Fontivegge	T	U	0
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	0
Marche				
Ancona	Falconara Scuola	I	S	1
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	0

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Ancona	Chiaravalle2	F	R	0
Ancona	Falconara Alta	I	S	0
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	2
Rieti	Leonessa	F	R	11
Roma	P.Zza E.Fermi	T	U	0
Roma	Villa Ada	F	U	1
Roma	Tenuta Del Cavaliere	F	R	10
Roma	Segni	F	S	2
Roma	L.Go Magna Grecia	T	U	1
Roma	Castel Di Guido	F	R	0
Roma	Largo Perestrello	T	U	5
Abruzzo				
Chieti	San Salvo	I	S	0
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	0
Pescara	Via Sacco	F	S	0
Campania				
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S	2
Caserta	Ce53 Centurano	T	S	2
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S	0
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S	1
Sicilia				
Palermo	Boccadifalco	F	S	6
Palermo	Castelnuovo	T	U	0
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	0
Cagliari	Censa2	I	S	0
Nuoro	Cenot3	I	S	0
Sassari	Cens11	T	U	0
Sassari	Cens12	T	S	0
Sassari	Cens15	I	R	0
Sassari	Cens10	T	U	0

Fonte: APAT

LEGENDA:

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

Tabella 9.23: Ozono (O₃), numero di giorni di superamento del livello per la protezione della salute (110 µg/m³ come media su 8 ore, DM 16/05/96)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Piemonte				
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U	94
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U	76
Torino	To_1099_Mandria	F	R	90
Torino	To_1171_Orbassano	T	S	67
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	91
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	28
Lombardia				
Bergamo	Gosis	F	S	110
Bergamo	S.Giorgio	T	U	24
Brescia	Broletto	F	U	14
Como	Erba	F	S	63
Como	Olgiate Comasco	T	U	57
Como	Scuola C.Plinio	T	U	43
Cremona	Corte Dei Cortesi	F	R	83
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	91
Lecco	Merate	T	U	55
Lecco	Varenna	F	R	45
Mantova	Bosco Fontana	F	R	31
Milano	Arconate	F	R	83
Milano	Juvara	F	U	38
Milano	Lacchiarella	F	R	105
Milano	Legnano S.Magno	F	U	48
Milano	Meda	F	U	87
Milano	Motta Visconti	F	R	99
Milano	P.Co Lambro	F	S	87
Milano	Verziere	T	U	53
Sondrio	Bormio	F	R	47
Sondrio	Chiavenna	F	R	35
Varese	Via Vidoletti	F	S	58
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	1
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	86
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	2
Trento	Grumo Sma	F	S	5
Trento	Monte Gaza	F	R	88
Trento	Riva Gar	F	U	60
Trento	Rovereto Lgp	F	U	31

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Trento	Trento Gar	T	S	26
Trento	Trento Psc	F	U	48
Veneto				
Padova	Zona Industriale	I	S	60
Venezia	Maerne Martellago	F	S	8
Venezia	Parco Bissuola	F	U	0
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U	30
Verona	Cason	F	U	0
Verona	Torricelle	F	S	48
Vicenza	Parco Querini	F	S	76
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	5
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	16
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	0
Genova	C.So Firenze	T	U	34
Genova	Quarto	F	U	23
Imperia	Sanremo	T	U	0
Savona	Carcare I	T	S	0
Savona	Cengio I	F	R	22
Emilia Romagna				
Bologna	G. Margherita	F	U	20
Bologna	Monte Cuccolino	T	U	122
Bologna	Zanardi	T	U	2
Ferrara	Gherardi	F	R	0
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	57
Toscana				
Firenze	Fi Boboli	F	U	67
Firenze	Fi Settignano	F	S	33
Livorno	Gabbro	F	R	125
Pisa	Passi	F	S	36
Prato	Via Roma	T	U	36
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	41
Perugia	Fontivegge	T	U	0
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	56
Marche				
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	3
Ancona	Chiaravalle2	F	R	35
Ancona	Falconara Alta	I	S	22

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Ancona	Falconara Scuola	I	S	66
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	94
Rieti	Leonessa	F	R	274
Roma	Castel Di Guido	F	R	69
Roma	L.Go Magna Grecia	T	U	31
Roma	Largo Perestrello	T	U	61
Roma	P.Zza E.Fermi	T	U	1
Roma	Segni	F	S	57
Roma	Tenuta Del Cavaliere	F	R	58
Roma	Villa Ada	F	U	19
Abruzzo				
Chieti	San Salvo	I	S	0
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	20
Pescara	Via Sacco	F	S	36
Campania				
Caserta	Ce53 Centurano	T	S	3
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S	11
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S	70
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S	6
Sicilia				
Palermo	Boccadifalco	F	S	130
Palermo	Castelnuovo	T	U	0
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	74
Cagliari	Censa2	I	S	38
Nuoro	Cenot3	I	S	5
Sassari	Cens10	T	U	0
Sassari	Cens11	T	U	0
Sassari	Cens12	T	S	0
Sassari	Cens15	I	R	0
Fonte: APAT				
LEGENDA:				
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo				
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale				

Tabella 9.24: Ozono (O₃), numero di giorni di superamento del livello per la protezione della vegetazione (65 µg/m³ come media su 24 ore, DM 16/05/96) ⁽¹⁾

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Piemonte				
Biella	Bi_2012_Biella1	F	U	153
Biella	Bi_2046_Cossato	F	U	93
Torino	To_1099_Mandria	F	R	120
Torino	To_1171_Orbassano	T	S	84
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	98
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	294
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	167
Bergamo	S.Giorgio	T	U	46
Brescia	Broletto	F	U	0
Como	Erba	F	S	88
Como	Olgiate Comasco	T	U	94
Como	Scuola C.Plinio	T	U	52
Cremona	Corte Dei Cortesi	F	R	93
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	108
Lecco	Merate	T	U	76
Lecco	Varenna	F	R	72
Mantova	Bosco Fontana	F	R	0
Milano	Arconate	F	R	91
Milano	Juvara	F	U	65
Milano	Lacchiarella	F	R	110
Milano	Legnano S.Magno	F	U	54
Milano	Meda	F	U	120
Milano	Motta Visconti	F	R	124
Milano	P.Co Lambro	F	S	90
Milano	Verziere	T	U	86
Sondrio	Bormio	F	R	167
Sondrio	Chiavenna	F	R	129
Varese	Via Vidoletti	F	S	105
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	2
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	290
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	28
Trento	Grumo Sma	F	S	6
Trento	Monte Gaza	F	R	234
Trento	Riva Gar	F	U	79
Trento	Rovereto Lgp	F	U	74

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Trento	Trento Gar	T	S	34
Trento	Trento Psc	F	U	69
Veneto				
Padova	Zona Industriale	I	S	72
Venezia	Maerne Martellago	F	S	15
Venezia	Parco Bissuola	F	U	1
Venezia	Venezia Sacca Fisola	F	U	43
Verona	Cason	F	U	0
Verona	Torricelle	F	S	123
Vicenza	Parco Querini	F	S	88
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	59
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	58
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	0
Genova	C.So Firenze	T	U	103
Genova	Quarto	F	U	0
Imperia	Sanremo	T	U	7
Savona	Carcare 1	T	S	0
Savona	Cengio 1	F	R	62
Emilia Romagna				
Bologna	G. Margherita	F	U	66
Bologna	Monte Cuccolino	T	U	202
Bologna	Zanardi	T	U	15
Ferrara	Gherardi	F	R	0
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	68
Toscana				
Firenze	Fi Boboli	F	U	107
Firenze	Fi Settignano	F	S	105
Livorno	Gabbro	F	R	279
Pisa	Passi	F	S	81
Prato	Via Roma	T	U	96
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	92
Perugia	Fontivegge	T	U	2
Perugia	P.S.Giovanni	T	S	85
Marche				
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	11
Ancona	Chiaravalle2	F	R	43
Ancona	Falconara Alta	I	S	118

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Ancona	Falconara Scuola	I	S	108
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	163
Rieti	Leonessa	F	R	351
Roma	Castel Di Guido	F	R	181
Roma	L.Go Magna Grecia	T	U	30
Roma	Largo Perestrello	T	U	77
Roma	P.Zza E.Fermi	T	U	6
Roma	Segni	F	S	85
Roma	Tenuta Del Cavaliere	F	R	53
Roma	Villa Ada	F	U	24
Abruzzo				
Chieti	San Salvo	I	S	0
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	35
Pescara	Via Sacco	F	S	56
Campania				
Caserta	Ce53 Centurano	T	S	7
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S	35
Napoli	Na01 Osservatorio Astronomico	F	S	106
Napoli	Na08 Ospedale Nuovo Pellegrini	T	S	19
Sicilia				
Palermo	Boccadifalco	F	S	304
Palermo	Castelnuovo	T	U	1
Sardegna				
Cagliari	Censa2	I	S	206
Nuoro	Cenot3	I	S	119
Sassari	Cenas8	I	S	240
Sassari	Cens10	T	U	27
Sassari	Cens11	T	U	0
Sassari	Cens12	T	S	0
Sassari	Cens15	I	R	1

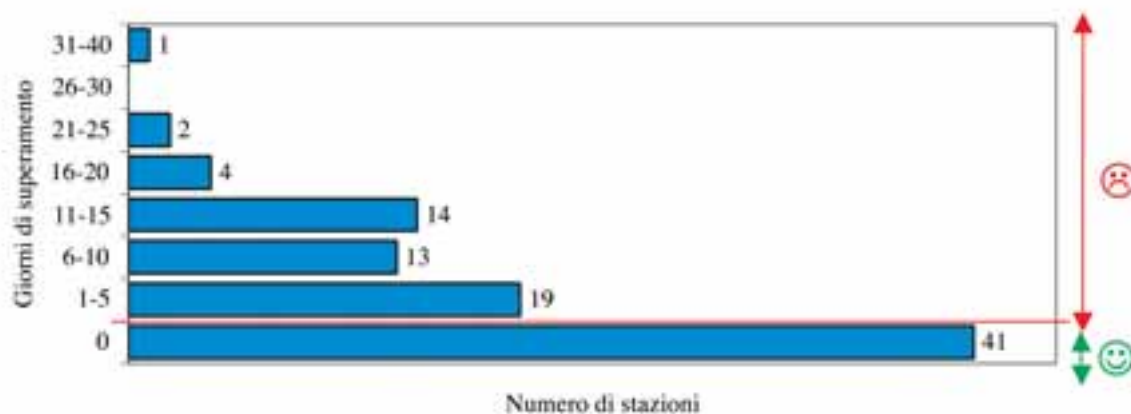
Fonte: APAT

LEGENDA:

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

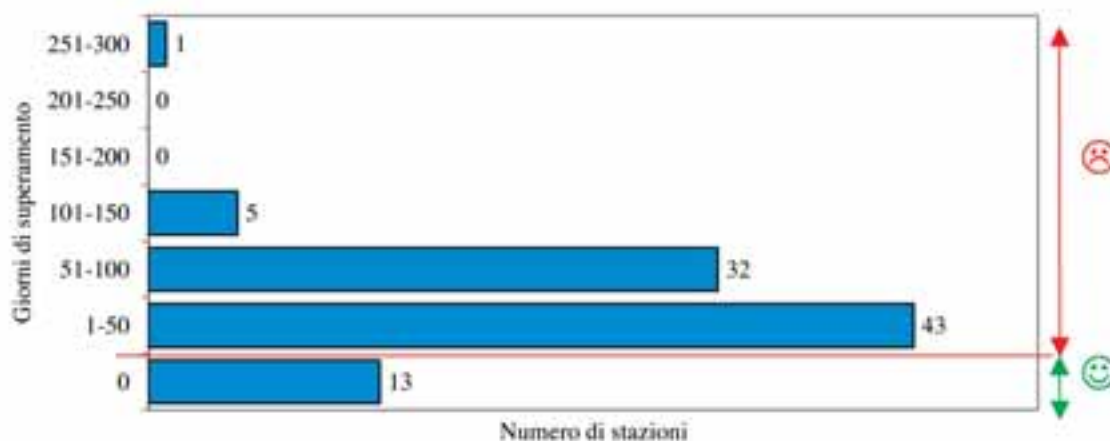
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

⁽¹⁾ Lo standard si riferisce alla valutazione dell'esposizione della vegetazione (foreste, vegetazione spontanea, colture agrarie)



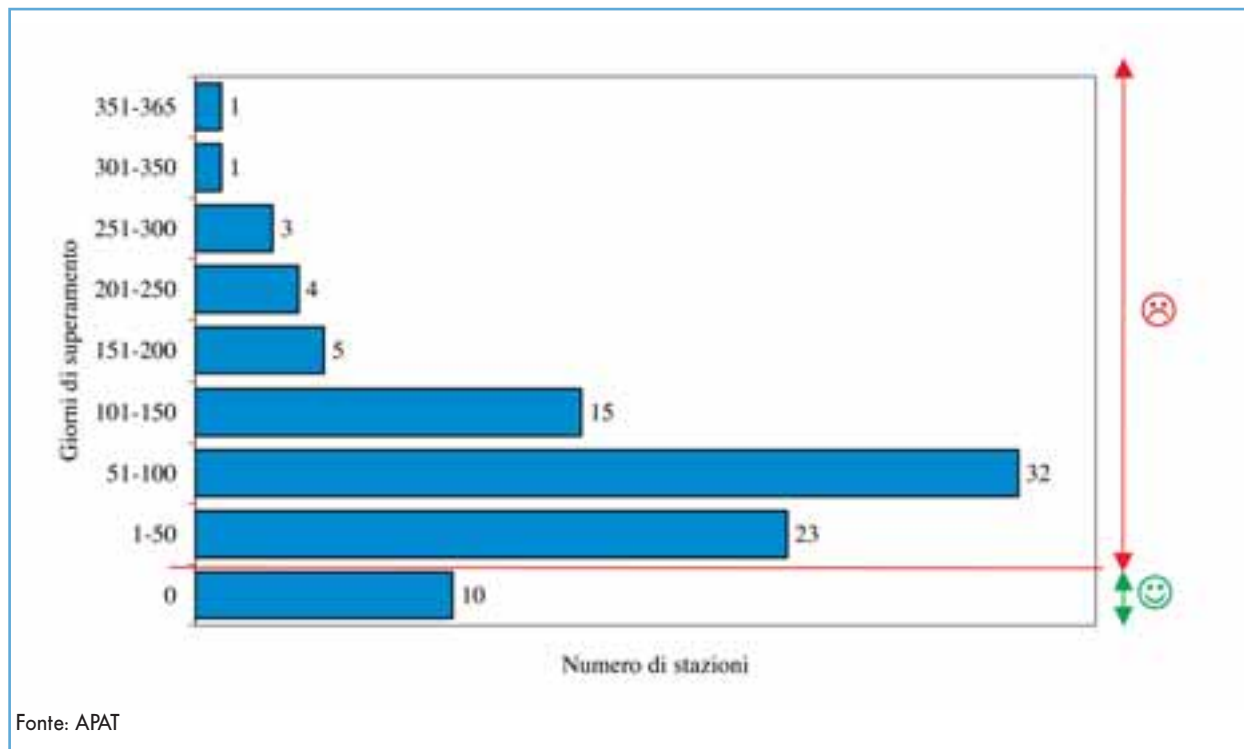
Fonte: APAT

Figura 9.19: O₃, distribuzione del numero di giorni di superamento della soglia di attenzione per la protezione della salute (180 µg/m³). Le stazioni al di sotto della riga rossa non hanno registrato superamenti - Anno 2002



Fonte: APAT

Figura 9.20: O₃, distribuzione del numero di giorni di superamento del livello di protezione della salute (110 µg/m³ come media su 8 ore). Le stazioni al di sotto della riga rossa non hanno registrato superamenti - Anno 2002



Fonte: APAT

Figura 9.21: O₃, distribuzione del numero di giorni di superamento del livello di protezione della vegetazione (65 µg/m³ come media su 24 ore). Le stazioni al di sotto della riga rossa non hanno registrato superamenti - Anno 2002

INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA DI OSSIDI DI AZOTO (NO_2 E NO_x)

SCOPO

Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni.

DESCRIZIONE

Le principali sorgenti di ossidi d'azoto ($\text{NO} + \text{NO}_2$, NO_2) sono gli impianti di riscaldamento civile e industriale, il traffico autoveicolare, le centrali per la produzione di energia e un ampio spettro di processi industriali. Gli ossidi di azoto contribuiscono ai fenomeni di eutrofizzazione, smog fotochimico (sono precursori per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario) e piogge acide.

Sono stati elaborati, per l'anno 2002 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, i seguenti indicatori, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa:

- 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_2 rilevate nell'arco di un anno (valore limite: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, DPR 203/88);
- media annua delle concentrazioni medie orarie di NO_2 (valore limite per la protezione della salute: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in vigore dal 01/01/2010, DM 02/04/02);
- numero di ore di superamento del valore limite delle concentrazioni medie orarie di NO_2 (valore limite per la protezione della salute: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superarsi più di 18 volte in vigore dal 1/1/2010, DM 02/04/02);
- media annua delle concentrazioni medie orarie di NO_x (valore limite per la protezione della vegetazione: $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, DM 02/04/02).

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

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione di inquinante in aria sono espressi in microgrammi/metro cubo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 9.25 – 9.28 riportano i valori disponibili degli indicatori nel 2002 per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria.

Nelle figure 9.22, 9.23 e 9.25 viene rappresentata, per i dati 2002, la distribuzione dello scostamento percentuale del primo, secondo e quarto indicatore dai rispettivi valori limite posti dalla normativa.

Nella figura 9.24 viene rappresentata, per i dati 2002, la distribuzione del numero di ore di superamento del valore limite di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

STATO e TREND

Dall'analisi degli indicatori proposti, emerge che i valori limite fissati dal DPR 203/88 (tabella 9.25) vengono rispettati in tutte le stazioni considerate, eccetto una. Per quanto riguarda, invece, i nuovi limiti posti dal DM 02/04/02 il quadro non è altrettanto positivo. In particolare, con riferimento ai valori limite che andranno in vigore nel 2010, si riscontra un superamento del valore limite della media annua per l' NO_2 per la protezione della salute nel 54% delle stazioni prese in esame (figura 9.23). L'86% delle stazioni mostrano un numero di superamenti orari della soglia di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inferiore a 18 (figura 9.24). Il valore limite per l' NO_x per la protezione della vegetazione non è rispettato nell'89% delle stazioni considerate (figura 9.25).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto riguarda la normativa nazionale si riportano di seguito i principali obiettivi.

Valore limite NO _x Protezione della vegetazione	DM 02/04/02	30 µg/m ³	Valore medio sull'anno civile. In vigore dal 19/07/2001
Valore limite NO ₂ Protezione della salute	DM 02/04/02	40 µg/m ³	Valore medio sull'anno civile. In vigore dal 1 gennaio 2010
Valore limite NO ₂ Protezione della salute	DM 02/04/02	200 µg/m ³	Valore medio orario (da non superare più di 18 volte nell'anno civile). In vigore dal 1 gennaio 2010.
Valore limite NO ₂	DPR 203/88	200 µg/m ³	98° percentile della distribuzione annua dei dati orari
Valore guida NO ₂	DPR 203/88	50 µg/m ³	Mediana della distribuzione annua dei dati orari
Valore guida NO ₂	DPR 203/88	135 µg/m ³	98° percentile della distribuzione annua dei dati orari

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi richiesti dalla normativa. L'affidabilità dei dati, che deve migliorare nel futuro, si può comunque considerare nel complesso adeguata. La comparabilità nello spazio è migliorabile.

★ ★

Tabella 9.25: Biossido di azoto (NO₂), 98° percentile delle concentrazioni medie orarie rilevate in un anno, in µg/m³. Valore limite: 200 µg/m³ (DPR 203/88)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	98° percentile 2002
Piemonte				
Biella	Bi_2012_Biella1	F	S	96
Biella	Bi_2046_Cossato	F	S	83
Torino	To_1099_Mandria	F	R	77
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S	126
Torino	To_1171_Orbassano	F	S	100
Torino	To_1265_Settimo_Tse	T	S	166
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	147
Torino	To_1272_To_Cristina	T	U	143
Torino	To_1272_To_Gaidano	F	U	146
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	118
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U	151
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	159
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	26
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	82
Bergamo	S.Giorgio	T	U	127
Como	Erba	F	S	108
Como	Olgiate Comasco	T	U	114
Como	Scuola C. Plinio	T	U	134
Lecco	Merate	T	U	121
Lecco	Varenna	F	R	56
Milano	Arconate	F	R	84
Milano	Cuggiono	I	R	130
Milano	Juvara	F	U	148
Milano	Lacchiarella	F	R	97
Milano	Legnano S. Magno	F	U	122
Milano	Marche	T	U	153
Milano	Meda	F	U	149
Milano	Motta Visconti	F	R	91
Milano	P.co Lambro	F	S	145
Milano	Robecchetto	I	R	141
Milano	Senato Marina	T	U	142
Milano	Turbigo	I	S	122
Milano	Verziere	T	U	130
Milano	Zavattari	T	U	149
Sondrio	Bormio	F	R	58
Varese	Via Vidoletti	F	S	83

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	98° percentile 2002
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	115
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	11
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	80
Trento	Riva Gar	F	U	74
Trento	Rovereto Lgp	F	U	86
Veneto				
Padova	Zona Industriale	F	S	105
Venezia	Maerne Martellago	F	S	70
Venezia	Parco Bissuola	F	U	80
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	94
Verona	Cason	F	S	45
Verona	Corso Milano	T	U	50
Verona	Torricelle	F	S	61
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U	128
Vicenza	Parco Querini	F	U	86
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	66
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	121
Trieste	Piazza Vico	T	U	106
Trieste	Via Carpineto	I	S	71
Liguria				
Genova	C.so Firenze	T	U	108
Genova	V. XX Settembre	T	U	126
Imperia	Sanremo	T	U	101
Savona	Carcare 1	T	S	104
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	102
Emilia Romagna				
Bologna	G.Margherita	F	U	88
Bologna	Malpighi	T	U	130
Bologna	Monte Cuccolino	F	S	81
Bologna	S.Felice	T	U	108
Bologna	Zanardi	T	U	122
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	109
Ferrara	Gherardi	F	R	57
Parma	Prspito	T	U	83
Piacenza	Giordani	T	U	87
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	85
Toscana				
Firenze	Fi Bassi	F	U	111

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	98° percentile 2002
Firenze	Fi Boboli	F	U	103
Firenze	Fi Gramsci	T	U	130
Firenze	Fi Settignano	F	R	71
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	125
Pisa	Borghetto	T	U	90
Pisa	Passi	F	S	57
Prato	Via Roma	T	U	126
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	68
Perugia	Fontivegge	T	U	186
Perugia	P. S. Giovanni	T	S	105
Perugia	Porta Pesa	T	U	114
Marche				
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	70
Ancona	Falconara Scuola	I	S	114
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	25
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	135
Rieti	Leonessa	F	R	28
Roma	Castel Di Guido	F	R	73
Roma	Cinecittà	T	U	121
Roma	L.go Arenula	T	U	147
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	146
Roma	L.go Montezemolo	T	U	146
Roma	Largo Perestrello	T	U	116
Roma	Libia	T	U	151
Roma	P.zza Fermi	T	U	154
Roma	Segni	F	S	83
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R	78
Roma	V. Tiburtina	T	U	155
Roma	Villa Ada	F	U	90
Abruzzo				
Pescara	Corso Vittorio Emanuele	T	U	144
Pescara	Piazza Grue	T	U	88
Pescara	Teatro d'Annunzio	F	S	70
Pescara	Via Firenze	T	U	107
Campania				
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni	T	U	157
Caserta	Ce52 Scuola ed Amicis	T	U	173
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	181

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	98° percentile 2002
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	213
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S	124
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	130
Palermo	Castelnuovo	T	U	135
Palermo	Giulio Cesare	T	U	130
Palermo	Indipendenza	T	U	114
Palermo	Torrelunga	T	S	116
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	44
Cagliari	Cenps4	I	S	49
Cagliari	Censa2	I	S	151
Nuoro	Cenot3	I	S	53
Sassari	Cens10	F	R	127
Sassari	Cens12	T	S	67
Sassari	Censs6	T	U	124
Fonte: APAT				
LEGENDA:				
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo				
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale				

Tabella 9.26: Biossido di azoto (NO₂), media annua delle concentrazioni medie orarie in µg/m³. Valore limite per la protezione della salute in vigore dal 01/10/2010: 40 µg/m³ (01/01/2010, DM 02/04/02)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Piemonte				
Biella	Bi_2012_Biella1	F	S	29
Biella	Bi_2046_Cossato	F	S	30
Torino	To_1099_Mandria	F	R	22
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S	53
Torino	To_1171_Orbassano	F	S	42
Torino	To_1265_Settimo_Tse	T	S	72
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	72
Torino	To_1272_To_Cristina	T	U	77
Torino	To_1272_To_Gaidano	F	U	68
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	59
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U	73
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	79
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	12
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	25
Bergamo	S.Giorgio	T	U	58
Brescia	Gambara	F	R	31
Como	Erba	F	S	44
Como	Olgiate Comasco	T	U	46
Como	Scuola C. Plinio	T	U	69
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	23
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S	38
Lecco	Merate	T	U	52
Lecco	Varenna	F	R	22
Mantova	Bosco Fontana	F	R	17
Mantova	Cittadella	T	U	62
Milano	Arconate	F	R	32
Milano	Cuggiono	I	R	63
Milano	Juvara	F	U	64
Milano	Lacchiarella	F	R	40
Milano	Legnano S. Magno	F	U	55
Milano	Marche	T	U	70
Milano	Meda	F	U	58
Milano	Motta Visconti	F	R	33
Milano	P.co Lambro	F	S	54
Milano	Robecchetto	I	R	46

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Milano	Senato Marina	T	U	68
Milano	Turbigo	I	S	51
Milano	Verziere	T	U	65
Milano	Zavattari	T	U	68
Pavia	Vigevano	T	U	44
Sondrio	Bormio	F	R	16
Sondrio	Chiavenna	F	R	17
Varese	Via Vidoletti	F	S	30
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	59
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	2
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	32
Bolzano-Bozen	Monte Gaza	F	R	6
Trento	Riva Gar	F	U	28
Trento	Rovereto Lgp	F	U	38
Trento	Trento Gar	T	S	55
Trento	Trento Psc	F	U	45
Veneto				
Padova	Zona Industriale	F	S	47
Venezia	Maerne Martellago	F	S	32
Venezia	Parco Bissuola	F	U	29
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	41
Verona	Cason	F	S	17
Verona	Corso Milano	T	U	26
Verona	Torricelle	F	S	17
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U	65
Vicenza	Parco Querini	F	U	37
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	21
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	55
Trieste	Piazza Vico	T	U	49
Trieste	Via Carpineto	I	S	28
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	45
Genova	C.so Firenze	T	U	47
Genova	V. XX Settembre	T	U	53
Imperia	Sanremo	T	U	50
Savona	Carcare 1	T	S	47
Savona	Cengio 1	F	R	9
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	47

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Emilia Romagna				
Bologna	G.Margherita	F	U	37
Bologna	Malpighi	T	U	60
Bologna	Monte Cuccolino	F	S	25
Bologna	S.Felice	T	U	50
Bologna	Zanardi	T	U	52
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	53
Ferrara	Gherardi	F	R	19
Parma	Prsplto	T	U	38
Piacenza	Giordani	T	U	36
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	31
Toscana				
Firenze	Fi Bassi	F	U	38
Firenze	Fi Boboli	F	U	31
Firenze	Fi Gramsci	T	U	69
Firenze	Fi Settignano	F	R	20
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	55
Pisa	Borghetto	T	U	42
Pisa	Passi	F	S	20
Prato	Via Roma	T	U	35
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	23
Perugia	Fontivegge	T	U	85
Perugia	P. S. Giovanni	T	S	37
Perugia	Porta Pesa	T	U	50
Marche				
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	61
Ancona	Chiaravalle2	F	R	40
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	29
Ancona	Falconara Scuola	I	S	36
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	8
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	58
Rieti	Leonessa	F	R	7
Roma	Castel Di Guido	F	R	21
Roma	Cinecittà	T	U	55
Roma	L.go Arenula	T	U	78
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	80
Roma	L.go Montezemolo	T	U	84
Roma	Largo Perestrello	T	U	52

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Roma	Libia	T	U	80
Roma	P.zza Fermi	T	U	86
Roma	Segni	F	S	32
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R	34
Roma	V. Tiburtina	T	U	85
Roma	Villa Ada	F	U	37
Abruzzo				
Chieti	San Salvo	I	S	28
Pescara	Corso Vittorio Emanuele	T	U	76
Pescara	Piazza Grue	T	U	38
Pescara	Teatro d'Annunzio	F	S	30
Pescara	Via Firenze	T	U	52
Campania				
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni	T	U	77
Caserta	Ce52 Scuola ed Amicis	T	U	73
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S	58
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	65
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	88
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S	36
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	60
Palermo	Boccadifalco	F	S	19
Palermo	Castelnuovo	T	U	67
Palermo	Di Blasi	T	U	67
Palermo	Giulio Cesare	T	U	73
Palermo	Indipendenza	T	U	59
Palermo	Torrelunga	T	S	45
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	13
Cagliari	Cenps4	I	S	16
Cagliari	Censa2	I	S	22
Nuoro	Cenot3	I	S	16
Sassari	Cens10	T	U	28
Sassari	Cens11	T	U	38
Sassari	Cens12	T	S	22
Sassari	Censsa6	T	U	36

Fonte: APAT

LEGENDA:

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

Tabella 9.27: Biossido di azoto (NO₂), numero di ore di superamento del valore limite di 200 µg/m³ (numero di superamenti per la protezione della salute, 18 volte in un anno al 01/01/2010, DM 02/04/02)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Ore di superamento 2002
Piemonte				
Biella	Bi_2012_Biella1	F	S	0
Biella	Bi_2046_Cossato	F	S	0
Torino	To_1099_Mandria	F	R	0
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S	1
Torino	To_1171_Orbassano	F	S	0
Torino	To_1265_Settimo_Tse	T	S	73
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	20
Torino	To_1272_To_Cristina	T	U	5
Torino	To_1272_To_Gaidano	F	U	23
Torino	To_1272_To_Lingotto	F	U	0
Torino	To_1272_To_Privoli	T	U	26
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	45
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	0
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	0
Bergamo	S.Giorgio	T	U	8
Brescia	Gambara	F	R	0
Como	Erba	F	S	1
Como	Olgiate Comasco	T	U	0
Como	Scuola C. Plinio	T	U	4
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	0
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S	0
Lecco	Merate	T	U	9
Lecco	Varenna	F	R	0
Mantova	Bosco Fontana	F	R	0
Mantova	Cittadella	T	U	0
Milano	Arconate	F	R	0
Milano	Cuggiono	I	R	7
Milano	Juvara	F	U	51
Milano	Lacchiarella	F	R	0
Milano	Legnano S. Magno	F	U	3
Milano	Marche	T	U	46
Milano	Meda	F	U	35
Milano	Motta Visconti	F	R	0
Milano	P.co Lambro	F	S	50
Milano	Robecchetto	I	R	1

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Ore di superamento 2002
Milano	Senato Marina	T	U	24
Milano	Turbigo	I	S	5
Milano	Verziere	T	U	12
Milano	Zavattari	T	U	35
Pavia	Vigevano	T	U	0
Sondrio	Bormio	F	R	0
Sondrio	Chiavenna	F	R	0
Varese	Via Vidoletti	F	S	0
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	1
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	0
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	0
Trento	Monte Gaza	F	R	0
Trento	Riva Gar	F	U	0
Trento	Rovereto Lgp	F	U	0
Trento	Trento Gar	T	S	10
Trento	Trento Psc	F	U	3
Veneto				
Padova	Zona Industriale	F	S	4
Venezia	Maerne Martellago	F	S	0
Venezia	Parco Bissuola	F	U	1
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	0
Verona	Cason	F	S	0
Verona	Corso Milano	T	U	0
Verona	Torricelle	F	S	0
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U	3
Vicenza	Parco Querini	F	U	0
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	0
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	1
Trieste	Piazza Vico	T	U	4
Trieste	Via Carpineto	I	S	0
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	0
Genova	C.so Firenze	T	U	0
Genova	V. XX Settembre	T	U	1
Imperia	Sanremo	T	U	2
Savona	Carcare 1	T	S	0
Savona	Cengio 1	F	R	0
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	0

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Ore di superamento 2002
Emilia Romagna				
Bologna	G.Margherita	F	U	0
Bologna	Malpighi	T	U	3
Bologna	Monte Cuccolino	F	S	0
Bologna	S.Felice	T	U	5
Bologna	Zanardi	T	U	0
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	0
Ferrara	Gherardi	F	R	0
Parma	Prsplto	T	U	0
Piacenza	Giordani	T	U	0
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	0
Toscana				
Firenze	Fi Bassi	F	U	11
Firenze	Fi Boboli	F	U	15
Firenze	Fi Gramsci	T	U	11
Firenze	Fi Settignano	F	R	5
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	53
Pisa	Borghetto	T	U	0
Pisa	Passi	F	S	0
Prato	Via Roma	T	U	0
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	0
Perugia	Fontivegge	T	U	88
Perugia	P. S. Giovanni	T	S	2
Perugia	Porta Pesa	T	U	1
Marche				
Ancona	Ancona/Piazza Roma	T	U	0
Ancona	Chiaravalle2	F	R	0
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	0
Ancona	Falconara Scuola	I	S	8
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	0
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	1
Rieti	Leonessa	F	R	0
Roma	Castel Di Guido	F	R	0
Roma	Cinecittà	T	U	0
Roma	L.go Arenula	T	U	0
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	23
Roma	L.go Montezemolo	T	U	0
Roma	Largo Perestrello	T	U	0

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Ore di superamento 2002
Roma	Libia	T	U	8
Roma	P.zza Fermi	T	U	4
Roma	Segni	F	S	0
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R	0
Roma	V. Tiburtina	T	U	8
Roma	Villa Ada	F	U	0
Abruzzo				
Chieti	San Salvo	I	S	0
Pescara	Corso Vittorio Emanuele	T	U	3
Pescara	Piazza Grue	T	U	0
Pescara	Teatro d'Annunzio	F	S	0
Pescara	Via Firenze	T	U	0
Campania				
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni	T	U	16
Caserta	Ce52 Scuola ed Amicis	T	U	70
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S	55
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	119
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	193
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S	25
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	10
Palermo	Boccadifalco	F	S	0
Palermo	Castelnuovo	T	U	14
Palermo	Di Blasi	T	U	10
Palermo	Giulio Cesare	T	U	14
Palermo	Indipendenza	T	U	11
Palermo	Torrelunga	T	S	5
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	0
Cagliari	Cenps4	I	S	1
Cagliari	Censa2	I	S	82
Nuoro	Cenot3	I	S	0
Sassari	Cens10	T	U	0
Sassari	Cens11	T	U	0
Sassari	Cens12	T	S	0
Sassari	Censsa6	T	U	2

Fonte: APAT

LEGENDA:

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

Tabella 9.28: Ossidi di azoto (NO_x), media annua delle concentrazioni medie orarie (esprese come NO₂) in µg/m³. Valore limite per la protezione della vegetazione al 2010: 30 µg/m³ (DM 02/04/02) ⁽¹⁾

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	24
Lombardia				
Bergamo	Gosis	F	S	40
Bergamo	S.Giorgio	T	U	166
Brescia	Gambara	F	R	54
Como	Erba	F	S	102
Como	Olgiate Comasco	T	U	99
Como	Scuola C. Plinio	T	U	178
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	44
Cremona	Crema S. Bernard.	F	S	84
Lecco	Merate	T	U	161
Lecco	Varenna	F	R	31
Mantova	Bosco Fontana	F	R	32
Mantova	Cittadella	T	U	151
Milano	Arconate	F	R	62
Milano	Cuggiono	I	R	112
Milano	Juvara	F	U	167
Milano	Lacchiarella	F	R	90
Milano	Legnano S. Magno	F	U	160
Milano	Marche	T	U	216
Milano	Meda	F	U	117
Milano	Motta Visconti	F	R	63
Milano	P.co Lambro	F	S	150
Milano	Robecchetto	I	R	86
Milano	Senato Marina	T	U	167
Milano	Turbigo	I	S	95
Milano	Verziere	T	U	144
Milano	Zavattari	T	U	196
Pavia	Vigevano	T	U	91
Sondrio	Bormio	F	R	25
Sondrio	Chiavenna	F	R	31
Varese	Via Vidoletti	F	S	56
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	70
Bolzano-Bozen	Renon	F	R	1
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	173
Trento	Monte Gaza	F	R	6

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Trento	Riva Gar	F	U	65
Trento	Rovereto Lgp	F	U	121
Trento	Trento Gar	T	S	186
Trento	Trento Psc	F	U	163
Veneto				
Padova	Zona Industriale	I	S	126
Venezia	Maerne Martellago	F	S	73
Venezia	Parco Bissuola	F	U	68
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	87
Verona	Cason	F	U	73
Verona	Corso Milano	T	U	139
Verona	Torricelle	F	S	41
Vicenza	Borgo Scroffa	T	U	177
Vicenza	Parco Querini	F	S	83
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte Sanpantaleone	F	S	30
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	111
Trieste	Piazza Vico	T	U	109
Trieste	Via Carpineto	I	S	63
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	115
Genova	C.so Firenze	T	U	71
Genova	V. XX Settembre	T	U	138
Imperia	Sanremo	T	U	83
Savona	Carcare 1	T	S	151
Savona	Cengio 1	F	R	12
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	85
Toscana				
Firenze	Fi Bassi	F	U	73
Firenze	Fi Boboli	F	U	57
Firenze	Fi Gramsci	T	U	183
Firenze	Fi Settignano	F	S	26
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	107
Pisa	Borghetto	T	U	90
Pisa	Passi	F	S	38
Prato	Via Roma	T	U	64
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	43
Perugia	Fontivegge	T	U	252
Perugia	P. S. Giovanni	T	S	65

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Perugia	Porta Pesa	T	U	88
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	9
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	147
Rieti	Leonessa	F	R	7
Roma	Castel Di Guido	F	R	26
Roma	Cinecittà	T	U	114
Roma	L.go Arenula	T	U	169
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	197
Roma	L.go Montezemolo	T	U	213
Roma	Largo Perestrello	T	U	114
Roma	Libia	T	U	205
Roma	P.zza Fermi	T	U	242
Roma	Segni	F	S	69
Roma	Tenuta del Cavaliere	F	R	59
Roma	V. Tiburtina	T	U	230
Roma	Villa Ada	F	U	72
Abruzzo				
Pescara	Corso Vt.Emanuele	T	U	199
Pescara	Piazza Grue	T	U	67
Pescara	Teatro d'Annunzio	F	S	52
Pescara	Via Firenze	T	U	109
Campania				
Caserta	Ce51 Istituto Manzoni	T	U	117
Caserta	Ce52 Scuola de Amicis	T	U	141
Caserta	Ce54 Scuola Settembrini	T	S	117
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	145
Napoli	Na07 Ente Ferrovie	T	U	143
Napoli	Na09 I.T.I.S. Argine	T	S	68
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	106
Palermo	Boccadifalco	F	S	20
Palermo	Castelnuovo	T	U	106
Palermo	Di Blasi	T	U	148
Palermo	Giulio Cesare	T	U	144
Palermo	Indipendenza	T	U	92
Palermo	Torrelunga	T	S	77
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	12
Cagliari	Cenps4	I	S	5

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Nuoro	Cenot3	I	S	36
Sassari	Cens10	T	U	80
Sassari	Cens11	T	U	57
Sassari	Censs6	T	U	35
Sassari	Cens12	T	S	33

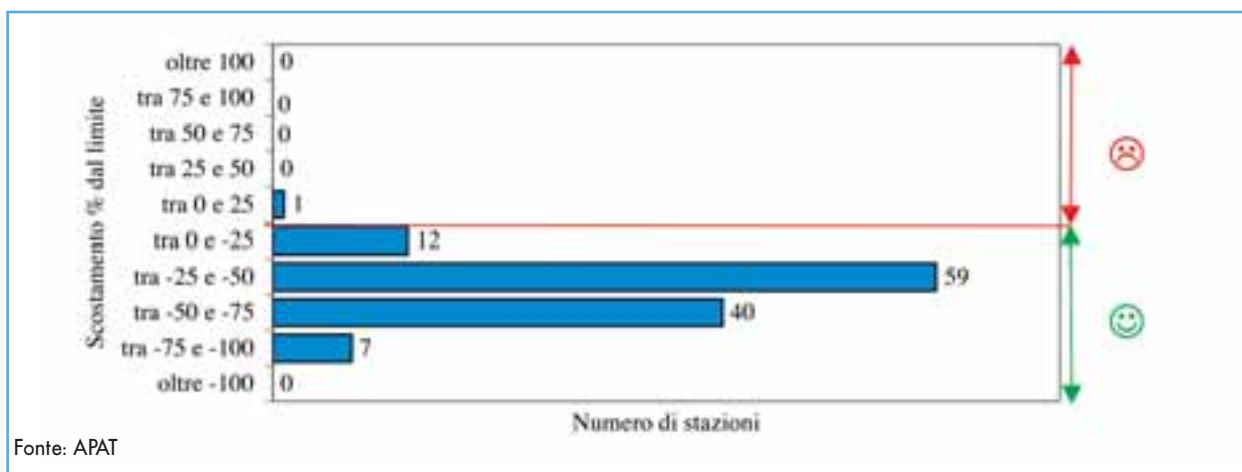
Fonte: APAT

LEGENDA:

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

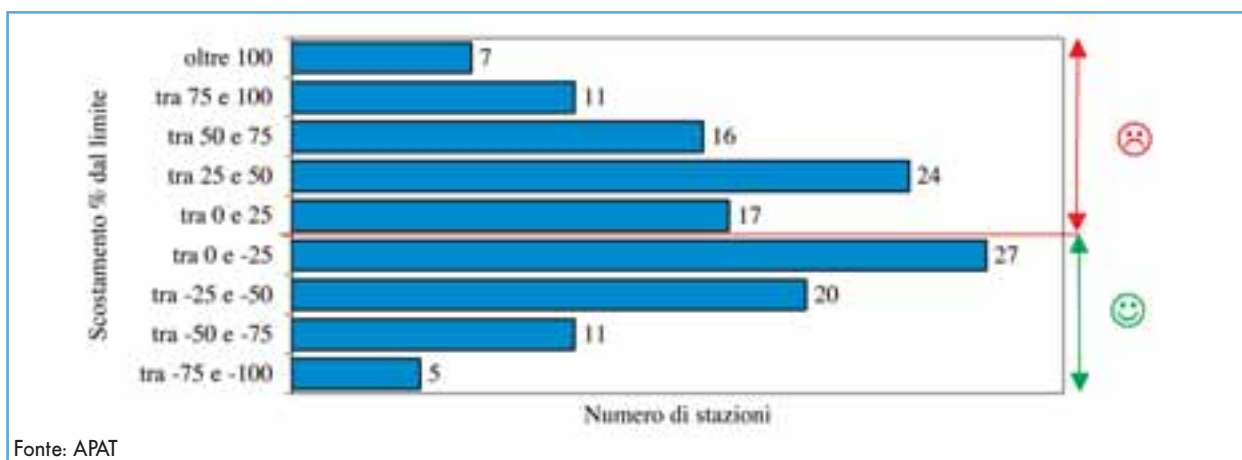
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale

(1) Lo standard si applica nelle zone identificate dall'autorità regionale ai fini della protezione della vegetazione



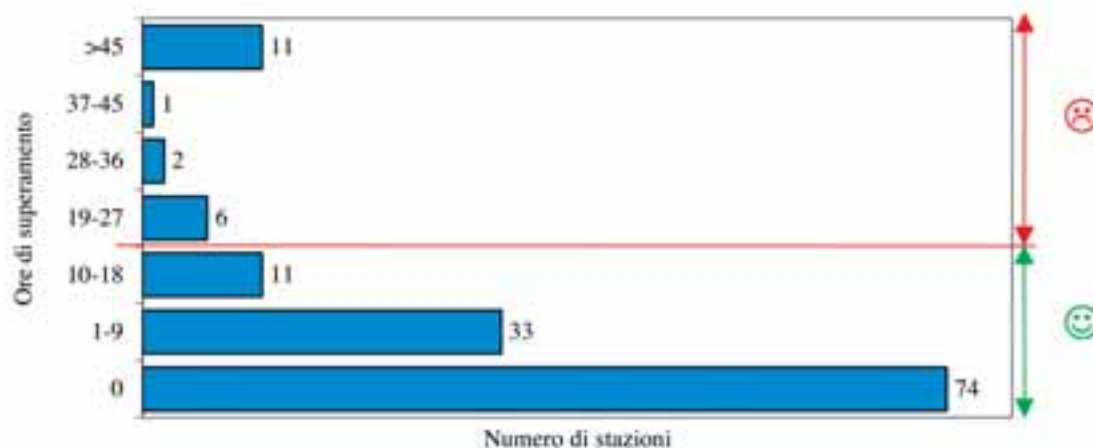
Fonte: APAT

Figura 9.22: 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione della salute (200 µg/m³, DPR 203/88). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Anno 2002



Fonte: APAT

Figura 9.23: Media annua delle concentrazioni medie orarie di NO₂, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione della salute (40 µg/m³, DM 02/04/02, in vigore dal 01/01/2010). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Anno 2002



Fonte: APAT

Figura 9.24: NO₂, distribuzione del numero di ore di superamento del valore limite per la protezione della salute di 200 µg/m³ (al 01/01/2010, DM 02/04/02). Valori inferiori a 18 ore indicano il rispetto della normativa - Anno 2002



Fonte: APAT

Figura 9.25: Media annua delle concentrazioni medie orarie di NO_x, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione degli ecosistemi (30 µg/m³, DM 02/04/02). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Anno 2002



INDICATORE

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

SCOPO

Verificare il rispetto della normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni.

DESCRIZIONE

Le principali sorgenti di benzene (C₆H₆) sono gli autoveicoli alimentati a benzina (gas di scarico e vapori), gli impianti di stoccaggio e distribuzione dei combustibili, i processi di combustione che usano combustibili derivati dal petrolio e l'uso di solventi contenenti benzene. Per l'anno 2002 è stata elaborata la media annuale delle concentrazioni medie giornaliere di benzene, prendendo in considerazione le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria. La totalità delle stazioni che hanno fornito dati rispettava il criterio adottato per calcolare l'indicatore (disponibilità di almeno il 50% di dati validi).

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione di inquinante in aria sono espressi in microgrammi/metro cubo (µg/m³).

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 9.29 riporta i valori disponibili dell'indicatore nel 2002 per le stazioni selezionate tra quelle per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria.

La figura 9.26 mostra, per i dati 2002, la distribuzione dello scostamento percentuale dell'indicatore dal valore limite posto dalla normativa.

STATO e TREND

Considerando il valore di riferimento che entrerà in vigore nel 2010, si ha che il 47% delle stazioni ottempera al valore limite previsto di 5 µg/m³.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto riguarda la normativa nazionale di seguito si riporta il principale obiettivo previsto.

Valore limite Protezione della salute	DM 02/04/02	5 µg/m ³	Valore medio sull'anno civile. In vigore dal 01/01/2010 ad eccezione delle zone e degli agglomerati nei quali è stata approvata una proroga limitata nel tempo a norma dell'articolo 32 del DM 60/02.
--	-------------	---------------------	---

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi richiesti dalla normativa. L'affidabilità dei dati, che deve migliorare nel futuro, si può comunque considerare nel complesso adeguata. La comparabilità nello spazio e nel tempo sono migliorabili.



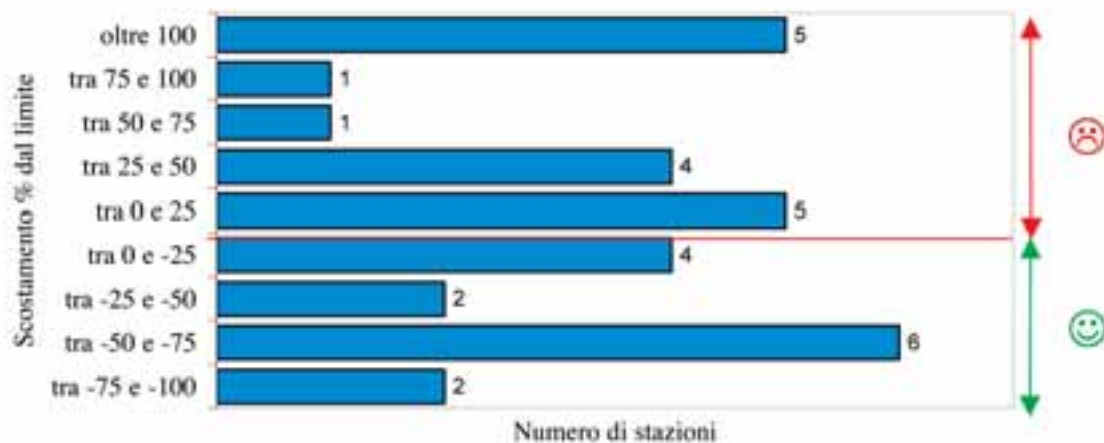
Tabella 9.29: Benzene (C₆H₆), media annua delle concentrazioni medie giornaliere in µg/m³. Valore limite per la protezione della salute: 5 µg/m³ (al 01/01/2010, DM 02/04/02)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media 2002
Piemonte				
Biella	Bi 2012 Biella01	F	U	1
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	7
Valle d'Aosta				
Aosta	Aosta (Piazza Plouves)	T	U	5
Lombardia				
Como	Scuola C. Plinio	T	U	5
Milano	Zavattari	T	U	7
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	2
Trento	Trento Lpn	T	U	6
Liguria				
Genova	Quarto	F	U	2
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	4
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	5
Emilia Romagna				
Bologna	G.Margherita	F	U	4
Bologna	S. Felice	T	U	21
Bologna	Zanardi	T	U	11
Parma	Prsplto	T	U	24
Toscana				
Firenze	Fi Bassi	F	U	4
Pisa	Borghetto	T	U	3
Pisa	S.Croce Cerri	I	S	2
Pisa	S.Romano	I	S	2
Umbria				
Perugia	Fontivegge	T	U	5
Lazio				
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	4
Roma	L.go Magna Grecia	T	U	7
Roma	Libia	T	U	8
Roma	V. Tiburtina	T	U	9
Roma	Villa Ada	F	U	2
Abruzzo				
Pescara	Teatro D'Annunzio	F	S	3
Pescara	Viale G. D'Annunzio	T	U	14
Sicilia				
Palermo	Di Blasi	T	U	10
Palermo	Castelnuovo	T	U	7
Palermo	Boccadifalco	F	S	2
Sardegna				
Cagliari	Censa2	I	S	1

Fonte: APAT

LEGENDA:

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



Fonte: APAT

Figura 9.26: Media annua delle concentrazioni medie giornaliere di C_6H_6 , distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione della salute ($5 \mu g/m^3$ in vigore dal 01/01/2010, DM 02/04/02). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite Anno 2002

INDICATORE

QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: CONCENTRAZIONI IN ARIA DI BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

SCOPO

Verificare il rispetto dei valori limite richiesti dalla normativa e l'evoluzione nel tempo delle concentrazioni.

DESCRIZIONE

Le principali sorgenti di biossido di zolfo sono gli impianti di produzione di energia, gli impianti termici di riscaldamento, alcuni processi industriali e, in minor misura, il traffico veicolare, con particolare riferimento ai motori diesel. Il biossido di zolfo contribuisce alla formazione delle deposizioni acide, secche e umide e alla formazione di PM secondario.

Sono stati elaborati, per l'anno 2002 e per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria, i seguenti indicatori, derivati dagli standard di qualità più significativi indicati dalla normativa:

- mediana delle concentrazioni medie giornaliere (valore limite per la protezione della salute: 80 µg/m³, DPR 203/88);
- 98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (valore limite: 250 µg/m³, DPR 203/88);
- media annua delle concentrazioni medie giornaliere (valore limite per la protezione degli ecosistemi: 20 µg/m³ DM 02/04/02);
- numero di ore di superamento del valore limite delle concentrazioni medie orarie (valore limite per la protezione della salute: 350 µg/m³, in vigore dal 01/01/05, DM 02/04/02);
- numero di giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere (valore limite per la protezione della salute: 125 µg/m³, in vigore dal 01/01/05, DM 02/04/02).

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

UNITÀ di MISURA

I valori di concentrazione di inquinante in aria sono espressi in microgrammi/metro cubo (µg/m³).

FONTE dei DATI

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

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle 9.30-9.34 riportano i valori disponibili degli indicatori nel 2002, per le stazioni selezionate per la raccolta nazionale dei dati di qualità dell'aria.

Nelle figure 9.27-9.29 viene rappresentata, per i dati 2002, la distribuzione dello scostamento percentuale dei primi tre indicatori dai rispettivi valori limite posti dalla normativa.

STATO e TREND

Dall'analisi degli indicatori proposti, si evince che i valori limite fissati dal DPR 203/88 vengono complessivamente rispettati su tutto il territorio nazionale, ad eccezione di pochi casi. Anche per quanto riguarda i nuovi limiti posti dal DM 02/04/02 la situazione è sostanzialmente positiva. Infatti si registra il superamento del valore limite di protezione degli ecosistemi solamente in 6 stazioni di misura. Per quanto riguarda, invece, i valori limite orario e giornaliero di protezione della salute che entreranno in vigore a partire dal 01/01/05, nel 2002 si sono verificati superamenti seppur molto elevati, limitati a pochissime stazioni.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Per quanto riguarda la normativa nazionale si riportano di seguito i principali obiettivi previsti.

Valore limite	DPR 203/88	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	98° percentile della distribuzione annua (dal 1 aprile al 31 marzo) dei dati giornalieri
Valore limite	DPR 203/88	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50° percentile della distribuzione annua (dal 1 aprile al 31 marzo) dei dati giornalieri
Valore limite Protezione della salute	DM 02/04/02	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio orario. In vigore dal 1 gennaio 2005. È ammesso un numero massimo di 24 superamenti
Valore limite Protezione della salute	DM 02/04/02	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio giornaliero. In vigore dal 1 gennaio 2005. È ammesso un numero massimo di 3 superamenti
Valore limite Protezione degli ecosistemi	DM 02/04/02	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio sull'anno civile e sul semestre invernale (dal 1 ottobre al 31 marzo). In vigore dal 19/07/2001
Livello di allarme	DM 02/04/02	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore misurato per tre ore consecutive
Valore guida	DPR 203/88	40-60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio della serie dei dati giornalieri sull'anno civile (dal 1 aprile al 31 marzo)
Valore guida	DPR 203/88	100-150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio giornaliero

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'informazione riportata consente la verifica degli obiettivi richiesti dalla normativa. L'affidabilità dei dati, che deve essere migliorata, si può comunque considerare nel complesso adeguata. La comparabilità nello spazio è migliorabile.

★ ★

Tabella 9.30: Biossido di zolfo (SO₂), mediana delle concentrazioni medie giornaliere in µg/m³. Valore limite per la protezione della salute: 80 µg/m³ (DPR 203/88)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Mediana 2002
Piemonte				
Torino	To_1099_Mandria	F	R	3
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S	5
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	6
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	4
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	6
Lombardia				
Bergamo	Goisì	F	S	4
Bergamo	S.Giorgio	T	U	5
Brescia	Gambara	F	R	8
Como	Scuola C. Plinio	T	U	6
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	2
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	3
Lecco	Merate	T	U	6
Mantova	Carbonara di Po	I	R	1
Mantova	Cittadella	T	U	6
Milano	Cuggiono	I	R	2
Milano	Juvara	F	U	9
Milano	Legnano S.Magno	F	U	4
Milano	Robecchetto	I	R	4
Milano	Turbigo	I	S	3
Milano	Verziere	T	U	12
Milano	Zavattari	T	U	7
Pavia	Vigevano	T	U	17
Sondrio	Bormio	F	R	7
Sondrio	Chiavenna	F	R	7
Varese	Via Vidoletti	F	S	4
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	5
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	2
Trento	Monte Gaza	F	U	0
Trento	Rovereto LGP	F	U	6
Veneto				
Padova	Via Ospedale	T	U	6
Padova	Zona Industriale	F	S	14
Venezia	Maerne Martellago	F	S	4



segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Mediana 2002
Venezia	Parco Bissuola	F	U	7
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	19
Verona	Corso Milano	T	U	2
Verona	Torricelle	F	S	3
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	2
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	6
Trieste	Piazza Vico	T	U	9
Trieste	Via Carpineto	I	S	3
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	17
Genova	Quarto	F	U	17
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	26
Genova	V.XX Settembre	T	U	23
Imperia	Sanremo	T	U	5
Savona	Carcare 1	T	S	7
Savona	Cengio 1	F	R	1
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	4
Emilia Romagna				
Bologna	Malpighi	T	U	2
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	10
Parma	Prsplto	T	U	4
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	4
Toscana				
Firenze	Fi Blasi	F	U	3
Firenze	Fi Boboli	F	U	2
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	1
Prato	Via Roma	T	U	4
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	0
Marche				
Ancona	Chiaravalle2	F	R	9
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	9
Ancona	Falconara Alta	I	S	5
Ancona	Falconara Scuola	I	S	4
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	1
Latina	Lt-V.Romagnoli	T	U	1
Rieti	Leonessa	F	R	1

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Mediana 2002
Roma	L.go Arenula	T	U	3
Roma	P.zza Fermi	T	U	5
Roma	Segni	F	S	1
Roma	Villa Ada	F	U	2
Abruzzo				
Pescara	Viale G. Di Annunzio	T	U	2
Campania				
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	10
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	6
Palermo	Boccadifalco	F	S	1
Palermo	Castelnuovo	T	U	8
Palermo	Di Blasi	T	U	8
Palermo	Giulio Cesare	T	U	8
Palermo	Indipendenza	T	U	4
Palermo	Torrelunga	T	S	3
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	11
Cagliari	Cenps2	I	S	75
Cagliari	Cenps4	I	S	27
Cagliari	Censa2	I	S	12
Nuoro	Cenot3	I	S	14
Sassari	Cens10	T	U	6
Sassari	Cens11	T	U	2
Sassari	Cens12	T	S	10
Sassari	Cens15	I	R	2
Sassari	Censs4	I	S	4
Sassari	Censs5	I	U	1
Sassari	Censs6	T	U	0
Fonte: APAT				
LEGENDA:				
Tipo di stazione: T = traffico; I = industriale; F = fondo				
Tipo di zona: U = urbana; S = suburbana; R = rurale				



Tabella 9.31: Biossido di zolfo (SO₂), 98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere in µg/m³. Valore limite per la protezione della salute: 250 µg/m³ (DPR 203/88)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	98° percentile 2002
Piemonte				
Torino	To_1099_Mandria	F	R	11
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S	17
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	34
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	19
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	11
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	15
Bergamo	S.Giorgio	T	U	21
Como	Scuola C. Plinio	T	U	21
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	8
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	8
Lecco	Merate	T	U	16
Milano	Cuggiono	I	R	23
Milano	Juvara	F	U	62
Milano	Legnano S.Magno	F	U	14
Milano	Robecchetto	I	R	14
Milano	Turbigo	I	S	11
Milano	Verziere	T	U	57
Milano	Zavattari	T	U	33
Sondrio	Bormio	F	R	25
Sondrio	Chiavenna	F	R	28
Varese	Via Vidoletti	F	S	15
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	23
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	24
Veneto				
Padova	Zona Industriale	F	S	30
Venezia	Maerne Martellago	F	S	15
Venezia	Parco Bissuola	F	U	16
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	73
Verona	Corso Milano	T	U	9
Verona	Torricelle	F	S	11
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	20
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	27
Trieste	Piazza Vico	T	U	42

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	98° percentile 2002
Trieste	Via Carpineto	I	S	12
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	56
Genova	Quarto	F	U	34
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	108
Genova	V.XX Settembre	T	U	48
Imperia	Sanremo	T	U	24
Savona	Carcare I	T	S	33
Savona	Cengio I	F	R	6
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	12
Emilia Romagna				
Bologna	Malpighi	T	U	14
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	20
Parma	Prsplto	T	U	11
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	22
Toscana				
Firenze	Fl Blasi	F	U	10
Firenze	Fi Boboli	F	U	10
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	7
Prato	Via Roma	T	U	15
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	4
Marche				
Ancona	Chiaravalle2	F	R	21
Ancona	Falconara Alta	I	S	19
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	1
Latina	Lt-V. Romagnoli	T	U	2
Rieti	Leonessa	F	R	3
Roma	L.go Arenula	T	U	13
Roma	P.zza Fermi	T	U	22
Roma	Segni	F	S	2
Roma	Villa Ada	F	U	6
Abruzzo				
Pescara	Viale G. Di Annunzio	T	U	13
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	26
Palermo	Castelnuovo	T	U	29
Palermo	Giulio Cesare	T	U	22
Palermo	Indipendenza	T	U	14



segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	98° percentile 2002
Palermo	Torrelunga	T	S	17
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	34
Cagliari	Cenps2	I	S	608
Cagliari	Cenps4	I	S	355
Cagliari	Censa2	I	S	163
Nuoro	Cenot3	I	S	33
Sassari	Cens10	T	U	22
Sassari	Cens15	I	R	20
Sassari	Censs4	I	S	29
Sassari	Censs5	I	U	1
Sassari	Censs6	T	U	1

Fonte: APAT

LEGENDA:

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

Tabella 9.32: Biossido di zolfo (SO₂), media annua delle concentrazioni medie giornaliere in µg/m³. Valore limite per la protezione degli ecosistemi: 20 µg/m³ (DM 02/04/02) ⁽¹⁾

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Piemonte				
Torino	To_1099_Mandria	F	R	4
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S	6
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	9
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	6
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	6
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	4
Bergamo	S.Giorgio	T	U	7
Brescia	Gambara	F	R	8
Como	Scuola C.Plinio	T	U	8
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	3
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	3
Lecco	Merate	T	U	7
Mantova	Carbonara di Po	I	R	2
Mantova	Cittadella	T	U	7
Milano	Cuggiono	I	R	4
Milano	Juvara	F	U	15
Milano	Legnano S.Magno	F	U	5
Milano	Robecchetto	I	R	4
Milano	Turbigo	I	S	4
Milano	Verziere	T	U	15
Milano	Zavattari	T	U	10
Pavia	Vigevano	T	U	14
Sondrio	Bormio	F	R	8
Sondrio	Chiavenna	F	R	8
Varese	Via Vidoletti	F	S	5
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	7
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	5
Trento	Monte Gaza	F	R	0
Trento	Rovereto Lgp	F	U	6
Veneto				
Padova	Via Ospedale	T	U	7
Padova	Zona Industriale	F	S	15
Venezia	Maerne Martellago	F	S	5
Venezia	Parco Bissuola	F	U	7

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	23
Verona	Corso Milano	T	U	3
Verona	Torricelle	F	S	3
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	4
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	8
Trieste	Piazza Vico	T	U	10
Trieste	Via Carpineto	I	S	4
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	19
Genova	Quarto	F	U	17
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	34
Genova	V.XX Settembre	T	U	34
Imperia	Sanremo	T	U	7
Savona	Carcare 1	T	S	10
Savona	Cengio 1	F	R	2
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	5
Emilia Romagna				
Bologna	Malpighi	T	U	4
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	10
Parma	Prsplto	T	U	5
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	5
Toscana				
Firenze	FI Blasi	F	U	4
Firenze	Fi Boboli	F	U	3
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	2
Prato	Via Roma	T	U	5
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	1
Marche				
Ancona	Chiaravalle2	F	R	10
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	12
Ancona	Falconara Alta	I	S	6
Ancona	Falconara Scuola	I	S	6
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	1
Latina	Lt-V.Romagnoli	T	U	1
Rieti	Leonessa	F	R	1
Roma	L.go Arenula	T	U	4
Roma	P.zza Fermi	T	U	7

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annua 2002
Roma	Segni	F	S	1
Roma	Villa Ada	F	U	2
Abruzzo				
Pescara	Viale G. Di Annunzio	T	U	3
Campania				
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	13
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	7
Palermo	Boccadifalco	F	S	2
Palermo	Castelnuovo	T	U	10
Palermo	Di Blasi	T	U	9
Palermo	Giulio Cesare	T	U	9
Palermo	Indipendenza	T	U	4
Palermo	Torrelunga	T	S	5
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	13
Cagliari	Cenps2	I	S	135
Cagliari	Cenps4	I	S	47
Cagliari	Censa2	I	S	28
Nuoro	Cenot3	I	S	16
Sassari	Cens10	T	U	7
Sassari	Cens11	T	U	5
Sassari	Cens12	T	S	12
Sassari	Cens15	I	R	3
Sassari	Censs4	I	S	7
Sassari	Censs5	I	U	0
Sassari	Censs6	T	U	0

Fonte: APAT

LEGENDA:

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

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

⁽¹⁾ Lo standard si applica nelle zone identificate dall'autorità regionale ai fini della protezione degli ecosistemi



Tabella 9.33: Biossido di zolfo (SO₂), numero di ore di superamento del valore limite delle concentrazioni medie orarie di 350 µg/m³ (al 01/01/2005, DM 02/04/02)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Ore di superamento 2002
Piemonte				
Torino	To_1099_Mandria	F	R	0
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S	0
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	0
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	0
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	0
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	0
Bergamo	S.Giorgio	T	U	0
Brescia	Gambara	F	R	0
Como	Scuola C.Plinio	T	U	0
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	0
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	0
Lecco	Merate	T	U	0
Mantova	Carbonara di Po	I	R	0
Mantova	Cittadella	T	U	0
Milano	Cuggiono	I	R	0
Milano	Juvara	F	U	0
Milano	Legnano S.Magno	F	U	0
Milano	Robecchetto	I	R	0
Milano	Turbigo	I	S	0
Milano	Verziere	T	U	0
Milano	Zavattari	T	U	0
Pavia	Vigevano	T	U	0
Sondrio	Bormio	F	R	0
Sondrio	Chiavenna	F	R	0
Varese	Via Vidoletti	F	S	0
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	0
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	0
Trento	Monte Gaza	F	R	0
Trento	Rovereto Lgp	F	U	0
Veneto				
Padova	Via Ospedale	T	U	0
Padova	Zona Industriale	F	S	0
Venezia	Maerne Martellago	F	S	0
Venezia	Parco Bissuola	F	U	0
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	4

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Ore di superamento 2002
Verona	Corso Milano	T	U	0
Verona	Torricelle	F	S	0
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	0
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	0
Trieste	Piazza Vico	T	U	0
Trieste	Via Carpineto	I	S	0
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	0
Genova	Quarto	F	U	0
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	24
Genova	V.XX Settembre	T	U	0
Imperia	Sanremo	T	U	0
Savona	Carcare 1	T	S	0
Savona	Cengio 1	F	R	0
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	0
Emilia Romagna				
Bologna	Malpighi	T	U	0
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	0
Parma	Prsplto	T	U	0
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	0
Toscana				
Firenze	Fl Blasi	F	U	0
Firenze	Fi Boboli	F	U	0
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	0
Prato	Via Roma	T	U	0
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	0
Marche				
Ancona	Chiaravalle2	F	R	0
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	1
Ancona	Falconara Alta	I	S	1
Ancona	Falconara Scuola	I	S	1
Frosinone	Fontechiari	F	R	0
Latina	Lt-V.Romagnoli	T	U	0
Rieti	Leonessa	F	R	0
Roma	L.go Arenula	T	U	0
Roma	P.zza Fermi	T	U	0
Roma	Segni	F	S	0
Roma	Villa Ada	F	U	0

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Ore di superamento 2002
Abruzzo				
Pescara	Viale G. Di Annunzio	T	U	0
Campania				
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	0
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	0
Palermo	Boccadifalco	F	S	0
Palermo	Castelnuovo	T	U	0
Palermo	Di Blasi	T	U	0
Palermo	Giulio Cesare	T	U	0
Palermo	Indipendenza	T	U	0
Palermo	Torrelunga	T	S	0
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	0
Cagliari	Cenps2	I	S	978
Cagliari	Cenps4	I	S	202
Cagliari	Censa2	I	S	159
Nuoro	Cenot3	I	S	0
Sassari	Cens10	T	U	0
Sassari	Cens11	T	U	0
Sassari	Cens12	T	S	0
Sassari	Cens15	I	R	0
Sassari	Censs4	I	S	0
Sassari	Censs5	I	U	0
Sassari	Censs6	T	U	0

Fonte: APAT

LEGENDA:

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

Tabella 9.34: Biossido di zolfo (SO₂), numero di giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere di 125 µg/m³ (al 01/01/2005, DM 02/04/02)

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Piemonte				
Torino	To_1099_Mandria	F	R	0
Torino	To_1120_Grugliasco	F	S	0
Torino	To_1272_To_Consolata	T	U	0
Torino	To_1272_To_Rebauden	T	U	0
Valle d'Aosta				
Aosta	La Thuile	F	R	0
Lombardia				
Bergamo	Goisis	F	S	0
Bergamo	S.Giorgio	T	U	0
Brescia	Gambara	F	R	0
Como	Scuola C.Plinio	T	U	0
Cremona	Corte dei Cortesi	F	R	0
Cremona	Crema S.Bernard.	F	S	0
Lecco	Merate	T	U	0
Mantova	Carbonara di Po	I	R	0
Mantova	Cittadella	T	U	0
Milano	Cuggiono	I	R	0
Milano	Juvara	F	U	0
Milano	Legnano S.Magno	F	U	0
Milano	Robecchetto	I	R	0
Milano	Turbigo	I	S	0
Milano	Verziere	T	U	0
Milano	Zavattari	T	U	0
Pavia	Vigevano	T	U	0
Sondrio	Bormio	F	R	0
Sondrio	Chiavenna	F	R	0
Varese	Via Vidoletti	F	S	0
Trentino Alto Adige				
Bolzano-Bozen	Bz5 Piazza Adriano	T	U	0
Bolzano-Bozen	Vipiteno	F	S	0
Trento	Monte Gaza	F	R	0
Trento	Rovereto Lgp	F	U	0
Veneto				
Padova	Via Ospedale	T	U	0
Padova	Zona Industriale	F	S	0
Venezia	Maerne Martellago	F	S	0
Venezia	Parco Bissuola	F	U	0
Venezia	Venezia Sacca Fisiola	F	U	1

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Verona	Corso Milano	T	U	0
Verona	Torricelle	F	S	0
Friuli Venezia Giulia				
Trieste	Monte San Pantaleone	F	S	0
Trieste	Piazza Goldoni	T	U	0
Trieste	Piazza Vico	T	U	0
Trieste	Via Carpineto	I	S	0
Liguria				
Genova	Brignole	T	U	0
Genova	Quarto	F	U	0
Genova	Rimessa A.M.T.	I	U	4
Genova	V.XX Settembre	T	U	0
Imperia	Sanremo	T	U	0
Savona	Carcare 1	T	S	0
Savona	Cengio 1	F	R	0
Savona	Via Luigi Corsi	T	U	0
Emilia Romagna				
Bologna	Malpighi	T	U	0
Ferrara	Corso Isonzo	T	U	0
Parma	Prsplo	T	U	0
Piacenza	Pubblico Passeggio	F	U	0
Toscana				
Firenze	Fl Blasi	F	U	0
Firenze	Fi Boboli	F	U	0
Firenze	Scandicci Matteotti	F	U	0
Prato	Via Roma	T	U	0
Umbria				
Perugia	Cortonese	F	U	0
Marche				
Ancona	Chiaravalle2	F	R	0
Ancona	Falconara Acquedotto	I	S	0
Ancona	Falconara Alta	I	S	0
Ancona	Falconara Scuola	I	S	0
Lazio				
Frosinone	Fontechiari	F	R	0
Latina	Lt-V.Romagnoli	T	U	0
Rieti	Leonessa	F	R	0
Roma	L.go Arenula	T	U	0
Roma	P.zza Fermi	T	U	0
Roma	Segni	F	S	0
Roma	Villa Ada	F	U	0

continua

segue

Regione/Provincia	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Giorni di superamento 2002
Abruzzo				
Pescara	Viale G.Di Annunzio	T	U	0
Campania				
Napoli	Na03 I Policlinico	T	U	0
Sicilia				
Palermo	Belgio	T	U	0
Palermo	Boccadifalco	F	S	0
Palermo	Castelnuovo	T	U	0
Palermo	Di Blasi	T	U	0
Palermo	Giulio Cesare	T	U	0
Palermo	Indipendenza	T	U	0
Palermo	Torrelunga	T	S	0
Sardegna				
Cagliari	Cenas8	I	S	0
Cagliari	Cenps2	I	S	122
Cagliari	Cenps4	I	S	28
Cagliari	Censa2	I	S	11
Nuoro	Cenot3	I	S	0
Sassari	Cens10	T	U	0
Sassari	Cens11	T	U	0
Sassari	Cens12	T	S	0
Sassari	Cens15	I	R	0
Sassari	Censs4	I	S	0
Sassari	Censs5	I	U	0
Sassari	Censs6	T	U	0

Fonte: APAT

LEGENDA:

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

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



Fonte: APAT

Figura 9.27: Mediana delle concentrazioni medie orarie di SO_2 , distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione della salute ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, DPR 203/88). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Anno 2002



Fonte: APAT

Figura 9.28: 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di SO_2 , distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione della salute ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$, DPR 203/88). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Anno 2002

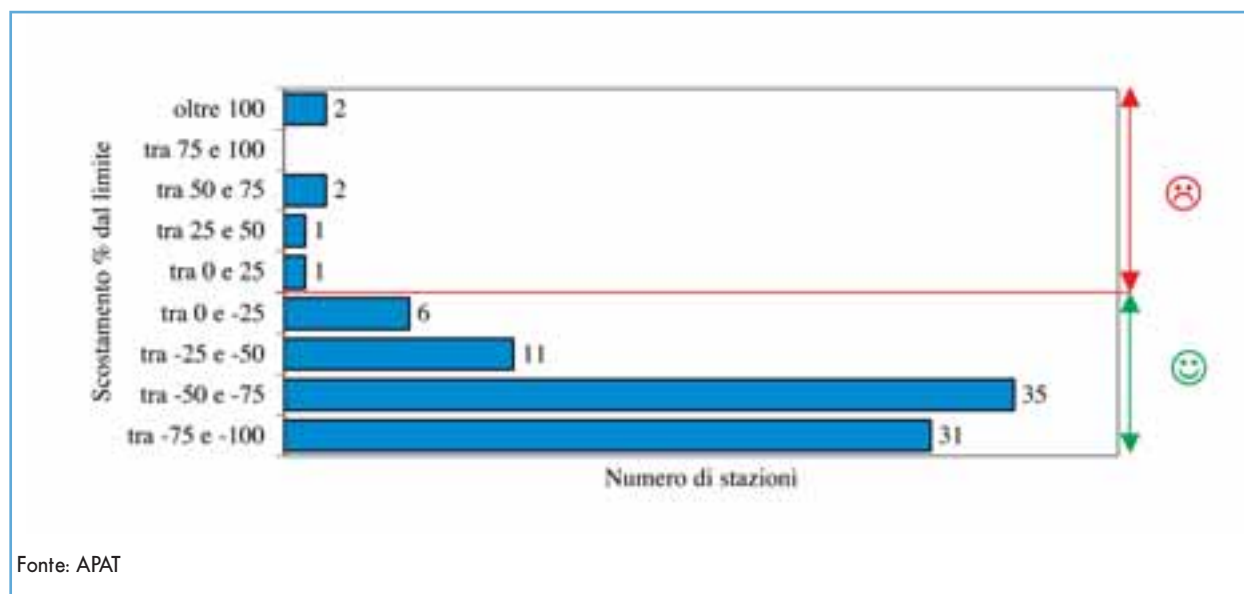


Figura 9.29: Media annua delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂, distribuzione dello scostamento percentuale dal valore limite per la protezione degli ecosistemi (20 µg/m³, DM 60/02, in vigore dal 01/01/2005). Valori percentuali negativi indicano il rispetto del limite - Anno 2002