

Sezione C

CONDIZIONI AMBIENTALI

7

Atmosfera



Autori:

Antonella BERNETTI¹, Antonio CAPUTO¹, Giorgio CATTANI¹, Riccardo DE LAURETIS¹, Franco DESIATO¹, Eleonora DI CRISTOFARO¹, Alessandro DI MENNO DI BUCCHIANICO¹, Guido FIORAVANTI¹, Piero FRASCHETTI¹, Alessandra GAETA¹, Andrea GAGNA¹, Giuseppe GANDOLFO¹, Luciana GIANNINI¹, Barbara GONELLA¹, Francesca LENA¹, Gianluca LEONE¹, Luca LIBERTI¹, Walter PERCONTI¹, Claudio PICCINI¹, Emanuela PIERVITALI¹, Daniela ROMANO¹, Ernesto TAURINO¹, Marina VITULLO¹, Roberto VISENTIN¹

Coordinatore statistico:

Cristina FRIZZA¹, Alessandra GALOSI¹

Coordinatore tematico:

Giorgio CATTANI¹ (Qualità dell'aria), Riccardo DE LAURETIS¹ (Emissioni), Franco DESIATO¹ (Clima)

¹ ISPRA

L'inquinamento atmosferico determinato dalle attività antropiche è un fattore riconosciuto di rischio per la salute umana e per gli ecosistemi. Nei Paesi occidentali la storia della lotta all'inquinamento atmosferico conta ormai oltre sessant'anni di studi e ricerche, finalizzati sia a comprendere i meccanismi degli effetti dannosi degli inquinanti, sia a individuare strategie e tecniche di mitigazione.

Le problematiche riguardanti l'atmosfera coinvolgono diverse scale spaziali e temporali. Da un lato, la qualità dell'aria in ambiente urbano ha una valenza strettamente locale ed è caratterizzata da processi di diffusione che si esplicano nell'ambito di poche ore o giorni. Dall'altro, gli effetti delle emissioni di sostanze acidificanti hanno un carattere transfrontaliero, quindi di estensione in genere continentale. Hanno, invece, una rilevanza globale le emissioni di sostanze che contribuiscono ai cambiamenti climatici e alle variazioni dello strato di ozono stratosferico.

Per valutare lo stato dell'ambiente atmosferico e le pressioni che agiscono su di esso è necessario utilizzare strumenti conoscitivi consolidati, confrontabili, affidabili, nonché facilmente comprensibili in modo da consentire la comunicazione dei dati ambientali e permettere ai decisori di adottare le opportune politiche di controllo, gestione e risanamento. I dati presentati nel capitolo Atmosfera sono organizzati nei tre temi SINAnet: Emissioni (indicatori di pressione), Qualità dell'aria (indicatori di stato) e Clima (indicatori di stato).

Le sostanze emesse nell'ambiente atmosferico contribuiscono: ai cambiamenti climatici, alla diminuzione dell'ozono stratosferico, all'acidificazione, allo *smog* fotochimico e all'alterazione della qualità dell'aria. La valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, basati su fattori di emissione e indicatori di attività.

L'analisi delle emissioni nazionali 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 motivo gli indicatori selezionati 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 del-

la maggiore disponibilità di informazione e dei più recenti sviluppi metodologici.

Le reti di monitoraggio sono il principale strumento per la valutazione della qualità dell'aria, formula con cui si può intendere l'insieme delle attività che hanno come obiettivo quello di verificare se sul

territorio di uno Stato siano rispettati i valori limite e raggiunti gli obiettivi stabiliti al fine di prevenire, eliminare o ridurre gli effetti avversi dell'inquinamento atmosferico per la salute umana e per l'ecosistema.

Una rete di monitoraggio è l'insieme di punti di misura dislocati in un determinato territorio seguendo criteri e metodi definiti. Questi sono stabiliti in Europa dalla Direttiva 2008/50/CE e dalla Direttiva 2004/107/CE, entrambe recepite nell'ordinamento nazionale dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i..

In questo capitolo sono riportati i principali indicatori descrittivi dello stato della qualità dell'aria in Italia, con riferimento al materiale particolato aerodisperso (PM10 e PM2,5), al biossido di azoto, all'ozono troposferico e al benzo(a)pirene. Per ciascun inquinante, a partire dai dati di concentrazione media oraria o giornaliera rilevati nelle oltre 500 stazioni di monitoraggio attive sul territorio nazionale, messi a disposizione dalle regioni e province autonome e raccolti e archiviati in ISPRA nel *database* InfoARIA secondo quanto previsto dalla Decisione 2011/850/ EU, sono stati calcolati i parametri statistici utili per il confronto con i valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione stabiliti dalla normativa vigente e con i valori di riferimento stabiliti dall'OMS per la protezione della salute umana (WHO-AQG, 2006), nonché le statistiche descrittive con i principali indicatori di posizione.

Le elaborazioni statistiche sono state sottoposte a una fase di verifica da parte dei referenti locali (ARPA/APPA/Regione/Provincia autonoma) esperti in qualità dell'aria.

È riportata inoltre l'analisi statistica dei *trend* dell'ultimo decennio relativo alle concentrazioni di NO₂, PM10, PM2,5 e O₃. Il *trend* è stato stimato con il metodo di *Kendall*³ corretto per la stagionalità su un campione di stazioni di monitoraggio che hanno prodotto dati in modo continuo nel periodo di riferimento, con una copertura annuale pari almeno



al 75%.

Gli indicatori di stato del clima rispondono alle esigenze conoscitive poste dalla necessità di valutare gli impatti e le vulnerabilità ai cambiamenti climatici in Italia. Tali valutazioni devono essere basate, oltre che sulle proiezioni a medio e lungo termine fornite dai modelli climatici a scala globale e regionale, anche sull'elaborazione statistica delle serie temporali dei dati climatici. Attraverso quest'ultima, infatti, è possibile valutare le tendenze in corso e verificare in *progress*, a un'adeguata risoluzione spaziale, le previsioni prodotte dai modelli per scenari futuri e, conseguentemente, ottimizzare gli indirizzi e le strategie di adattamento.






La storia della Terra è da sempre caratterizzata da cambiamenti delle condizioni climatiche. Tuttavia gli attuali mutamenti stanno avvenendo con un'ampiezza e a una velocità senza precedenti e l'aumento della temperatura media globale negli ultimi decenni ne è un segno evidente. Il fenomeno è ben evidenziato, ad esempio, dall'andamento delle fronti glaciali e del bilancio di massa dei ghiacciai, i quali, avendo un comportamento strettamente correlato a due importanti parametri climatici (temperatura e precipitazioni), possono essere considerati una sorta di grande indicatore a cielo aperto delle modificazioni climatiche globali.

La messa a punto di appropriati strumenti conoscitivi riguardanti lo stato del clima e la sua evoluzione costituisce la base informativa indispensabile per la valutazione della vulnerabilità e degli impatti dei cambiamenti climatici.

Il riconoscimento e la stima dei *trend* delle variabili climatiche devono essere effettuati attraverso l'elaborazione statistica delle serie temporali di dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio presenti sul territorio. A tal fine l'ISPRA ha realizzato, nell'ambito dei propri compiti di sviluppo e gestione del sistema informativo nazionale ambientale, il Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale, denominato SCIA. Esso risponde all'esigenza di armonizzare e standardizzare i metodi di elaborazione e rendere disponibili indicatori utili alla valutazione dello stato del clima e della sua evoluzione. Attraverso SCIA sono elaborati e rappresentati gruppi di indicatori climatologici derivati dalle serie temporali delle variabili misurate da diverse reti di osservazione meteorologica.

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento, nella loro articolazione tra Emissioni, Qualità dell'aria e Clima, rappresentano in tal senso un buon compromesso tra esigenze conoscitive di dettaglio ed efficacia informativa.



















Q7: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema Ambientale	Nome indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura		Stato e trend
					S	T	
Emissioni	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): <i>pro capite</i> e PIL	D P	Annuale		I	1990-2016	
	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): <i>trend</i> e proiezioni	P	Biennale		I	1990-2013, 2015, 2020, 2025, 2030	
	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): disaggregazione settoriale	P	Annuale		I R	1990-2016	
	Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Annuale		I R	1990-2016	
	Emissioni di precursori di ozono troposferico (NO _x e COVNM): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Annuale		I R	1990-2016	
	Emissioni di particolato (PM ₁₀): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Annuale		I R	1990-2016	
	Emissioni di monossido di carbonio (CO): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Annuale		I R	1990-2016	
	Emissioni di benzene (C ₆ H ₆): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Annuale		I R	1990-2016	

Q7: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema Ambientale	Nome indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura		Stato e trend
					S	T	
Emissioni	Emissioni di composti organici persistenti (IPA, diossine e furani): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Annuale		I R	1990-2016	
	Emissioni di metalli pesanti (Cd, Hg, Pb, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn): <i>trend</i> e disaggregazione settoriale	P	Annuale		I R	1990-2016	
	Emissioni di gas serra nei settori ETS ed ESD	P	Annuale		I	2005-2016	
	Emissioni aggregate di gas a effetto serra in termini di CO ₂ equivalenti, evitate attraverso programmi di cooperazione internazionale	R	Annuale		I	2015-2035	-
	Intensità di emissione di anidride carbonica nell'industria rispetto al valore aggiunto	I	Annuale		I	1990-2016	
Qualità dell'aria	Qualità dell'aria ambiente: particolato (PM10)	S	Annuale		I R P* C*	2008-2017	
	Qualità dell'aria ambiente: particolato (PM2,5)	S	Annuale		I R* P* C*	2010-2017	
	Qualità dell'aria ambiente: ozono troposferico (O ₃)	S	Annuale		I R P* C*	2008-2017	
	Qualità dell'aria ambiente: biossido di azoto (NO ₂)	S	Annuale		I R P* C*	2008-2017	
	Qualità dell'aria ambiente: benzene (C ₆ H ₆) ^a	S	-	-	-	-	-





Q7: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema Ambientale	Nome indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura		Stato e trend
					S	T	
Qualità dell'aria	Qualità dell'aria ambiente: biossido di zolfo (SO ₂) ^a	S	-	-	-	-	-
	Qualità dell'aria ambiente: i microinquinanti (arsenico, nichel e cadmio nel PM10) ^a	S	-	-	-	-	-
	Qualità dell'aria ambiente: benzo(a)pirene nel PM10	S	Annuale		I R 17/20 P* C*	2016-2017	
Clima	Temperatura media	S I	Annuale		I	1961-2017	
	Precipitazione cumulata	S I	Annuale		I	1961-2017	
	Giorni con gelo	S I	Annuale		I	1961-2017	
	Giorni estivi	S I	Annuale		I	1961-2017	
	Notti tropicali	S I	Annuale		I	1961-2017	
	Onde di calore	S I	Annuale		I	1961-2017	
	Variazione delle fronti glaciali	S I	Annuale		I	1958, 1978-2016	
	Bilancio di massa dei ghiacciai	S I	Annuale		I	1967-2017	

^a Nella presente edizione, l'indicatore non è stato aggiornato. La relativa scheda è consultabile nel DB <http://annuario.ISPRAmbiente.it>

* Per un maggior dettaglio sulla copertura spaziale si rimanda al DB <http://annuario.ISPRAmbiente.it>

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Emissioni di sostanze acidificanti (SO _x , NO _x , NH ₃): trend e disaggregazione settoriale	Le emissioni delle tre sostanze acidificanti espresse in equivalenti acidi sono complessivamente in diminuzione dal 1990 al 2016 (-66,8%). Nel 2016 risultano così distribuite: gli ossidi di zolfo hanno un peso pari a 8,5%, in forte riduzione rispetto al 1990; le emissioni di ossidi di azoto e ammoniaca sono pari rispettivamente al 38,8% e al 52,7%, ambedue con un peso in aumento rispetto al 1990. In riferimento agli impegni di riduzione imposti dalla normativa, gli ossidi di zolfo, con una diminuzione del 42,1% rispetto al 2005, e l'ammoniaca, con un decremento del 6,2% rispetto al 2005, raggiungono la percentuale di riduzione imposta per il 2020 già dal 2009; mentre gli ossidi di azoto raggiungono nel 2016 la percentuale di riduzione imposta per il 2020, diminuendo del 40,6% rispetto al 2005.
	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆): disaggregazione settoriale	Le emissioni totali di gas a effetto serra si riducono nel periodo 1990-2016 del -17,5%, passando da 518,4 a 427,9 milioni di tonnellate di CO ₂ equivalente. Dal 2015 al 2016 si stima un decremento pari all'1,26%. L'andamento complessivo dei gas serra è determinato principalmente dal settore energetico e quindi dalle emissioni di CO ₂ che rappresentano poco più dei quattro quinti delle emissioni totali lungo l'intero periodo 1990-2016.
	Temperatura media	Nel 2017 l'anomalia, rispetto alla media climatologica 1961-1990, della temperatura media in Italia (+1,30 °C) è stata superiore a quella globale sulla terraferma (+1,20 °C). In Italia, il valore dell'anomalia della temperatura media del 2017 si colloca al 9° posto nell'intera serie, e rappresenta il 26° valore annuale positivo consecutivo, mentre quello della temperatura massima si colloca al 3° posto, dopo il 2003 e il 2000. Gli anni più caldi dell'ultimo mezzo secolo, in Italia, sono stati il 2015, 2014, 1994, 2003 e il 2000, con anomalie della temperatura media comprese tra +1,35 e +1,58°C.
	Qualità dell'aria ambiente: particolato (PM10)	Sono frequenti e diffusi i superamenti del valore limite giornaliero (124 stazioni nel 2016 pari al 26% dei casi e 161 stazioni nel 2017 pari al 31% dei casi). Risultano superati nella maggior parte delle stazioni di monitoraggio sia il valore di riferimento annuale dell'OMS (68% dei casi sia nel 2016 che nel 2017), sia quello giornaliero (84% dei casi nel 2016 e 76% dei casi nel 2017). I superamenti registrati sono concentrati nell'area del bacino padano e in alcuni aree urbane del Centro Sud.

BIBLIOGRAFIA

- Alexandersson H. e Moberg A., 1997, *Homogenization of Swedish temperature data*, Int. J. of Climatol. , 17, 25-54;
- ANPA, M. Contaldi., R. De Lauretis, D. Romano, *Analisi delle emissioni dei gas serra dal 1990 al 1998*, RTI AMB-EMISS 2/2000, 2000
- ANPA, S. Saija., M. Contaldi, R. De Lauretis, M. Ilacqua, R. Liburdi, *Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale*, Serie stato dell'Ambiente n° 12/2000, 2000
- APAT, *Annuario dei dati ambientali, anni vari* (ultima edizione 2007).
- APAT 2006. *La qualità dell'aria in Italia. Dati, problemi e prospettive.*
- APAT, Bernetti A., Di Cristofaro E., *Carbon Dioxide Intensity Indicators*, 2008.
- APAT, Caputo A., *Produzione di energia elettrica ed emissioni di gas serra* (Strategie di mitigazione delle emissioni), 2007.
- APAT, M. Contaldi, M. Ilacqua, *Analisi dei fattori di emissione di CO* 28/2003, 2003
dal settore dei trasporti, Rapporti
- APAT, *Methodologies used in Italy for the estimation of air emission in the agriculture sector*. Technical report 64/2005. Rome – Italy, 2005
- APAT, R. De Lauretis, M. Ilacqua, D. Romano, *Emissioni di Benzene in Italia dal 1990 al 2000*, Rapporti 29/2003, 2003.
- APAT-OMS, 2007, *Cambiamenti climatici ed eventi estremi: rischi per la salute in Italia*
- Bernetti A., De Lauretis R., Romano D., *Different methodologies to quantify uncertainties of air emissions*, *Environment International*, Volume 30, Issue 8, October 2004, Pages 1099-1107
- Byers C. (MSc), Contaldi M. et al., *Evaluation of national climate change policies in EU member states - Country report on Italy*. Ecofys, 2001
- Cóndor R. D., De Lauretis R., *Agriculture air emission inventory in Italy: synergies among conventions and directives*. In: Ammonia Conference abstract book. Ed. G.J. Monteny, E. Hartung, M. van den Top, D. Starmans. Wageningen Academic Publishers. 19-21 March 2007, Ede - The Netherlands, 2007
- Cóndor R., De Lauretis R., Romano D., Vitullo M. 2008. *Inventario nazionale delle emissioni di particolato e principali fonti di emissione*. In: Atti 3° Convegno Nazionale sul Particolato Atmosferico. Il particolato atmosferico: la conoscenza per l'informazione e le strategie di intervento Bari 6-8 Ottobre, Italia.
- Contaldi M. et al., *Emission scenarios of Air Pollutants in Italy using Integrated Assessment Model, Pollution Atmospherique*, N° 185, Janvier - Mars 2005
- Contaldi M., Gracceva F., *Scenari energetici per l'Italia da un modello di equilibrio generale* (Markal- macro), Rapporto Tecnico ISBN 88-8286-108-2, ENEA, 2004
- De Lauretis R. et al., *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni*, Anni 1990 – 1995 – 2000 - 2005. Rapporti 92/2009. De Lauretis R., Gaudio D.,
EEA Report, No 4/2008 *Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator-based assessment*.
EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016
- Federici S., Vitullo M., Tulipano S., De Lauretis R., Seufert G., *An approach to estimate carbon stocks change in forest carbon pools under the UNFCCC: the Italian case*, iForest – Biogosciences & Forestry, iForest (2008) 1: 86-95,
- Geografia fisica e dinamica quaternaria*, Bollettini del Comitato Glaciologico Italiano: Relazioni delle campagne glaciologiche (ultima pubblicazione anno 2016)
- Gonella B., Romano D., *Inventario delle emissioni in atmosfera di PM10 e strategie di riduzione*, XXII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana, Firenze, 10-15 Settembre 2006, Atti del Congresso.
- G. Pastorelli, R. De Lauretis, P. De Stefanis, R. Fanelli., C. Martines, L. Morselli, L. Pistone, G. Viviano, *Sviluppo di fattori di emissione da inceneritori di rifiuti urbani lombardi e loro applicazione all'inventario*

nazionale delle diossine, su *Ingegneria Ambientale* ANNO XXX N.1 Gennaio 2001, 2001

IARC, 2012. A review of human carcinogens. Part F: Chemical agents and related occupations / IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2009: Lyon, France) IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans ; v. 100F.

IPCC, 2003. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. IPCC Technical Support Unit, Kanagawa, Japan

IPCC, 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

IPCC, 2014. *2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol*. Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland.

IPCC/OECD/IEA, *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventories*, Revised 1996, IPCC, 1997 IPCC/WMO/UNEP, *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, IPCC, 2000

ISPRA, *Annuario dei dati ambientali*, anni vari (ultima edizione 2016).

ISPRA, 2008, Cóndor R. D., Di Cristofaro E., De Lauretis R.. *Agricoltura: Inventario nazionale delle emissioni e disaggregazione provinciale* Rapporti 85/2008.

ISPRA, 2009, De Lauretis R. et al., *La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni, Anni 1990 – 1995 – 2000 - 2005*. Rapporti 92/2009.

ISPRA, 2010, De Lauretis et al., *Trasporto su strada Inventario nazionale delle emissioni e disaggregazione provinciale*, Rapporti - N. 124 /2010.

ISPRA 2011. *La qualita' dell'aria*. ISPRA, Stato dell'ambiente 22/2011.

ISPRA, 2011, Condor R: D., *Agricoltura. Emissioni in atmosfera 1990-2009*. Rapporti 140/2011. ISPRA, 2012, *Elaborazione delle serie temporali per la stima delle tendenze climatiche*;

ISPRA, 2013, *Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia*; ISPRA, 2014, *Focus su "Le citt  e la sfida ai cambiamenti climatici"*;

ISPRA 2014. *Analisi dei trend dei principali inquinanti atmosferici in Italia 2003 – 2012*. ISPRA Rapporti, 203,2014

ISPRA 2016. *Inquinamento atmosferico nelle aree urbane ed effetti sulla salute*. ISPRA, STATO dell'Ambiente 68/2016.

ISPRA, 2018, *Gli indicatori del CLIMA in Italia nel 2017*;

ISPRA, 2017, De Lauretis R. Romano D., Vitullo M., Arcarese C. *National Greenhouse Gas Inventory System in Italy. Year 2016*.

ISPRA, 2017, *Italian Emission Inventory 1990-2015*. Informative Inventory Report 2017, in: CLRTAP, Italian Inventory Submissions 2017,

ISPRA, 2017, *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2015*, National Inventory Report 2017. in: UNFCCC, 2017 Annex I Party GHG Inventory Submissions,

ISPRA, M. Pantaleoni, E. Taurino, R. De Lauretis. 2008, *Emissioni in atmosfera di PCB e HCB in Italia dal 1990 al 2006*.

ISPRA, 2017, *Quality Assurance/Quality Control Plan for the Italian Emission Inventory, Year 2017*. Jones P.D. e Hulme M., 1996, Calculating regional climatic series for temperature and precipitation: methods and illustrations, *Int. J. of Climatol.*, 16, 361-377;

Kuglitsch F.G., Toreti A., Xoplak i E., Dlla-Marta, P.M., Zerefos C . S., Turk e s M., Luterbacher J., 2010, *Heat wave changes in the eastern Mediterranean since 1960*. *Geophysical Research Letters*, 37, L04802, DOI: 10.1029/2009GL041841

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *Sixth National Communication under the UN Framework Convention on Climate Change*, MATTM, 2014

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

NIMBUS, *Rivista Italiana di Meteorologia, Clima e Ghiacciai* - Società Meteorologica Italiana Onlus (numeri vari).

Peterson T.C., Folland C., Gruza G., Hogg W., Mokssit A e Plummer N., 2001, *Report on the activities of the Working Group on Climate Change Detection and Related Rapporteurs 1998-2001*. World Meteorological Organization, Rep. WC DMP-47, WMO -TD 1071, Geneva, Switzerland, 143 pp.;

R. De Lauretis, *Dioxin and furan Italian national and local emission inventories*, in "Dioxin'99, 19th International Symposium", vol.41 pp 487-490, Venezia, 1999

R. De Lauretis, G. Vialetto, M. Lelli, V. Mazzotta, *Emissioni di ammoniaca: scenari e prospettive*, in *Energia Ambiente ed Innovazione* 1/04, 2004

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

Toreti A., Fioravanti G., Perconti W., Desiato F., 2009, *Annual and seasonal precipitation over Italy from 1961 to 2006*, *International Journal of Climatology*, DOI: 10.1002/joc.1840

Toreti A. e Desiato F., 2007, *Changes in temperature extremes over Italy in the last 44 years*, *Int. J. Climatology*, DOI 10.1002/joc.1576;

Toreti A. e Desiato F., 2007, *Temperature trend over Italy from 1961 to 2004*, *Theor. Appl. Climatology*, DOI 10.1007/s00704-006-0289-6.

Toreti A., Desiato F., Fioravanti G., Perconti W., 2009, *Seasonal temperatures over Italy and their relationship with low-frequency atmospheric circulation patterns*, *Springer-Climatic Change*, DOI: 10.1007/s10584-009-9640-0

UNEP, *Production and Consumption of Ozone Depleting Substances under the Montreal Protocol 1986-2004*, Ozone Secretariat, November 2005.

WHO-World Health Organisation, 2006. *Air Quality Guidelines. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. Global Update 2005, Copenhagen, WHO Regional Office for Europe. Regional Publications.

SITOGRAFIA

http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/application/pdf/ita_nc6_resubmission.pdf

<http://www.glaciologia.it/>

<http://www.ISPRAmbiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti> <http://www.ISPRAmbiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Rapporti/> <http://www.sisef.it/forest/> http://www.ISPRAmbiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Rapporti/Documenti/rap_124_2010.html <http://www.sinanet.ISPRAmbiente.it/it/sia-ISPRA/serie-storiche-emissioni/national-greenhouse-gas-inventory-system-in-italy/view>

<http://www.scia.ISPRAmbiente.it/>; <http://www.wgms.ch/>

<http://www.sinanet.ISPRAmbiente.it/it/sia-ISPRA/serie-storiche-emissioni/informative-inventory-report/view>; http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/status_reporting/2017_submissions/ http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php; <http://www.sinanet.ISPRAmbiente.it/it/sia-ISPRA/serie-storiche-emissioni> <http://www.sinanet.ISPRAmbiente.it/it/sia-ISPRA/serie-storiche-emissioni/quality-assurance-quality-control-plan-for-the-italian-emission-inventory>

<https://annuario.ISPRAmbiente.it/>

<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>



EMISSIONI DI GAS SERRA (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆): PROCAPITE E PIL

DESCRIZIONE

L'indicatore viene elaborato rapportando le emissioni di gas serra nazionali (fonte ISPRA) alla popolazione residente in Italia (fonte ISTAT) e le stesse emissioni al PIL ai prezzi di mercato nazionale (fonte ISTAT).

SCOPO

Valutare l'andamento nel tempo delle emissioni di gas serra per abitante e rispetto al PIL.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



I dati utilizzati sono pubblicati ufficialmente da ISPRA e ISTAT, quindi caratterizzati da elevata qualità in termini di rilevanza, accuratezza, comparabilità nel tempo e nello spazio.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'Italia aveva ratificato nel 1994 la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), nata nell'ambito del "Rio Earth Summit" del 1992. La Convenzione aveva come obiettivo la stabilizzazione a livello planetario della concentrazione in atmosfera dei gas a effetto serra a un livello tale che le attività umane non potessero modificare il sistema climatico. Il Protocollo di Kyoto sottoscritto nel 1997, in vigore dal 2005, costituiva lo strumento attuativo della Convenzione. L'Italia aveva l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive di gas serra del 6,5% rispetto al 1990, entro il periodo 2008-2012. Il Protocollo stesso prevedeva 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%. In Italia il monitoraggio delle emissioni dei

gas climalteranti è garantito da ISPRA, attraverso il Decreto Legislativo n. 51 del 7 marzo 2008 e il Decreto Legislativo n. 30 del 13 marzo 2013 che prevedono l'istituzione del *National System* relativo all'inventario delle emissioni dei gas serra.

La Delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002, relativa alla revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra, ha istituito un Comitato Tecnico Emissioni Gas Serra al fine di monitorare l'attuazione delle politiche di riduzione delle emissioni.

A livello europeo, gli obiettivi di riduzione delle emissioni complessive di gas serra al 2020 sono fissati dal Regolamento europeo (525/2013), relativo al Meccanismo di Monitoraggio delle emissioni di gas serra dell'Unione Europea, e al 2030 dal Quadro Clima-Energia 2030. In particolare, l'Unione Europea e i suoi Stati membri, nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC), del Protocollo di Kyoto e successivamente in base all'Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto del 2012 e all'Accordo di Parigi del 2015, hanno stabilito di ridurre le loro emissioni collettive del 20% entro il 2020 e del 40% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. Considerando le emissioni complessive derivanti dai settori non EU-ETS (*European Union Emissions Trading Scheme* - EU ETS), che oltre al settore agricoltura includono trasporti, residenziale e rifiuti, gli obiettivi di riduzione per l'Italia al 2020 e al 2030 sono stabiliti rispettivamente dalla Decisione *Effort Sharing* (406/2009) e dal Regolamento EU *Effort Sharing* (2018/842) e sono pari a -13% e -33% rispetto alle emissioni di gas serra del 2005.

STATO E TREND

Le emissioni nazionali di gas serra dal 1990 al 2016 decrescono del 17,5%; nello stesso arco temporale si assiste a un incremento della popolazione residente pari a +6,8%, con la conseguente diminuzione delle emissioni *pro capite* del 22,7%, mostrando così un disaccoppiamento tra determinante e pressione. Medesima situazione per l'indicatore calcolato rispetto al PIL, evidenziando quest'ultimo un tasso di crescita maggiore rispetto alla popolazione (+19,6%), mostra una decrescita

delle emissioni di gas serra per PIL pari a -31,0%.

COMMENTI

La Tabella 7.1 e la Figura 7.1 (indice a base fissa 1990=100) rappresentano l'andamento delle emissioni di gas serra in Italia per abitante dal 1990 al 2016, mentre in Tabella 7.2 e Figura 7.2 (indice a base fissa 1990=100) viene rappresentato l'andamento delle emissioni di gas serra rispetto al PIL. L'indicatore che esprime le emissioni di gas serra *pro capite* e rispetto al PIL, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Obiettivo Prioritario 2, evidenzia i progressi nazionali effettuati con riferimento al progetto di un'economia a basse emissioni di carbonio, verde e competitiva, fondata su di un utilizzo efficiente delle risorse.

Tabella 7.1: Emissioni di gas serra per abitante in Italia dal 1990 al 2016

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Emissioni nazionali di gas serra	518.363.367	532.639.816	554.464.096	580.851.219	503.989.469	491.377.621	471.609.134	441.221.793	425.276.986	432.878.084	427.861.993
Popolazione residente al 31/12	56.744.119	56.844.197	56.960.692	58.064.214	59.364.690	59.394.207	59.685.227	60.782.668	60.795.612	60.665.551	60.589.445
Emissioni nazionali di gas serra <i>pro capite</i>	n.										
	tCO ₂ eq										
	9,14	9,37	9,73	10,00	8,49	8,27	7,90	7,26	7,00	7,14	7,06

Fonte: Elaborazione ISPRA sulla base dei dati di emissione (ISPR) e dei dati sulla popolazione residente (ISTAT)

Tabella 7.2: Emissioni di gas serra rispetto al PIL in Italia dal 1990 al 2016

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Emissioni nazionali di gas serra	518.363.367	532.639.816	554.464.096	580.851.219	503.989.469	491.377.621	471.609.134	441.221.793	425.276.986	432.878.084	427.861.993
PIL	1.314.025	1.409.618	1.555.551	1.629.932	1.604.515	1.613.767	1.568.274	1.541.172	1.542.924	1.557.612	1.570.980
Emissioni nazionali di gas serra/PIL	394,49	377,86	356,44	356,37	314,11	304,49	300,72	286,29	275,63	277,91	272,35

Fonte: Elaborazione ISPRA sulla base dei dati di emissione (ISPR) e dei dati sul PIL (ISTAT)

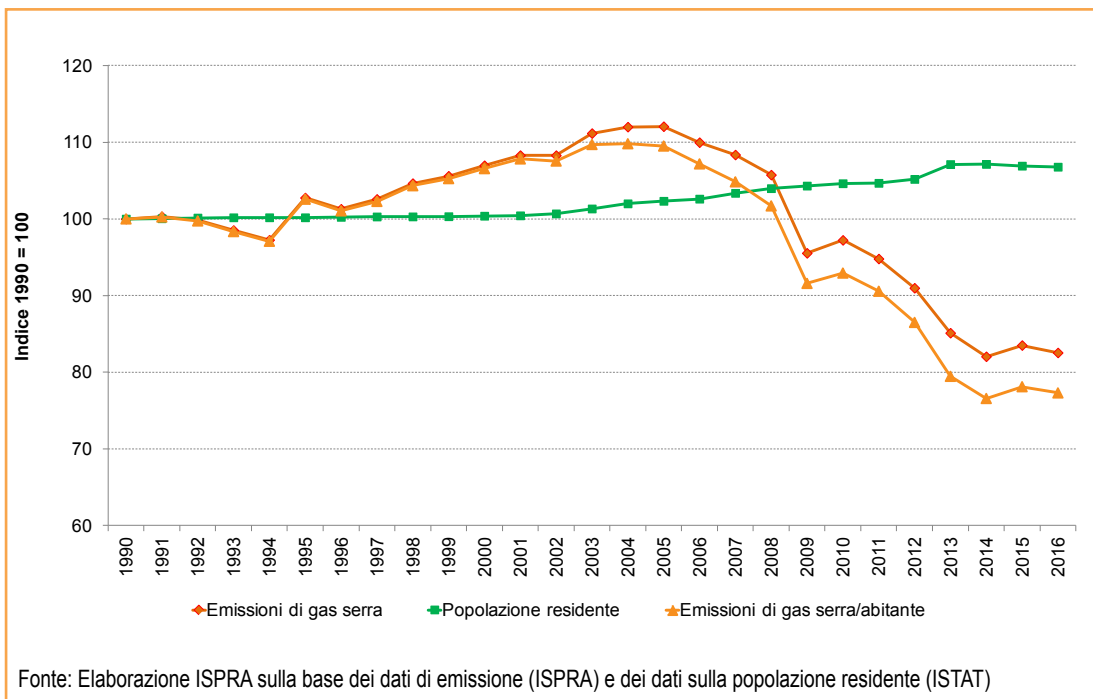


Figura 7.1: Emissioni di gas serra per abitante in Italia (Indice a base 1990 = 100)

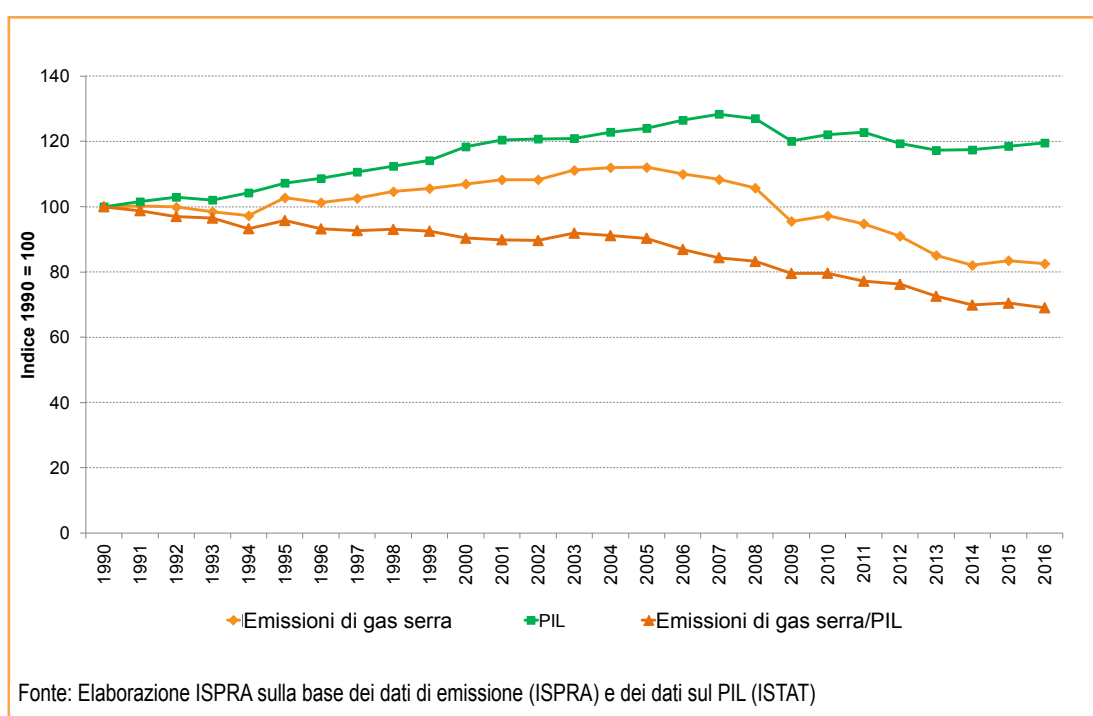


Figura 7.2: Emissioni di GAS SERRA rispetto al PIL in Italia (Indice a base 1990 = 100)



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

DESCRIZIONE

Vengono presentati gli scenari elaborati da ISPRA e ufficialmente comunicati alla Commissione europea nell'ambito del Meccanismo di Monitoraggio dei Gas Serra (Regolamento UE 525/2013), riportati nel 3° *Biennial Report* dell'Italia, conformemente alla Decisione 2/CP.17 della Conferenza delle Parti nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici. Le proiezioni delle emissioni di gas serra al 2020 e 2030 vengono presentate sia per settore sia per singolo gas.

SCOPO

Valutare la *trend* in proiezione delle emissioni nazionali di gas serra, con riferimento agli obiettivi imposti nell'ambito della Convenzione Quadro per il clima e l'energia al 2030 e del Pacchetto per il clima e l'energia 2020.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'elevata qualità dell'informazione discende dalla solida base normativa, che ne definisce i requisiti, oggettivamente valutabili in termini di rilevanza, accuratezza, comparabilità nel tempo e nello spazio.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'Italia aveva ratificato nel 1994 la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), nata nell'ambito del "Rio Earth Summit" del 1992. La Convenzione aveva come obiettivo la stabilizzazione a livello planetario della concentrazione in atmosfera dei gas a effetto serra a un livello tale che le attività umane non potessero modificare il sistema climatico. Il Protocollo di Kyoto sottoscritto nel 1997, in vigore dal 2005, costituiva lo strumento attuativo della Convenzione. L'Italia

aveva l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive di gas serra del 6,5% rispetto al 1990, entro il periodo 2008-2012. Il Protocollo stesso prevedeva 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%. In Italia il monitoraggio delle emissioni dei gas climalteranti è garantito da ISPRA, attraverso il Decreto Legislativo n. 51 del 7 marzo 2008 e il Decreto Legislativo n. 30 del 13 marzo 2013 che prevedono l'istituzione del *National System* relativo all'inventario delle emissioni dei gas serra.

La Delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002, relativa alla revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra, ha istituito un Comitato Tecnico Emissioni Gas Serra al fine di monitorare l'attuazione delle politiche di riduzione delle emissioni.

A livello europeo, gli obiettivi di riduzione delle emissioni complessive di gas serra al 2020 sono fissati dal Regolamento europeo (525/2013), relativo al Meccanismo di Monitoraggio delle emissioni di gas serra dell'Unione Europea, e al 2030 dal Quadro Clima-Energia 2030. In particolare, l'Unione Europea e i suoi Stati membri, nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC), del Protocollo di Kyoto e successivamente in base all'Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto del 2012 e all'Accordo di Parigi del 2015, hanno stabilito di ridurre le loro emissioni collettive del 20% entro il 2020 e del 40% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. Considerando le emissioni complessive derivanti dai settori non EU-ETS (*European Union Emissions Trading Scheme* - EU ETS), che oltre al settore agricoltura includono trasporti, residenziale e rifiuti, gli obiettivi di riduzione per l'Italia al 2020 e al 2030 sono stabiliti rispettivamente dalla Decisione *Effort Sharing* (406/2009) e dal Regolamento EU *Effort Sharing* (2018/842) e sono pari a -13% e -33% rispetto alle emissioni di gas serra del 2005.

STATO E TREND

Considerando lo scenario a politiche correnti, le emissioni di gas serra totali (a esclusione del

LULUCF) stimate per il 2030 si riducono del 24,6% rispetto al 1990 e del 32,3% rispetto al 2005; mentre quelle stimate per il 2020 si riducono del 18,1% rispetto al 1990 e del 26,5% rispetto al 2005. Con riferimento ai settori non-ETS e allo scenario elaborato per il 2030, l'obiettivo di riduzione del 33% non viene raggiunto, essendo per tali settori la riduzione stimata rispetto ai livelli del 2005 di circa il 24%.

COMMENTI

Dall'analisi dei dati presenti nella Tabella 7.3 e nelle Figure 7.3 e 7.4, dove vengono rappresentate le proiezioni di gas serra al 2020 e 2030 per settore e gas, nello scenario a politiche correnti (*with measures* "WM"), si evince una decrescita delle emissioni nazionali, rispetto al 2005, del -26,5% al 2020 e del -32,3% fino al 2030.

La riduzione maggiore delle emissioni al 2030 rispetto al 2005 viene stimata per il settore dei rifiuti (-51,3%), in conseguenza del decremento stimato dei rifiuti conferiti in discarica. Anche per il settore energetico viene stimata una riduzione consistente (-39,1%); in particolare si prevede un'ulteriore diminuzione dell'utilizzo dei combustibili liquidi, un incremento della quota di utilizzo di combustibili "low carbon" e delle rinnovabili e un miglioramento aggiuntivo nell'efficienza di generazione elettrica. Per il settore dei processi industriali (-34,3%) si stima una ripresa dalla crisi economica più lenta di quella del terziario. Per il settore dei trasporti si stima una riduzione delle emissioni al 2030 rispetto al 2005 pari a -19,2%, prevedendo tuttavia in incremento della domanda nei prossimi anni. Infine per le attività agricole si stima una riduzione meno sensibile nelle emissioni (-6,4%), sulla base della previsione dell'utilizzo dei fertilizzanti e della consistenza dei vari tipi di allevamenti.

Considerando i singoli gas nell'intero periodo 1990 – 2030, la riduzione maggiore delle emissioni, al netto del LULUCF, è prevista per il metano (-32,5%), per il protossido di azoto si stima una riduzione pari a -31,1%, mentre per l'anidride carbonica è pari a -24,6%. Al 2020 il decremento maggiore è previsto per il protossido di azoto, sia rispetto ai livelli del 1990 sia del 2005. Per gli F-Gas nel complesso si prevede al contrario un forte aumento (nel dettaglio, si stima un consistente aumento per gli HFC e flessione per PFC, SF₆ e NF₃) con il risultato tuttavia di un peso pari a circa il 2,3% sul totale dei gas serra emessi al 2030.

Si consideri che gli scenari sono in aggiornamento, a seguito della revisione delle proiezioni dei driver di riferimento e delle dinamiche evolutive in ambito europeo.

L'indicatore relativo alle proiezioni delle emissioni di gas serra, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Obiettivo Prioritario 2, con riferimento al progetto di un'economia a basse emissioni di carbonio, verde e competitiva, fondata su di un utilizzo efficiente delle risorse, evidenzia i progressi nazionali stimati al 2020 e 2030 verso il conseguimento dell'obiettivo.

Tabella 7.3: Proiezioni delle emissioni di gas serra, per settore e gas, nello scenario a politiche correnti

Scenario	Emissioni GHG						Proiezioni emissionii GHG		
	(kt CO ₂ eq)						2015	2020	2030
	Anno base (1990)	1995	2000	2005	2010	2020			
Settori									
Energia	231.855,05	235.035,84	247.480,30	268.529,95	241.139,13	195.660,45	190.070,04	163.408,17	
Trasporti	102.702,31	114.773,08	124.066,14	128.006,34	115.091,73	105.990,42	104.386,27	103.465,09	
Industrial/Processi industriali	126.493,77	123.894,62	122.297,71	125.629,55	95.923,33	82.633,59	85.675,97	82.552,78	
Agricoltura	35.600,99	35.568,40	34.914,39	32.711,68	30.526,61	29.953,42	30.536,03	30.617,05	
Foreste/LULUCF	-3.255,59	-21.944,15	-16.242,30	-28.384,83	-31.608,70	-36.218,45	-24.380,58	-41.535,25	
Rifiuti	23.265,28	21.825,58	24.105,17	24.571,02	22.366,19	18.786,66	15.158,20	11.959,66	
Altro									
Gas									
CO ₂ con LULUCF	429.382,52	424.409,08	448.392,79	462.219,77	392.705,71	320.135,87	327.669,73	285.668,71	
CO ₂ senza LULUCF	434.967,84	447.513,43	466.240,55	491.570,50	425.303,90	357.198,77	352.865,54	327.886,58	
CH ₄ con LULUCF	55.759,42	52.548,29	54.000,97	51.337,25	49.048,45	43.500,10	40.775,93	36.812,21	
CH ₄ senza LULUCF	54.241,73	52.199,28	53.067,35	50.978,83	48.694,01	43.211,91	40.475,01	36.628,71	
N ₂ O con LULUCF	27.761,40	29.128,91	30.018,41	28.926,34	20.171,82	18.759,23	19.262,02	19.064,17	
N ₂ O senza LULUCF	26.949,36	28.317,73	29.346,56	28.318,87	19.536,77	18.202,98	18.747,72	18.565,05	
HFCs	444,00	819,51	2.104,80	6.059,92	9.581,21	12.264,21	11.751,57	6.934,50	
PFCs	2.906,86	1.492,31	1.488,50	1.939,95	1.520,39	1.688,33	1.638,24	1.638,24	
SF ₆	407,61	678,68	602,68	547,10	390,55	429,93	320,26	321,49	
NF ₃		76,57	13,26	33,38	20,17	28,42	28,17	28,17	
Altro									
Totale con LULUCF	516.661,81	509.153,35	536.621,41	551.063,71	473.438,30	396.806,09	401.445,92	350.467,49	

continua

segue

Scenario	Emissioni GHG						Proiezioni emissioni GHG		
	(kt CO ₂ eq)								
Anno base (1990)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2030		
Totale senza LULUCF	519.917,40	531.097,51	552.863,70	579.448,55	505.047,00	433.024,55	425.826,51	392.002,74	
Fonte: ISPRA									
Legenda:									
GHG = <i>greenhouse gas</i> ;									
LULUCF = <i>Land use, Land use change and Forestry</i>									
Nota:									
Dal 1990 al 2015 i valori di emissione stimati sono effettivi, per il 2020 e il 2030 si tratta di proiezioni									

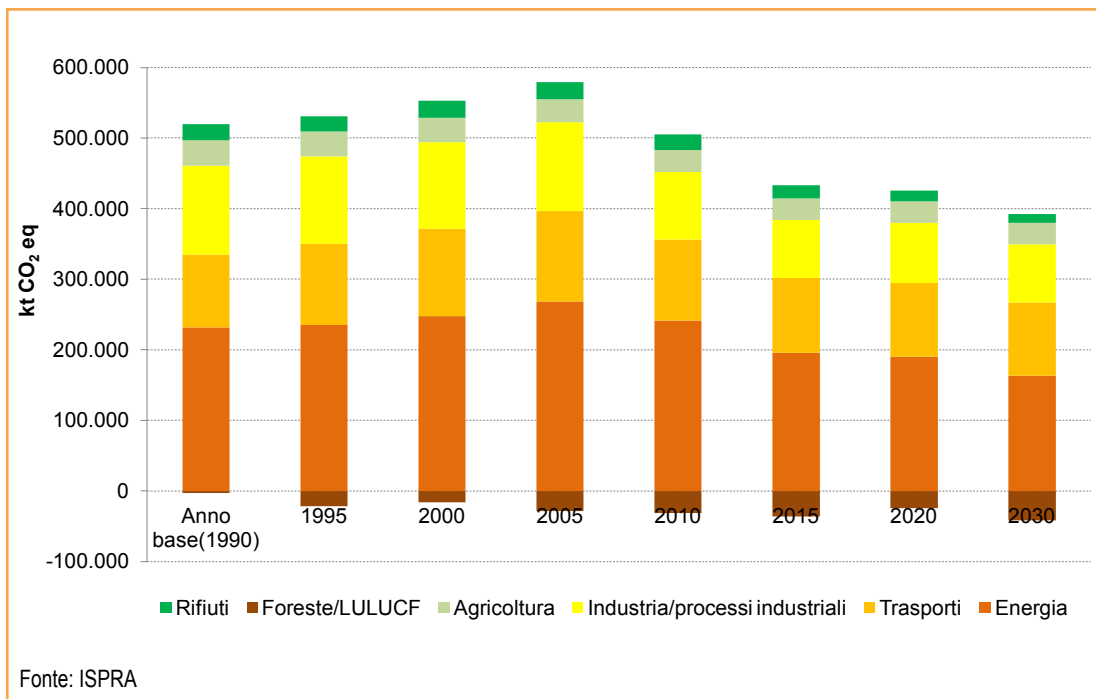


Figura 7.3: Proiezioni delle emissioni di gas serra, per settore, nello scenario a politiche correnti

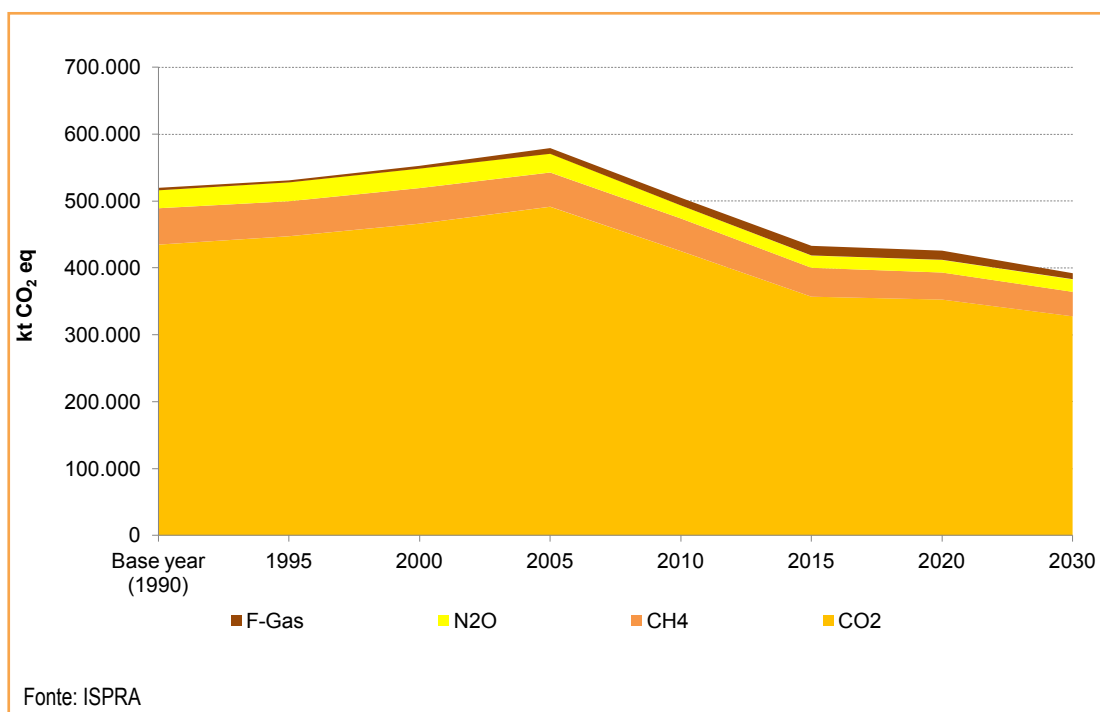


Figura 7.4: Proiezioni delle emissioni di gas serra, per gas, escludendo il settore LULUCF, nello scenario a politiche correnti

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



DESCRIZIONE

Le emissioni di gas serra sono in gran parte dovute all'anidride carbonica (CO₂), connesse, per quanto riguarda le attività antropiche, principalmente all'utilizzo dei combustibili fossili.

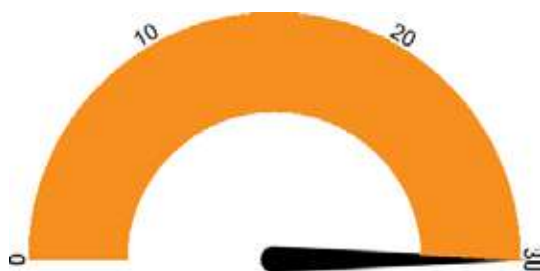
Contribuiscono all'effetto serra anche il metano (CH₄), le cui emissioni sono legate principalmente all'attività di allevamento in ambito agricolo, allo smaltimento dei rifiuti e alle perdite nel settore energetico, e il protossido di azoto (N₂O) derivante soprattutto dalle attività agricole e dal settore energetico, inclusi i trasporti. Il contributo generale all'effetto serra degli F-gas o gas fluorurati (HFCs, PFCs, SF₆, NF₃) è minore rispetto ai suddetti inquinanti e la loro presenza deriva essenzialmente da attività industriali e di refrigerazione.

Le emissioni dei gas serra sono calcolate attraverso la metodologia dell'IPCC e sono tutte indicate in termini di tonnellate di CO₂ equivalente applicando i coefficienti di *Global Warming Potential* (GWP) di ciascun composto.

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 e il raggiungimento degli obiettivi individuati nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici e del Protocollo di Kyoto.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'informazione relativa alle emissioni dei gas serra è fondamentale ai fini della verifica del conseguimento degli obiettivi imposti a livello nazionale e internazionale. Le stime sono calcolate in confor-

mità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità, completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'Italia aveva ratificato nel 1994 la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), nata nell'ambito del "Rio Earth Summit" del 1992. La Convenzione aveva come obiettivo la stabilizzazione a livello planetario della concentrazione in atmosfera dei gas a effetto serra a un livello tale che le attività umane non potessero modificare il sistema climatico. Il Protocollo di Kyoto sottoscritto nel 1997, in vigore dal 2005, costituiva lo strumento attuativo della Convenzione. L'Italia aveva l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive di gas serra del 6,5% rispetto al 1990, entro il periodo 2008-2012. Il Protocollo stesso prevedeva 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%. In Italia il monitoraggio delle emissioni dei gas climalteranti è garantito da ISPRA, attraverso il Decreto Legislativo n. 51 del 7 marzo 2008 e il Decreto Legislativo n. 30 del 13 marzo 2013 che prevedono l'istituzione del *National System* relativo all'inventario delle emissioni dei gas serra.

La Delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002, relativa alla revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra, ha istituito un Comitato Tecnico Emissioni Gas Serra al fine di monitorare l'attuazione delle politiche di riduzione delle emissioni.

A livello europeo, gli obiettivi di riduzione delle emissioni complessive di gas serra al 2020 sono fissati dal Regolamento europeo (525/2013), relativo al Meccanismo di Monitoraggio delle emissioni di gas serra dell'Unione Europea, e al 2030 dal Quadro Clima-Energia 2030. In particolare, l'Unione Europea e i suoi Stati membri, nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC), del Protocollo di Kyoto e successivamente in base all'Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto del 2012 e all'Accordo

di Parigi del 2015, hanno stabilito di ridurre le loro emissioni collettive del 20% entro il 2020 e del 40% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. Considerando le emissioni complessive derivanti dai settori non EU-ETS (*European Union Emissions Trading Scheme* - EU ETS), che oltre al settore agricoltura includono trasporti, residenziale e rifiuti, gli obiettivi di riduzione per l'Italia al 2020 e al 2030 sono stabiliti rispettivamente dalla Decisione *Effort Sharing* (406/2009) e dal Regolamento EU *Effort Sharing* (2018/842) e sono pari a -13% e -33% rispetto alle emissioni di gas serra del 2005.

STATO E TREND

Le emissioni totali di gas a effetto serra si riducono nel periodo 1990-2016 del -17,5%, passando da 518,4 a 427,9 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente. Dal 2015 al 2016 si stima un decremento pari a -1,2%. L'andamento complessivo dei gas serra è determinato principalmente dal settore energetico e quindi dalle emissioni di CO₂ che rappresentano poco più dei quattro quinti delle emissioni totali lungo l'intero periodo 1990-2016.

COMMENTI

I dati di emissione riportati costituiscono la fonte ufficiale di riferimento per la verifica degli impegni assunti a livello internazionale, in ragione del ruolo di ISPRA come responsabile della realizzazione annuale dell'Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Per garantire la coerenza e comparabilità 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 si basano sulla disaggregazione settoriale in riferimento alle Linee Guida dell'IPCC (*IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*). Le emissioni vengono presentate sia per singolo gas sia in modo aggregato, espresse in termini di CO₂ equivalente, riportandole sia a livello totale sia disaggregate a livello di settore IPCC.

Le composizioni percentuali delle sostanze che compongono i gas serra non subiscono profonde variazioni lungo l'intero periodo 1990-2016. Questo vale soprattutto per l'anidride carbonica e il metano, che nel 2016 pesano rispettivamente l'81,9% e il 10%, mentre il protossido di azoto e gli F-gas, che nel 2016 si attestano rispettivamente al 4,2% e 3,9% del totale dei gas serra, mostrano invece una

riduzione per N₂O (5,1% nel 1990) e un aumento per gli F-gas (0,7% nel 1990) (Tabella 7.9). Le emissioni di anidride carbonica, che caratterizzano il *trend* complessivo dei gas serra, presentano un andamento crescente fino al 2004 per poi diminuire negli anni successivi, con una accentuata riduzione nel 2009 (Tabella 7.9, Figura 7.6a). Le emissioni di CH₄, senza LULUCF, dal 1990 decrescono complessivamente dell'11,1% (Tabelle 7.5 e 7.9, Figura 7.6b) e quelle di N₂O del 32,1% (Tabelle 7.6 e 7.9, Figura 7.6c). Per quanto riguarda le emissioni degli F-gas, si nota una forte crescita dal 1997; a partire dalla fine degli anni 90, questi composti sono prevalentemente costituiti dagli HFCs (Tabelle 7.7 e 7.9, Figura 7.6d).

Le emissioni di gas serra sono principalmente imputabili al settore energetico (nel 2016 il peso sul totale è pari all'81,1%); nello specifico il 79,3% del totale dei gas serra è dovuto alle emissioni derivanti dall'uso di combustibile nelle industrie energetiche, nell'industria manifatturiera ed edilizia, nel trasporto e nel settore degli usi energetici nel civile, in agricoltura e nella pesca, contribuendo in modo preponderante al totale nazionale delle emissioni (Tabella 7.4). Le emissioni di gas serra provenienti dai processi industriali e dall'agricoltura hanno pesi sul totale nazionale del 2016 pari rispettivamente a 7,5% e 7,1%, mentre il settore dei rifiuti nel 2016 contribuisce al totale per il 4,3% (Tabelle 7.4 e 7.10, Figura 7.5).

Come si evince dalle Figure 7.6b e 7.6c, i contributi maggiori per le emissioni di CH₄ derivano dall'agricoltura e dai rifiuti, mentre per N₂O dal settore agricolo (Figure 7.6b e 7.6c).

Le stime del carbonio presente nei diversi serbatoi forestali sono state effettuate tramite l'uso del modello For-est basato sulla metodologia IPCC, per i seguenti comparti: biomassa epigea, biomassa ipogea, necromassa, lettiera e *soils* inteso come sostanza organica del suolo. Tale modello, usato per stimare l'evoluzione nel tempo degli *stock* dei serbatoi forestali italiani, è stato applicato a scala regionale (NUT2); i dati di superficie, per regione e categoria inventariale, utilizzati come *input* per il modello, sono stati ricavati dagli Inventari Forestali Nazionali (1985, 2005, 2012) (Tabella 7.11 e Figura 7.9).

Le variazioni dello *stock* di carbonio relativo alla biomassa risentono, in maniera diretta dei prelievi legnosi che sottraggono biomassa e quindi carbonio al patrimonio forestale, e in maniera

molto più marcata degli incendi: è possibile notare, infatti, come nel 1990, nel 1993 e nel 2007, le ingenti superfici percorse da incendi abbiano inciso profondamente sulla variazione dello *stock* di carbonio.

Gli indicatori relativi ai gas serra, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Obiettivo Prioritario 2, con riferimento al progetto di un'economia a basse emissioni di carbonio, verde e competitiva, fondata su di un utilizzo efficiente delle risorse, evidenzia i progressi nazionali effettuati verso il conseguimento dell'obiettivo, sebbene la riduzione delle emissioni di CO₂, senza LULUCF, registrata negli ultimi anni (-20,4% tra il 1990 e il 2016) sia stata fortemente condizionata dalla recessione economica che ha frenato i consumi.

COMMENTI DATI REGIONALI 2015

I dati regionali riportati nelle Tabelle 7.12 – 7.16e illustrati nelle Figure 7.7 – 7.9, riferiti agli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, sono stati disaggregati mediante metodologia di tipo *top – down* a partire dai dati riportati nell'Inventario nazionale comunicato nel 2017, mediante variabili *proxy ad hoc*, specifiche per ogni attività dell'inventario. Ai fini del confronto e dell'analisi dei dati, si tenga quindi presente che i dati disaggregati si riferiscono a totali nazionali leggermente diversi da quelli riportati nel presente capitolo, che invece rappresentano il più recente aggiornamento.

La regione che nel 2015 presenta le quote maggiori di emissione di anidride carbonica (16,8% del totale nazionale), metano (20,3% del totale nazionale), e protossido di azoto (18,7% del totale nazionale), è la Lombardia; mentre per gli F-gas è il Piemonte (17,1% del totale nazionale). La Valle d'Aosta, rispetto alle altre regioni, presenta la quota minore di tutti i gas serra.

Tabella 7.4: Emissioni nazionali di anidride carbonica, per settore

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Mt/a										
1 - Settore energetico	409,59	423,67	444,13	465,71	402,57	391,55	373,18	346,35	332,26	339,95	334,93
A Processi di combustione: metodo sett.	405,57	419,70	440,90	463,18	399,95	388,94	370,65	343,65	329,76	337,38	332,44
1 Industrie energetiche	136,45	140,99	148,82	160,59	133,40	132,02	127,68	108,21	99,60	105,20	103,79
2 Industria manifatturiera ed edilizia	91,71	90,00	90,76	82,31	61,37	60,26	54,55	50,54	51,54	49,88	46,96
3 Trasporti	100,24	111,42	121,30	126,45	113,87	112,85	105,30	102,65	107,45	104,84	103,38
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	76,10	75,80	79,18	92,60	90,66	83,30	82,78	81,66	70,59	77,00	77,81
5 Altro (consumi militari)	1,07	1,50	0,84	1,23	0,65	0,51	0,33	0,58	0,57	0,46	0,52
B Emissioni da perdite di combustibile	4,01	3,97	3,24	2,54	2,62	2,62	2,53	2,70	2,50	2,57	2,48
1 Combustibili solidi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2 Petrolio e metano	4,01	3,97	3,24	2,54	2,62	2,61	2,53	2,70	2,50	2,57	2,48
2 - Processi industriali	29,38	27,34	25,90	28,77	21,78	21,34	18,05	16,37	15,68	15,00	14,76
A Prodotti minerali	20,72	20,24	20,75	23,30	17,38	16,74	13,72	12,30	11,61	11,21	10,61
B Industria chimica	2,58	1,63	1,42	1,70	1,43	1,40	1,34	1,34	1,42	1,26	1,46
C Produzione di metalli	4,38	3,90	2,30	2,42	1,83	2,04	1,92	1,68	1,64	1,56	1,71
D Prodotti non energetici da combustibili e uso solventi	1,71	1,56	1,43	1,35	1,14	1,15	1,07	1,06	1,02	0,97	0,98
E Industria elettronica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
F Uso di sostituti delle sostanze dannose per l'ozono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
G Altri produzioni industriali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
3 - Agricoltura	0,47	0,51	0,53	0,52	0,35	0,38	0,57	0,46	0,42	0,44	0,54
G Uso della calce come fertilizzante	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
H Uso dell'urea come fertilizzante	0,46	0,51	0,53	0,51	0,34	0,35	0,55	0,45	0,41	0,42	0,53
4 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	-5,35	-22,75	-17,27	-28,48	-31,64	-26,29	-19,73	-33,68	-34,36	-36,17	-31,08
A Foreste	-17,63	-30,77	-25,43	-33,80	-35,71	-31,80	-27,74	-36,63	-37,82	-39,22	-36,08
B Terreni agricoli	2,17	1,79	2,01	1,43	1,31	2,40	2,36	2,32	2,21	2,16	2,46
C Prati e pascoli	3,99	-1,24	0,13	-2,88	-4,49	-4,46	-2,14	-7,22	-6,52	-6,79	-6,64
D Zone umide	-	0,00	0,01	0,01	-	-	-	-	-	0,00	-
E Insedimenti	6,64	8,27	6,49	7,29	7,38	7,39	7,39	7,40	7,40	7,42	9,01
F Altre terre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
G Prodotti legnosi	-0,52	-0,80	-0,48	-0,53	-0,13	0,18	0,40	0,45	0,38	0,27	0,17
5 - Rifiuti	0,51	0,45	0,20	0,23	0,16	0,16	0,20	0,22	0,11	0,09	0,09
A Discariche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
B Trattamento biologico dei rifiuti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
C Incenerimento di rifiuti	0,51	0,45	0,20	0,23	0,16	0,16	0,20	0,22	0,11	0,09	0,09
D Trattamento acque reflue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
TOTALE	434,59	429,23	453,50	466,75	393,23	387,14	372,26	329,72	314,12	319,31	319,24
Fonte: ISPRA											

Tabella 7.5: Emissioni nazionali di metano, per settore

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kt/a										
1 - Settore energetico	452	434	402	365	374	339	363	357	334	319	306
A Processi di combustione: metodo sett.	98	109	99	92	126	95	121	124	112	120	117
1 Industrie energetiche	9	8	7	6	5	5	5	5	5	5	5
2 Industria manifatturiera ed edilizia	7	7	6	6	5	9	9	11	12	11	11
3 Trasporti	36	41	31	20	12	12	10	10	10	9	9
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	46	52	55	59	103	69	97	97	85	95	92
5 Altro (consumi militari)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B Emissioni da perdite di combustibile	354	326	303	273	248	243	242	232	222	199	189
1 Combustibili solidi	5	3	4	4	3	4	3	2	2	2	2
2 Petrolio e metano	349	323	299	270	245	240	239	230	219	197	187
2 - Processi industriali	5	5	3	3	2	3	3	2	2	2	2
A Prodotti minerali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B Industria chimica	2,45	2,65	0,31	0,25	0,22	0,18	0,17	0,15	0,13	0,17	0,17
C Produzione di metalli	2,71	2,71	2,61	2,72	2,17	2,47	2,36	1,88	1,79	1,53	1,73
D Prodotti non energetici da combustibili e uso solventi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E Industria elettronica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F Uso di sostituti delle sostanze dannose per l'ozono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G Altri produzioni industriali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 - Agricoltura	853	843	818	764	759	753	750	741	731	739	755
A Fermentazione enterica	620	613	602	548	541	542	541	547	543	548	562
B Deiezioni	157	150	149	144	144	138	137	126	123	124	124
C Coltivazione del riso	75	80	66	70	73	72	72	66	65	67	68
D Terreni agricoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E Incendi savana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F Combustione di rifiuti agricoli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G Uso della calce come fertilizzante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H Uso dell'urea come fertilizzante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	59	14	37	14	14	23	48	8	14	12	16
A Foreste	32	7	21	7	5	9	25	5	7	8	11
B Terreni agricoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C Prati e pascoli	27	7	16	7	10	14	23	3	7	4	5
5 - Rifiuti	619	730	807	797	735	711	713	662	659	666	652
A Discariche	488	605	688	680	622	600	603	554	551	559	545
B Trattamento biologico dei rifiuti	0	0	2	4	5	5	5	5	5	5	5
C Incenerimento di rifiuti	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D Trattamento acque reflue	129	122	115	111	106	103	103	101	100	99	100
TOTALE	1.989	2.026	2.067	1.943	1.885	1.828	1.877	1.769	1.739	1.737	1.731
Fonte: ISPRA											

Tabella 7.6: Emissioni nazionali di protossido di azoto, per settore

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kt/a										
1 - Settore energetico	15,48	16,14	16,64	17,88	17,53	15,58	16,05	15,77	15,08	15,47	15,08
A Processi di combustione: metodo sett.	15,44	16,10	16,59	17,84	17,49	15,55	16,01	15,74	15,05	15,43	15,05
1 Industrie energetiche	1,63	1,65	1,60	1,87	1,66	1,74	1,77	1,66	1,61	1,58	1,48
2 Industria manifatturiera ed edilizia	4,54	3,93	4,33	4,85	3,60	3,35	2,87	2,70	2,68	2,58	2,39
3 Trasporti	3,20	3,94	3,99	3,70	3,28	3,20	3,06	2,99	3,11	3,08	3,05
4 Altri settori (civile, agricoltura e pesca)	5,85	6,35	6,54	7,13	8,82	7,15	8,22	8,25	7,56	8,14	8,08
5 Altro (consumi militari)	0,23	0,21	0,14	0,29	0,13	0,10	0,09	0,13	0,08	0,06	0,05
B Emissioni da perdite di combustibile	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
1 Combustibili solidi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Petrolio e metano	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
2 - Processi industriali	24,16	25,84	28,85	27,69	4,11	2,81	2,78	2,59	2,12	2,06	1,93
A Prodotti minerali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B Industria chimica	21,54	23,35	25,54	25,03	2,09	0,95	0,76	0,74	0,38	0,49	0,39
C Produzione di metalli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D Prodotti non energetici da combustibili e uso solventi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E Industria elettronica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F Uso di sostituti delle sostanze dannose per l'ozono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G Altri produzioni industriali	2,62	2,49	3,31	2,66	2,02	1,86	2,02	1,85	1,74	1,57	1,54
3 - Agricoltura	4,59	44,99	44,56	41,85	36,04	37,36	38,93	36,11	35,41	35,31	36,86
A Fermentazione enterica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B Deiezioni	9,70	9,03	8,86	8,20	8,00	7,72	7,65	7,16	6,92	6,99	7,12
C Coltivazione del riso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D Terreni agricoli	34,89	35,95	35,69	33,64	28,03	29,63	31,27	28,94	28,48	28,30	29,72
E Incendi savana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
4 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	2,76	2,78	2,28	2,06	2,15	2,26	2,55	1,87	1,97	1,87	2,54
A Foreste	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
B Terreni agricoli	0,16	0,25	0,10	0,10	0,10	0,08	0,06	0,05	0,02	0,00	0,09
C Prati e pascoli	0,86	0,23	0,50	0,22	0,30	0,43	0,73	0,08	0,21	0,12	0,15
D Zone umide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E Insediamenti	1,70	2,25	1,65	1,72	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	2,27
5 - Rifiuti	4,44	4,41	5,16	5,86	6,27	6,16	6,23	6,41	6,55	6,35	6,39
A Discariche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B Trattamento biologico dei rifiuti	0,07	0,16	0,68	1,33	1,69	1,72	1,72	1,80	1,95	1,75	1,78
C Incenerimento di rifiuti	0,12	0,12	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
D Trattamento acque reflue	4,25	4,14	4,40	4,44	4,51	4,36	4,43	4,54	4,54	4,53	4,53
TOTALE	91,43	94,16	97,49	5,35	66,10	64,17	66,53	62,76	61,12	61,05	62,78

Fonte: ISPRA

Tabella 7.7: Emissioni nazionali di gas fluorurati per sostanza

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	GWP
	1.000 t/a											
HFC-23	444,00	457,72	66,10	175,77	297,24	314,14	323,34	336,32	347,86	352,67	344,11	14.800,00
HFC-32	-	-	11,32	58,54	122,89	136,84	151,15	166,17	181,19	192,89	203,54	675,00
HFC-41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-43-10mee	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-125	-	41,17	371,52	1.691,36	3.087,29	3.336,84	3.582,59	3.824,37	4.062,82	4.214,01	4.318,76	3.500,00
HFC-134	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.100,00
HFC-134a	-	323,63	463,29	2.556,27	3.215,50	3.478,16	3.501,01	3.540,53	3.591,53	3.635,92	3.637,62	1.430,00
HFC-143	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-143a	-	34,04	436,95	1.951,35	3.434,07	3.684,69	3.925,13	4.157,19	4.382,50	4.506,66	4.571,15	4.470,00
HFC-152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-152a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-227ea	-	12,49	129,48	510,79	963,41	1.036,63	1.102,01	1.159,93	1.210,77	1.254,88	1.292,60	3.220,00
HFC-236cb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-236ea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-236fa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-245ca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HFC-245fa	-	-	-	144,77	236,01	255,03	274,37	294,08	314,18	311,10	313,81	1.030,00
HFC-365mfc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CF ₄	2.348,68	1.325,98	1.315,72	1.809,14	1.449,84	1.591,26	1.452,13	1.664,47	1.505,13	1.646,87	1.588,09	7.390,00
C ₂ F ₆	558,17	147,71	159,51	116,50	43,98	46,58	32,79	30,72	36,42	21,44	21,08	12.200,00
C ₃ F ₈	-	8,62	11,75	4,29	0,03	0,08	0,01	0,32	0,48	0,21	0,27	8.830,00
C ₄ F ₁₀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c-C ₄ F ₈	-	10,01	1,51	10,02	26,54	23,36	14,27	9,90	22,31	19,81	19,11	10.300,00
C ₅ F ₁₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C ₆ F ₁₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C ₁₀ F ₁₈	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c-C ₃ F ₆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SF ₆	409,73	680,85	604,90	550,12	393,57	441,08	445,22	421,27	358,61	441,18	377,17	22.800,00
NF ₃	-	76,57	13,26	33,38	20,17	27,78	24,93	25,70	28,17	28,42	27,84	17.200,00

Fonte: ISPRA

Legenda:

GWP: *Global Warming Potential* (Potenziale di riscaldamento globale di ogni specie in rapporto al potenziale dell'anidride carbonica);

HFC: Idrofluorocarburi;

PFC: Perfluorocarburi;

SF₆: Esafluoruro di zolfo;

NF₃: Trifluoruro di azoto

Tabella 7.8: Emissioni nazionali di gas fluorurati in CO₂ equivalente

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	1.000 t CO ₂ eq/a										
HFCs	444,00	869,05	2.478,65	7.088,84	11.356,41	12.242,33	12.859,60	13.478,59	14.090,86	14.468,12	14.681,59
PFCs	2.906,86	1.492,31	1.488,50	1.939,95	1.520,39	1.661,28	1.499,21	1.705,41	1.564,34	1.688,33	1.628,55
SF ₆	409,73	680,85	604,90	550,12	393,57	441,08	445,22	421,27	358,61	441,18	377,17
NF ₃	-	76,57	13,26	33,38	20,17	27,78	24,93	25,70	28,17	28,42	27,84
TOTALE	3.761	3.119	4.585	9.612	13.291	14.372	14.829	15.631	16.042	16.626	16.715

Fonte: ISPRA

Legenda:

HFC: Idrofluorocarburi;
PFC: Perfluorocarburi;
SF₆: Esafluoruro di zolfo;
NF₃: Trifluoruro di azoto

Tabella 7.9: Emissioni nazionali di gas serra in CO₂ equivalente suddivise per sostanza

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	MtCO ₂ eq/a										
CO ₂ con LULUCF	435	429	454	467	393	387	372	330	314	319	319
CO ₂ senza LULUCF	440	452	471	495	425	413	392	363	348	355	350
CH ₄ con LULUCF	50	51	52	49	47	46	47	44	43	43	43
CH ₄ senza LULUCF	48	50	51	48	47	45	46	44	43	43	43
N ₂ O con LULUCF	27	28	29	28	20	19	20	19	18	18	19
N ₂ O senza LULUCF	26	27	28	28	19	18	19	18	18	18	18
F-gas	4	3	5	10	13	14	15	16	16	17	17
TOTALE con LULUCF	515	511	539	553	473	466	454	408	392	398	398
TOTALE senza LULUCF	518	533	554	581	504	491	472	441	425	433	428

Fonte: ISPRA

Legenda:

LULUCF: Uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e gestione delle foreste;
CO₂: Anidride carbonica;
CH₄: Metano;
N₂O: Protossido di azoto;
F-gas: Gas fluorurati

Tabella 7. 10 Emissioni nazionali di gas serra in CO₂ equivalente suddivise per sostanza e settore

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	MtCO ₂ eq/a										
1 - Settore energetico	425,50	439,34	459,13	480,16	417,16	404,67	387,04	359,96	345,10	352,54	347,08
CO ₂	409,59	423,67	444,13	465,71	402,57	391,55	373,18	346,35	332,26	339,95	334,93
CH ₄	11,30	10,86	10,04	9,12	9,36	8,47	9,08	8,91	8,34	7,98	7,66
N ₂ O	4,61	4,81	4,96	5,33	5,22	4,64	4,78	4,70	4,49	4,61	4,49
2 - Processi industriali	40,47	38,29	39,16	46,71	36,36	36,61	33,77	32,82	32,40	32,28	32,10
CO ₂	29,38	27,34	25,90	28,77	21,78	21,34	18,05	16,37	15,68	15,00	14,76
CH ₄	0,13	0,13	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05
N ₂ O	7,20	7,70	8,60	8,25	1,22	0,84	0,83	0,77	0,63	0,61	0,57
HFCs	0,44	0,87	2,48	7,09	11,36	12,24	12,86	13,48	14,09	14,47	14,68
PFCs	2,91	1,49	1,49	1,94	1,52	1,66	1,50	1,71	1,56	1,69	1,63
SF ₆	0,41	0,68	0,60	0,55	0,39	0,44	0,45	0,42	0,36	0,44	0,38
NF ₃	-	0,08	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
4 - Agricoltura	35,08	34,99	34,26	32,08	30,06	30,33	30,92	29,75	29,24	29,43	30,39
CO ₂	0,47	0,51	0,53	0,52	0,35	0,38	0,57	0,46	0,42	0,44	0,54
CH ₄	21,32	21,07	20,45	19,09	18,97	18,82	18,75	18,52	18,27	18,47	18,87
N ₂ O	13,29	13,41	13,28	12,47	10,74	11,13	11,60	10,76	10,55	10,52	10,98
5 - Cambiamenti uso del suolo e foreste	-3,04	-21,57	-15,65	-27,51	-30,64	-25,05	-17,76	-32,93	-33,43	-35,33	-29,93
CO ₂	-5,35	-22,75	-17,27	-28,48	-31,64	-26,29	-19,73	-33,68	-34,36	-36,17	-31,08
CH ₄	1,48	0,35	0,93	0,36	0,36	0,57	1,21	0,19	0,34	0,29	0,40
N ₂ O	0,82	0,83	0,68	0,61	0,64	0,67	0,76	0,56	0,59	0,56	0,76
6 - Rifiuti	17,31	20,01	21,91	21,90	20,41	19,77	19,88	18,69	18,54	18,63	18,29
CO ₂	0,51	0,45	0,20	0,23	0,16	0,16	0,20	0,22	0,11	0,09	0,09
CH ₄	15,48	18,24	20,17	19,92	18,38	17,77	17,83	16,56	16,47	16,64	16,29
N ₂ O	1,32	1,31	1,54	1,75	1,87	1,84	1,86	1,91	1,95	1,89	1,90
TOTALE	515,32	511,07	538,81	553,34	473,35	466,33	453,85	408,29	391,85	397,55	397,94

Fonte: ISPRA

Tabella 7.11: Emissioni e assorbimenti nazionali di CO₂ dalle foreste

Anno	Aboveground biomass			Belowground biomass			Litter	Dead wood	Soils	Total Gg C	Total Gg CO ₂
	Gains	Losses	Net change	Gains	Losses	Net change					
	Mt C										
1990	15,9	-12,1	3,8	3,2	-2,5	0,7	0,2	0,1	0,1	4,9	17,9
1991	16,1	-9,6	6,4	3,2	-2,0	1,2	0,2	0,1	0,1	8,1	29,5
1992	16,2	-10,1	6,1	3,3	-2,1	1,2	0,2	0,1	0,1	7,7	28,2
1993	16,4	-12,6	3,8	3,3	-2,6	0,7	0,2	0,1	0,1	4,9	18,1
1994	16,6	-10,5	6,1	3,3	-2,2	1,2	0,2	0,1	0,1	7,7	28,1
1995	16,8	-10,0	6,7	3,4	-2,1	1,3	0,2	0,1	0,1	8,5	31,1
1996	16,9	-10,2	6,7	3,4	-2,1	1,3	0,2	0,1	0,1	8,4	30,9
1997	17,1	-12,1	5,0	3,4	-2,5	1,0	0,2	0,1	0,1	6,4	23,5
1998	17,2	-12,5	4,7	3,5	-2,6	0,9	0,2	0,1	0,1	6,0	22,0
1999	17,4	-11,6	5,7	3,5	-2,4	1,1	0,2	0,1	0,1	7,3	26,8
2000	17,5	-12,0	5,5	3,5	-2,5	1,1	0,2	0,1	0,2	7,1	26,0
2001	17,7	-10,8	6,9	3,6	-2,2	1,3	0,2	0,1	0,2	8,7	31,8
2002	17,8	-10,2	7,6	3,6	-2,1	1,5	0,2	0,1	0,2	9,6	35,3
2003	18,0	-11,7	6,3	3,6	-2,4	1,2	0,2	0,1	0,2	8,0	29,4
2004	18,1	-10,9	7,2	3,7	-2,3	1,4	0,2	0,1	0,2	9,2	33,6
2005	18,3	-10,8	7,4	3,7	-2,2	1,5	0,2	0,1	0,2	9,5	34,7
2006	18,4	-11,0	7,4	3,7	-2,3	1,5	0,1	0,1	0,2	9,4	34,3
2007	18,5	-14,5	4,0	3,8	-3,0	0,8	0,1	0,1	0,2	5,2	19,0
2008	18,6	-11,9	6,7	3,8	-2,5	1,3	0,1	0,1	0,2	8,4	30,8
2009	18,6	-11,4	7,3	3,8	-2,4	1,4	0,1	0,1	0,2	9,1	33,5
2010	18,7	-10,8	8,0	3,8	-2,2	1,6	0,1	0,1	0,3	10,0	36,7
2011	18,8	-11,8	7,1	3,8	-2,4	1,4	0,1	0,1	0,3	8,9	32,7
2012	18,9	-12,8	6,1	3,9	-2,6	1,2	0,1	0,1	0,3	7,8	28,7
2013	19,0	-10,8	8,2	3,9	-2,3	1,6	0,1	0,1	0,2	10,2	37,5
2014	19,1	-10,6	8,4	3,9	-2,2	1,7	0,1	0,1	0,2	10,6	38,7
2015	19,1	-10,4	8,7	3,9	-2,2	1,7	0,1	0,1	0,2	10,9	40,1
2016	19,2	-11,2	8,0	3,9	-2,3	1,6	0,1	0,1	0,2	10,1	37,0

Fonte: ISPRA

Tabella 7.12: Emissioni regionali di anidride carbonica

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	Mt/a					
Piemonte	26,3	26,2	26,7	32,2	28,7	25,7
Valle d'Aosta	1,2	1,0	1,0	1,2	1,1	0,7
Lombardia	66,8	67,0	74,3	82,0	73,0	61,2
Trentino-Alto Adige	5,0	5,7	5,0	5,8	5,5	5,4
Veneto	41,9	41,8	48,9	44,4	33,9	33,0
Friuli-Venezia Giulia	13,0	13,3	12,6	13,8	13,2	10,0
Liguria	28,0	28,5	19,1	20,4	15,7	10,1
Emilia-Romagna	32,6	35,2	38,7	44,3	38,9	31,4
Toscana	27,0	27,3	32,9	30,6	25,6	18,9
Umbria	6,7	9,3	7,3	10,4	7,9	5,8
Marche	7,6	7,6	7,3	9,5	9,1	6,5
Lazio	36,9	41,7	44,0	40,4	35,4	34,2
Abruzzo	6,6	6,8	6,5	8,5	7,2	5,7
Molise	1,3	1,5	2,0	2,6	2,5	2,2
Campania	19,5	17,2	18,2	19,2	19,2	15,8
Puglia	48,3	49,4	50,4	55,4	47,4	40,6
Basilicata	2,1	2,5	3,4	3,7	3,3	3,6
Calabria	11,2	9,6	9,1	9,1	9,6	8,9
Sicilia	37,1	39,0	40,7	40,3	35,2	29,5
Sardegna	17,2	19,6	23,1	23,7	19,4	15,7
Fonte: ISPRA						

Tabella 7.13: Emissioni regionali di metano

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	Mt/a					
Piemonte	227,35	224,47	215,56	200,25	187,35	174,74
Valle d'Aosta	5,70	5,82	7,02	7,23	6,20	8,96
Lombardia	438,87	419,68	383,14	354,54	345,68	349,40
Trentino-Alto Adige	38,10	36,96	41,96	39,54	42,40	35,75
Veneto	193,48	175,77	173,24	149,72	131,72	127,11
Friuli-Venezia Giulia	55,03	50,43	37,45	38,76	27,52	30,06
Liguria	49,17	43,60	54,70	48,60	47,88	24,59
Emilia-Romagna	204,27	184,38	207,71	218,17	184,99	164,29
Toscana	103,44	90,52	90,92	92,29	104,25	96,32
Umbria	28,78	26,58	29,71	35,20	30,74	26,55
Marche	48,00	45,68	45,68	46,81	46,14	52,19
Lazio	152,10	153,81	157,94	178,29	168,51	84,09
Abruzzo	39,40	39,14	42,01	43,16	35,75	29,57
Molise	13,65	14,48	14,20	13,09	12,28	15,88
Campania	138,41	134,91	157,76	105,95	131,40	79,16
Puglia	95,54	97,88	109,02	116,08	111,02	123,13
Basilicata	24,08	25,50	25,30	27,39	24,91	22,26
Calabria	52,91	53,06	49,01	52,62	48,38	54,41
Sicilia	136,75	134,15	158,45	164,98	168,15	154,09
Sardegna	82,20	91,82	93,00	91,65	82,51	68,05

Fonte: ISPRA

Tabella 7.14: Emissioni regionali di protossido di azoto

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	Mt/a					
Piemonte	21,1	25,6	27,7	25,5	7,2	5,4
Valle d'Aosta	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Lombardia	11,6	11,9	13,2	13,0	12,5	11,5
Trentino-Alto Adige	1,0	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2
Veneto	10,1	8,2	8,9	8,5	7,1	7,3
Friuli-Venezia Giulia	1,7	1,9	1,9	2,4	1,6	1,5
Liguria	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	0,6
Emilia-Romagna	10,6	11,7	11,2	12,9	7,0	7,0
Toscana	3,5	3,6	3,6	3,2	2,6	2,6
Umbria	1,8	1,9	1,8	1,9	1,3	1,3
Marche	2,1	2,1	2,1	1,9	1,5	1,6
Lazio	4,3	4,3	4,5	3,9	4,1	4,0
Abruzzo	1,7	1,6	1,6	1,3	1,1	1,2
Molise	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
Campania	3,7	3,8	4,2	4,0	3,7	3,5
Puglia	4,0	4,6	4,0	4,2	4,3	3,4
Basilicata	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8
Calabria	2,1	2,0	1,8	1,5	1,4	1,4
Sicilia	5,1	4,7	4,4	3,8	3,6	3,2
Sardegna	3,4	3,4	3,8	3,4	3,3	3,0

Fonte: ISPRA

Tabella 7.15: Emissioni regionali di F-gas

Regione	Inquinante	1990	1995	2000	2005	2010	2015
		kt CO ₂ eq/a					
Piemonte	Trifluorometano	444,00	444,41	3,79	7,24	9,94	11,02
	Difluorometano	-	-	0,84	4,33	9,04	14,00
	Pentafluoroetano	-	0,39	26,52	121,64	221,12	298,60
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	18,47	89,91	152,09	181,08	198,52
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,54	32,07	143,84	252,48	327,18
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	1,62	6,97	13,40	18,17
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	10,70	17,35	22,59
	Tetrafluorometano	882,92	992,62	991,47	1.547,42	1.300,64	1.551,90
	ESAFLUORURI	15,36	34,40	21,26	22,50	22,71	21,43
Valle d'Aosta	Trifluorometano	-	0,01	0,07	0,17	0,26	0,28
	Difluorometano	-	-	0,02	0,12	0,26	0,40
	Pentafluoroetano	-	0,01	0,75	3,47	8,48	8,63
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	0,51	2,53	4,34	5,21	15,91
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,01	0,90	4,11	7,26	9,46
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,05	0,20	0,39	0,53
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	0,31	0,50	0,65
	ESAFLUORURI	0,41	0,95	164,76	81,45	17,32	0,62
Lombardia	Trifluorometano	-	5,79	11,07	17,18	26,62	23,98
	Difluorometano	-	-	1,78	9,44	20,10	31,80
	Pentafluoroetano	-	0,88	56,39	265,46	492,01	678,54
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	41,90	191,18	331,90	402,92	451,11
	1,1,1-Trifluoroetano	-	1,23	68,20	313,91	561,77	743,49
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	3,44	15,22	29,82	41,29
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	23,35	38,61	51,32
	Tetrafluorometano	-	52,22	73,36	55,15	45,06	32,59
	Esfluoroetano	-	13,67	60,52	64,13	18,33	10,16
	Ottofluoropropano	-	6,89	9,40	3,36	-	-
	Ottofluorociclobutano	-	8,01	1,10	7,00	22,28	8,80
	ESAFLUORURI	31,52	83,50	85,32	78,01	72,57	79,44
	Trifluoruro di azoto	-	61,26	9,28	18,81	15,70	14,83
Trentino-Alto Adige	Trifluorometano	-	0,09	0,56	1,35	2,08	2,36
	Difluorometano	-	-	0,18	0,98	2,10	3,37
	Pentafluoroetano	-	0,08	5,83	27,60	51,45	71,81
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	3,92	19,77	34,51	42,13	47,74
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,11	7,05	32,64	58,75	78,68
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,36	1,58	3,12	4,37
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	2,43	4,04	5,43
	Tetrafluorometano	77,32	-	-	-	-	-

continua

segue

Regione	Inquinante	1990	1995	2000	2005	2010	2015
		kt CO ₂ eq/a					
Trentino-Alto Adige	Esafluoroetano	27,98	-	-	-	-	-
	ESAFLUORURI	3,14	7,31	4,67	5,10	5,28	5,15
Veneto	Trifluorometano	-	0,43	2,68	6,48	9,90	10,95
	Difluorometano	-	-	0,89	4,72	10,01	15,62
	Pentafluoroetano	-	35,40	31,57	136,95	244,96	333,23
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	61,99	112,33	179,85	200,61	221,54
	1,1,1-Trifluoroetano	-	27,38	38,42	161,90	279,70	365,13
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	1,71	7,61	14,85	20,28
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	11,68	19,22	25,20
	Tetrafluorometano	959,59	167,58	44,31	27,94	3,97	-
	Esafluoroetano	401,90	102,42	8,85	5,54	0,79	-
	ESAFLUORURI	194,18	214,23	87,18	103,90	34,28	88,59
Friuli-Venezia Giulia	Trifluorometano	-	0,11	0,70	1,65	2,48	2,72
	Difluorometano	-	-	0,23	1,20	2,50	3,88
	Pentafluoroetano	-	0,11	7,35	33,85	61,31	82,80
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	5,12	24,91	42,32	50,21	55,04
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,15	8,89	40,03	70,00	90,72
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,45	1,94	3,72	5,04
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	2,98	4,81	6,26
	ESAFLUORURI	4,23	9,54	5,89	6,26	6,30	5,94
Liguria	Trifluorometano	-	0,16	0,96	2,20	3,24	3,50
	Difluorometano	-	-	0,32	1,60	3,28	4,99
	Pentafluoroetano	-	0,15	10,02	45,11	80,21	106,51
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	7,14	33,97	56,40	65,68	70,81
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,21	12,12	53,34	91,58	116,71
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,61	2,59	4,86	6,48
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	3,97	6,29	8,06
	ESAFLUORURI	6,06	13,30	8,03	8,34	8,24	7,64
Emilia-Romagna	Trifluorometano	-	0,38	2,37	5,72	8,88	9,91
	Difluorometano	-	-	0,78	4,17	8,98	14,13
	Pentafluoroetano	-	0,35	24,78	117,32	219,89	301,57
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	16,87	84,02	146,68	180,07	200,49
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,49	29,97	138,73	251,07	330,44
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	1,51	6,72	13,33	18,35
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	10,32	17,25	22,81
	ESAFLUORURI	13,85	31,43	19,86	21,70	22,58	21,64
Toscana	Trifluorometano	-	0,34	2,09	4,95	7,51	8,34
	Difluorometano	-	-	0,69	3,61	7,60	11,90
	Pentafluoroetano	-	0,32	21,93	101,42	186,02	253,86
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	15,17	74,35	126,80	152,34	168,77

continua

segue

Regione	Inquinante	1990	1995	2000	2005	2010	2015
		kt CO ₂ eq/a					
Toscana	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,44	26,52	119,93	212,40	278,16
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	1,34	5,81	11,27	15,45
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	8,92	14,60	19,20
	ESAFLUORURI	12,56	28,26	17,58	18,76	19,10	18,22
Umbria	Trifluorometano	-	0,08	0,50	1,19	1,82	1,99
	Difluorometano	-	-	0,16	0,86	1,84	2,83
	Pentafluoroetano	-	0,07	5,20	24,32	44,97	60,42
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	3,56	17,62	30,40	36,83	40,17
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,10	6,28	28,75	51,35	66,20
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,32	1,39	2,73	3,68
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	2,14	3,53	4,57
	ESAFLUORURI	2,90	6,62	4,16	4,50	4,62	4,34
Marche	Trifluorometano	-	0,14	0,87	2,09	3,14	3,44
	Difluorometano	-	-	0,29	1,52	3,17	4,91
	Pentafluoroetano	-	0,13	9,08	42,83	77,65	104,66
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	6,21	30,79	53,55	63,59	69,58
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,18	10,98	50,65	88,67	114,68
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,55	2,46	4,71	6,37
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	3,77	6,09	7,92
	ESAFLUORURI	5,06	11,58	7,28	7,92	7,97	7,51
Lazio	Trifluorometano	-	0,50	3,13	7,25	11,48	13,12
	Difluorometano	-	-	1,04	5,29	11,61	18,71
	Pentafluoroetano	-	0,47	32,78	148,62	284,19	399,22
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	22,40	111,13	185,82	232,73	265,42
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,66	39,64	175,75	324,49	437,44
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	2,00	8,52	17,22	24,30
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	13,07	22,30	30,20
	ESAFLUORURI	18,30	41,73	26,27	27,49	29,19	28,65
Abruzzo	Trifluorometano	-	0,12	2,30	3,69	5,06	6,12
	Difluorometano	-	-	0,25	1,30	2,72	4,33
	Pentafluoroetano	-	0,11	7,92	36,57	66,59	89,93
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	5,46	26,91	45,72	54,54	59,79
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,16	9,58	43,24	76,04	98,54
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,48	2,10	4,04	5,47
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	3,22	5,23	6,80
	Tetrafluorometano	-	-	40,15	15,95	11,49	18,69
	Esfluoroetano	-	-	45,43	1,06	4,57	0,83
	Ottofluoropropano	-	-	-	0,09	0,03	0,21
	Ottofluorociclobutano	-	-	0,14	1,28	0,56	1,18
	ESAFLUORURI	4,48	10,17	18,09	27,80	10,19	11,73

continua

segue

Regione	Inquinante	1990	1995	2000	2005	2010	2015
		kt CO ₂ eq/a					
Abruzzo	Trifluoruro di azoto	-	-	1,66	9,87	0,82	0,84
Molise	Trifluorometano	-	0,03	0,19	0,44	0,64	0,70
	Difluorometano	-	-	0,06	0,32	0,65	0,99
	Pentafluoroetano	-	0,03	2,02	8,99	15,86	21,15
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	1,43	6,86	11,24	12,99	14,06
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,04	2,45	10,63	18,11	23,18
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,12	0,52	0,96	1,29
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	0,79	1,24	1,60
	ESAFLUORURI	1,19	2,66	1,62	1,66	1,63	1,52
Campania	Trifluorometano	-	0,56	3,41	7,92	11,69	13,03
	Difluorometano	-	-	1,13	5,77	11,83	18,59
	Pentafluoroetano	-	0,52	35,75	162,24	289,42	396,67
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	24,81	121,19	202,85	237,02	263,72
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,73	43,23	191,85	330,46	434,64
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	2,18	9,30	17,54	24,14
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	14,27	22,71	30,00
	ESAFLUORURI	20,64	46,22	28,65	30,01	29,72	28,47
Puglia	Trifluorometano	-	0,39	2,41	5,57	8,20	9,08
	Difluorometano	-	-	0,80	4,06	8,29	12,96
	Pentafluoroetano	-	0,37	25,26	114,07	202,96	276,42
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	17,58	85,65	142,62	166,21	183,77
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,51	30,55	134,89	231,74	302,88
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	1,54	6,54	12,30	16,82
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	10,03	15,93	20,91
	ESAFLUORURI	14,39	32,75	20,25	21,10	20,84	19,84
Basilicata	Trifluorometano	-	0,06	0,36	0,81	1,18	1,28
	Difluorometano	-	-	0,12	0,59	1,19	1,82
	Pentafluoroetano	-	0,05	3,74	16,64	29,15	38,90
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	2,62	12,68	20,81	23,87	25,86
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,08	4,52	19,68	33,28	42,62
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,23	0,95	1,77	2,37
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	1,46	2,29	2,94
	ESAFLUORURI	2,20	4,89	3,00	3,08	2,99	2,79
Calabria	Trifluorometano	-	0,20	1,21	2,74	4,03	4,39
	Difluorometano	-	-	0,40	2,00	4,08	6,26
	Pentafluoroetano	-	0,19	12,63	56,16	99,78	133,60
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	8,93	42,83	70,21	81,72	88,82
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,26	15,28	66,41	113,93	146,38
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	0,77	3,22	6,05	8,13
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	4,94	7,83	10,10

continua

segue

Regione	Inquinante	1990	1995	2000	2005	2010	2015
		kt CO ₂ eq/a					
Calabria	ESAFLUORURI	7,59	16,63	10,12	10,39	10,25	9,59
Sicilia	Trifluorometano	-	1,70	4,42	7,92	11,74	15,82
	Difluorometano	-	-	0,99	5,00	10,24	16,12
	Pentafluoroetano	-	0,46	31,38	140,57	250,58	344,02
	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	-	21,94	106,40	175,75	205,21	228,72
	1,1,1-Trifluoroetano	-	0,64	37,96	166,22	286,11	376,95
	1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano	-	-	1,91	8,06	15,19	20,94
	1,1,1,3,3-Pentafluoropropano	-	-	-	12,36	19,66	26,02
	Tetrafluorometano	-	13,05	18,34	13,79	9,97	43,70
	Esafluoroetano	-	3,42	15,13	16,03	4,58	10,44
	Ottofluoropropano	-	1,72	2,35	0,84	-	-
	Ottofluorociclobutano	-	2,00	0,27	1,75	3,70	9,84
	ESAFLUORURI	43,66	69,18	60,52	58,56	56,24	58,77
	Trifluoruro di azoto	-	15,31	2,32	4,70	3,65	12,75
	Sardegna	Trifluorometano	-	0,16	0,97	2,26	3,36
Difluorometano		-	-	0,32	1,65	3,40	5,27
Pentafluoroetano		-	0,15	10,19	46,39	83,12	112,42
1,1,1,2-Tetrafluoroetano		-	7,15	34,54	58,00	68,07	74,74
1,1,1-Trifluoroetano		-	0,21	12,32	54,85	94,90	123,18
1,1,1,2,3,3,3-Eptafluoropropano		-	-	0,62	2,66	5,04	6,84
1,1,1,3,3-Pentafluoropropano		-	-	-	4,08	6,52	8,50
Tetrafluorometano		428,86	100,50	148,09	148,89	78,71	-
Esafluoroetano		128,29	28,21	29,58	29,74	15,71	-
ESAFLUORURI		5,87	13,32	8,17	8,58	8,54	8,07

Fonte: ISPRA

Tabella 7.16: Emissioni regionali di gas serra totali

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	Mt/a					
Piemonte	39.608,0	40.976,6	41.513,9	46.845,7	37.516,2	34.189,1
Valle d'Aosta	1.379,7	1.212,0	1.387,0	1.481,2	1.317,1	979,7
Lombardia	81.256,0	81.263,3	88.352,4	95.968,0	87.078,3	75.564,6
Trentino-Alto Adige	6.322,1	6.913,2	6.504,9	7.314,5	7.099,3	6.857,4
Veneto	51.266,7	49.226,4	56.166,4	51.303,5	40.085,5	39.490,8
Friuli-Venezia Giulia	14.869,6	15.124,4	14.139,9	15.627,8	14.555,3	11.440,0
Liguria	29.462,2	29.936,2	20.812,9	22.032,1	17.402,8	11.245,4
Emilia-Romagna	40.834,4	43.323,3	47.387,2	54.026,5	46.356,9	38.499,0
Toscana	30.597,9	30.689,7	36.331,2	34.206,0	29.595,4	22.903,5
Umbria	7.902,9	10.505,2	8.666,4	11.964,5	9.150,3	6.999,5
Marche	9.484,2	9.429,9	9.101,0	11.393,2	10.944,4	8.630,1
Lazio	42.012,1	46.893,5	49.464,4	46.589,8	41.713,7	38.724,9
Abruzzo	8.084,0	8.222,6	8.130,4	10.150,2	8.669,3	7.118,3
Molise	1.824,7	2.106,6	2.549,9	3.124,3	2.982,6	2.831,9
Campania	24.048,9	21.772,2	23.641,3	23.628,5	24.521,3	20.003,6
Puglia	51.889,7	53.274,7	54.433,4	60.046,7	52.133,9	45.520,9
Basilicata	2.971,2	3.463,6	4.342,3	4.732,6	4.236,9	4.489,5
Calabria	13.139,5	11.539,5	10.969,9	11.118,4	11.507,8	11.104,4
Sicilia	42.073,2	43.863,7	46.257,7	46.172,6	41.381,6	35.412,3
Sardegna	20.853,2	23.084,2	26.776,3	27.390,0	22.816,4	18.618,2

Fonte: ISPRA

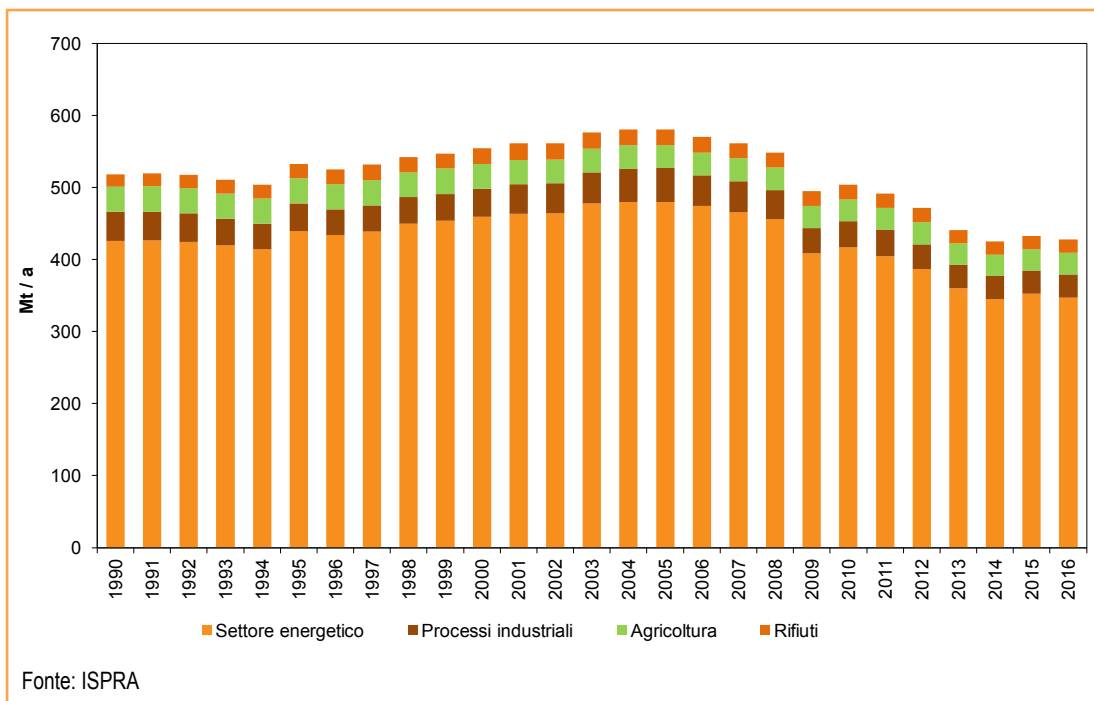


Figura 7.5: Emissioni nazionali settoriali di gas serra in CO₂ equivalente, secondo la classificazione IPCC

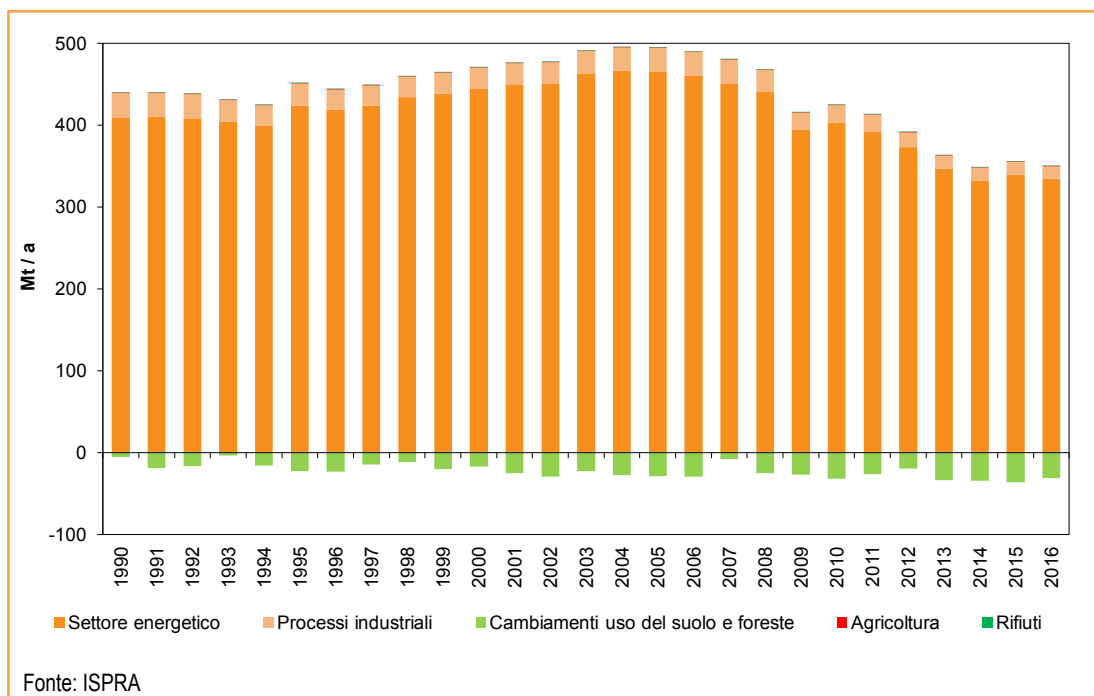


Figura 7.6a: Emissioni nazionali settoriali di CO₂, secondo la classificazione IPCC

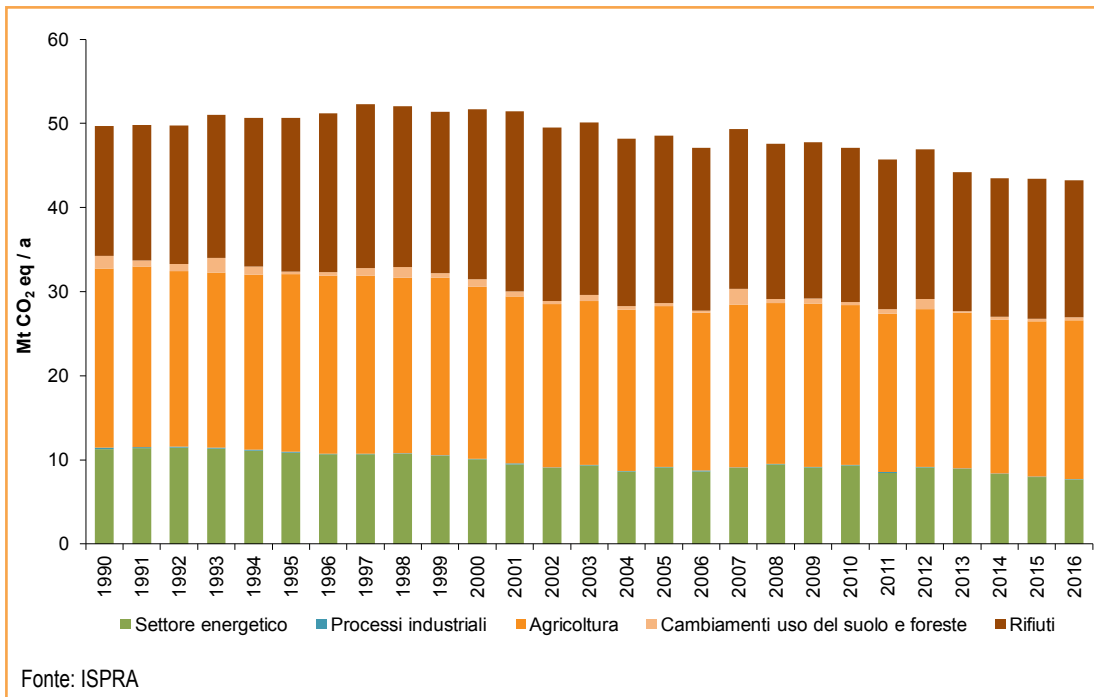


Figura 7.6b: Emissioni nazionali settoriali di CH₄, secondo la classificazione IPCC

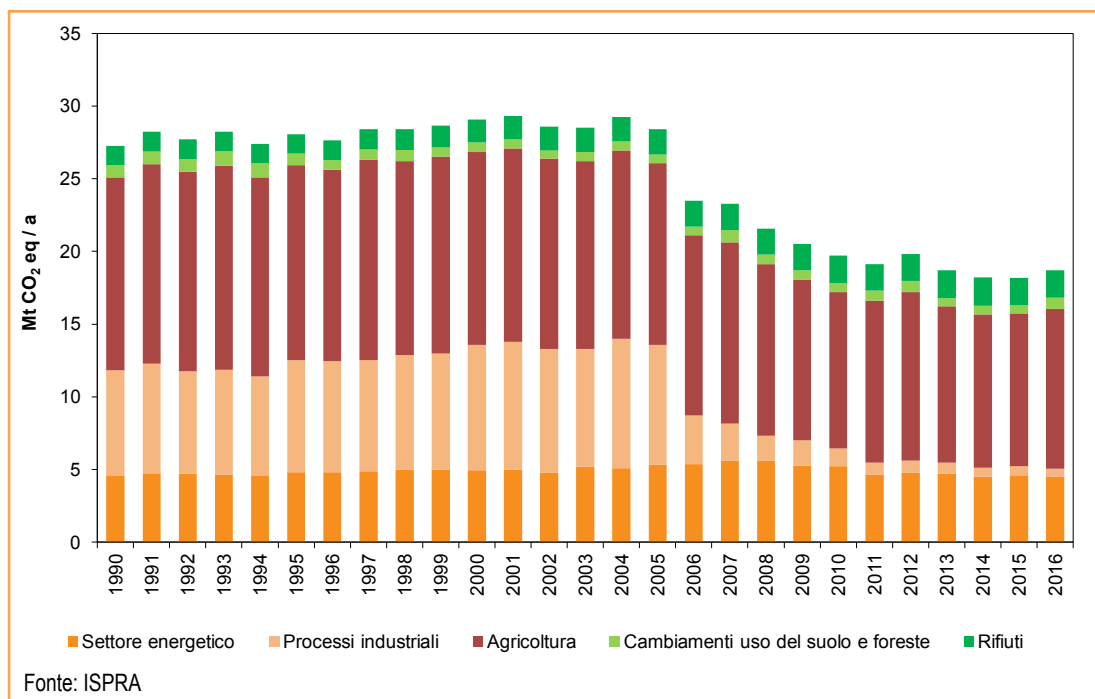


Figura 7. 6c: Emissioni nazionali settoriali di N₂O, secondo la classificazione IPCC

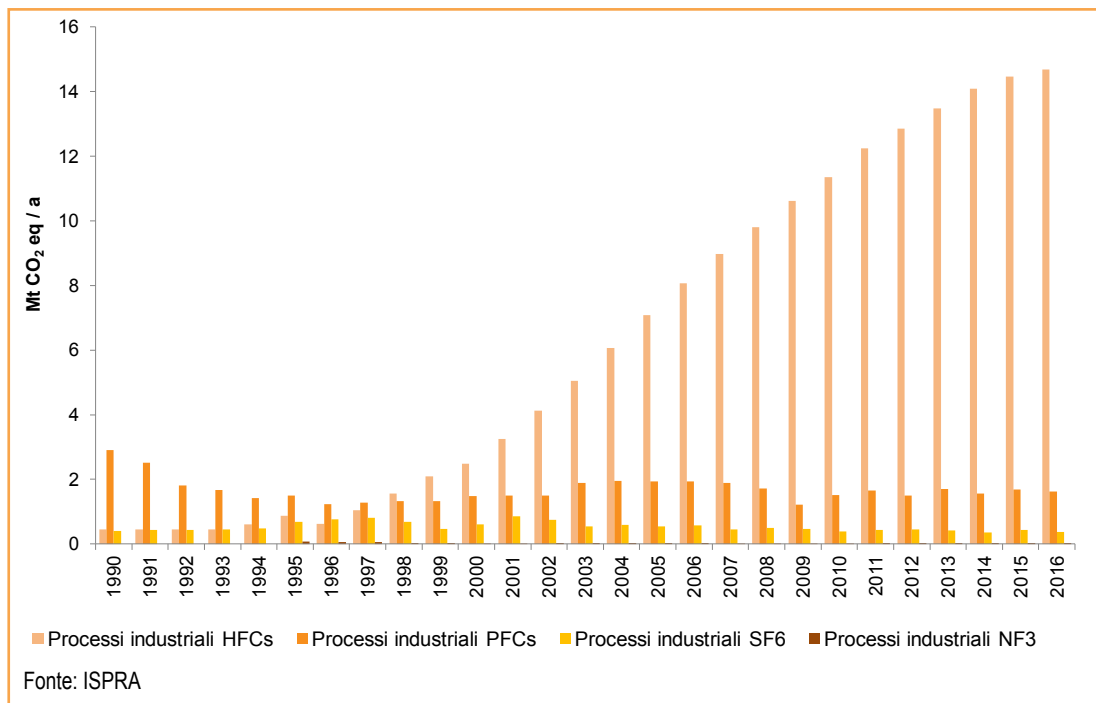


Figura 7.6d: Emissioni nazionali di F-gas provenienti dai processi industriali, per gas

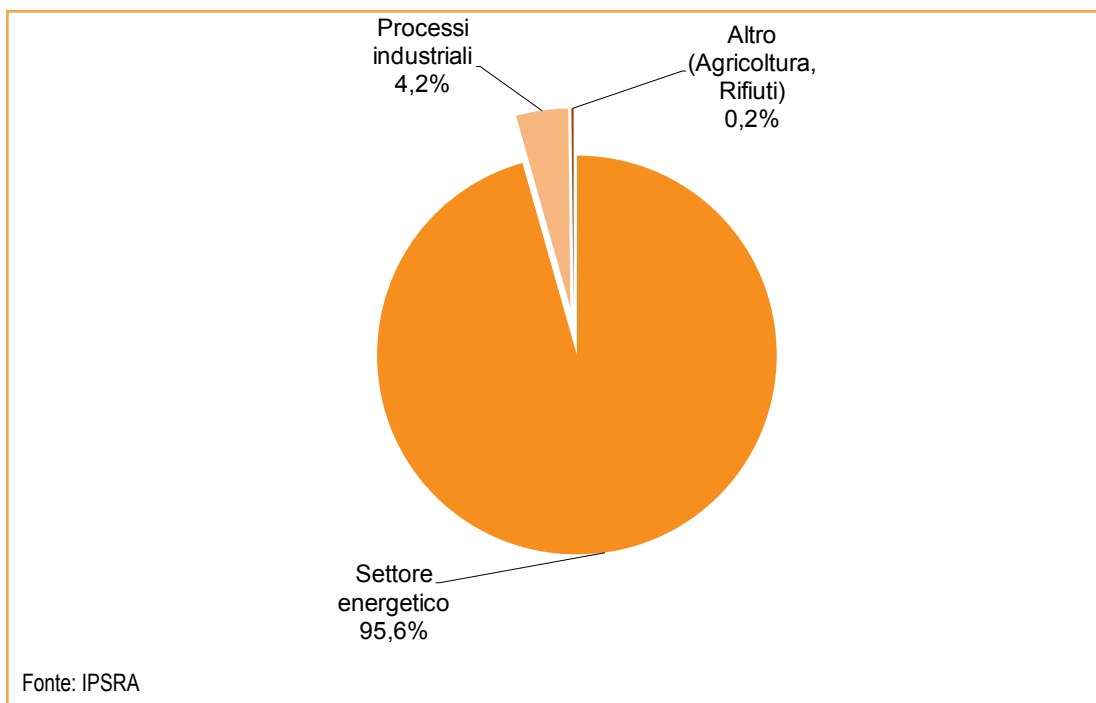
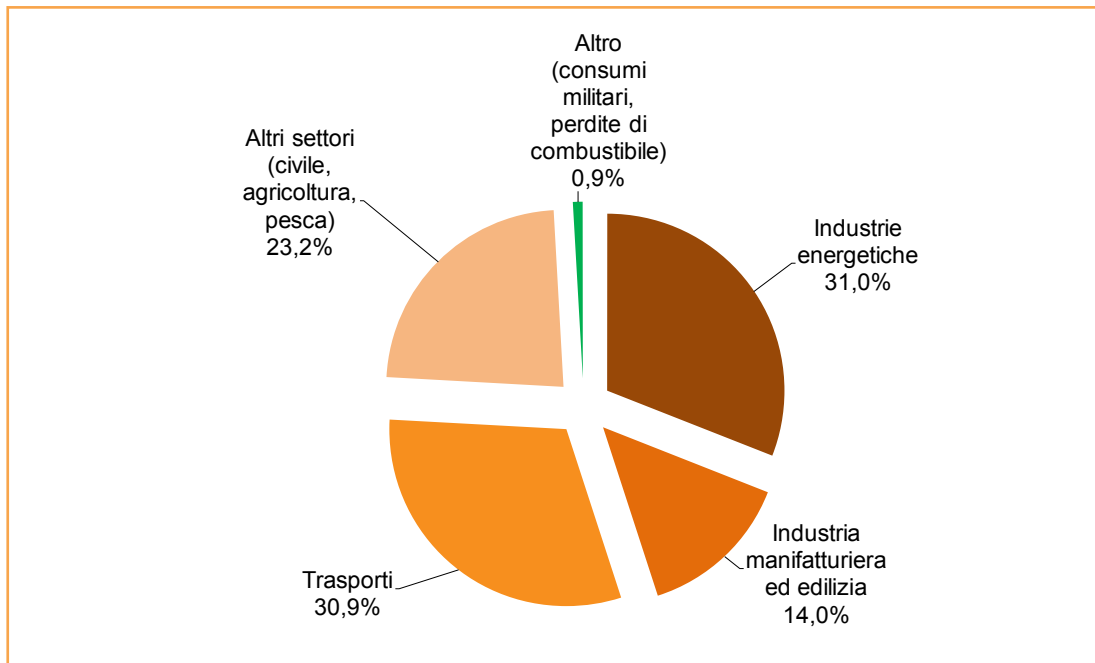
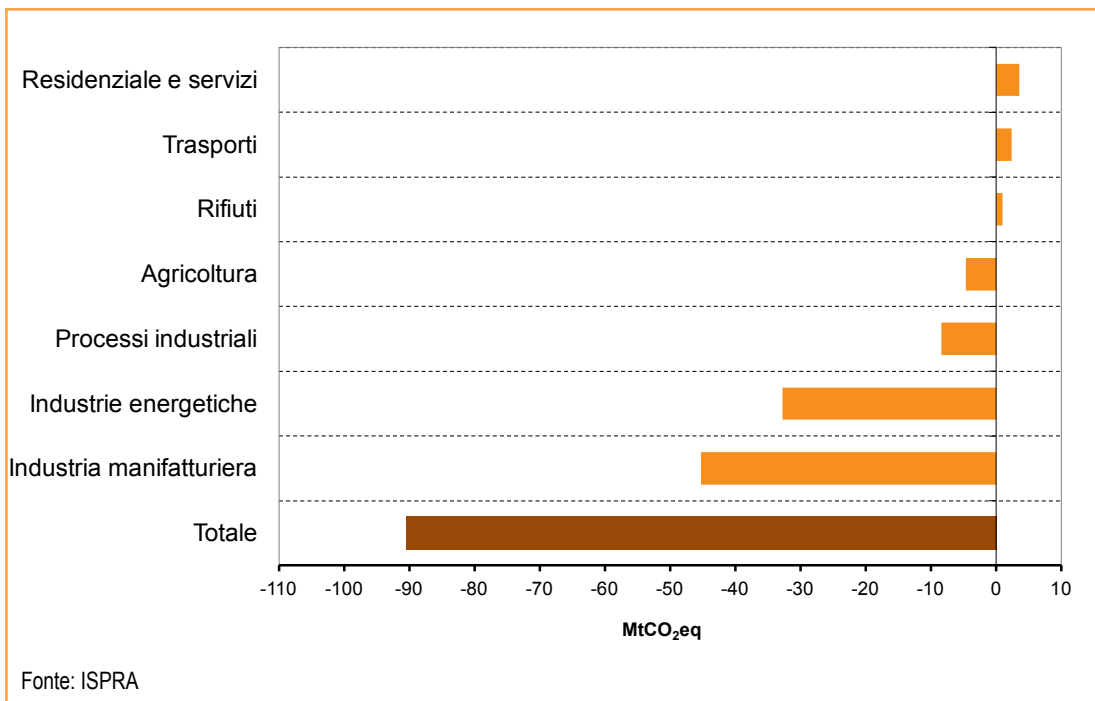


Figura 7.7a: Emissioni nazionali settoriali di CO₂ nel 2016, senza gli assorbimenti, secondo la classificazione IPCC



Fonte: ISPRA

Figura 7.7b: Emissioni nazionali di CO₂ con dettaglio del settore energetico (2016)



Fonte: ISPRA

Figura 7.8: Variazioni 1990-2016 delle emissioni nazionali di gas serra per settore

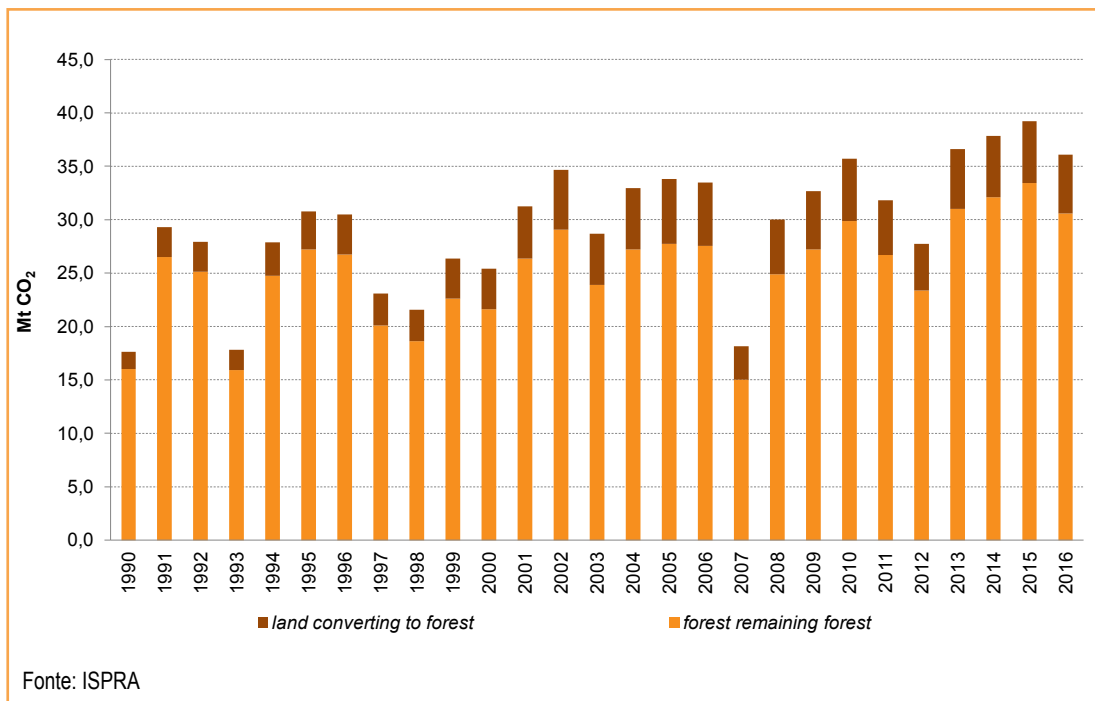


Figura 7.9: Emissioni e assorbimenti nazionali di CO₂ dalle foreste

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



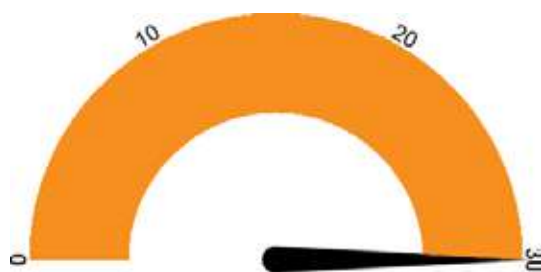
DESCRIZIONE

La quantificazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, secondo la metodologia indicata dall'Agenda Europea dell'Ambiente (EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook*, 2016). Le emissioni antropogeniche di ossidi di zolfo (SO_x) derivano in gran parte dall'uso di combustibili contenenti zolfo, mentre le sorgenti naturali sono principalmente i vulcani. Gli SO_x sono tra i principali agenti del processo di acidificazione dell'atmosfera, con effetti negativi sugli ecosistemi e i materiali. Gli ossidi di azoto (NO_x) sono da ricondurre ai processi di combustione che avvengono ad alta temperatura e le fonti sono principalmente i trasporti, gli impianti di riscaldamento, la combustione industriale, l'agricoltura, la produzione di elettricità e calore. Per quanto riguarda l'ammoniaca (NH₃), le emissioni derivano quasi totalmente da attività agricole (inclusi gli allevamenti).

SCOPO

Valutare le pressioni delle sostanze acidificanti e il loro andamento negli anni a fronte degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione (D.Lgs. 171/04, Protocollo di Göteborg e Direttiva NEC).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



I dati di emissione riportati costituiscono la fonte ufficiale di riferimento per la verifica degli impegni assunti a livello internazionale, in ragione del ruolo di ISPRA come responsabile della realizzazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Le stime delle emissioni di sostanze acidificanti (SO_x e NO_x) hanno consentito di monitorare i Protocolli di riduzione delle emissioni nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento

transfrontaliero. Insieme all'ammoniaca (NH₃) sono alla base del Protocollo di Göteborg e della Direttiva NEC (*National Emission Ceiling*). Le stime vengono realizzate a livello nazionale e regionale e calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Il Protocollo di Göteborg del 1999 della Convenzione del 1979 sull'inquinamento transfrontaliero a grande distanza, modificato nel 2012, è rivolto alla riduzione dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e dell'ozono troposferico (la Comunità europea aderisce al protocollo con la Decisione del Consiglio 2003/507/CE).

La Direttiva (UE) 2015/2193 (da recepire entro il 19 dicembre 2017) si applica agli impianti di combustione medi e stabilisce norme per il controllo delle emissioni nell'aria di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x) e polveri, al fine di ridurre le emissioni nell'aria e i rischi potenziali per la salute umana e per l'ambiente derivanti da tali emissioni. La nuova Direttiva NEC 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio (entrata in vigore il 31 dicembre 2016), concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, definisce gli impegni nazionali di riduzione delle emissioni rispetto al 2005, applicabili dal 2020 al 2029 e a partire dal 2030: per SO_x rispettivamente impegni di riduzione del 35% e del 71%; per NO_x rispettivamente impegni di riduzione del 40% e del 65%; per NH₃ rispettivamente impegni di riduzione del 5% e del 16%.

La Direttiva 2001/81/CE è stata abrogata a decorrere dal 1° luglio 2018.

STATO E TREND

Le emissioni delle tre sostanze acidificanti espresse in equivalenti acidi sono complessivamente in diminuzione dal 1990 al 2016 (-66,8%). Nel 2016 risultano così distribuite: gli ossidi di zolfo hanno un peso pari a 8,5%, in forte riduzione rispetto al 1990; le emissioni di ossidi di azoto e ammoniaca sono pari rispettivamente al 38,8% e al 52,7%, ambedue con un peso in aumento rispetto al 1990. In riferimento agli impegni di riduzione imposti dalla

normativa, gli ossidi di zolfo, con una diminuzione del 42,1% rispetto al 2005, e l'ammoniaca, con un decremento del 6,2% rispetto al 2005, raggiungono la percentuale di riduzione imposta per il 2020 già dal 2009; mentre gli ossidi di azoto raggiungono nel 2016 la percentuale di riduzione imposta per il 2020, diminuendo del 40,6% rispetto al 2005.

COMMENTI

Le emissioni nazionali vengono calcolate conformemente alla metodologia di stima adottata a livello europeo e riportata nell'EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook* – 2016. Per garantire consistenza e comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la continua revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Nei totali non vengono conteggiate le emissioni da sorgenti naturali (altre sorgenti di emissione e assorbimenti), conformemente alla classificazione adottata nella stima delle emissioni dell'inventario.

Dall'analisi dei dati si nota che le emissioni di ossidi di zolfo si riducono di circa il 93,5% tra il 1990 e il 2016, tale riduzione è imputabile principalmente ai vincoli introdotti sul tenore di zolfo nei combustibili, che determinano una brusca diminuzione delle emissioni a livello generale, in particolare il settore dei trasporti stradali registra un calo del 99,7% arrivando a pesare, nel 2016, per circa lo 0,3% sul totale emesso a livello nazionale (Tabelle 7.17 - 7.18, Figura 7.10). Le emissioni nazionali di ossidi di azoto presentano nel periodo in esame un decremento pari a 63,2%. Il contributo emissivo del trasporto stradale si mantiene negli anni abbastanza stabile, pari a circa la metà del totale emesso a livello nazionale (48,7% nel 2016). A partire dal 1993, il *trend* crescente delle emissioni su strada si inverte e si riducono a fine periodo, nel 2016, del 60,3% rispetto al 1990. Le emissioni di NOx delle modalità di trasporto diverse da quello stradale, pur decrescendo dal 1990 del 51,9%, rappresentano la seconda fonte di emissione a livello nazionale, contribuendo nel 2016 al 16,5% del totale emesso. Dalla combustione non industriale proviene l'11,5% delle emissioni, mentre dalla combustione industriale e dalla combustione nel settore della produzione di energia e dell'industria di trasformazione rispettivamente l'8,5% e il 6,3% del totale emesso a livello nazionale nel 2016 (Tabelle 7.17 e 7.18, Figura 7.11).

Le emissioni di ammoniaca diminuiscono del 19,1%. Lungo l'intero periodo il principale responsabile delle emissioni di NH₃ è il settore agricolo, che contribuisce sempre per almeno il 90% delle emissioni totali e che, quindi, ne determina l'andamento negli anni (si riscontra una riduzione pari al 21,4% delle emissioni provenienti dal settore agricolo). Le emissioni da trasporti stradali, pur presentando una marcata crescita, attenuata poi dalla decrescita registrata a partire dal 2001, rappresentano nel 2016 solo l'1,5% del totale emesso a livello nazionale. Le emissioni da trattamento e smaltimento dei rifiuti dal 1990 al 2016 risultano più che raddoppiate, ma raggiungono nel 2016 un peso sul totale emesso a livello nazionale pari soltanto al 2,8% (Tabelle 7.17 e 7.18, Figura 7.12).

L'indicatore, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Obiettivo Prioritario 1, di proteggere, preservare e valorizzare il capitale naturale dell'Unione, con riferimento all'impatto dell'inquinamento atmosferico e dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi, con il fine che l'inquinamento atmosferico e i suoi impatti sugli ecosistemi e la biodiversità siano ulteriormente ridotti con l'obiettivo a lungo termine di non superare carichi e livelli critici (Obiettivo 1d), evidenzia il progresso nazionale effettuato nella riduzione, tra il 1990 e il 2016, delle emissioni delle sostanze acidificanti (-66,8%).

COMMENTI DATI REGIONALI 2015

I dati regionali riportati nelle Tabelle 7.19 - 7.21, e illustrati nelle Figure 7.14 - 7.16, riferiti agli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, sono stati disaggregati mediante metodologia di tipo *top - down* a partire dai dati riportati nell'inventario nazionale comunicato nel 2017, mediante variabili *proxy ad hoc*, specifiche per ogni attività dell'inventario. Ai fini del confronto e dell'analisi dei dati, si tenga quindi presente che i dati disaggregati si riferiscono a totali nazionali leggermente diversi da quelli riportati nel presente capitolo, che invece rappresentano il più recente aggiornamento.

In un contesto di generale riduzione delle emissioni, la regione che nel 2015 presenta la quota maggiore di emissioni di ossidi di zolfo è la Sicilia (con il 22,5% del totale nazionale); mentre dalla Lombardia si originano le quote maggiori di ossidi di azoto (con

il 16,8% del totale nazionale) e ammoniaca (con il 25,1% del totale nazionale); la Valle d'Aosta è la regione che, rispetto alle altre, registra la quota minore degli inquinanti analizzati.

Tabella 7.17: Emissioni di sostanze acidificanti per settore

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SOx											
A	1.000.778	776.360	466.850	187.008	77.108	65.450	64.476	45.172	30.939	29.643	21.913
B	82.260	32.517	25.047	22.696	12.103	9.666	10.466	10.441	9.345	10.168	10.129
C	302.887	220.072	106.789	75.343	46.110	42.105	36.653	32.983	32.016	26.890	28.384
D	157.182	126.135	51.112	60.538	46.173	46.225	36.130	32.053	32.574	30.543	29.436
F	129.285	71.592	11.915	2.211	425	434	431	419	430	374	403
G	98.251	84.081	83.948	50.633	29.068	27.175	24.469	23.084	23.068	21.983	21.532
H	12.873	11.517	9.858	10.642	6.965	4.689	4.925	2.071	2.950	4.515	4.419
I	78	78	77	83	80	79	84	80	79	82	88
TOTALE	1.783.594	1.322.353	755.596	409.153	218.033	195.823	177.635	146.302	131.401	124.197	116.303
NOx											
A	457.369	344.312	172.601	117.923	81.298	75.218	73.451	61.357	52.122	52.377	48.141
B	64.529	66.028	69.055	78.551	87.534	79.556	85.273	89.662	82.566	86.972	87.374
C	248.797	180.250	151.829	152.846	99.868	98.487	82.096	72.506	70.444	64.725	64.910
D	29.882	31.006	9.228	16.003	10.654	10.694	10.266	8.842	10.087	9.521	8.499
F	934.120	990.582	753.375	614.013	453.734	445.963	413.948	389.733	399.527	386.645	371.097
G	261.490	258.462	260.060	232.941	183.147	165.643	149.111	141.498	137.243	130.000	125.791
H	2.942	3.063	2.623	2.848	2.560	2.566	2.594	2.525	2.199	2.404	2.441
I	69.293,05	70.084	70.140	65.431	53.694	55.647	59.682	52.254	50.186	50.444	52.979
TOTALE	2.068.421	1.943.787	1.488.911	1.280.557	972.490	933.775	876.421	818.376	804.374	783.087	761.233
NH₃											
A	145	108	122	206	182	202	216	201	193	194	158
B	1.059	1.078	1.001	975	1.760	1.133	1.711	1.714	1.479	1.664	1.612
C	69	81	88	3.458	1.197	1.320	1.019	965	938	665	882
D	759	448	349	532	483	359	529	372	416	452	450
E	8.397	8.954	12.262	13.258	6.010	5.850	3.944	4.987	3.607	4.112	4.180
F	758	6.869	19.900	14.700	9.108	8.412	6.935	6.609	6.258	6.010	5.581
G	34	34	35	36	31	28	27	26	26	25	25
H	5.221	6.646	7.519	8.074	8.021	8.951	9.129	10.614	11.118	10.964	10.864
I	456.024	428.256	414.193	383.110	360.278	360.926	372.364	352.123	342.576	343.932	358.468
TOTALE	472.465	452.473	455.469	424.349	387.070	387.182	395.875	377.611	366.610	368.019	382.220
Fonte: ISPRA											
Legenda:											
A: Combustione energia e industria di trasformazione; B: Combustione non industriale; C: Combustione industriale; D: Processi produttivi; E: Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico; F: Trasporti stradali; G: Altre sorgenti mobili; H: Trattamento smaltimento rifiuti; I: Agricoltura											

Tabella 7.18: Emissioni nazionali complessive di sostanze acidificanti in equivalente acido

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	ktH+/a										
SOx	55,74	41,32	23,61	12,79	6,81	6,12	5,55	4,57	4,11	3,88	3,63
NOx	44,97	42,26	32,37	27,84	21,14	20,30	19,05	17,79	17,49	17,02	16,55
NH ₃	27,79	26,61	26,79	24,96	22,77	22,77	23,29	22,21	21,56	21,65	22,48
TOTALE	128,50	110,20	82,77	65,59	50,72	49,19	47,89	44,57	43,16	42,55	42,67

Fonte: ISPRA

Nota:
Fattore di conversione in equivalenti acidi (H+/kg): SOx=31,25; NOx=21,74; NH₃=58,82

Tabella 7.19: Emissioni regionali di ossidi di zolfo

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	68	42	16	14	9	5
Valle d'Aosta	3	1	1	1	0	0
Lombardia	197	122	70	31	25	15
Trentino-Alto Adige	10	6	3	2	1	1
Veneto	169	123	126	33	9	6
Friuli-Venezia Giulia	45	29	20	14	4	2
Liguria	101	96	36	23	11	3
Emilia-Romagna	149	137	45	23	14	9
Toscana	127	107	81	26	10	5
Umbria	24	24	8	8	4	2
Marche	20	13	7	3	2	1
Lazio	186	88	25	15	9	8
Abruzzo	12	6	2	2	1	1
Molise	2	1	1	1	1	1
Campania	42	20	18	7	3	2
Puglia	141	131	65	42	23	13
Basilicata	5	6	3	2	1	1
Calabria	29	21	3	3	2	1
Sicilia	256	197	127	82	46	24
Sardegna	156	114	58	41	22	9

Fonte: ISPRA

Tabella 7.20: Emissioni regionali di ossidi di azoto

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	140	137	98	88	65	53
Valle d'Aosta	9	8	4	4	3	2
Lombardia	274	252	226	187	152	132
Trentino-Alto Adige	30	31	21	19	16	14
Veneto	191	168	140	113	86	71
Friuli-Venezia Giulia	54	50	37	35	28	19
Liguria	120	102	47	46	36	25
Emilia-Romagna	155	158	115	106	87	70
Toscana	122	116	93	81	59	46
Umbria	31	35	33	28	19	15
Marche	43	43	35	31	25	19
Lazio	173	172	122	106	87	82
Abruzzo	44	44	29	28	20	17
Molise	10	11	10	9	6	5
Campania	118	115	103	90	62	56
Puglia	151	144	102	86	68	51
Basilicata	16	16	13	11	10	8
Calabria	72	61	39	30	24	21
Sicilia	183	167	124	89	64	51
Sardegna	73	66	58	45	36	25

Fonte: ISPRA

Tabella 7.21: Emissioni regionali di ammoniaca

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	45	46	44	39	39	39
Valle d'Aosta	1	1	1	1	1	1
Lombardia	111	104	108	104	99	99
Trentino-Alto Adige	9	7	9	9	8	8
Veneto	63	59	62	60	51	61
Friuli-Venezia Giulia	11	12	12	12	10	9
Liguria	2	2	2	2	2	1
Emilia-Romagna	66	60	55	55	45	49
Toscana	16	15	14	12	10	10
Umbria	11	9	10	9	7	7
Marche	13	12	11	9	8	10
Lazio	22	21	21	19	18	18
Abruzzo	10	8	8	7	6	5
Molise	5	5	4	4	4	5
Campania	19	20	23	19	20	19
Puglia	14	15	15	15	17	14
Basilicata	5	5	6	7	5	5
Calabria	9	10	8	6	6	6
Sicilia	21	21	19	16	16	15
Sardegna	17	19	20	17	16	15

Fonte: ISPRA

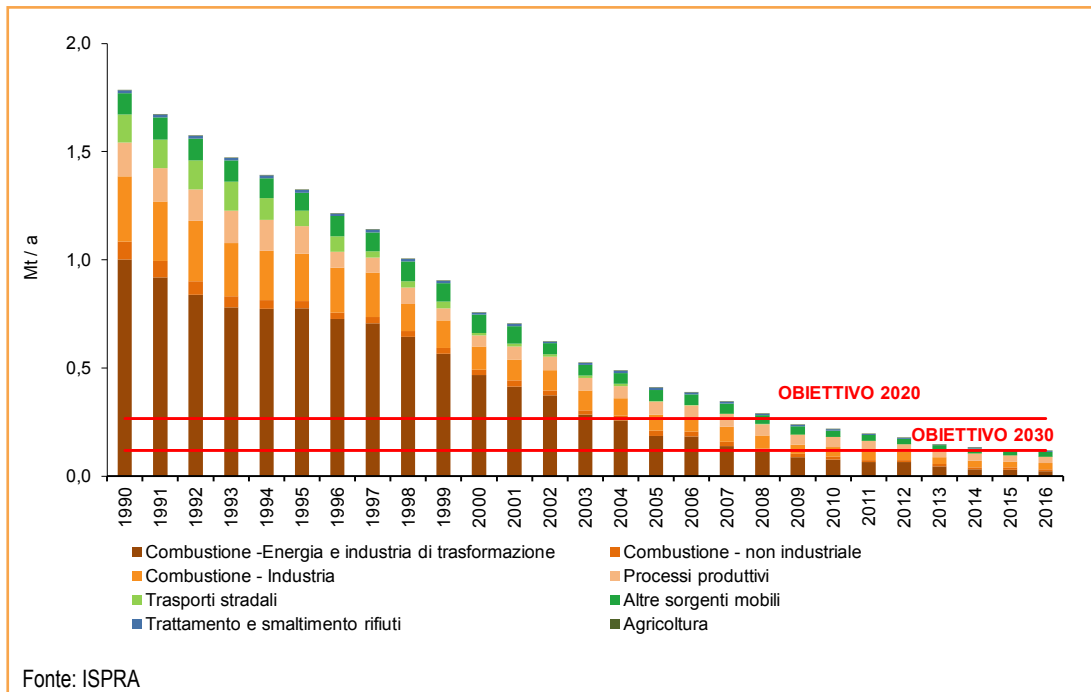


Figura 7.10 : Emissioni nazionali di ossidi di zolfo per settore

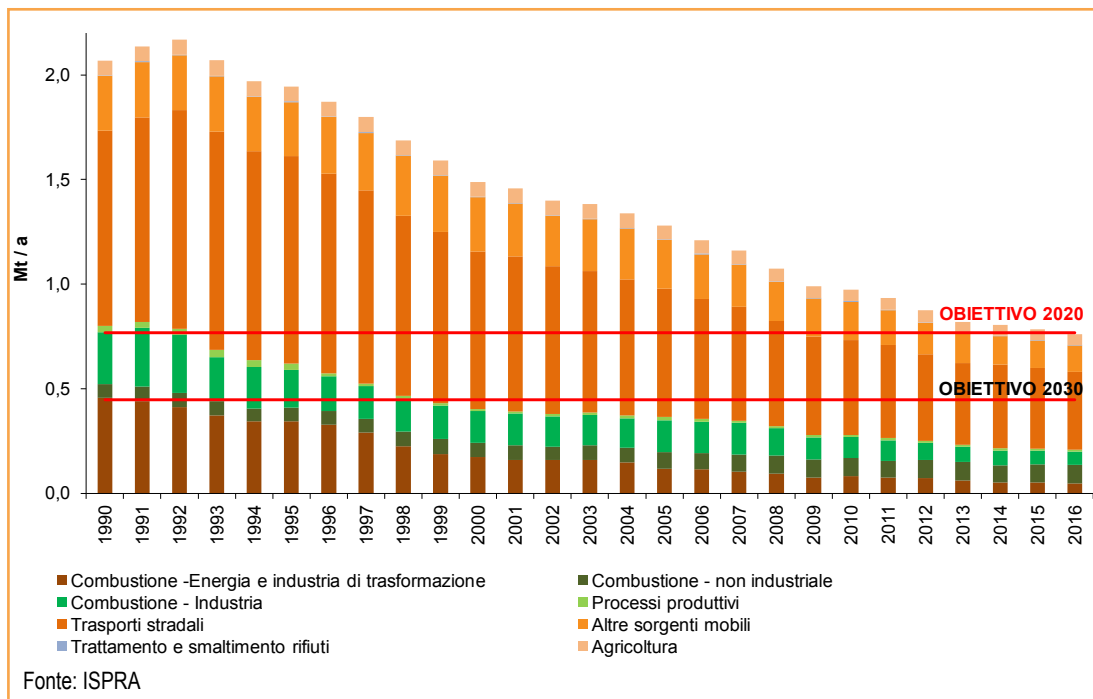


Figura 7.11: Emissioni nazionali di ossidi di azoto per settore dal 1990 al 2016

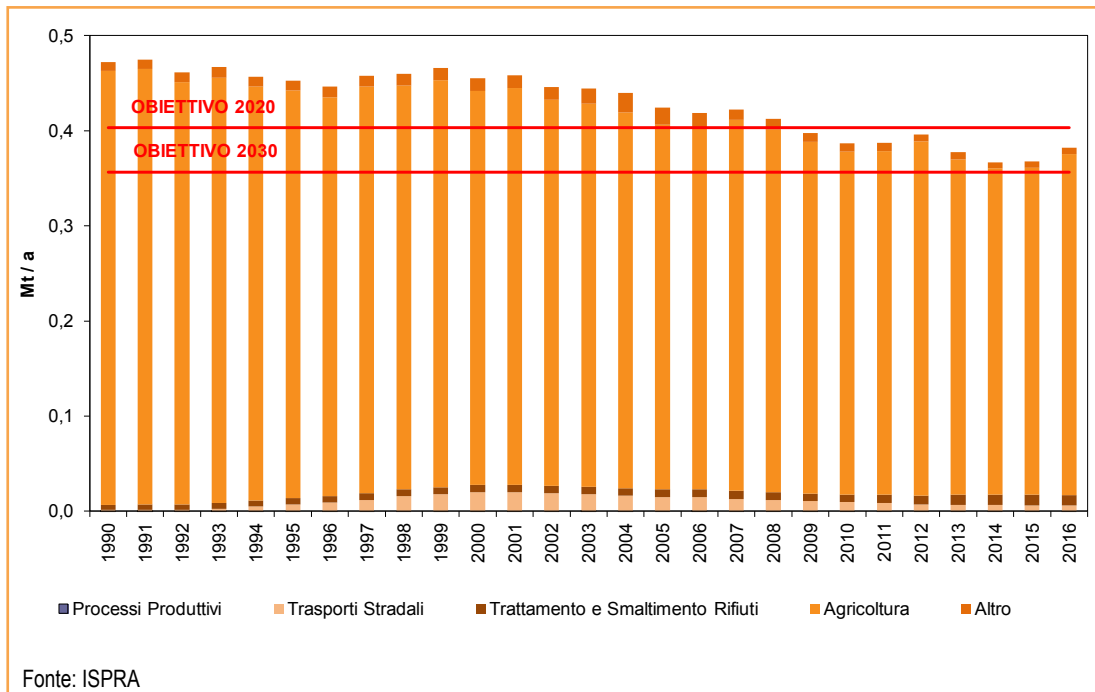


Figura 7.12: Emissioni nazionali di ammoniaca per settore

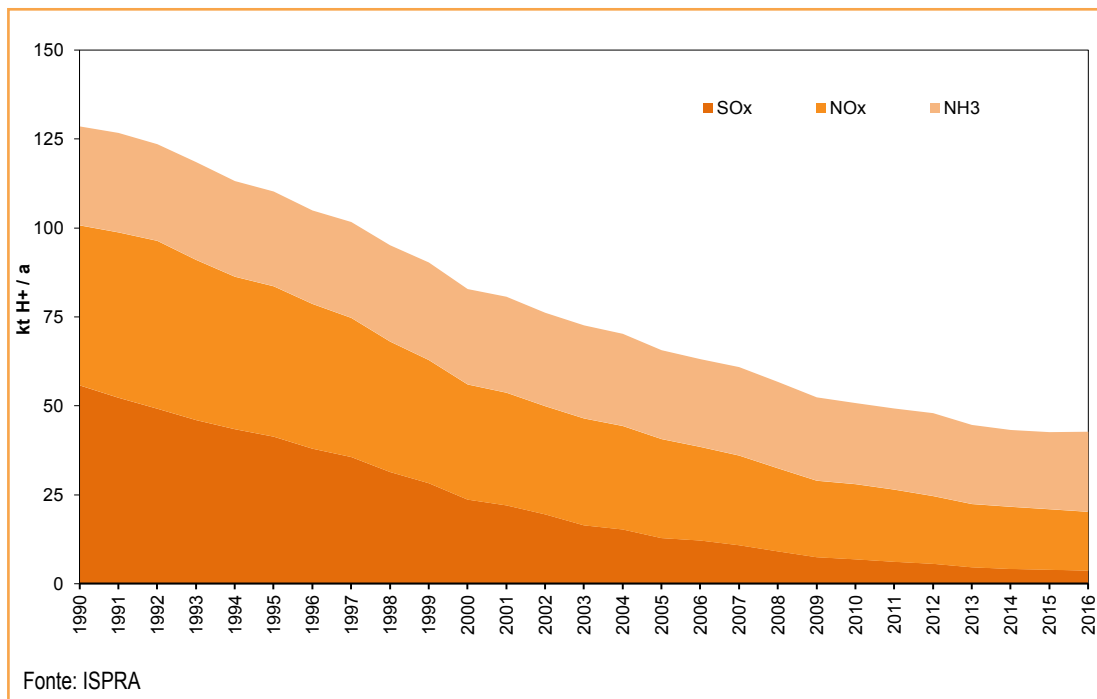


Figura 7.13: Emissioni nazionali complessive di sostanze acidificanti in equivalente acido

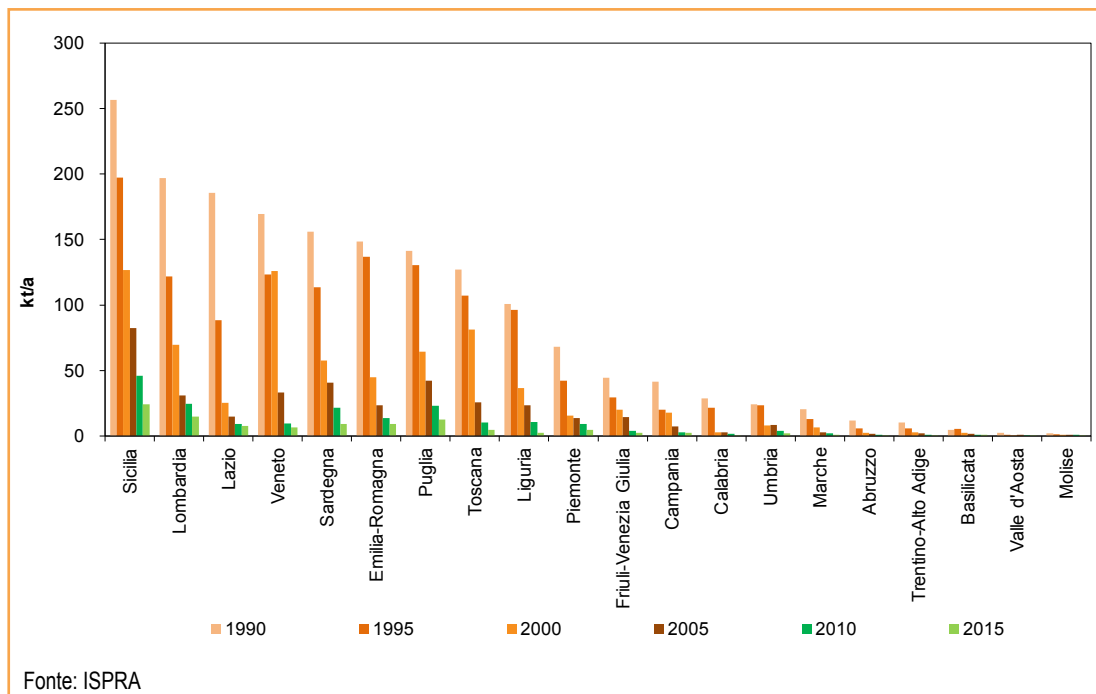


Figura 7.14: Emissioni regionali di ossidi di zolfo

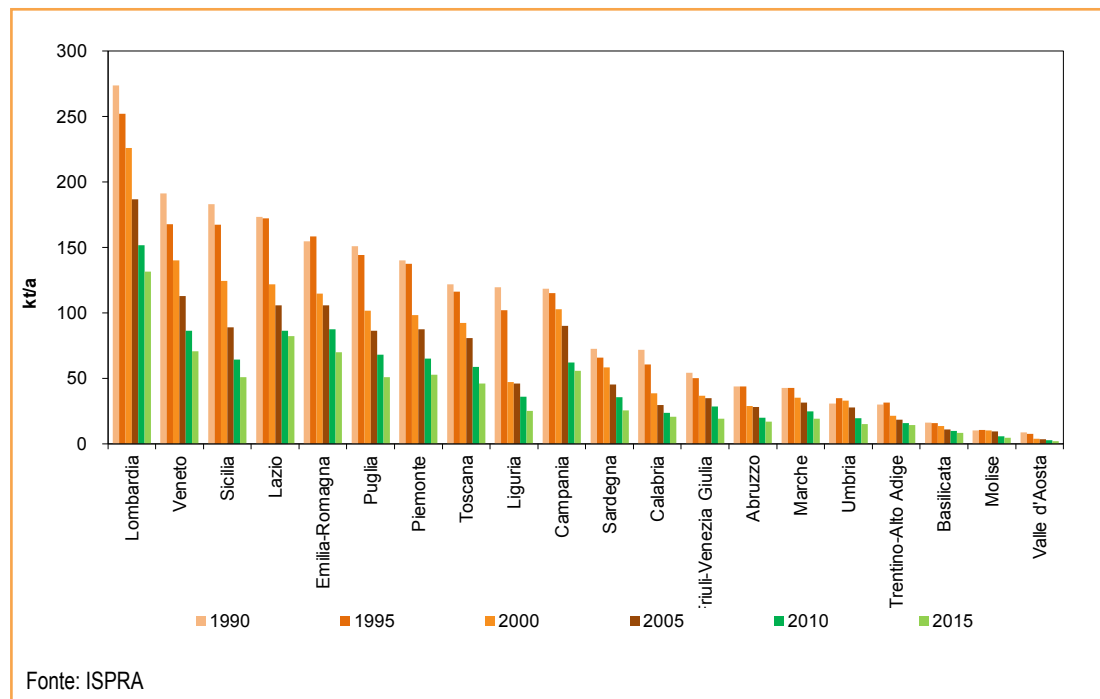


Figura 7.15: Emissioni regionali di ossidi di azoto

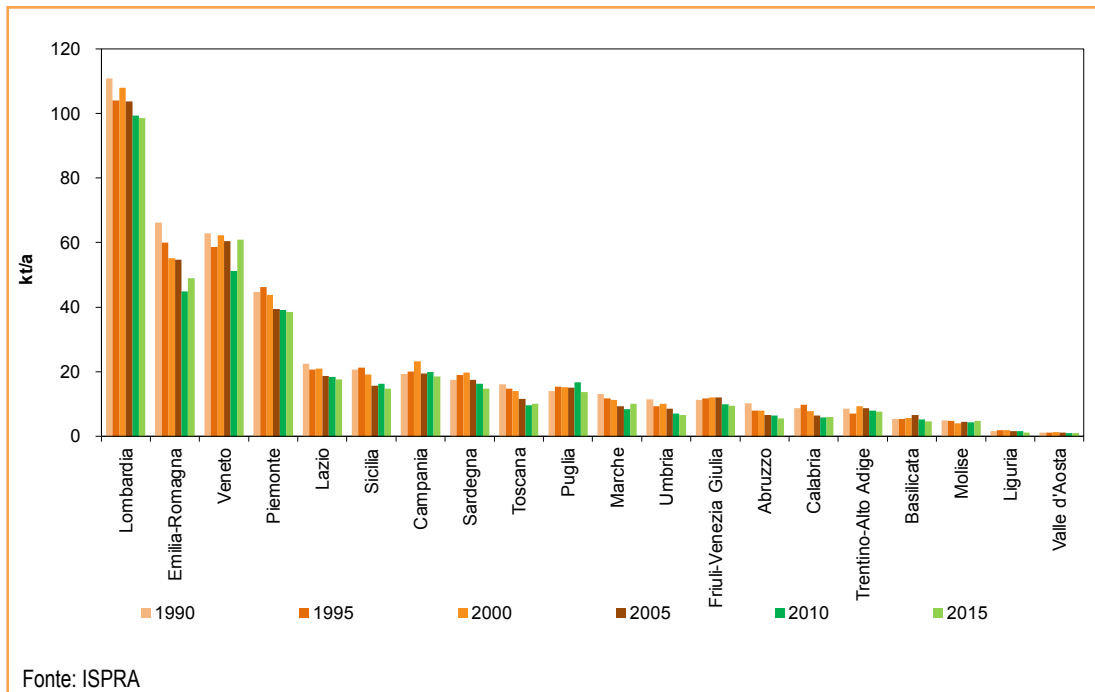


Figura 7.16: Emissioni regionali di ammoniaca



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

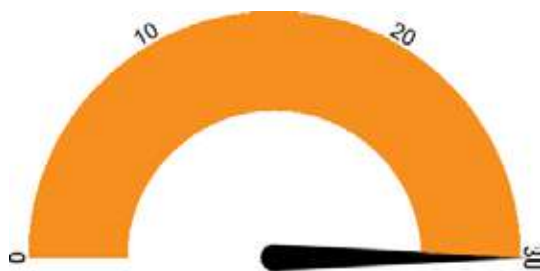
DESCRIZIONE

La stima delle emissioni avviene secondo la metodologia indicata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook*, 2016). Il problema dell'ozono troposferico riveste notevole importanza sia nell'ambiente urbano, dove si verificano episodi acuti di inquinamento, sia nell'ambiente rurale, dove si riscontra un impatto sulle coltivazioni. Le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e di composti organici volatili non metanici (COVNM), precursori dell'ozono troposferico, hanno anche una rilevanza transfrontaliera per fenomeni di trasporto a lunga distanza. La formazione dell'ozono avviene attraverso reazioni fotochimiche, che si verificano in concomitanza di condizioni meteorologiche tipiche del periodo estivo. L'ozono ha un elevato potere ossidante e determina effetti dannosi sulla popolazione, sull'ecosistema e sui beni storico - artistici. Le fonti principali di questi inquinanti sono i trasporti e altri processi di combustione, oltre che l'uso di solventi per quanto riguarda i COVNM.

SCOPO

Valutare le pressioni dei precursori di ozono troposferico e il loro andamento negli anni a fronte degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione delle emissioni (D.Lgs. 171/04, Protocollo di Göteborg e Direttiva NEC).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



I dati di emissione riportati costituiscono la fonte ufficiale di riferimento per la verifica degli impegni assunti a livello internazionale, in ragione del ruolo di ISPRA come responsabile della realizzazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni

in atmosfera. 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; inoltre, sono alla base del Protocollo di Göteborg e della Direttiva NEC. Tali stime, realizzate a livello nazionale, sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

OGGETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Il Protocollo di Göteborg del 1999 della Convenzione del 1979 sull'inquinamento transfrontaliero a grande distanza, modificato nel 2012, è rivolto alla riduzione dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e dell'ozono troposferico (la Comunità Europea aderisce al protocollo con la Decisione del Consiglio 2003/507/CE).

La Direttiva (UE) 2015/2193 si applica agli impianti di combustione medi e stabilisce norme per il controllo delle emissioni nell'aria di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x) e polveri, al fine di ridurre le emissioni nell'aria e i rischi potenziali per la salute umana e per l'ambiente derivanti da tali emissioni.

La nuova Direttiva NEC 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio (entrata in vigore il 31 dicembre 2016), concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, definisce gli impegni nazionali di riduzione delle emissioni rispetto al 2005, applicabili dal 2020 al 2029 e a partire dal 2030: per NO_x rispettivamente impegni di riduzione del 40% e del 65%; per COVNM rispettivamente impegni di riduzione del 35% e del 46%.

La Direttiva 2001/81/CE è stata abrogata a decorrere dal 1° luglio 2018.

STATO E TREND

Nel periodo 1990 - 2016, le emissioni dei precursori dell'ozono troposferico registrano una marcata riduzione (-63,2% per NO_x e -54,7% per COVNM), legata soprattutto alla forte diminuzione delle emissioni nei due settori dei trasporti (trasporto stradale e altre sorgenti mobili).

COMMENTI

Le emissioni nazionali vengono calcolate conformemente alla metodologia di stima adottata a livello europeo e riportata nell'EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook* – 2016. Per garantire consistenza e comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la continua revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Nei totali non vengono conteggiate le emissioni da sorgenti naturali (altre sorgenti di emissione e assorbimenti), conformemente alla classificazione adottata nella stima delle emissioni dell'inventario.

L'indicatore, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Obiettivo Prioritario 1, di proteggere, preservare e valorizzare il capitale naturale dell'Unione, con riferimento all'impatto dell'inquinamento atmosferico e dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi, con il fine che l'inquinamento atmosferico e i suoi impatti sugli ecosistemi e la biodiversità siano ulteriormente ridotti con l'obiettivo a lungo termine di non superare carichi e livelli critici (Obiettivo 1d), evidenzia il progresso nazionale effettuato nella riduzione delle emissioni dei precursori di ozono troposferico che diminuiscono del 63,2% per NOx e 54,7% per COVNM nel periodo 1990-2016; gli ossidi di azoto, con una riduzione del 40,6% rispetto al 2005 raggiungono nel 2016 la percentuale di riduzione imposta a partire dal 2020 dalla Direttiva 2016/2284 (-40%), mentre i COVNM, con un decremento rispetto al 2005 del 32,5%, risultano ancora per poco al di sopra del limite imposto (-35%) (Tabella 7.22).

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, il contributo emissivo del trasporto stradale si mantiene negli anni abbastanza stabile, pari a circa la metà del totale emesso a livello nazionale (48,7% nel 2016). A partire dal 1993, il *trend* crescente delle emissioni su strada si inverte e si riducono a fine periodo, nel 2016, del 60,3% rispetto al 1990. Le emissioni di NOx delle modalità di trasporto diverse da quello stradale, pur decrescendo dal 1990 del 51,9%, rappresentano la seconda fonte di emissione a livello nazionale, contribuendo nel 2016 al 16,5% del totale emesso. Dalla combustione non industriale proviene l'11,5% delle emissioni, mentre dalla combustione industriale e dalla combustione nel

settore della produzione di energia e dell'industria di trasformazione rispettivamente l'8,5% e il 6,3% del totale emesso a livello nazionale nel 2016. (Tabella 7.22, Figura 7.18)

Le emissioni di COVNM derivano fondamentalmente: dall'uso di solventi (34,3% delle emissioni totali nel 2016) che decrescono del 48,6% rispetto al 1990; dalla combustione non industriale (21,7% delle emissioni nel 2016) che cresce del 91,3% rispetto al 1990; dai trasporti (il trasporto su strada e le altre sorgenti mobili rappresentano rispettivamente il 13,5% e il 3,0% delle emissioni totali nel 2016); dall'agricoltura, che nonostante registri una diminuzione delle emissioni dal 1990 pari a -10,8%, rappresenta nel 2016 il 14,5% delle emissioni totali. La riduzione maggiore riguarda il trasporto (rispettivamente -84,4% per il trasporto stradale e -79,4% per le altre sorgenti mobili) (Tabella 7.22, Figura 7.17).

COMMENTI DATI REGIONALI 2015

I dati regionali riportati nelle Tabelle 7.24 e 7.25, e illustrati nelle Figure 7.20 e 7.21, riferiti agli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, sono stati disaggregati mediante metodologia di tipo *top-down* a partire dai dati riportati nell'inventario nazionale comunicato nel 2017, mediante variabili *proxy ad hoc*, specifiche per ogni attività dell'inventario. Ai fini del confronto e dell'analisi dei dati, si tenga quindi presente che i dati disaggregati si riferiscono a totali nazionali leggermente diversi da quelli riportati nel presente capitolo, che invece rappresentano il più recente aggiornamento.

In un contesto di generale riduzione delle emissioni, dalla Lombardia si originano le quote maggiori di ossidi di azoto (16,8% del totale delle emissioni di NOx in Italia) e composti organici volatili non metanici (18% del totale delle emissioni di COVNM in Italia), mentre la Valle d'Aosta risulta la regione che, rispetto alle altre, presenta la quota minore degli inquinanti analizzati (0,3% del totale delle emissioni di NOx e di COVNM in Italia).

Tabella 7.22: Emissioni nazionali di precursori dell'ozono per settore

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
NOx											
A	457,37	344,31	172,60	117,92	81,30	75,22	73,45	61,36	52,12	52,38	48,14
B	64,53	66,03	69,06	78,55	87,53	79,56	85,27	89,66	82,57	86,97	87,37
C	248,80	180,25	151,83	152,85	99,87	98,49	82,10	72,51	70,44	64,73	64,91
D	29,88	31,01	9,23	16,00	10,65	10,69	10,27	8,84	10,09	9,52	8,50
E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
G	934,12	990,58	753,37	614,01	453,73	445,96	413,95	389,73	399,53	386,64	371,10
H	261,49	258,46	260,06	232,94	183,15	165,64	149,11	141,50	137,24	130,00	125,79
I	2,94	3,06	2,62	2,85	2,56	2,57	2,59	2,52	2,20	2,40	2,44
L	69,29	70,08	70,14	65,43	53,69	55,65	59,68	52,25	50,19	50,44	52,98
TOTALE	2.068,42	1.943,79	1.488,91	1.280,56	972,49	933,77	876,42	818,38	804,37	783,09	761,23
COVNM											
A	7,62	7,41	6,28	5,65	4,78	4,63	4,38	3,75	3,44	3,72	3,81
B	102,80	113,01	115,27	125,48	219,62	146,74	201,57	203,59	179,64	200,08	196,65
C	7,28	8,06	8,18	8,03	6,48	6,85	6,46	6,61	6,81	6,65	6,61
D	113,94	103,43	88,70	92,32	74,49	70,83	63,28	57,84	56,76	57,25	55,36
E	90,86	103,75	56,55	53,87	49,07	43,74	45,19	41,07	39,28	37,75	40,14
F	604,17	555,44	491,68	476,61	390,10	399,82	375,09	366,43	336,73	313,73	310,57
G	778,15	859,24	574,20	357,80	179,24	167,96	148,99	138,90	134,20	130,17	121,76
H	133,46	122,03	97,68	73,76	51,01	44,20	34,04	32,98	31,86	30,33	27,51
I	11,25	12,99	12,72	13,30	12,05	11,78	12,06	11,45	10,65	10,84	10,75
L	146,80	142,92	139,07	131,83	129,76	130,19	128,37	129,35	127,18	127,77	130,99
TOTALE	1.996,332	2.028,29	1.590,32	1.338,65	1.116,59	1.026,73	1.019,43	991,97	926,55	918,30	904,142

Fonte: ISPRA

Legenda:
A: Combustione energia e industria di trasformazione; B: Combustione non industriale; C: Combustione industriale; D: Processi produttivi; E: Estrazione e distribuzione di combustibili fossili/geotermia; F: Uso di solventi; G: Trasporti stradali; H: Altre sorgenti mobili; I: Trattamento smaltimento rifiuti; L: Agricoltura.

Tabella 7.23: Emissioni nazionali di precursori dell'ozono in equivalente di formazione dell'ozono troposferico

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
MtTOFP/a											
NOx	2,52	2,37	1,82	1,56	1,19	1,14	1,07	1,00	0,98	0,96	0,93
COVNM	2,00	2,03	1,59	1,34	1,12	1,03	1,02	0,99	0,93	0,92	0,90
TOTALE	4,52	4,40	3,41	2,90	2,30	2,17	2,09	1,99	1,91	1,87	1,83

Fonte: ISPRA

Legenda:
Fattore di conversione in TOFP: NOx =1,22; COVNM=1

Tabella 7.24: Emissioni regionali di ossidi di azoto

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	140	137	98	88	65	53
Valle d'Aosta	9	8	4	4	3	2
Lombardia	274	252	226	187	152	132
Trentino-Alto Adige	30	31	21	19	16	14
Veneto	191	168	140	113	86	71
Friuli-Venezia Giulia	54	50	37	35	28	19
Liguria	120	102	47	46	36	25
Emilia-Romagna	155	158	115	106	87	70
Toscana	122	116	93	81	59	46
Umbria	31	35	33	28	19	15
Marche	43	43	35	31	25	19
Lazio	173	172	122	106	87	82
Abruzzo	44	44	29	28	20	17
Molise	10	11	10	9	6	5
Campania	118	115	103	90	62	56
Puglia	151	144	102	86	68	51
Basilicata	16	16	13	11	10	8
Calabria	72	61	39	30	24	21
Sicilia	183	167	124	89	64	51
Sardegna	73	66	58	45	36	25

Fonte: ISPRA

Tabella 7.25: Emissioni regionali di composti organici volatili non metanici

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	158,01	155,93	115,30	90,14	72,41	65,30
Valle d'Aosta	4,87	5,03	3,60	2,47	2,38	2,21
Lombardia	308,42	296,00	246,69	207,31	181,85	151,46
Trentino-Alto Adige	27,97	28,85	22,55	17,61	15,44	16,39
Veneto	161,47	170,41	136,04	110,83	92,86	83,21
Friuli-Venezia Giulia	51,92	53,44	48,47	39,05	28,82	27,12
Liguria	68,77	72,52	51,89	41,39	32,28	23,76
Emilia-Romagna	149,49	152,35	123,57	99,21	80,23	64,29
Toscana	131,70	136,48	109,38	89,86	65,98	58,00
Umbria	28,41	29,32	23,88	18,08	13,43	16,32
Marche	53,50	56,80	42,35	35,09	32,78	28,82
Lazio	158,64	165,19	123,15	100,03	75,59	61,39
Abruzzo	42,55	44,89	34,96	26,82	21,79	22,99
Molise	9,11	9,51	7,58	5,25	5,75	5,86
Campania	165,67	169,57	120,12	93,01	71,35	57,54
Puglia	126,85	130,49	85,15	70,77	61,17	43,44
Basilicata	15,86	17,51	16,46	11,95	9,26	10,56
Calabria	53,92	54,20	43,10	31,99	29,16	26,96
Sicilia	157,68	160,35	113,45	100,72	72,12	50,52
Sardegna	55,55	56,36	47,79	40,31	34,78	25,68

Fonte: ISPRA

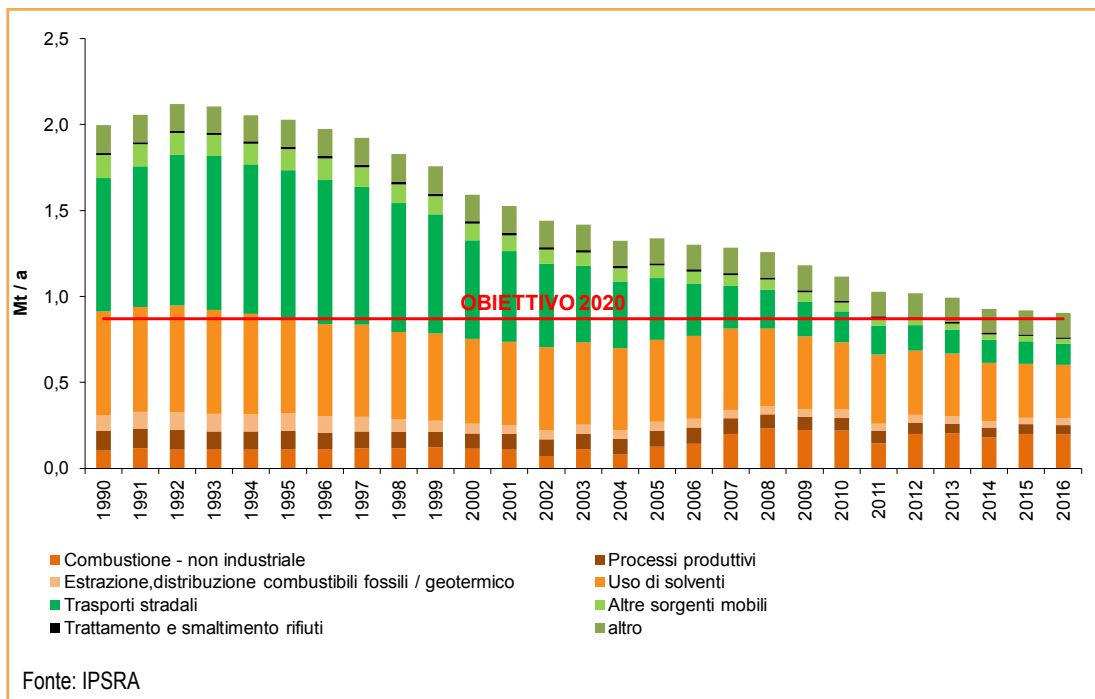


Figura 7.17: Emissioni nazionali di COVNM per settore

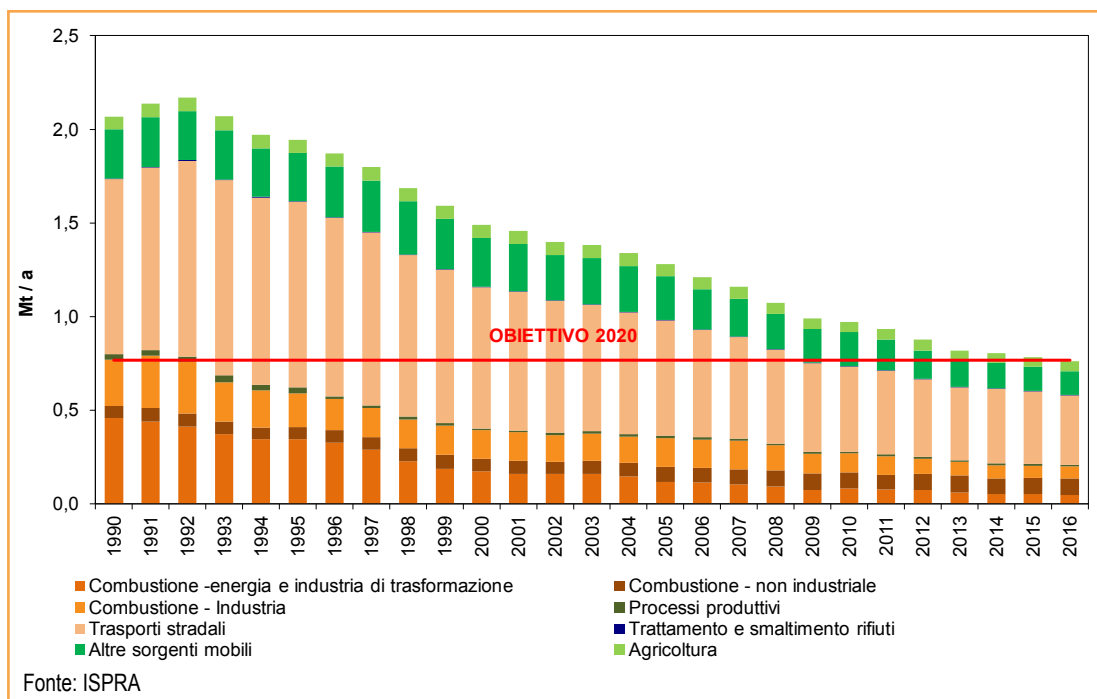


Figura 7.18: Emissioni nazionali di NOx per settore

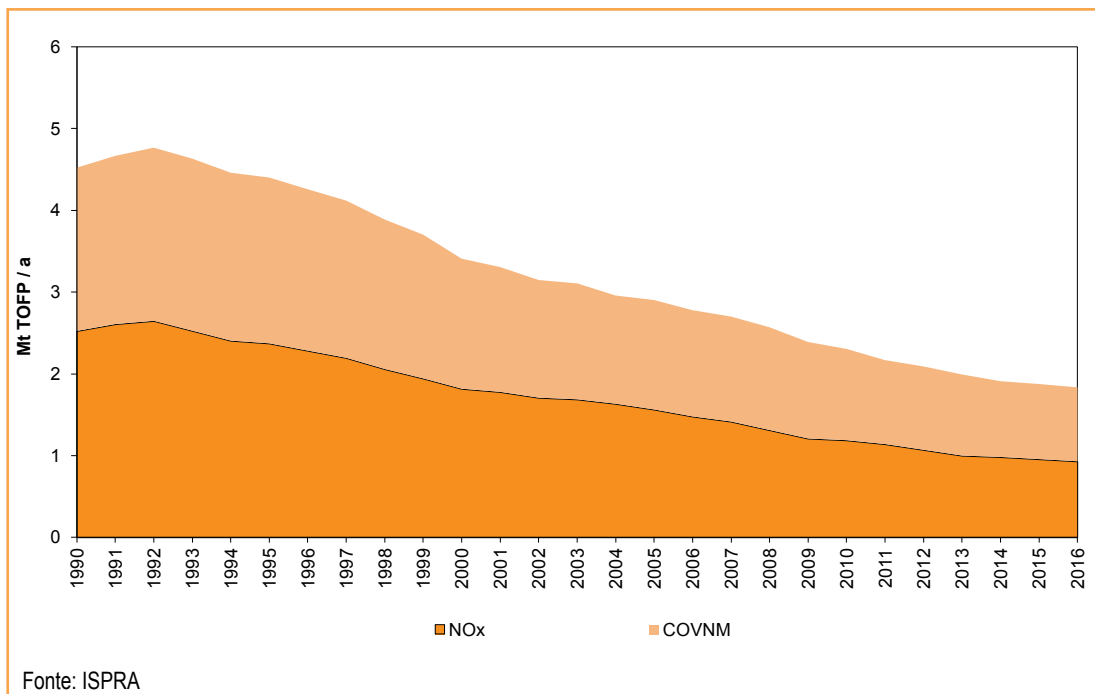


Figura 7.19: Emissioni nazionali di precursori dell'ozono in equivalente di formazione dell'ozono troposferico

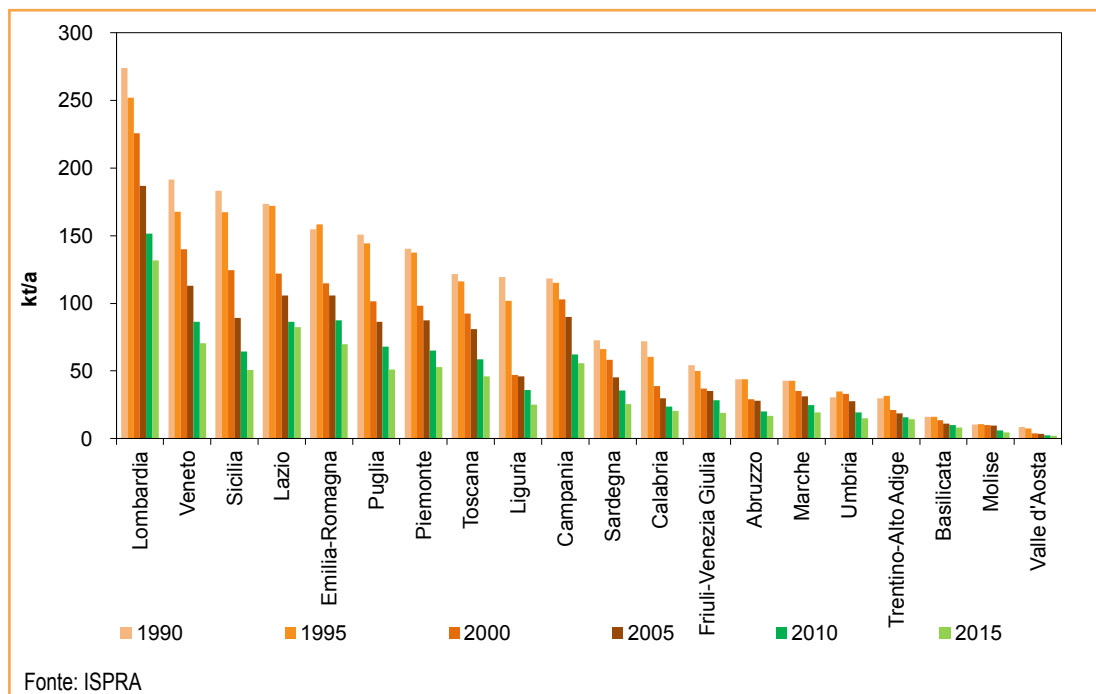


Figura 7.20: Emissioni regionali di ossidi di azoto

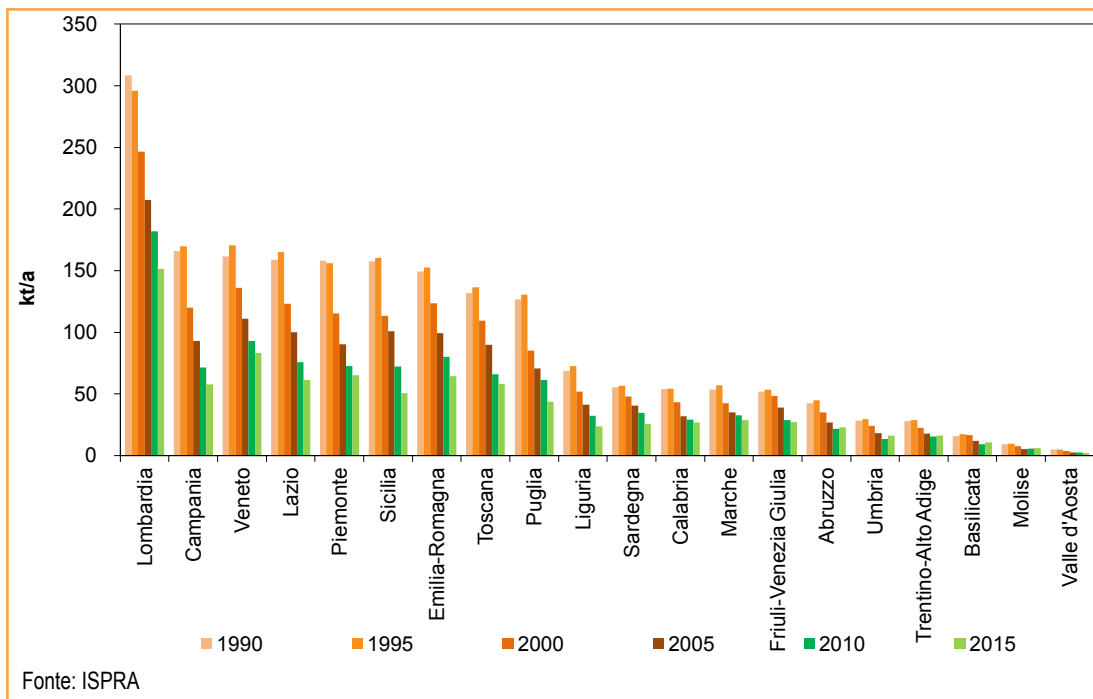


Figura 7.21: Emissioni regionali di composti organici volatili non metanici



EMISSIONI DI PARTICOLATO (PM₁₀): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

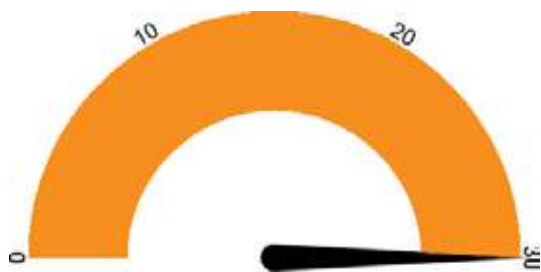
DESCRIZIONE

Le polveri di dimensione inferiore a 10 µm hanno origine sia naturale sia antropica. L'origine naturale è da ricondurre all'erosione dei suoli, all'aerosol marino, alla produzione di aerosol biogenico (frammenti vegetali, pollini, spore), alle emissioni vulcaniche e al trasporto a lunga distanza di sabbia. Una parte consistente delle polveri presenti in atmosfera ha origine secondaria, ed è dovuta alla reazione di composti gassosi quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca e composti organici. Inoltre, tra i costituenti delle polveri rientrano composti quali idrocarburi policiclici aromatici e metalli pesanti. Le polveri, soprattutto nella loro frazione dimensionale minore, hanno una notevole rilevanza sanitaria per l'alta capacità di penetrazione nelle vie respiratorie. Le stime effettuate sono relative solo alle emissioni di origine primaria, mentre non sono calcolate quelle di origine secondaria, così come quelle dovute alla risospensione delle polveri depositatesi al suolo.

SCOPO

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

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



I dati di emissione riportati costituiscono la fonte ufficiale di riferimento per la verifica degli impegni assunti a livello internazionale, in ragione del ruolo di ISPRA come responsabile della realizzazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Le stime delle emissioni di PM₁₀ sono rilevanti per il monitoraggio dell'efficacia delle nor-

mative di riduzione delle emissioni con particolare attenzione alle aree urbane. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento. Sono realizzate a livello nazionale e disaggregate a livello spaziale tenendo in considerazione le specificità regionali di produzione e di emissioni. Un ulteriore miglioramento potrà derivare dall'individuazione di ulteriori potenziali sorgenti emissive al momento non incluse nella metodologia di stima.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa nazionale di riferimento per la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera è il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ("Norme in materia ambientale", parte quinta). Il Decreto è stato successivamente aggiornato dal D.Lgs. 128/2010 e ha subito ulteriori modifiche a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 46.

Numerose normative limitano le emissioni di polveri in determinati settori, in particolare nei trasporti stradali e nell'industria. Per quanto riguarda le sorgenti stazionarie, la Direttiva 2010/75/UE indica i valori limite di emissione di particolato per combustibili solidi, liquidi e gassosi nei grandi impianti di combustione. Per gli impianti di combustione medi, la Direttiva (UE) 2015/2193 stabilisce norme anche per il controllo delle emissioni nell'aria di polveri, al fine di ridurre i rischi potenziali per la salute umana e per l'ambiente.

Per le sorgenti mobili, i provvedimenti più recenti in merito alle emissioni di materiale particolato derivano dal Regolamento CE 715/2007 relativo all'omologazione dei veicoli a motore riguardo alle emissioni dai veicoli passeggeri e commerciali leggeri (Euro 5 ed Euro 6) e dal Regolamento CE 595/2009 relativo all'omologazione dei veicoli a motore e dei motori riguardo alle emissioni dei veicoli pesanti (Euro VI).

STATO E TREND

Le emissioni nazionali di PM₁₀ si riducono nel periodo 1990-2016 del 33,7%. Il settore del trasporto stradale, che contribuisce alle emissioni totali con una quota emissiva del 13,1% nel 2016,

presenta una riduzione nell'intero periodo pari al 55,9%. Le emissioni provenienti dalla combustione non industriale crescono del 59,8% tra il 1990 e il 2016, rappresentando nel 2016 il settore più importante con il 56,1% di peso sulle emissioni totali.

COMMENTI

Le emissioni nazionali vengono calcolate conformemente alla metodologia di stima adottata a livello europeo e riportata nell'EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook* – 2016. Nei totali non vengono conteggiate le emissioni da sorgenti naturali (altre sorgenti di emissione e assorbimenti) conformemente alla classificazione adottata nella stima delle emissioni dell'inventario nazionale.

L'indicatore, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Obiettivo Prioritario 3, con riferimento all'inquinamento dell'aria, finalizzato alla salvaguardia dei cittadini dell'Unione Europea dalle pressioni ambientali e dai rischi per la salute e il benessere, evidenzia il progresso nazionale effettuato nella riduzione dei valori di emissione di particolato (-33,7% tra il 1990 e il 2016). Il settore del trasporto stradale presenta una decrescita nel periodo pari al 55,9% e contribuisce alle emissioni totali con una quota emissiva del 13,1% nel 2016. Le emissioni provenienti dalla combustione non industriale (+59,8% dal 1990 al 2016) rappresentano nel 2016 il settore più importante, con il 56,1% delle emissioni totali. Gli altri processi di combustione registrano, nel medesimo periodo, rilevanti cali delle emissioni di particolato. In particolare, le emissioni derivanti dalla combustione per la produzione di energia e nell'industria di trasformazione decrescono del 97,7%, arrivando a rappresentare lo 0,5% delle emissioni totali nel 2016, contro una media di circa il 15% fino al 1995. Le emissioni provenienti dai processi di combustione nell'industria si abbassano del 75,7%, raggiungendo un peso sul totale pari al 3,6% nel 2016. Nel 2016 le emissioni dalle attività agricole, dai processi produttivi e dalle altre sorgenti mobili pesano rispettivamente il 12,2%, il 5,9% e il 4,9% sul totale, registrando riduzioni dal 1990 rispettivamente pari a -27,9%, -48,7% e -69,9%. Le emissioni legate al trattamento e allo smaltimento dei rifiuti, aumentando del 20,6% dal 1990, nel 2016 raggiungono una quota sul totale delle emissioni pari al 3,4% (Tabella 7.26, Figura 7.22).

COMMENTI DATI REGIONALI 2015

I dati regionali riportati nella Tabella 7.27 e Figura 7.23, riferiti agli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, sono stati disaggregati mediante metodologia di tipo *top – down* a partire dai dati riportati nell'inventario nazionale comunicato nel 2017, mediante variabili *proxy ad hoc*, specifiche per ogni attività dell'inventario. Ai fini del confronto e dell'analisi dei dati, si tenga quindi presente che i dati disaggregati si riferiscono a totali nazionali leggermente diversi da quelli riportati nel presente capitolo, che invece rappresentano il più recente aggiornamento.

La maggioranza delle regioni presenta *trend* decrescenti delle emissioni ad eccezione del Trentino-Alto Adige (+22,3%), della Basilicata (+9,9%) e dell'Abruzzo (+2,7%); dalla Lombardia si originano le quote maggiori di PM10, mentre la Valle d'Aosta risulta la regione con la quota minore di emissioni.

Tabella 7.26: Emissioni nazionali di PM10 per settore di provenienza

Macrosettori	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kt/a										
A	44,84	39,60	18,42	5,87	2,83	1,76	1,96	1,48	1,26	1,16	1,03
B	67,76	71,26	69,69	69,31	123,91	80,24	114,95	115,13	99,43	111,73	108,28
C	28,88	25,63	17,27	14,03	8,57	8,26	6,80	6,47	6,50	6,90	7,02
D	22,08	20,84	18,54	19,95	15,73	15,84	14,27	12,54	11,98	11,33	11,33
E	0,68	0,59	0,57	0,76	0,69	0,77	0,80	0,66	0,62	0,61	0,54
F	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
G	57,33	56,85	51,88	46,60	34,26	33,02	29,41	27,11	27,62	26,23	25,30
H	31,56	32,05	30,47	25,04	15,89	14,20	12,31	11,40	10,81	9,98	9,50
I	5,40	5,65	5,58	5,86	5,36	5,74	5,74	5,66	5,61	5,82	6,51
L	32,67	33,19	32,06	30,34	23,33	23,17	22,82	23,05	22,92	22,95	23,55
TOTALE	291	286	245	218	231	183	209	204	187	197	193

Fonte: ISPRA

Legenda:

A: Combustione energia e industria di trasformazione; B: Combustione non industriale; C: Combustione industriale; 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

Tabella 7.27: Emissioni regionali di PM10

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	19,40	18,79	16,94	14,34	17,83	15,96
Valle d'Aosta	0,79	0,77	0,67	0,50	0,50	0,65
Lombardia	32,70	30,02	28,03	27,08	33,06	21,74
Trentino-Alto Adige	4,27	4,53	4,16	3,48	3,26	5,23
Veneto	27,07	25,54	22,89	20,08	18,15	18,10
Friuli-Venezia Giulia	7,73	7,39	6,63	5,71	5,13	5,39
Liguria	12,63	11,38	6,16	5,89	5,70	3,85
Emilia-Romagna	19,95	20,36	17,95	15,51	17,20	11,21
Toscana	15,88	15,42	13,62	13,73	11,90	11,11
Umbria	6,36	7,00	5,94	4,71	3,83	5,82
Marche	6,30	6,31	5,60	5,50	5,35	4,82
Lazio	19,71	19,86	16,32	14,31	17,58	13,56
Abruzzo	6,96	7,04	6,37	3,93	4,61	7,15
Molise	2,10	2,22	2,16	1,92	1,63	2,04
Campania	17,09	16,13	15,32	12,92	16,24	13,45
Puglia	24,41	25,52	18,53	16,96	18,84	9,85
Basilicata	3,17	3,19	3,20	2,02	2,12	3,48
Calabria	10,22	9,50	8,38	4,79	7,13	9,25
Sicilia	18,19	18,04	12,85	13,13	11,61	6,35
Sardegna	11,73	11,77	9,26	7,15	6,95	6,78

Fonte: ISPRA

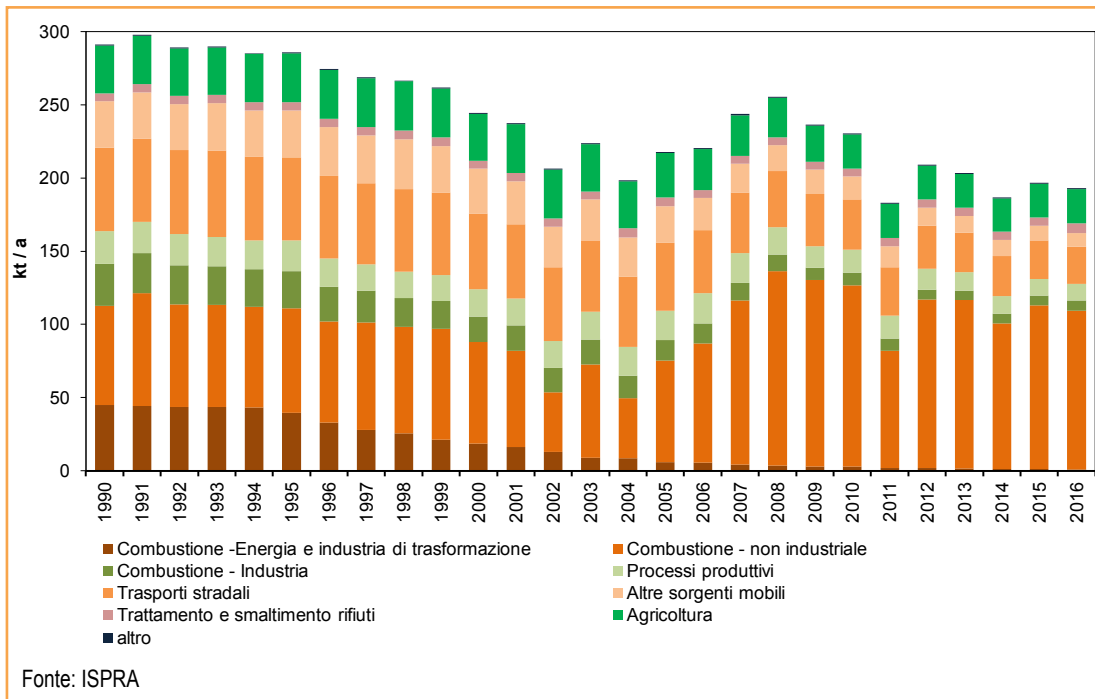


Figura 7.22: Emissioni nazionali di PM10 per settore di provenienza

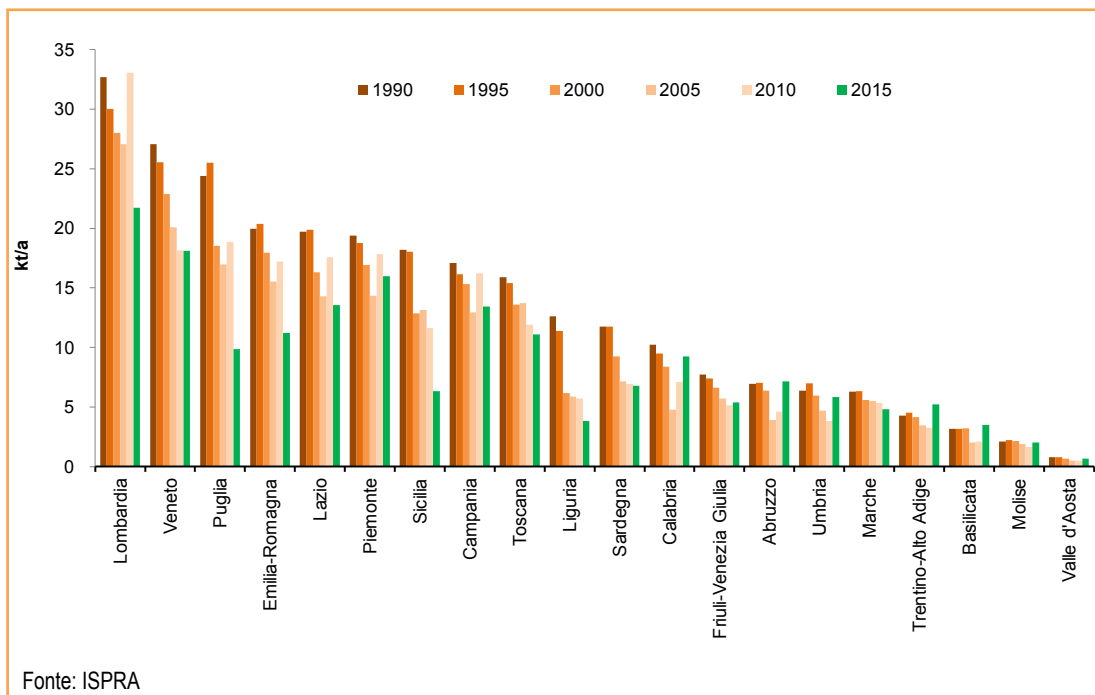


Figura 7.23: Emissioni regionali di PM10



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

DESCRIZIONE

La quantificazione delle emissioni a livello nazionale avviene attraverso opportuni processi di stima secondo la metodologia dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook*, 2016). Il monossido di carbonio si forma durante i processi di combustione quando questa è incompleta per difetto di ossigeno. Le emissioni derivano in gran parte dagli impianti di combustione non industriale e dagli autoveicoli e, in quantità minore, dagli altri settori: dall'industria (impianti siderurgici e raffinerie di petrolio), dai processi produttivi, dal trattamento e smaltimento rifiuti e dalle centrali termoelettriche.

SCOPO

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

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



I dati di emissione riportati costituiscono la fonte ufficiale di riferimento per la verifica degli impegni assunti a livello internazionale, in ragione del ruolo di ISPRA come responsabile della realizzazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Per garantire la coerenza e comparabilità 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 stime delle emissioni di monossido di carbonio sono rilevanti per il monitoraggio dell'efficacia delle normative di riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti e nell'industria. Sono calcolate in conformità

alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa nazionale di riferimento è il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), che disciplina, nella parte quinta, la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera. Il Decreto è stato successivamente aggiornato dal D.Lgs. n.128/2010 e ha subito ulteriori modifiche a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 46.

STATO E TREND

Complessivamente le emissioni di monossido di carbonio risultano in diminuzione, soprattutto a partire dai primi anni Novanta (-68% tra il 1990 e il 2016), andamento dovuto in gran parte alle emissioni del settore del trasporto stradale, che si riducono del 91,1%.

COMMENTI

Le emissioni nazionali vengono calcolate conformemente alla metodologia di stima adottata a livello europeo e riportata nell'EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook* – 2016. Nei totali non vengono conteggiate le emissioni da sorgenti naturali (altre sorgenti di emissione e assorbimenti) conformemente alla classificazione adottata nella stima delle emissioni dell'inventario nazionale.

L'indicatore, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Obiettivo Prioritario 3, con riferimento all'inquinamento dell'aria, finalizzato alla salvaguardia dei cittadini dell'Unione Europea dalle pressioni ambientali e dai rischi per la salute e il benessere, evidenzia il progresso nazionale effettuato nella riduzione dei valori di emissione di monossido di carbonio, tra il 1990 e il 2016, del 68%.

Questo andamento è dovuto in gran parte alle emissioni del settore del trasporto stradale, che cessano di crescere dal 1994, e si riducono tra il 1990 e il 2016 del 91,1%, grazie soprattutto

al rinnovo del parco veicolare; fino ai primi anni Novanta, questo settore ha rappresentato in media circa tre quarti del totale delle emissioni di CO, per poi ridursi al 20,5% nel 2016. Le emissioni derivanti dalla combustione non industriale registrano di contro una forte crescita (+78,8%) dal 1990, arrivando a rappresentare nel 2016 il 61,6% delle emissioni totali. Nel 2016 gli altri settori rilevanti per il loro peso sul totale sono i trasporti diversi da quello stradale e i processi di combustione in ambito industriale, che contribuiscono al totale delle emissioni con il 5,8% e il 4,4% rispettivamente, e si riducono dal 1990 del 72,1% e del 66,9%.

COMMENTI DATI REGIONALI 2015

I dati regionali riportati in Tabella 7.29 e illustrati in Figura 7.25, riferiti agli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, sono stati disaggregati mediante metodologia di tipo *top – down* a partire dai dati riportati nell'inventario nazionale comunicato nel 2017, mediante variabili *proxy ad hoc*, specifiche per ogni attività dell'inventario. Ai fini del confronto e dell'analisi dei dati, si tenga quindi presente che i dati disaggregati si riferiscono a totali nazionali leggermente diversi da quelli riportati nel presente capitolo, che invece rappresentano il più recente aggiornamento.

In un contesto di generale riduzione delle emissioni, la regione che nel 2015 presenta la quota maggiore di emissioni monossido di carbonio è la Lombardia (11,3% del totale in Italia); mentre in Valle d'Aosta, si registra la quota minore (0,4% sul totale).

Tabella 7.28: Emissioni nazionali di CO per settore di provenienza

Macrosettori	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kt/a										
A	59	54	56	54	33	33	50	36	37	40	49
B	795	895	914	931	1.666	1.086	1.512	1.515	1.309	1.468	1.423
C	306	411	312	326	233	265	191	115	119	93	101
D	224	140	129	144	105	118	108	76	72	64	69
E	5.292	5.296	3.083	1.666	785	703	616	565	535	517	473
F	480	403	303	263	194	172	131	137	143	137	134
G	41	47	45	50	47	47	48	45	42	47	49
H	12	12	12	13	12	12	13	12	12	13	14
TOTALE	7.210	7.257	4.855	3.448	3.075	2.435	2.670	2.502	2.268	2.378	2.310

Fonte: ISPRA

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

Tabella 7.29: Emissioni regionali di monossido di carbonio

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	538	536	368	237	238	206
Valle d'Aosta	21	21	16	8	7	9
Lombardia	905	883	651	433	444	268
Trentino-Alto Adige	105	109	79	51	42	66
Veneto	497	495	384	274	215	198
Friuli-Venezia Giulia	154	155	134	94	82	73
Liguria	261	268	173	120	95	64
Emilia-Romagna	496	497	348	217	224	135
Toscana	503	485	341	265	195	166
Umbria	123	126	95	58	42	68
Marche	174	174	129	94	76	64
Lazio	663	676	420	279	258	189
Abruzzo	174	179	123	68	63	93
Molise	41	42	30	16	19	23
Campania	719	688	407	259	242	187
Puglia	764	854	523	491	416	202
Basilicata	68	68	52	28	27	43
Calabria	243	242	163	88	106	126
Sicilia	594	588	324	239	178	93
Sardegna	211	216	170	126	111	87

Fonte: ISPRA

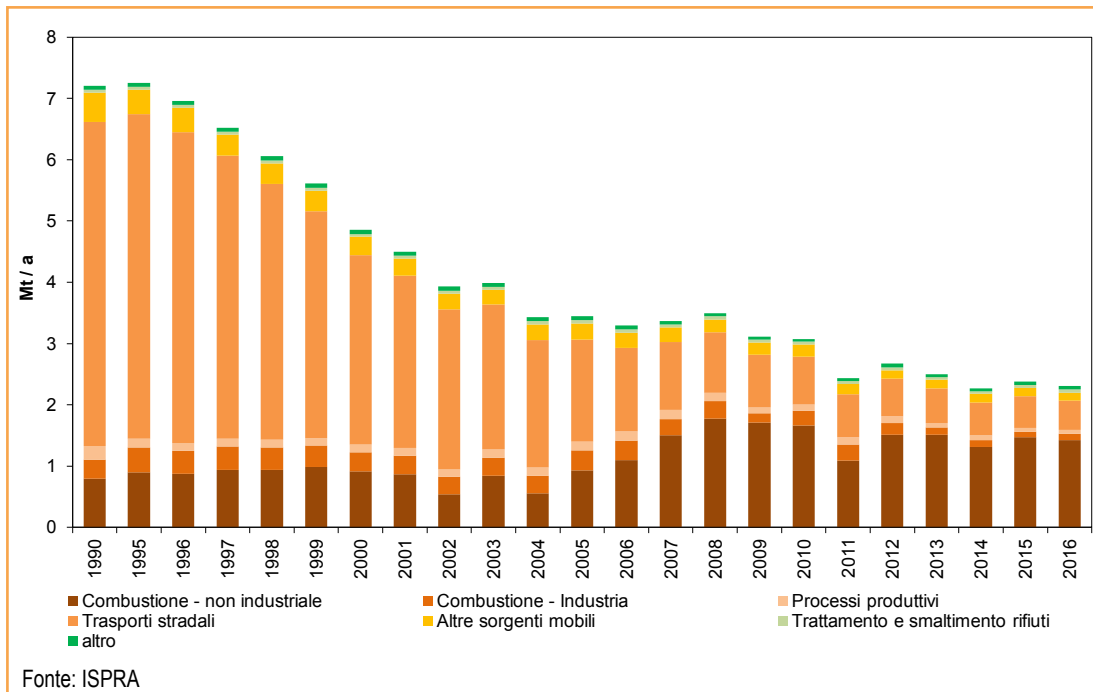


Figura 7.24: Emissioni nazionali di CO per settore di provenienza

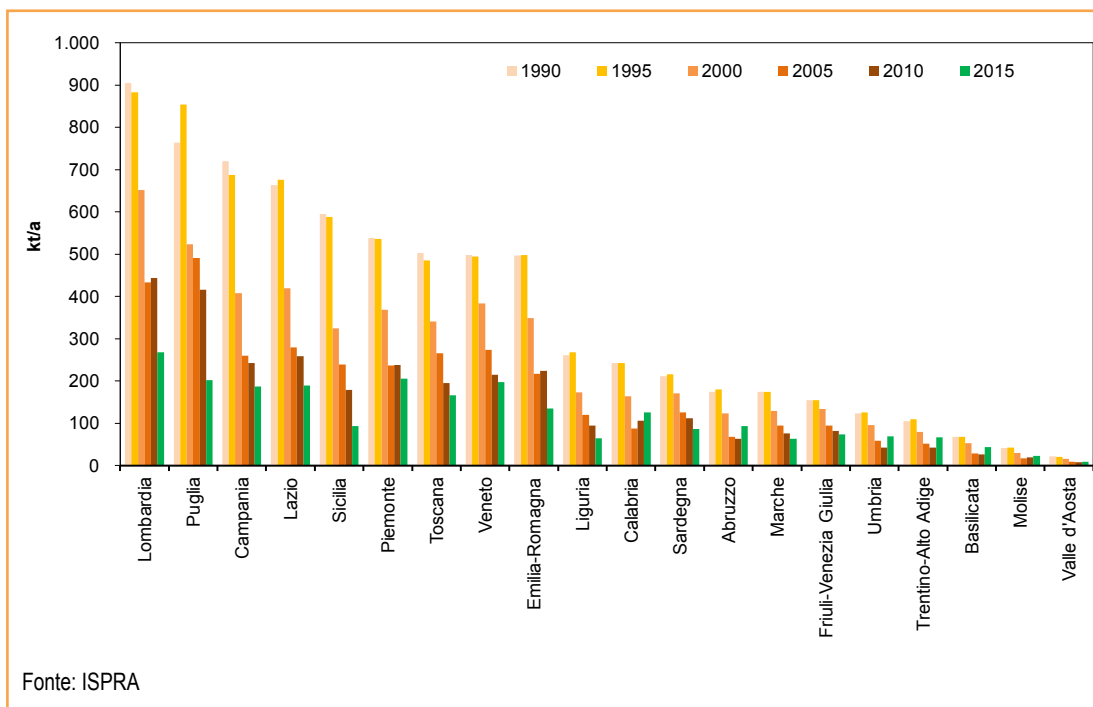


Figura 7.25: Emissioni regionali di monossido di carbonio



EMISSIONI DI BENZENE (C₆H₆): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

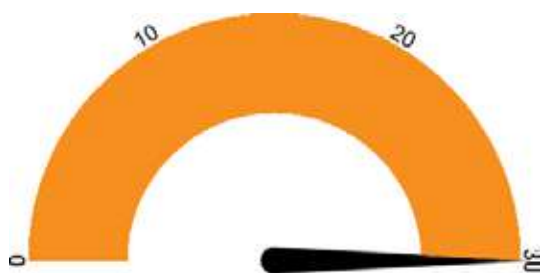
DESCRIZIONE

La valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, basati sulla metodologia dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook*, 2016). Le emissioni di benzene derivano principalmente dall'uso della benzina nei trasporti; in secondo luogo dall'uso di solventi e da alcuni processi produttivi; infine un contributo minimo viene apportato dai sistemi di stoccaggio e distribuzione dei carburanti (stazioni di servizio, depositi). Per quanto riguarda i trasporti stradali, la maggior parte di questo inquinante (circa 91% nel 2016) ha origine allo scarico dei veicoli, dove il benzene è presente sia come incombusto, sia come prodotto di trasformazioni chimico-fisiche di idrocarburi aromatici presenti nella benzina. Una parte (circa 9% nel 2016) 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.

SCOPO

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

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



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

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Il Decreto Legislativo 31 marzo 2011, n. 55, attuazione della Direttiva 2009/30/CE, per quanto riguarda le specifiche ecologiche della benzina commercializzata e destinata ai veicoli con motore ad accensione comandata, definisce per il benzene un valore limite massimo pari a 1 (% v/v).

In Italia, la Legge 413/1997 "Misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene" aveva già fissato il tenore massimo consentito di benzene e di idrocarburi aromatici totali nelle benzine, pari, rispettivamente, all'1% e al 40% in volume (v/v).

STATO E TREND

Le emissioni di benzene sono diminuite dal 1990 al 2016 del 91,6%, andamento dovuto principalmente alle due componenti del settore dei trasporti, *road* e *off-road* che diminuiscono nello stesso periodo rispettivamente del 95,4% e del 91,8%.

COMMENTI

Le emissioni del trasporto stradale, che rappresentano nel 2016 il 42,8% del totale (77,8% nel 1990), sono diminuite di circa il 95,4% nel periodo 1990-2016; l'altra componente, le emissioni derivanti dal trasporto non stradale, la cui quota sul totale è pari all'11,7% nel 2016 (abbastanza stabile negli anni, pari a 12,0% nel 1990), si riduce del 91,8%. Anche le emissioni legate ai processi produttivi diminuiscono (-72,0%), e quelle derivanti dall'uso di solventi registrano una riduzione del 18,7%. Questo accade nonostante i settori "Processi produttivi" e "Uso di solventi" incrementino le loro quote sul totale, rispettivamente con un peso nel 2016 pari al 13,3% e al 31,5% (Tabella 7.30, Figura 7.26). Le riduzioni complessive conseguite derivano sia dalla diminuzione del benzene nei combustibili nel corso degli anni Novanta, sia dal rinnovo del parco autoveicoli e della conseguente riduzione delle emissioni di COVNM.

L'indicatore, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Terzo Obiettivo Prioritario, con riferimento all'inquinamento dell'aria, finalizzato alla salvaguardia dei cittadini dell'Unione Europea dalle

pressioni ambientali e dai rischi per la salute e il benessere, evidenzia i progressi nazionali effettuati nell'ottica di tale obiettivo, mostrando una riduzione del 91,6% tra il 1990 e il 2016.

COMMENTI DATI REGIONALI 2015

I dati regionali riportati in Tabella 7.31 e illustrati in Figura 7.27, riferiti agli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, sono stati disaggregati mediante metodologia di tipo *top – down* a partire dai dati riportati nell'inventario nazionale comunicato nel 2017, mediante variabili *proxy ad hoc*, specifiche per ogni attività dell'inventario. Ai fini del confronto e dell'analisi dei dati, si tenga quindi presente che i dati disaggregati si riferiscono a totali nazionali leggermente diversi da quelli riportati nel presente capitolo, che invece rappresentano il più recente aggiornamento.

In tutte le regioni si registrano decrementi consistenti delle emissioni dal 1990 (-91% in media). In tale contesto, la regione che nel 2015 presenta la quota maggiore di emissioni benzene è la Lombardia (19,2% sul totale nazionale); mentre la Valle d'Aosta la quota minore (0,2% sul totale nazionale).

Tabella 7.30: Emissioni nazionali di benzene per settore di provenienza

Macrosettori	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	t/a										
A	556	454	236	107	15	15	11	13	8	7	5
B	1.653	1.327	1.174	1.291	1.057	1.086	944	661	564	501	463
C	639	472	51	34	23	22	22	20	20	20	19
D	1.353	1.293	1.291	1.297	1.113	1.172	1.108	1.160	1.098	1.072	1.100
E	32.231	27.197	12.210	6.009	2.676	2.285	2.072	1.880	1.783	1.709	1.492
F	4.979	2.826	1.404	1.016	700	613	529	505	493	467	407
TOTALE	41.411	33.568	16.366	9.752	5.584	5.192	4.687	4.239	3.966	3.776	3.487

Fonte: ISPRA

Legenda:

A: Combustione nelle industrie di energia e trasformazione; B: Processi produttivi; C: Estrazione e distribuzione di combustibili fossili/geotermia; D: Uso di solventi; E: Trasporti stradali; F: Altre sorgenti mobili

Tabella 7.31: Emissioni regionali di benzene

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	3.078	2.454	1.269	671	325	246
Valle d'Aosta	120	95	52	24	15	8
Lombardia	5.884	4.651	2.777	1.594	945	751
Trentino-Alto Adige	526	450	238	124	69	51
Veneto	2.843	2.291	1.253	698	364	294
Friuli-Venezia Giulia	963	770	449	290	174	126
Liguria	1.869	1.526	696	379	232	162
Emilia-Romagna	2.990	2.392	1.153	647	360	261
Toscana	3.017	2.341	1.192	722	415	280
Umbria	616	481	226	123	61	44
Marche	1.075	869	422	257	153	110
Lazio	4.070	3.406	1.596	907	488	367
Abruzzo	885	724	325	187	106	80
Molise	201	160	73	38	24	16
Campania	4.070	3.294	1.299	707	321	225
Puglia	4.006	3.259	1.445	992	641	339
Basilicata	330	245	131	70	39	25
Calabria	1.226	951	423	222	128	74
Sicilia	4.033	3.274	1.441	904	495	313
Sardegna	1.199	951	522	369	271	144

Fonte: ISPRA

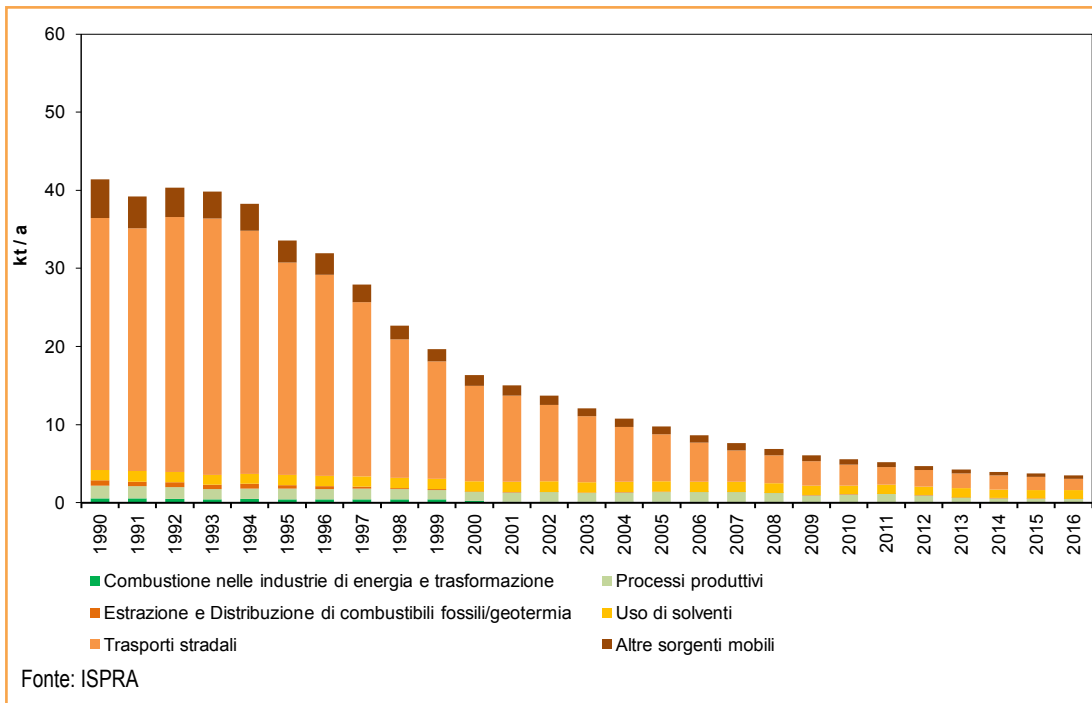


Figura 7.26: Emissioni nazionali di benzene per settore di provenienza

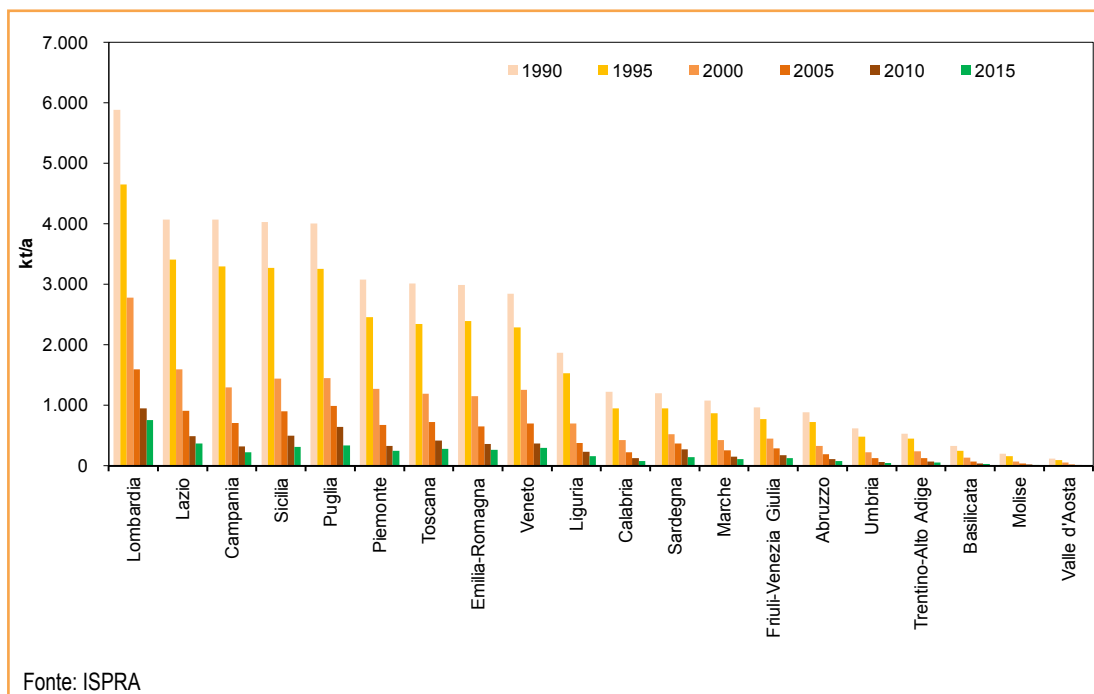


Figura 7.27: Emissioni regionali di benzene



EMISSIONI DI COMPOSTI ORGANICI PERSISTENTI (IPA, DIOSSINE E FURANI): TREND E DISAGGREGAZIONE SETTORIALE

DESCRIZIONE

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), le diossine e i furani sono composti organici che derivano da attività di produzione energetica, impianti termici e processi industriali. Altre fonti importanti di emissione sono: per gli IPA il traffico, e per le diossine e per i furani l'incenerimento di rifiuti organici. Gli IPA sono rilasciati in atmosfera anche da sorgenti naturali quali eruzioni vulcaniche, incendi boschivi e dall'attività di alcune specie di microrganismi. Questi gruppi di sostanze hanno rilevanza sanitaria per la loro tossicità e persistenza nell'ambiente (danno luogo a fenomeni di bioaccumulo) e, in quanto agenti cancerogeni di diversa intensità, sono infatti classificati dall'IARC come cancerogeni certi la 2,3,7,8 Tetraclorodibenzo-para-diossina, probabili gli IPA e possibili le diossine e i furani.

SCOPO

La stima delle emissioni nazionali totali e disaggregate per processo produttivo di IPA, diossine e furani, permette di valutare l'andamento emissivo nel periodo 1990 - 2016 e confrontarlo con l'obiettivo previsto dal Protocollo di Aarhus.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

I dati di emissione riportati costituiscono la fonte ufficiale di riferimento per la verifica degli impegni assunti a livello internazionale, in ragione del ruolo di ISPRA come responsabile della realizzazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Le stime delle emissioni di composti organici persistenti sono necessarie per il monitoraggio del Protocollo di Aarhus nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche

di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Il Protocollo di Aarhus sugli inquinanti organici persistenti (1998), nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979), indica come obiettivo la riduzione delle emissioni di diossine, furani e IPA al di sotto dei livelli raggiunti nel 1990 (o, in alternativa, ogni altro anno compreso tra il 1985 e il 1995).

STATO E TREND

Nell'ambito del Protocollo di Aarhus, l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni di IPA e di diossine e furani a livelli inferiori rispetto a quelli del 1990. L'obiettivo è stato conseguito da tutte le sostanze, ma con andamenti molto diversi: la riduzione è pari a -17,4% per gli IPA e pari a -44,6% per diossine e furani.

COMMENTI

Per quanto riguarda le emissioni di diossine e furani, dal 1990 al 2016 presentano una generale riduzione pari al 44,6%, ad eccezione dell'intervallo temporale 2005-2008 (Figura 7.28). L'unico settore in cui si riscontra un incremento è quello dei processi produttivi (+17,2%) (Tabella 7.33). Nel 2016 le emissioni di diossine e furani derivano: per il 41,3% dai processi di combustione non industriali, per il 28,3% dai processi produttivi, per il 20,7% dai processi di combustione nell'industria e per quote minori dal settore del trasporto stradale (4,7%), dal settore dei rifiuti (2,9%) e dai processi di combustione per la produzione di energia (2,1%). Una diminuzione marcata si osserva tra il 1995 e il 2002 e tra il 2008 e il 2011 per l'uso di tecnologie di abbattimento nella principale industria nazionale di produzione dell'acciaio (Tabella 7.33, Figura 7.28). Le emissioni di IPA mostrano nel 2016 una riduzione complessiva rispetto al 1990 del -17,4%. Tuttavia esaminando il periodo 1990-2016 si rileva un andamento abbastanza costante dal 1990 al 1999, una brusca caduta tra il 1999 e il 2000 (-32,1%) e



una ripresa a partire dal 2005. Il forte calo che si verifica nel 1999-2000 è da imputare principalmente ai miglioramenti tecnologici nei processi produttivi (acciaierie). Per contro, le emissioni del settore della combustione non industriale mostrano una rilevante crescita lungo tutto il periodo (+84,8%), accentuata da un ingente aumento di consumo di legna a uso riscaldamento. Questi due settori, la cui quota sul totale delle emissioni era nel 1990 rispettivamente pari al 45,6% e 32,3%, coprono nel 2016 rispettivamente l'11,5% e 72,3% delle emissioni di IPA totali (Tabella 7.32, Figura 7.28).

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

Le emissioni nazionali vengono calcolate conformemente alla metodologia di stima adottata a livello europeo e riportata nell'*EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook – 2016*. Nei totali non vengono conteggiate le emissioni da sorgenti naturali (eruzioni vulcaniche, incendi boschivi e attività di alcune specie di microrganismi) conformemente alla classificazione adottata nella stima delle emissioni dell'inventario delle emissioni in atmosfera. L'indicatore, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Terzo Obiettivo Prioritario, con riferimento all'inquinamento dell'aria, finalizzato alla salvaguardia dei cittadini dell'Unione Europea dalle pressioni ambientali e dai rischi per la salute e il benessere, evidenzia il progresso nazionale effettuato nel conseguimento di valori di emissione inferiori a quelli del 1990, sia per l'IPA (-17,4%) sia per le diossine e furani (-44,6%).

COMMENTI DATI REGIONALI 2015

I dati regionali riportati nelle Tabelle 7.34 e 7.35, e illustrati nelle Figure 7.29 e 7.30, riferiti agli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, sono stati disaggregati mediante metodologia di tipo *top – down* a partire dai dati riportati nell'inventario nazionale comunicato nel 2017, mediante variabili *proxy ad hoc*, specifiche per ogni attività dell'inventario. Ai fini del confronto e dell'analisi dei dati, si tenga quindi presente che i dati disaggregati si riferiscono a totali nazionali leggermente diversi da quelli riportati nel presente capitolo, che invece

rappresentano il più recente aggiornamento.

Dalla Puglia si origina la quota maggiore di emissioni di IPA (12,7% del totale nazionale nel 2015), mentre le emissioni maggiori di diossine e furani derivano dalla Lombardia (31,5% del totale nazionale nel 2015); la regione che presenta la quota minore per entrambi gli inquinanti analizzati è la Valle d'Aosta (0,3% per gli IPA e 0,5% per le diossine e i furani).

Tabella 7.32: Emissioni di IPA - Idrocarburi Policiclici Aromatici

IPA	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	t/a										
A	9,1	7,7	6,6	6,4	5,1	5,9	5,7	3,8	3,3	3,0	3,1
B	31,9	35,2	35,7	38,9	68,4	43,7	62,1	62,3	54,0	60,7	58,9
C	4,5	4,6	2,2	2,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
D	45,0	44,6	14,4	15,2	11,9	13,6	13,0	10,2	9,7	8,2	9,4
F	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G	1,8	1,9	2,0	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,5	2,4	2,4
H	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
I	5,9	6,6	6,3	7,0	6,6	6,6	6,6	6,3	6,1	6,6	6,9
TOTALE	98,6	100,9	67,6	72,6	95,2	73,1	90,6	85,8	76,4	81,7	81,5

Fonte: ISPRA

Legenda:

A: Combustione energia e industria di trasformazione; B: Combustione non industriale; C: Combustione industriale; D: Processi produttivi; F: Uso di solventi; G: Trasporti stradali; H: Altre sorgenti mobili; I: Trattamento smaltimento rifiuti

Tabella 7.33: Emissioni di diossine e furani

Diossine e Furani	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	gI-Teq/a										
A	24,9	28,3	21,9	14,7	8,5	8,0	8,4	7,1	6,8	6,5	6,0
B	173,8	164,6	151,0	87,0	134,6	87,4	122,5	122,6	106,0	119,0	115,2
C	117,4	121,1	110,6	116,3	62,7	63,1	52,1	52,7	57,0	56,9	57,6
D	67,2	71,7	70,7	78,6	76,2	83,6	79,7	76,8	76,5	76,8	78,8
G	16,2	18,3	21,2	22,2	19,3	18,0	16,3	15,2	15,5	14,1	13,0
I	103,2	79,7	28,8	8,2	7,7	7,7	7,7	7,4	7,1	7,7	8,1
TOTALE	502,7	483,7	404,1	327,0	308,9	267,9	286,7	281,7	268,8	281,0	278,7

Fonte: ISPRA

Legenda:

A: Combustione energia e industria di trasformazione; B: Combustione non industriale; C: Combustione industriale; D: Processi produttivi; G: Trasporti stradali; I: Trattamento smaltimento rifiuti

Tabella 7.34: Emissioni regionali di Idrocarburi policiclici aromatici

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	kt/a					
Piemonte	4,9	5,3	5,1	5,3	8,5	8,0
Valle d'Aosta	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3
Lombardia	5,3	5,6	5,6	7,7	14,0	9,0
Trentino-Alto Adige	1,0	1,2	1,1	1,1	1,2	2,4
Veneto	4,1	4,2	4,1	5,1	6,0	6,6
Friuli-Venezia Giulia	3,2	2,7	2,4	2,6	2,7	3,0
Liguria	5,2	7,8	3,6	3,2	2,6	1,9
Emilia-Romagna	3,0	3,3	3,4	2,9	6,1	4,0
Toscana	9,4	9,4	5,4	6,6	6,3	4,7
Umbria	1,5	1,8	1,7	1,2	1,3	2,7
Marche	1,9	1,4	1,4	1,7	2,0	2,0
Lazio	3,0	3,3	3,3	4,0	7,1	5,6
Abruzzo	1,8	2,0	2,0	1,0	1,7	3,3
Molise	0,5	0,5	0,6	0,3	0,6	0,9
Campania	8,4	4,1	4,1	3,8	6,8	5,8
Puglia	38,6	40,5	16,0	18,2	18,0	10,3
Basilicata	0,9	1,1	1,1	0,6	0,8	1,6
Calabria	2,4	2,8	2,8	1,6	3,3	4,6
Sicilia	1,5	1,7	1,7	3,7	4,2	2,0
Sardegna	1,9	2,0	2,1	1,8	2,3	2,8

Fonte: ISPRA

Tabella 7.35: Emissioni regionali di diossine e furani

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	g I-Teq					
Piemonte	37,32	45,36	32,73	28,16	23,66	23,76
Valle d'Aosta	1,15	1,08	1,17	1,42	1,41	1,30
Lombardia	100,78	94,30	104,80	82,05	99,81	88,42
Trentino-Alto Adige	13,44	15,05	5,31	5,26	4,76	6,37
Veneto	67,40	65,95	49,38	29,61	29,78	32,50
Friuli-Venezia Giulia	30,07	28,32	17,20	16,92	9,09	11,26
Liguria	12,60	11,65	8,58	3,85	4,63	3,10
Emilia-Romagna	56,77	34,67	21,00	10,38	13,80	8,53
Toscana	21,77	15,17	11,18	9,69	9,47	9,85
Umbria	7,22	8,52	10,04	8,69	8,15	11,85
Marche	3,13	3,36	3,47	4,11	4,70	4,09
Lazio	11,12	12,76	12,31	10,74	15,93	17,53
Abruzzo	7,32	7,78	4,68	2,55	3,63	6,60
Molise	1,11	1,21	1,49	0,76	1,18	1,68
Campania	19,82	11,62	14,52	11,02	16,73	12,17
Puglia	70,42	87,87	63,37	69,55	28,85	8,84
Basilicata	3,18	3,51	2,34	4,00	4,08	5,51
Calabria	7,81	8,91	8,06	3,74	6,64	9,19
Sicilia	13,15	10,49	9,22	13,16	13,00	7,66
Sardegna	17,23	16,30	23,45	11,34	10,16	10,28

Fonte: ISPRA

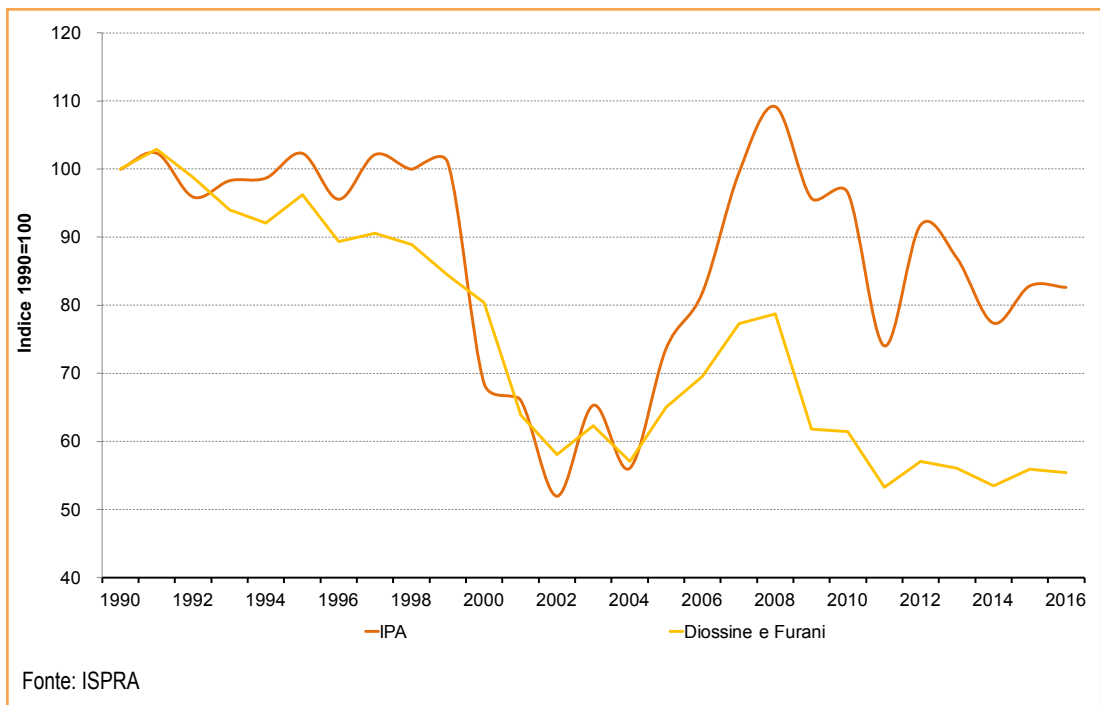


Figura 7.28: *Trend* delle emissioni nazionali di composti organici persistenti indicizzato al 1990

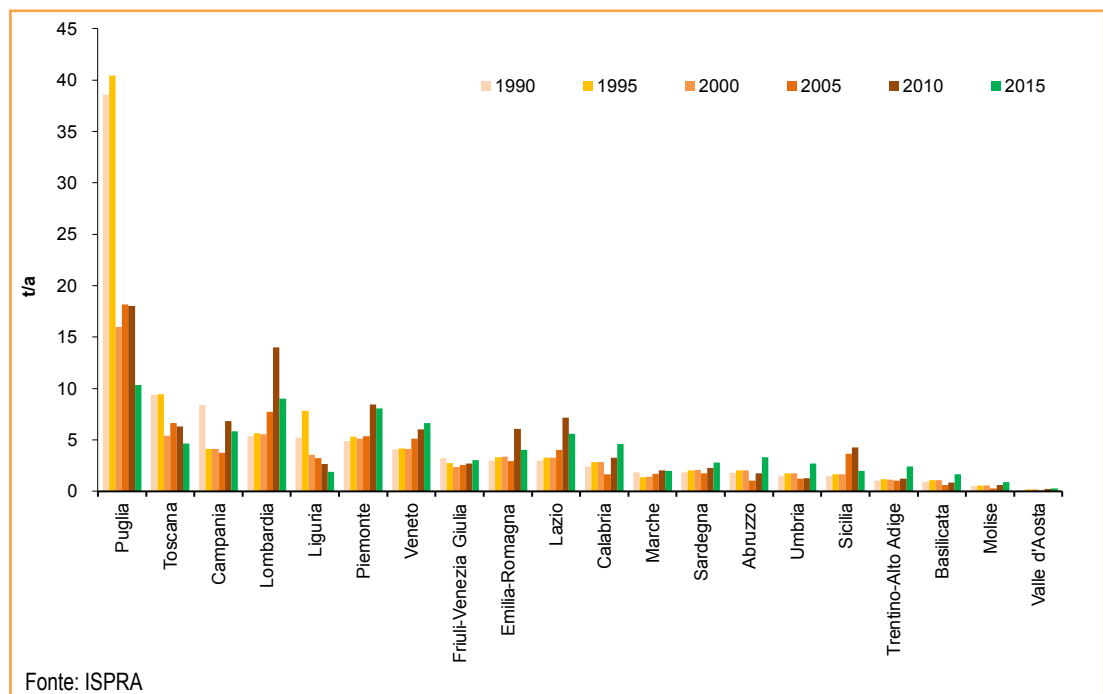


Figura 7.29: Emissioni regionali di Idrocarburi policiclici aromatici

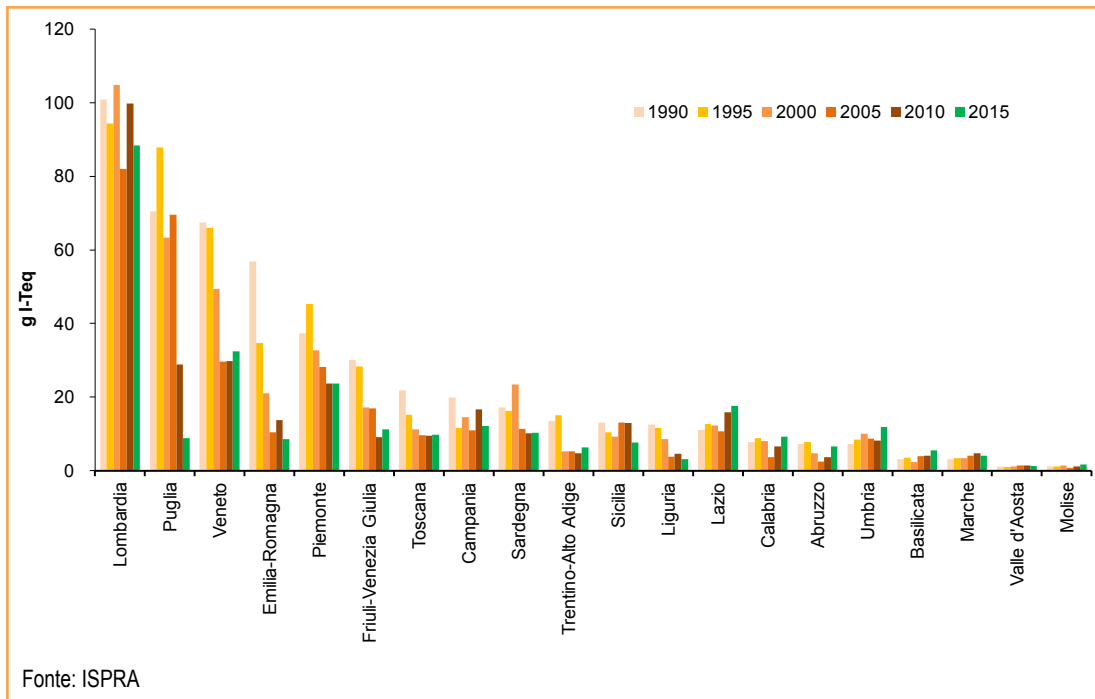


Figura 7.30: Emissioni regionali di diossine e furani



DESCRIZIONE

Le emissioni di metalli pesanti derivano in gran parte dalla combustione, sia industriale sia non industriale, dai processi produttivi e dal settore energetico. I metalli pesanti hanno una notevole rilevanza sanitaria in quanto persistono nell'ambiente dando luogo a fenomeni di bioaccumulo e sono, inoltre, riconosciuti come importanti agenti cancerogeni, tra questi l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il cromo (Cr) e il nichel (Ni) ricadono nella classe 1 (cancerogeni certi) dell'*International Agency for Research on Cancer*.

SCOPO

La stima delle emissioni nazionali dei metalli pesanti totali e disaggregate per settore di attività produttiva permette di valutare l'andamento emissivo nel periodo 1990-2016.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



I dati di emissione riportati costituiscono la fonte ufficiale di riferimento per la verifica degli impegni assunti a livello internazionale, in ragione del ruolo di ISPRA come responsabile della realizzazione annuale dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera. Per garantire consistenza e compatibilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici. Le stime delle emissioni di metalli pesanti sono necessarie per il monitoraggio del Protocollo di Aarhus nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero. Sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità e completezza richieste dalla metodologia di riferimento.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Il Protocollo di Aarhus sui metalli pesanti (1998), nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza (1979), indica come obiettivo di riduzione per il cadmio (Cd), il mercurio (Hg) e il piombo (Pb) le emissioni del 1990 (o in alternativa ogni altro anno fra il 1985 e il 1995).

STATO E TREND

Le emissioni di cadmio, mercurio e piombo sono in linea con gli obiettivi fissati a livello internazionale, essendosi ridotte rispetto ai valori del 1990 rispettivamente del -32,2%, -41,5% e -93,6%. Obiettivi già raggiunti nel 1993 per il cadmio e nel 1991 per il mercurio e il piombo.

COMMENTI

Le emissioni nazionali vengono calcolate conformemente alla metodologia di stima adottata a livello europeo e riportata nell'*EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook – 2016*. Per garantire consistenza e comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la continua revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici.

Il cadmio presenta una diminuzione lungo l'intero periodo 1990-2016 (-32,2%), dovuta soprattutto alla riduzione delle emissioni dalla combustione industriale, che nel 2016 costituiscono il 31,7% del totale (Tabella 7.36, Figura 7.31).

La riduzione complessiva delle emissioni di mercurio (-41,5%) proviene principalmente dai processi produttivi (-49,8%) e dalla combustione industriale (-51,5%) (Tabella 7.36, Figura 7.31).

L'abbattimento dei livelli emissivi di piombo è stato notevole (-93,6%), soprattutto grazie all'impiego di benzine verdi; va notato, infatti, che il settore del trasporto stradale, che ha contribuito tra il 1990 e il 1999 in media per più dell'80% del totale delle emissioni di piombo, nel periodo 2002-2016 vede il suo peso decrescere a un valore medio pari a circa il 5%. Per contro, i contributi emissivi provenienti dai settori dei processi produttivi e dalla combustione non industriale sono cresciuti negli anni, fino a

raggiungere nel 2016 pesi sul totale delle emissioni di piombo rispettivamente pari al 25,2% e 31,3%. Le emissioni di piombo legate alla combustione industriale, pur essendo diminuite dal 1990 del 61,7%, hanno nel 2016 un peso sulle emissioni totali pari a 37,0%. (Tabella 7.36, Figura 7.31).

Per i metalli pesanti non compresi nel Protocollo di Aarhus non sono ancora stati stabiliti limiti emissivi nazionali. Nel 2016 le emissioni di cromo sono in calo rispetto ai livelli del 1990 del 55,6%. Le emissioni di rame registrano una crescita fino al 2006 per poi decrescere dal 2007, con una riduzione complessiva nel periodo tra il 1990 e il 2016 del 7,1%. Per quanto riguarda il nichel, le emissioni decrescono del 73,4% a causa del crollo delle emissioni del settore della combustione non industriale a partire dal 2010. Si riscontrano, invece, *trend* crescenti per le emissioni di arsenico (+4,3%) e di selenio (+15,7%). Le emissioni di zinco, pur mostrando oscillazioni negli anni, diminuiscono nel periodo 1990-2016 dell'8,1% (Tabella 7.36, Figura 7.31).

L'indicatore, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea, Obiettivo Prioritario 3, con riferimento all'inquinamento dell'aria, finalizzato alla salvaguardia dei cittadini dell'Unione Europea dalle pressioni ambientali e dai rischi per la salute e il benessere, evidenzia il progresso nazionale effettuato per cadmio, mercurio e piombo, nel conseguimento di valori di emissione inferiori a quelli del 1990 (nello specifico -32,2% , -41,5% e -93,6%) (Tabella 7.36, Figura 7.31).

COMMENTI DATI REGIONALI 2015

I dati regionali riportati nelle Tabelle 7.37 - 7.45, e illustrati nelle Figure 7.32 - 7.40, riferiti agli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, sono stati disaggregati mediante metodologia di tipo *top - down* a partire dai dati riportati nell'inventario nazionale comunicato nel 2017, mediante variabili *proxy ad hoc*, specifiche per ogni attività dell'inventario. Ai fini del confronto e dell'analisi dei dati, si tenga quindi presente che i dati disaggregati si riferiscono a totali nazionali leggermente diversi da quelli riportati nel presente capitolo, che invece rappresentano il più recente aggiornamento.

In un contesto emissivo molto diversificato a livello territoriale, dalla Lombardia si originano le quote maggiori delle emissioni di tutti i metalli (32,2%

del cadmio, 24,8% del cromo, 18,1% del rame, 36,3% del mercurio, 19,2% del nichel, 31,1% del piombo, 16,1% del selenio, 42,2% dello zinco), ad eccezione dell'arsenico, derivante per la maggior parte dal Veneto (41,4% del totale nazionale). Le quote minori dei metalli analizzati, ad eccezione dello zinco (Molise: 0,2% del totale nazionale) e del mercurio (Marche: 0,2% del totale nazionale), derivano dalla Valle d'Aosta (0,03% dell'arsenico; 0,2% del cadmio, cromo e del piombo; 0,3% del rame; 0,1% del nichel e del selenio).

Tabella 7.36: Emissioni nazionali di metalli pesanti per settore

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
t/a											
Arsenico											
A	4,5	3,1	2,9	4,2	3,5	3,9	4,1	3,8	3,6	3,6	3,0
B	1,1	0,6	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
C	29,5	21,7	40,8	34,5	40,2	41,4	39,6	39,5	39,9	41,1	34,3
D	1,2	1,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
E	0,5	0,5	0,7	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
G	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
I	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALE	36,87	27,25	45,70	40,05	44,94	46,40	44,88	44,44	44,71	45,80	38,44
Cadmio											
A	0,19	0,20	0,18	0,17	0,13	0,13	0,13	0,11	0,10	0,11	0,10
B	1,51	1,20	1,74	2,61	2,55	1,95	2,31	2,49	2,52	2,67	2,87
C	5,61	5,56	4,98	3,28	2,49	2,71	2,61	2,26	2,28	2,02	2,16
D	2,01	1,78	1,42	1,52	1,35	1,52	1,41	1,21	1,18	1,14	1,19
E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G	0,38	0,46	0,48	0,50	0,43	0,42	0,39	0,39	0,41	0,41	0,40
H	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
I	0,30	0,26	0,14	0,16	0,09	0,10	0,12	0,14	0,06	0,06	0,06
TOTALE	10,02	9,48	8,97	8,26	7,06	6,85	7,00	6,61	6,58	6,42	6,79
Cromo											
A	38,04	23,23	10,37	12,33	10,49	10,62	10,47	8,97	8,25	8,72	8,38
B	2,39	1,83	3,11	4,87	4,87	3,65	4,38	4,73	4,80	5,08	5,50
C	30,74	27,10	13,58	13,84	11,08	11,57	10,96	9,98	9,93	9,69	9,90
D	9,84	10,34	9,92	10,89	9,90	11,02	10,41	9,30	9,13	8,73	9,13
E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G	5,41	6,28	6,53	6,71	5,98	5,99	5,60	5,48	5,78	5,65	5,56
H	0,12	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
I	0,59	0,51	0,28	0,32	0,18	0,20	0,27	0,29	0,14	0,13	0,13
TOTALE	87,14	69,39	43,91	49,09	42,60	43,15	42,18	38,84	38,12	38,09	38,68
Rame											
A	7,52	6,70	6,48	6,18	4,77	4,66	4,55	3,77	3,43	3,63	3,60
B	2,89	3,09	4,44	6,44	5,00	3,62	4,54	4,80	4,68	5,03	5,30
C	29,06	29,28	26,20	26,12	20,33	22,58	21,98	17,85	17,76	15,29	16,80
D	9,34	9,86	6,41	7,05	6,50	7,21	6,83	6,20	6,10	5,91	6,15
E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G	139,60	163,52	170,66	175,19	154,35	154,24	143,92	141,24	149,31	146,11	143,85
H	0,61	0,60	0,62	0,65	0,56	0,51	0,48	0,48	0,47	0,47	0,46
I	0,93	0,79	0,48	0,41	0,19	0,30	0,43	0,45	0,33	0,32	0,32
TOTALE	189,94	213,83	215,30	222,02	191,69	193,12	182,74	174,79	182,09	176,76	176,49
Mercurio											
A	1,10	1,15	1,10	1,10	0,86	0,86	0,86	0,73	0,67	0,70	0,66
B	0,61	0,71	1,04	1,97	2,43	1,94	2,23	2,42	2,48	2,62	2,83
C	4,20	3,95	3,37	3,35	2,48	2,55	2,25	2,14	2,27	2,03	2,04
D	5,47	4,36	3,59	3,36	2,87	3,19	2,92	2,75	2,69	2,70	2,74
E	3,40	3,62	4,96	2,15	1,25	1,18	2,41	1,34	2,05	0,98	0,40
G	0,19	0,23	0,24	0,24	0,21	0,21	0,19	0,18	0,19	0,19	0,18
I	0,26	0,23	0,12	0,15	0,09	0,10	0,13	0,14	0,06	0,06	0,06
TOTALE	15,22	14,26	14,43	12,32	10,18	10,01	10,98	9,70	10,43	9,27	8,91

continua

segue

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
t/a											
Nichel											
A	30,47	34,38	27,99	20,47	12,79	12,03	12,24	9,91	9,17	9,24	8,68
B	30,33	25,46	47,84	61,32	4,03	3,20	2,93	2,73	2,62	2,79	2,98
C	35,02	34,03	14,05	14,53	10,53	10,17	8,75	8,09	7,90	8,27	7,89
D	4,00	4,15	4,03	4,43	4,10	4,55	4,28	3,88	3,82	3,73	3,87
E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G	2,92	3,51	3,72	3,83	3,28	3,26	3,03	2,99	3,18	3,12	3,07
H	5,35	5,06	5,68	5,43	5,12	4,84	4,38	4,11	4,11	3,92	3,90
I	6,76	4,34	2,81	1,02	0,10	0,13	0,17	0,19	0,11	0,10	0,10
TOTALE	114,86	110,94	106,12	111,04	39,96	38,18	35,80	31,89	30,91	31,17	30,50
Piombo											
A	3,98	4,04	3,76	3,94	3,05	3,14	3,24	2,84	2,67	2,72	2,41
B	14,46	16,58	22,44	46,34	73,74	56,98	67,78	73,55	75,37	79,21	85,31
C	263,21	234,94	153,39	141,68	104,44	111,42	107,14	98,09	101,09	95,27	100,76
D	63,71	68,15	67,32	74,18	69,54	76,51	72,75	67,84	67,71	66,12	68,68
E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G	3.791,27	1.627,17	692,89	15,63	13,99	14,02	13,13	12,84	13,53	13,22	13,01
H	142,22	44,16	13,28	1,07	1,10	1,11	1,06	1,05	1,07	1,13	1,06
I	5,78	5,36	2,60	3,85	2,47	2,39	2,85	3,28	1,01	0,88	0,89
TOTALE	4.284,64	2.000,41	955,67	286,69	268,33	265,56	267,95	259,50	262,45	258,56	272,13
Selenio											
A	2,69	2,51	2,82	3,64	3,13	3,25	3,29	2,89	2,70	2,81	2,56
B	0,11	0,11	0,13	0,15	0,23	0,17	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21
C	5,22	5,69	6,19	6,53	5,92	6,07	5,77	5,53	5,61	5,91	6,04
D	0,79	0,84	0,83	0,92	0,88	0,97	0,92	0,88	0,88	0,88	0,90
E	0,41	0,44	0,60	0,03	0,10	0,03	0,30	0,20	0,26	1,17	1,19
G	0,41	0,50	0,53	0,55	0,47	0,47	0,43	0,43	0,45	0,45	0,44
H	0,46	0,44	0,49	0,47	0,44	0,41	0,38	0,36	0,36	0,34	0,34
I	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALE	10,10	10,53	11,59	12,29	11,17	11,38	11,31	10,51	10,46	11,76	11,68
Zinco											
A	6,22	6,07	5,44	5,98	4,61	4,90	5,24	4,72	4,51	4,51	3,74
B	17,04	19,07	22,10	34,42	58,78	41,75	53,95	56,98	54,98	59,40	62,06
C	320,60	255,81	222,88	216,72	161,90	177,39	169,59	142,03	137,81	125,33	136,46
D	526,83	563,83	552,70	613,53	583,56	642,75	611,87	580,04	576,82	571,76	589,77
G	65,76	77,92	82,88	85,70	75,52	75,37	70,21	69,08	73,17	71,65	70,60
H	1,07	1,03	1,14	1,10	1,03	0,97	0,88	0,83	0,83	0,80	0,79
I	2,93	2,84	1,40	2,12	1,32	1,37	1,72	1,94	0,74	0,67	0,68
TOTALE	940,47	926,56	888,54	959,58	886,72	944,50	913,46	855,63	848,85	834,13	864,11
Fonte: ISPRA											
Legenda:											
A: Combustione energia e industria di trasformazione; B: Combustione non industriale; C: Combustione industriale; D: Processi produttivi; E: Estrazione e distribuzione di combustibili fossili/geotermia; F: Uso di solventi; G: Trasporti stradali; H: Altre sorgenti mobili; I: Trattamento smaltimento rifiuti; L: Agricoltura											

Tabella 7.37: Emissioni regionali di arsenico

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	1,49	0,89	1,62	1,41	1,83	1,24
Valle d'Aosta	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01
Lombardia	6,19	4,00	5,98	5,30	4,30	5,10
Trentino-Alto Adige	0,48	0,14	0,14	0,13	0,14	0,10
Veneto	9,79	7,28	14,40	12,52	17,68	18,75
Friuli-Venezia Giulia	0,97	0,60	1,27	1,11	1,79	1,65
Liguria	1,26	0,99	0,82	0,82	0,97	0,44
Emilia-Romagna	1,33	1,44	3,50	3,05	1,31	1,17
Toscana	4,01	3,42	5,84	4,86	4,65	4,88
Umbria	0,31	0,32	0,20	0,26	0,29	0,12
Marche	0,38	0,13	0,34	0,31	1,01	0,92
Lazio	1,77	1,03	1,39	1,18	2,34	2,17
Abruzzo	0,19	0,12	0,94	0,81	0,69	1,77
Molise	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
Campania	2,41	1,70	3,03	2,58	2,73	2,10
Puglia	2,87	2,44	2,63	2,61	2,12	2,55
Basilicata	0,07	0,06	0,06	0,06	0,28	0,22
Calabria	0,47	0,34	0,43	0,40	0,36	0,19
Sicilia	1,27	0,67	0,90	0,86	1,06	0,61
Sardegna	1,00	1,06	1,40	1,51	1,09	1,26

Fonte: ISPRA

Tabella 7.38: Emissioni regionali di cadmio

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	0,54	0,53	0,52	0,33	0,28	0,26
Valle d'Aosta	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,01
Lombardia	1,30	1,29	1,50	1,95	2,02	2,04
Trentino-Alto Adige	0,14	0,12	0,10	0,12	0,10	0,10
Veneto	0,94	0,90	0,62	0,71	0,47	0,51
Friuli-Venezia Giulia	0,27	0,26	0,29	0,32	0,31	0,31
Liguria	0,34	0,30	0,26	0,12	0,09	0,08
Emilia-Romagna	0,45	0,46	0,51	0,60	0,39	0,46
Toscana	0,55	0,52	0,56	0,48	0,28	0,15
Umbria	0,15	0,19	0,20	0,19	0,20	0,28
Marche	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03
Lazio	0,20	0,14	0,16	0,44	0,37	0,38
Abruzzo	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,05
Molise	0,01	0,01	0,01	0,02	0,07	0,08
Campania	0,34	0,11	0,13	0,13	0,14	0,13
Puglia	1,84	2,01	1,58	2,01	1,69	1,18
Basilicata	0,05	0,04	0,03	0,08	0,09	0,06
Calabria	0,45	0,44	0,06	0,08	0,16	0,07
Sicilia	0,23	0,13	0,12	0,15	0,12	0,09
Sardegna	2,01	1,82	2,10	0,33	0,10	0,06

Fonte: ISPRA

Tabella 7.38: Emissioni regionali di cromo

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	4,52	3,23	2,50	3,00	3,01	2,79
Valle d'Aosta	0,13	0,15	0,14	0,12	0,18	0,09
Lombardia	14,35	12,16	10,10	12,74	12,34	11,12
Trentino-Alto Adige	0,68	0,63	0,41	0,58	0,59	0,57
Veneto	10,18	7,43	6,07	6,41	4,08	4,36
Friuli-Venezia Giulia	3,14	2,33	1,99	2,85	2,30	2,02
Liguria	7,80	5,58	2,28	2,50	1,65	0,93
Emilia-Romagna	5,33	5,85	3,42	4,08	3,98	3,28
Toscana	5,70	5,16	3,76	3,76	3,11	1,69
Umbria	1,42	1,71	1,24	1,58	1,24	1,30
Marche	0,97	0,69	0,46	0,59	0,54	0,40
Lazio	6,73	5,00	3,38	3,86	2,18	2,73
Abruzzo	0,77	0,60	0,42	0,70	0,71	0,56
Molise	0,11	0,10	0,22	0,19	0,43	0,34
Campania	3,11	1,51	1,09	1,15	1,60	1,22
Puglia	13,58	12,85	7,99	8,39	7,48	6,41
Basilicata	0,31	0,32	0,31	0,60	0,60	0,45
Calabria	2,06	1,08	0,77	0,92	1,36	1,11
Sicilia	6,88	4,67	2,76	3,06	2,87	2,59
Sardegna	3,56	2,79	2,31	1,79	1,37	0,93

Fonte: ISPRA

Tabella 7.40: Emissioni regionali di mercurio

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	0,63	0,61	0,45	0,42	0,37	0,31
Valle d'Aosta	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02
Lombardia	2,38	2,06	2,32	2,71	3,07	2,98
Trentino-Alto Adige	0,10	0,12	0,08	0,13	0,12	0,10
Veneto	1,26	1,14	1,08	1,24	0,70	0,65
Friuli-Venezia Giulia	0,47	0,46	0,46	0,57	0,42	0,45
Liguria	0,27	0,29	0,18	0,14	0,17	0,05
Emilia-Romagna	0,33	0,36	0,37	0,44	0,33	0,38
Toscana	0,58	0,50	0,49	0,43	0,23	0,11
Umbria	0,23	0,32	0,34	0,39	0,37	0,43
Marche	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,01
Lazio	0,29	0,28	0,28	0,41	0,36	0,43
Abruzzo	0,25	0,19	0,12	0,09	0,04	0,07
Molise	0,01	0,01	0,01	0,05	0,09	0,10
Campania	0,21	0,10	0,10	0,11	0,12	0,10
Puglia	0,96	0,93	0,87	1,05	0,90	0,71
Basilicata	0,07	0,07	0,04	0,16	0,17	0,13
Calabria	0,72	0,57	0,08	0,12	0,17	0,07
Sicilia	0,99	0,72	0,49	0,53	0,33	0,22
Sardegna	1,80	1,63	1,42	0,88	0,67	0,88

Fonte: ISPRA

Tabella 7.41: Emissioni regionali di nichel

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	4,94	3,82	4,43	3,76	1,33	1,05
Valle d'Aosta	0,25	0,10	0,20	0,19	0,09	0,04
Lombardia	19,43	16,43	25,15	34,06	6,66	5,40
Trentino-Alto Adige	1,78	1,53	2,00	1,90	0,31	0,27
Veneto	9,96	8,62	10,55	7,73	2,77	2,95
Friuli-Venezia Giulia	4,84	4,01	4,25	4,15	1,28	1,17
Liguria	7,05	7,10	2,70	1,23	0,82	0,58
Emilia-Romagna	9,71	13,72	12,67	13,35	1,50	1,39
Toscana	7,16	7,65	6,26	7,27	1,53	0,95
Umbria	1,52	1,86	1,77	1,56	0,87	0,81
Marche	1,31	1,10	1,02	1,25	0,82	0,21
Lazio	7,03	6,68	6,41	4,87	1,87	1,78
Abruzzo	1,24	0,69	0,78	0,59	0,37	0,30
Molise	0,22	0,12	0,24	0,25	0,23	0,19
Campania	4,29	1,66	1,66	1,19	0,85	0,57
Puglia	15,67	17,21	5,85	5,42	3,28	3,26
Basilicata	0,43	0,30	0,45	0,85	0,53	0,58
Calabria	2,14	1,70	1,49	0,65	0,60	0,35
Sicilia	6,98	6,52	6,22	8,89	5,26	3,71
Sardegna	4,52	5,48	6,91	6,88	4,53	2,56

Fonte: ISPRA

Tabella 7.42: Emissioni regionali di piombo

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	332,34	151,97	68,92	9,14	8,91	8,48
Valle d'Aosta	17,44	7,38	3,37	0,87	0,93	0,63
Lombardia	618,27	298,49	174,85	66,06	80,62	81,44
Trentino-Alto Adige	73,07	33,97	13,63	4,26	4,29	4,09
Veneto	329,08	160,84	86,06	35,85	26,20	26,95
Friuli-Venezia Giulia	99,63	49,23	28,96	13,58	12,12	13,44
Liguria	154,43	72,22	30,77	4,21	3,23	3,20
Emilia-Romagna	298,75	139,62	67,65	17,29	14,83	17,36
Toscana	281,59	129,40	66,03	16,70	12,17	8,73
Umbria	62,78	31,51	20,87	10,55	9,56	12,44
Marche	105,94	45,70	18,95	1,75	1,64	1,49
Lazio	360,63	165,77	85,23	21,67	21,79	23,11
Abruzzo	105,04	47,28	17,28	3,20	2,80	3,19
Molise	24,60	10,51	3,39	0,20	2,00	2,40
Campania	407,84	172,31	68,22	6,97	6,73	6,65
Puglia	364,91	200,21	83,05	54,29	48,02	35,66
Basilicata	40,94	17,52	5,92	3,14	3,50	2,16
Calabria	154,35	66,19	21,76	3,02	4,60	2,30
Sicilia	371,90	158,35	64,97	8,12	6,00	5,33
Sardegna	143,38	81,76	32,11	9,17	2,82	3,02

Fonte: ISPRA

Tabella 7.43: Emissioni regionali di rame

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	8,95	9,92	10,04	9,49	8,31	7,72
Valle d'Aosta	0,45	0,45	0,44	0,45	0,46	0,37
Lombardia	19,89	21,99	23,36	24,99	23,10	21,67
Trentino-Alto Adige	2,06	2,21	2,11	2,26	2,18	2,45
Veneto	10,95	11,89	11,60	11,79	10,30	10,08
Friuli-Venezia Giulia	3,65	3,67	3,99	4,58	3,80	3,31
Liguria	5,65	6,55	5,32	4,88	3,15	2,83
Emilia-Romagna	7,52	8,91	9,92	10,52	9,49	8,86
Toscana	9,51	10,23	11,20	11,03	8,82	6,76
Umbria	1,88	2,23	2,34	2,44	2,26	2,37
Marche	2,65	2,75	2,96	3,24	3,03	2,73
Lazio	8,36	9,57	10,78	11,15	10,32	9,82
Abruzzo	2,45	2,65	2,40	2,57	2,44	2,35
Molise	0,59	0,64	0,59	0,55	0,64	0,62
Campania	10,99	9,74	8,98	8,84	8,01	7,72
Puglia	22,75	25,56	21,37	22,82	20,09	15,64
Basilicata	1,19	1,29	1,05	1,24	1,19	1,10
Calabria	3,93	4,10	3,32	3,22	3,11	2,97
Sicilia	9,05	9,77	8,75	8,19	7,39	7,15
Sardegna	3,61	3,93	4,01	4,34	3,20	3,11

Fonte: ISPRA

Tabella 7.44: Emissioni regionali di selenio

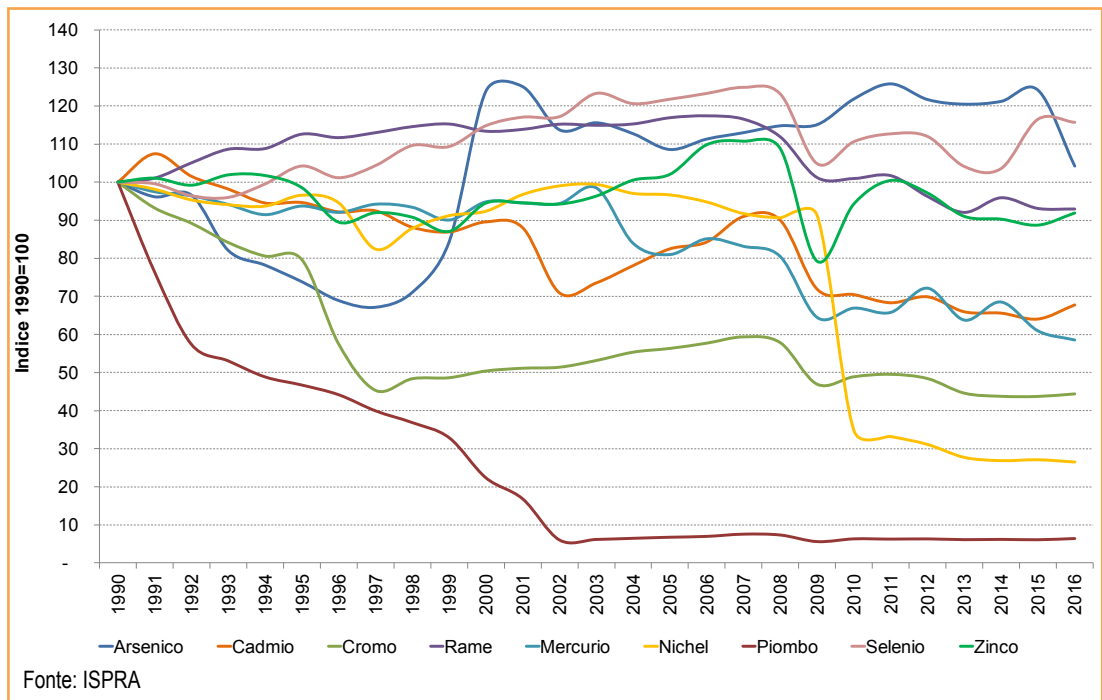
Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	0,42	0,30	0,36	0,35	0,39	0,40
Valle d'Aosta	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Lombardia	1,42	1,61	1,61	1,47	1,61	1,64
Trentino-Alto Adige	0,08	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16
Veneto	1,20	1,10	1,52	1,35	1,42	1,58
Friuli-Venezia Giulia	0,29	0,26	0,35	0,33	0,44	0,44
Liguria	0,75	0,70	0,59	1,34	0,85	0,55
Emilia-Romagna	0,85	1,33	1,22	1,25	1,16	1,07
Toscana	0,93	1,01	1,07	1,01	0,85	0,64
Umbria	0,17	0,22	0,24	0,26	0,24	0,24
Marche	0,10	0,10	0,12	0,13	0,12	0,09
Lazio	0,57	0,53	0,63	0,25	0,68	0,76
Abruzzo	0,15	0,12	0,14	0,16	0,18	0,15
Molise	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02
Campania	0,34	0,19	0,31	0,32	0,30	0,26
Puglia	1,05	1,11	1,14	2,49	1,22	1,36
Basilicata	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,06
Calabria	0,15	0,11	0,12	0,06	0,11	0,10
Sicilia	0,46	0,46	0,50	0,42	0,39	0,36
Sardegna	0,25	0,28	0,33	0,29	0,36	0,28

Fonte: ISPRA

Tabella 7.45: Emissioni regionali di zinco

Regione	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	t/a					
Piemonte	74,80	79,66	63,68	50,18	37,64	30,22
Valle d'Aosta	5,68	5,46	5,53	7,50	7,46	5,20
Lombardia	281,99	305,53	314,34	317,60	362,45	362,92
Trentino-Alto Adige	16,80	16,43	12,62	22,81	19,55	15,53
Veneto	103,09	110,35	105,85	125,37	111,97	109,45
Friuli-Venezia Giulia	41,89	47,08	59,56	75,32	44,81	61,33
Liguria	17,13	27,22	23,70	21,60	8,04	8,00
Emilia-Romagna	20,70	26,69	27,98	28,29	27,10	26,54
Toscana	39,34	44,93	54,13	49,89	36,41	14,89
Umbria	31,13	36,49	50,89	50,49	47,08	56,83
Marche	5,80	4,17	4,93	5,59	5,28	4,75
Lazio	11,77	12,17	14,85	20,52	19,65	19,00
Abruzzo	5,39	5,49	5,09	5,27	5,20	5,58
Molise	0,98	1,10	0,96	1,09	1,93	2,15
Campania	32,26	12,87	14,52	14,62	14,18	13,02
Puglia	121,85	133,14	117,16	129,90	113,83	80,55
Basilicata	10,85	11,29	1,84	20,99	19,17	17,09
Calabria	31,76	15,19	5,23	5,15	6,35	5,33
Sicilia	20,31	20,26	17,31	22,88	19,58	16,18
Sardegna	91,89	37,06	15,22	11,54	7,44	5,04

Fonte: ISPRA



Fonte: ISPRA

Figura 7.31: Trend delle emissioni nazionali dei metalli pesanti indicizzato al 1990

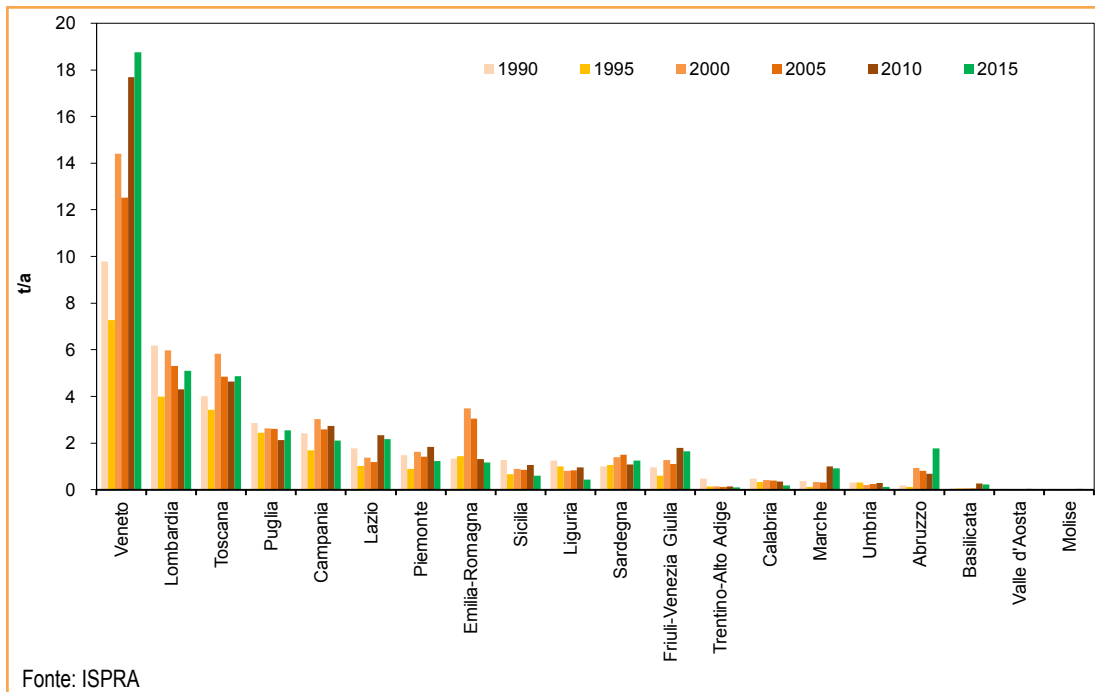


Figura 7.32: Emissioni regionali di arsenico

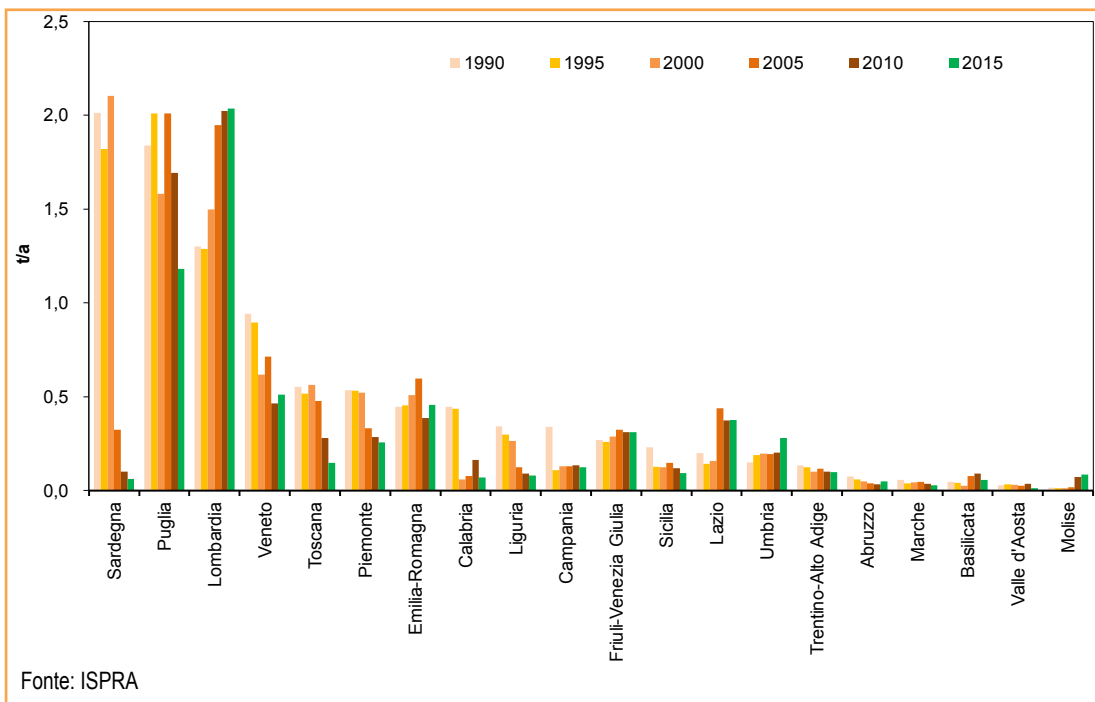


Figura 7.33: Emissioni regionali di cadmio

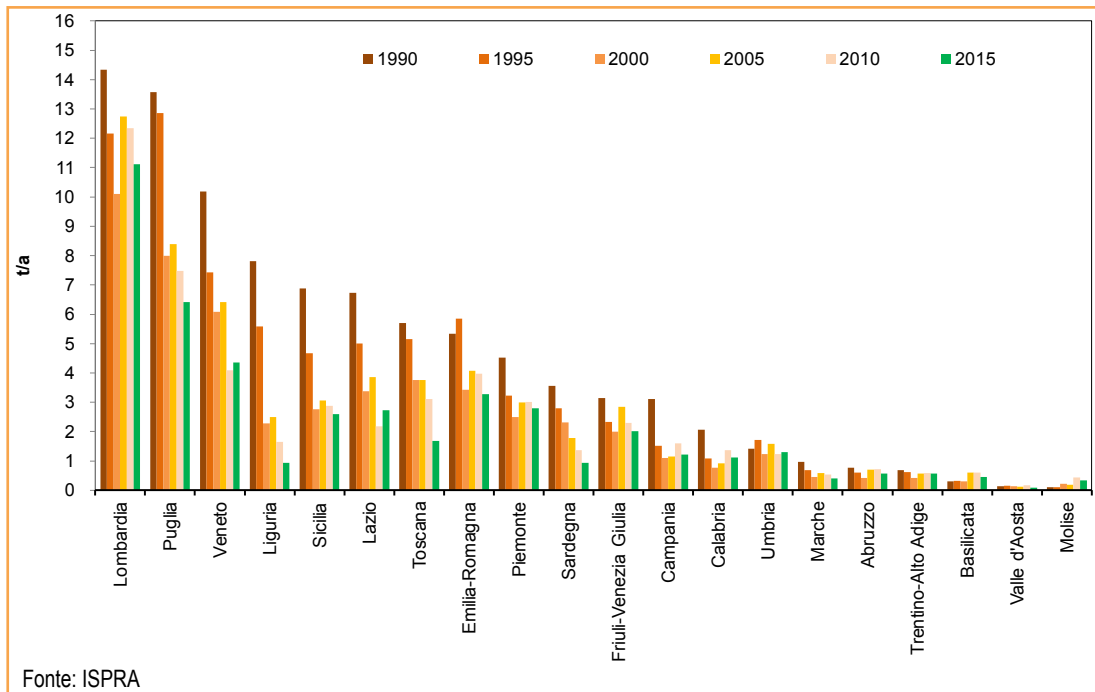


Figura 7.34: Emissioni regionali di cromo

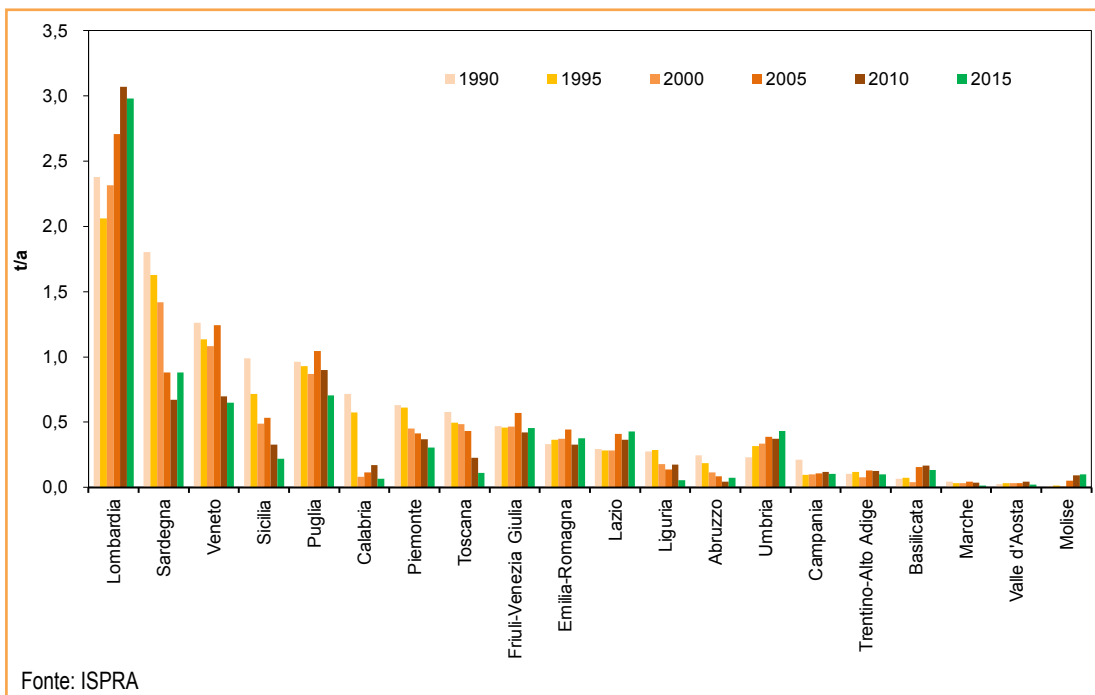


Figura 7.35: Emissioni regionali di mercurio

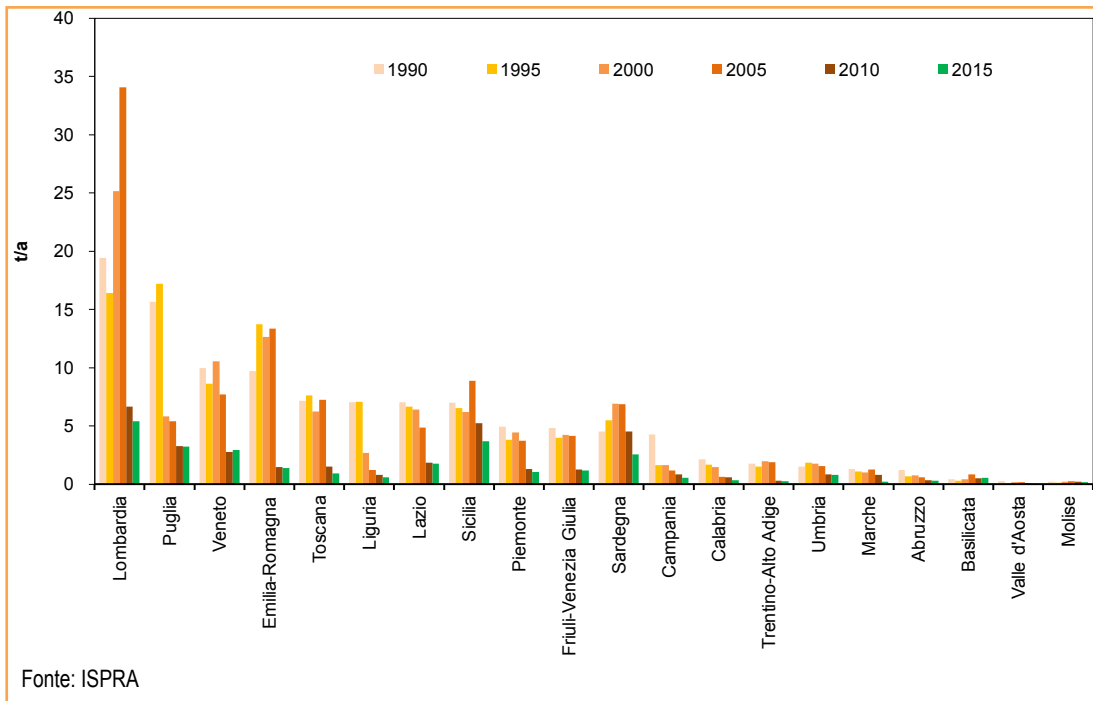


Figura 7.36: Emissioni regionali di nichel

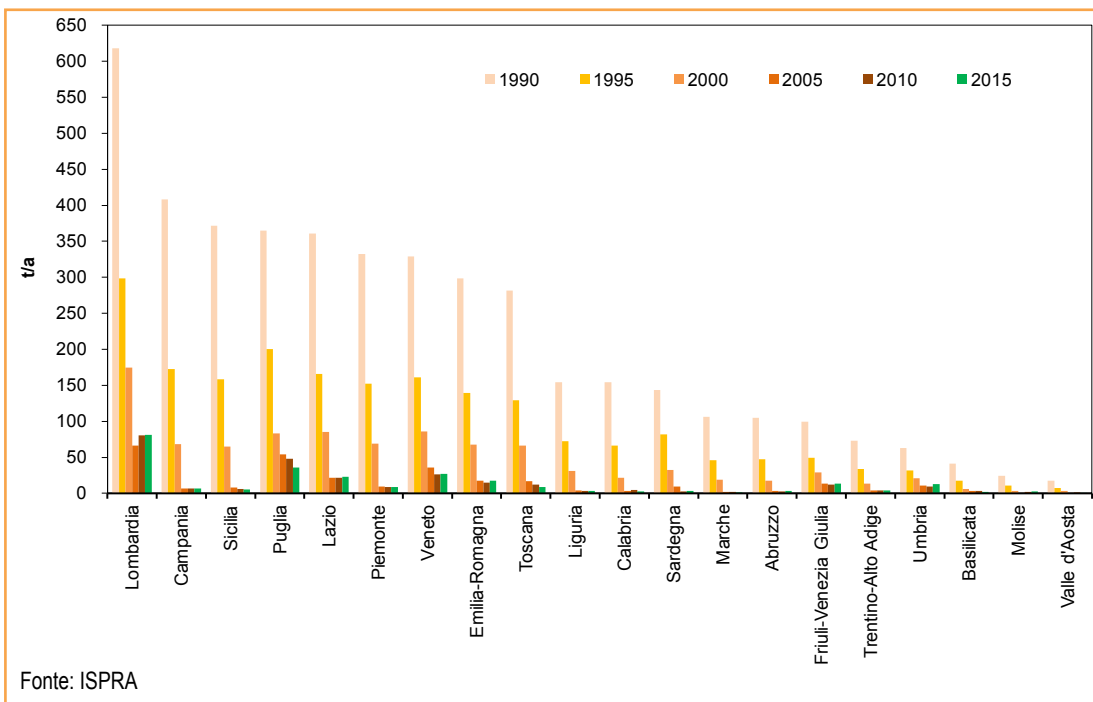


Figura 7.37: Emissioni regionali di piombo

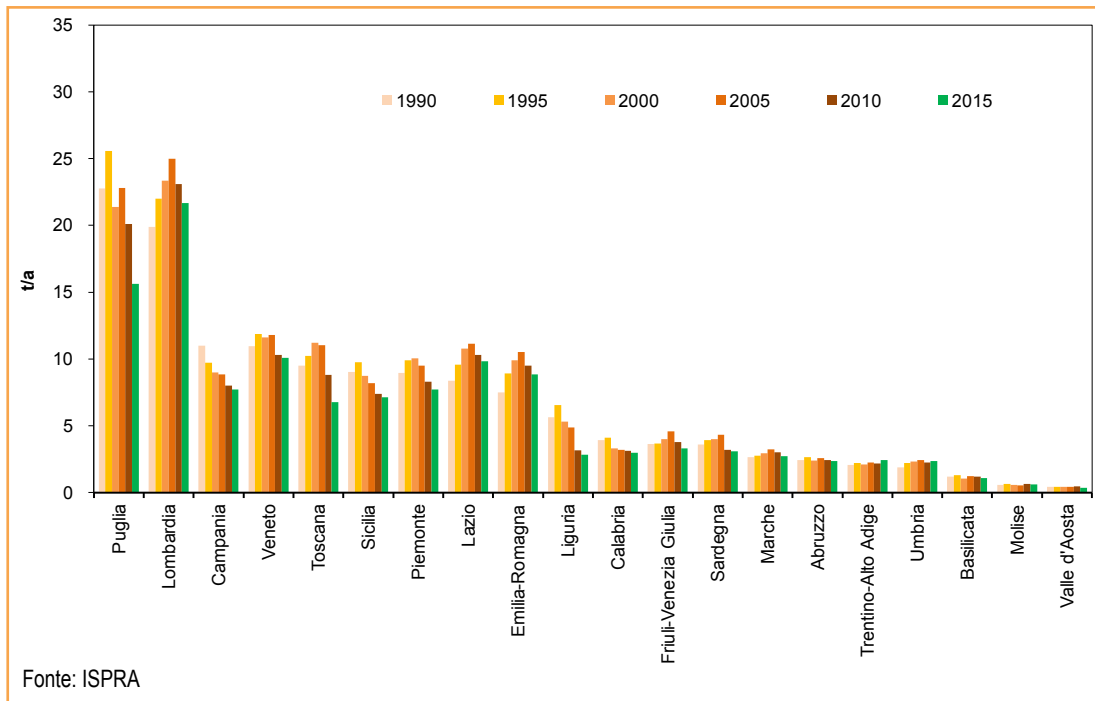


Figura 7.38: Emissioni regionali di rame

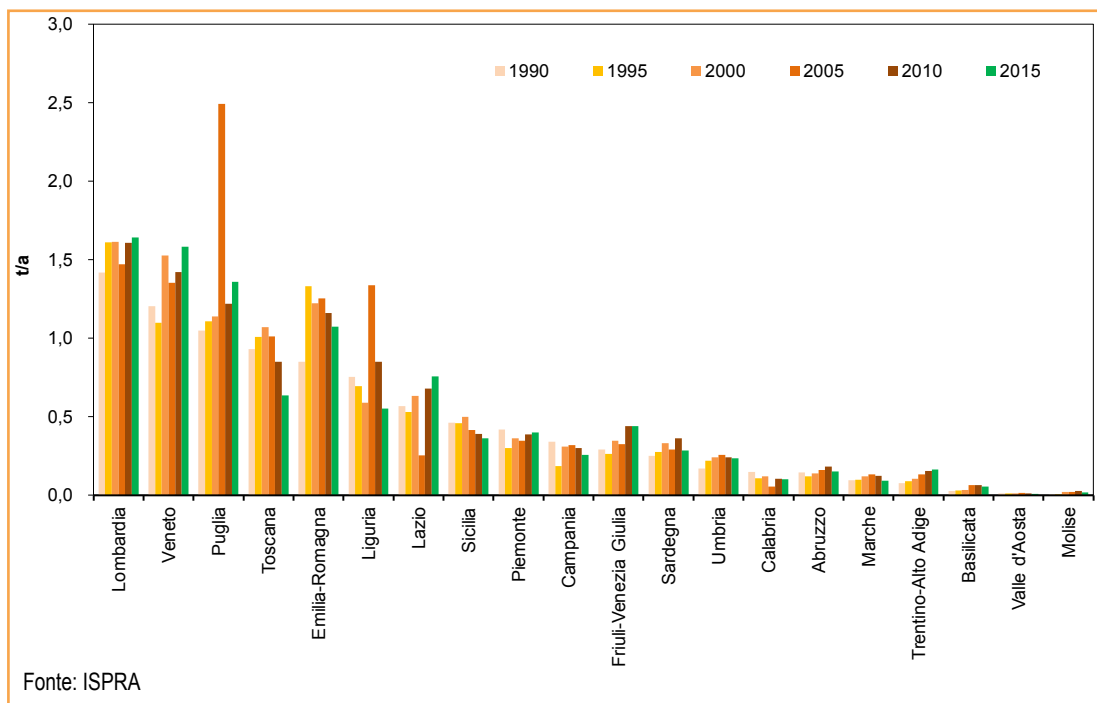


Figura 7.39: Emissioni regionali di selenio

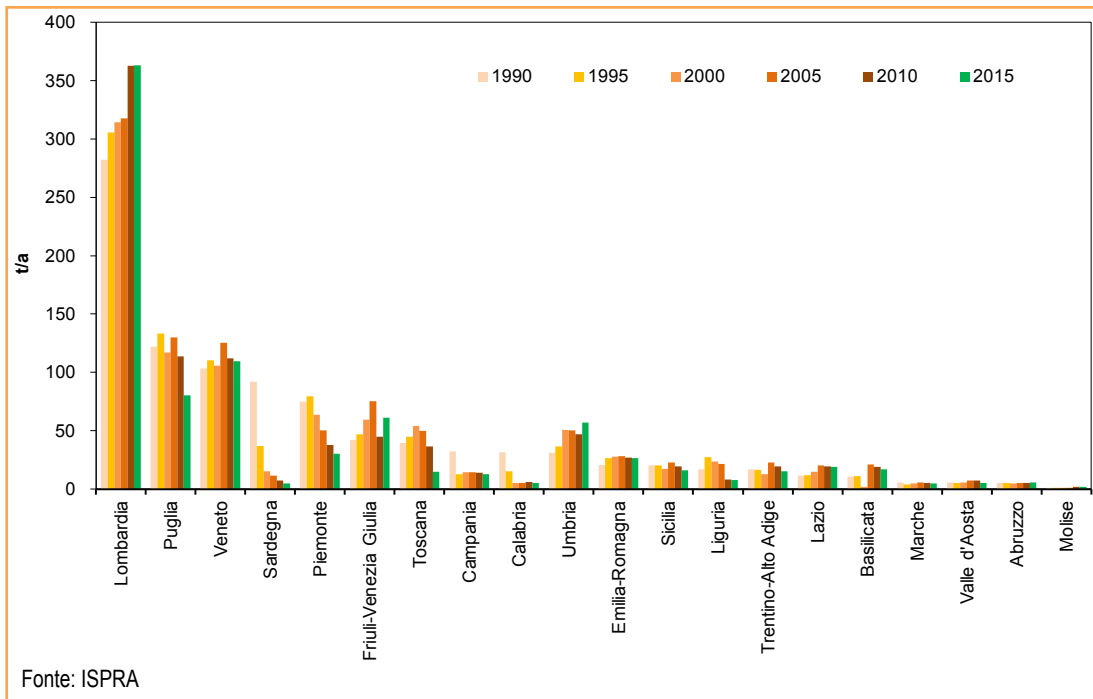


Figura 7.40: Emissioni regionali di zinco



DESCRIZIONE

L'indicatore è costituito dalle quote di emissione generate dai settori industriali soggetti al sistema di scambio di quote (EU *emissions trading*), istituito in base alla Direttiva 2003/87/CE, e le emissioni di tutti i settori non coperti dal sistema ETS (*Emission Trading Scheme*) (Settori ETS- settori industriali energivori: termoelettrico, raffinazione, produzione di cemento, di acciaio, di carta, di ceramica, di vetro), ovvero piccola-media industria, trasporti, civile, agricoltura e rifiuti secondo la Decisione 406/2009/CE (*Effort Sharing Decision*, ESD).

SCOPO

Seguire l'andamento delle emissioni dei grandi impianti industriali (ETS) e monitorare il *target* nazionale delle emissioni dai settori non coperti dal sistema ETS, stabilito secondo la Decisione 406/2009/CE (*Effort Sharing Decision*, ESD).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'informazione relativa alle emissioni dei gas è rilevante ai fini del rispetto degli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti dalla Decisione 406/2009/CE (*Effort Sharing Decision*, ESD). Le stime sono calcolate in conformità alle caratteristiche di trasparenza, accuratezza, consistenza, comparabilità, completezza richieste dalla metodologia definita da IPCC.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La Direttiva 2009/29/CE modifica la Direttiva 2003/87/CE e ha il fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissioni dei gas a effetto serra EU-ETS, ponendo un tetto unico a livello UE in materia di quote

di emissioni a partire dal 2013. Le emissioni verranno ridotte annualmente dell'1,74%, diminuendo il numero di quote disponibili al 2020 del 21% con riferimento all'anno base 2005. Inoltre, la Direttiva include nel sistema ETS nuovi gas a effetto serra e nuove attività economiche. La Decisione 406/2009/CE, concernente gli sforzi degli Stati membri per rispettare gli impegni comunitari di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020 (*Effort Sharing Decision*, ESD), assegna all'Italia l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra del 13% al 2020 rispetto alle emissioni 2005 per tutti i settori non coperti dal sistema ETS, ovvero piccola-media industria, trasporti, civile, agricoltura e rifiuti. La Decisione 406/2009/CE dispone inoltre che, a partire dal 2013 fino al 2020, ogni Stato avrà un *target* annuale da rispettare.

A ottobre 2014 l'Europa ha aggiornato il quadro strategico per il clima fissando l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra al 2030 del 40% rispetto al 1990, una quota di almeno 27% di energia rinnovabile e un miglioramento almeno del 27% dell'efficienza energetica. Gli obiettivi nazionali per il 2030 sono oggetto di negoziazione. Per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni i settori interessati dal sistema di scambio di quote di emissione (ETS) dovranno ridurre le emissioni del 43% (rispetto al 2005), mentre i settori non interessati dall'ETS dovranno ridurre le emissioni del 30% (rispetto al 2005) e ciò è stato tradotto in obiettivi vincolanti nazionali per gli Stati membri. All'Italia è stato assegnato un obiettivo di riduzione delle emissioni del 33% al 2030.

STATO E TREND

Le emissioni dei settori ETS nel 2016 mostrano una diminuzione del 31,4% rispetto ai livelli del 2005. Nello stesso periodo le emissioni dei settori ESD si riducono del 23,1%. Le emissioni hanno subito una rilevante calo rispetto al 2005. Tale diminuzione è dovuta in parte alle politiche di riduzione degli impatti dei settori industriali e all'efficientamento nel settore civile e in parte al periodo di crisi economica che ha colpito pesantemente alcuni settori responsabili di elevati livelli di emissioni di gas serra. Nel 2016 si registra una lieve diminuzione delle emissioni rispetto al 2015, -0,8% per ETS e -1,4% per ESD.

Il *trend* delle emissioni mostra che il Paese è sulla buona strada per raggiungere l'obiettivo di riduzione assegnato al 2020.

COMMENTI

Non sono previsti *target* nazionali per le emissioni dai settori ETS. Per i settori ESD le quote assegnate nel 2016 sono 302,3 MtCO₂eq; le emissioni dai settori ESD sono inferiori all'obiettivo richiesto per 31,6 MtCO₂eq. L'indicatore, collocandosi nel contesto del Settimo programma di azione per l'ambiente dell'Unione Europea secondo Obiettivo Prioritario, con riferimento alla transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, evidenzia i progressi nazionali effettuati nell'ottica del secondo obiettivo mostrando nel 2016 una riduzione del 31,4% delle emissioni dei settori ETS rispetto al 2005 (Tabella 7.46). La diminuzione delle emissioni è dovuta in parte alle politiche di riduzione degli impatti dei settori industriali e di efficientamento nel settore civile e in parte al periodo di crisi economica che ha colpito pesantemente alcuni settori responsabili di elevati livelli di emissioni di gas serra. Nel 2016 le emissioni dal settore ESD mostrano un decremento rispetto all'anno precedente (-1,4%).

Tabella 7.46: Emissioni di gas serra dai settori ETS ed ESD

Anno	Emissioni effettive di GHG (ETS)	Emissioni effettive di GHG (ESD)	Emissioni da aviazione domestica (CO ₂)	Emissioni di NF ₃	Emissioni totali di gas serra	Assegnazioni annuali (target ESD)*
	MtCO ₂ equivalente					
2005	226,0	352,0	2,8	0,03	580,9	348,0
2006	227,4	339,7	2,9	0,02	570,0	343,0
2007	226,4	332,2	3,1	0,01	561,7	338,1
2008	220,7	324,4	3,0	0,02	548,1	333,1
2009	184,9	307,4	2,9	0,02	495,2	328,1
2010	191,5	309,5	3,0	0,02	504,0	323,1
2011	190,0	298,6	2,8	0,03	491,4	318,1
2012	179,1	290,0	2,6	0,02	471,6	313,1
2013	164,5	274,4	2,3	0,03	441,2	308,2
2014	152,6	270,4	2,3	0,03	425,3	306,2
2015	156,2	274,5	2,2	0,03	432,9	304,2
2016	155,0	270,7	2,2	0,03	427,9	302,3
2017						298,3
2018						295,8
2019						293,4
2020						291,0

Fonte: ISPRA

Legenda:

* i livelli del *target* dal 2006 al 2012 sono calcolati come interpolazione tra gli anni 2005 e 2013 e non rappresentano obiettivi nazionali.

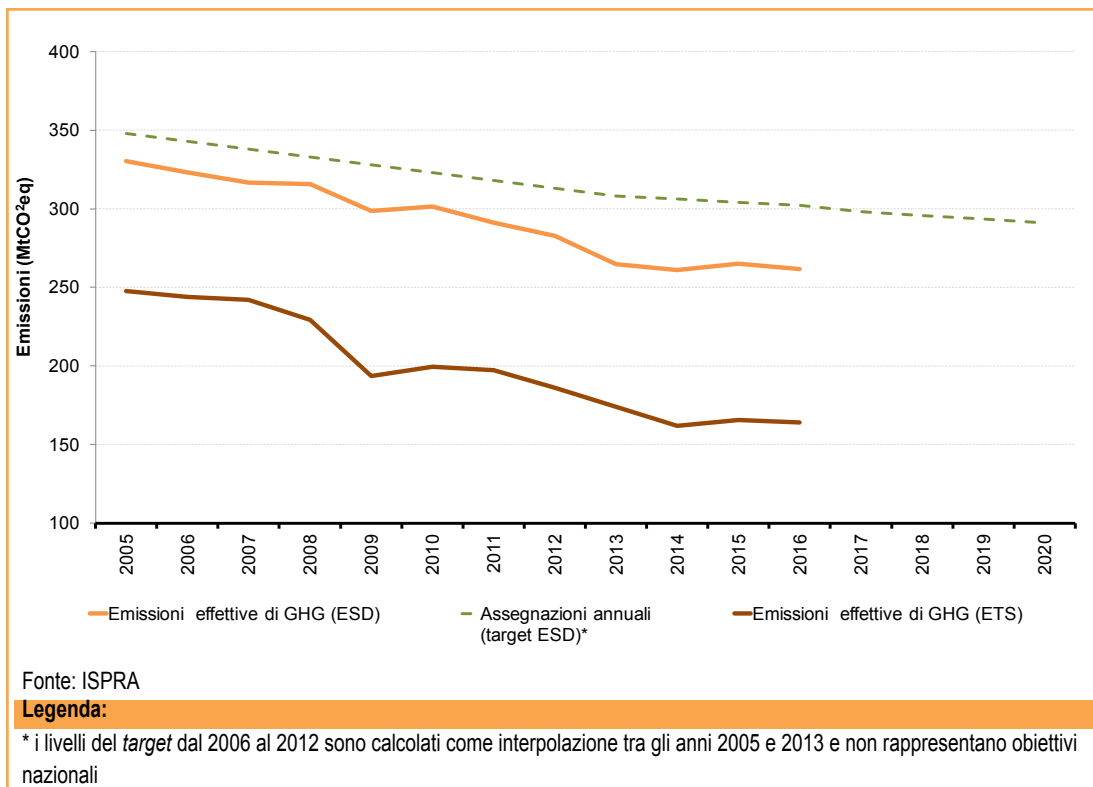


Figura 7.41: Andamento delle emissioni di gas serra dai settori ETS ed ESD

EMISSIONI AGGREGATE DI GAS A EFFETTO SERRA IN TERMINI DI CO₂ EQUIVALENTI, EVITATE ATTRAVERSO PROGRAMMI DI COOPERAZIONE INTERNAZIONALE



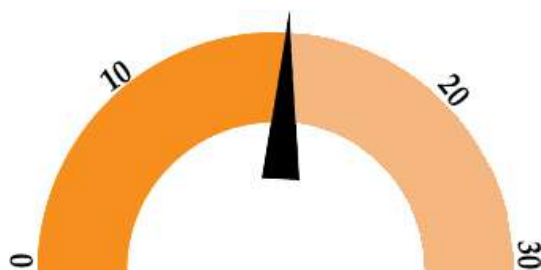
DESCRIZIONE

L'indicatore riporta i crediti di emissioni o CER (*Certified Emission Reductions*) assegnati ai progetti internazionali di riduzione delle emissioni che vedono l'Italia tra i paesi partecipanti.

SCOPO

Fornire una stima dei possibili crediti di emissioni di cui l'Italia potrà beneficiare ai fini del conteggio delle emissioni per il Protocollo di Kyoto.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



La qualità dell'informazione dipende dai limiti dell'indicatore. L'indicatore fornisce una stima dei crediti generati dai progetti cui partecipa l'Italia e un intervallo di possibili assegnazioni secondo scenari. L'effettiva assegnazione dei crediti dipende da accordi tra i paesi partecipanti al progetto.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non ci sono obiettivi fissati dalla normativa in merito a questo indicatore. Si definiscono meccanismi flessibili: l'*emission trading*, i progetti ad attuazione congiunta (*Joint Implementation*) e i meccanismi di sviluppo pulito (CDM-*Clean Development Mechanism*). L'utilizzo di unità CER/ERU (CER: *Certified Emission Reduction Units*; ERU: *Emission Reduction Units*) dai meccanismi flessibili è limitato dal Protocollo di Kyoto dal principio di complementarità rispetto alle politiche nazionali. La normativa europea pone dei limiti nell'ambito dell'ETS: si possono utilizzare crediti di carbonio fra il 2008 e il 2020 fino al raggiungimento del 50% della riduzione richiesta rispetto al livello del 2005. Inoltre, nei settori inclusi nell'*Effort Sharing Decision* - ESD (Decisione n. 406/2009/CE del Parlamento europeo e del

Consiglio del 23 aprile 2009 concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas a effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020) l'utilizzo annuale dei crediti di carbonio non può superare il 3% dei limiti dell'ESD delle emissioni di gas a effetto serra stabiliti per gli Stati membri per il 2020 rispetto ai livelli di emissioni di gas a effetto serra del 2005. Alcuni Stati, fra cui l'Italia, sono autorizzati a utilizzare un ulteriore 1% da progetti in paesi meno sviluppati e presso piccoli Stati insulari in via di sviluppo.

STATO E TREND

In base ai dati pubblicati nel sito dell'UNFCCC, l'Italia risulta coinvolta in 128 progetti CDM registrati presso l'*Executive Board*. Dall'incrocio delle informazioni disponibili sul sito UNFCCC e nel IGES CDM *Project Database* è stato possibile individuare le quote di crediti emissivi per i progetti che vedono l'Italia tra i paesi partecipanti. Nel 41,4% dei progetti l'Italia risulta come unico proponente, mentre negli altri casi partecipa insieme ad altri paesi, da un minimo di 2 a un massimo di 14 paesi.

COMMENTI

Date le modalità di elaborazione degli scenari è ragionevole considerare che lo scenario (a) rappresenti le quote che sicuramente potranno essere attribuite all'Italia (Tabella 7.47). A tali quote potranno aggiungersi quelle provenienti dai progetti che vedono la partecipazione di altri paesi, tra cui l'Italia, secondo le modalità di ripartizione dei crediti generati dai progetti: scenari (b) e (c). Sebbene i valori dello scenario (c) rappresentino una soglia massima in termini di crediti di riduzione delle emissioni da CDM, si tratta di uno scenario da considerare irrealistico. Infatti, tale scenario si verificherebbe nel caso che l'intero credito generato da tutti i progetti a cui l'Italia partecipa insieme ad altri paesi fosse attribuito interamente all'Italia.

Tabella 7.47: Emissioni di gas serra evitate attraverso programmi di cooperazione internazionale (CDM)

Scenari	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035
	Mg CO ₂ eq.								
Scenario (a)	5.573.329	5.573.329	5.573.329	5.554.048	5.472.391	5.340.888	2.292.833	1.735.393	14.527
Scenario (b)	16.740.161	16.630.628	15.077.455	14.945.708	13.841.288	13.704.354	9.599.687	2.839.429	53.253
Scenario (c)	54.498.651	54.386.981	52.344.945	52.107.132	50.887.482	50.697.402	44.138.705	6.579.763	324.225
Fonte: IGES, UNFCCC									
Legenda:									
Sono stati considerati i seguenti scenari:									
(a) totale accreditato delle quote di riduzione delle emissioni di CO ₂ eq. da progetti in cui l'Italia risulta unico proponente e nessun accreditato all'Italia delle quote di riduzione provenienti da progetti condivisi con altri paesi;									
(b) ripartizione equa delle quote di riduzione annua delle emissioni di CO ₂ eq. tra i paesi partecipanti al progetto + scenario (a);									
(c) totale accreditato all'Italia delle quote di riduzione delle emissioni di CO ₂ eq. provenienti da progetti condivisi con altri paesi + scenario (a)									
Nota:									
Aggiornamento a dicembre 2017									

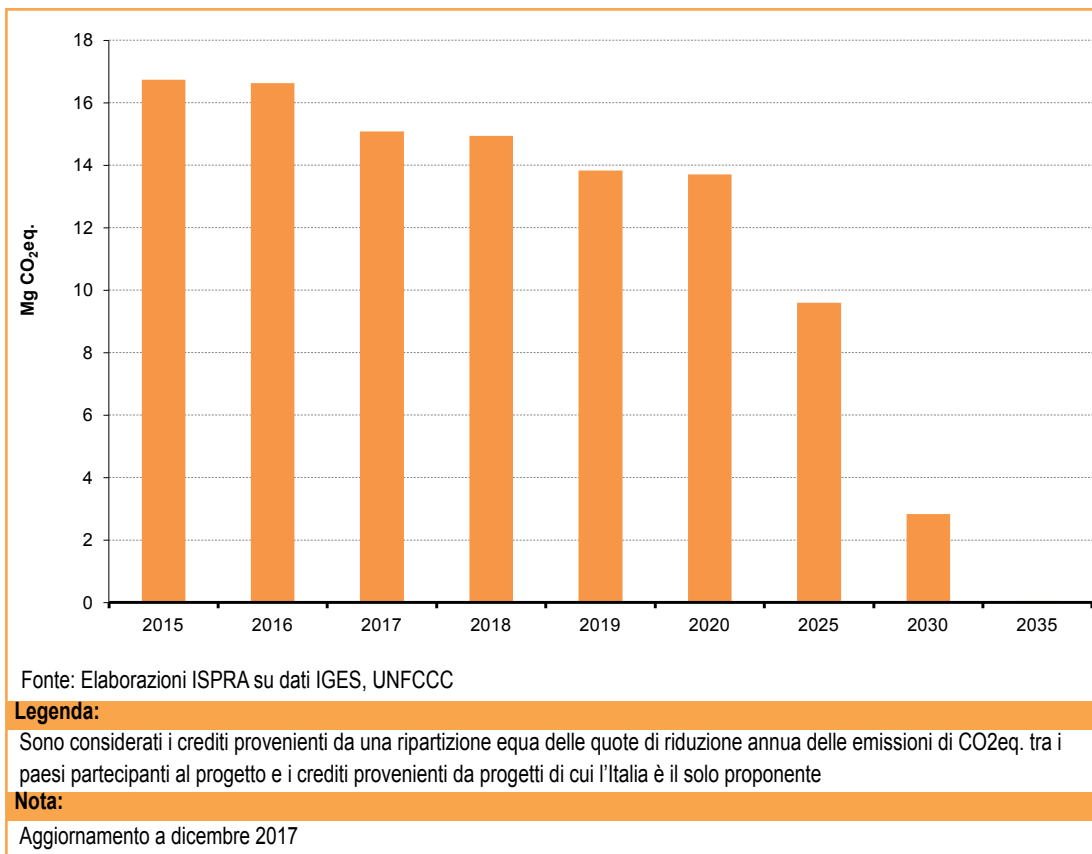


Figura 7.42: Emissioni di gas serra evitate attraverso programmi di cooperazione internazionale (CDM)

INTENSITÀ DI EMISSIONE DI ANIDRIDE CARBONICA NELL'INDUSTRIA RISPETTO AL VALORE AGGIUNTO



DESCRIZIONE

L'intensità di emissione di anidride carbonica viene espressa rapportando le emissioni di anidride carbonica derivanti dalla combustione di combustibili fossili nell'industria manifatturiera ed edilizia in Italia, comprese le emissioni derivanti dalla combustione per la generazione di energia elettrica e termica, al valore aggiunto del settore, ai prezzi base, valori concatenati, anno di riferimento 2010. L'indicatore fornisce quindi informazioni sulle tonnellate di anidride carbonica emesse per milione di euro di valore aggiunto del settore industriale, negli anni dal 1990 al 2016.

SCOPO

Fornire, su base regolare, informazioni sulle principali cause ed evidenziare i progressi effettuati a livello nazionale nelle diverse aree settoriali, da un punto di vista socio - economico ed ambientale.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'elevata qualità dell'informazione discende dalla solida base normativa, che ne definisce i requisiti. L'indicatore risulta comparabile nel tempo e nello spazio.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Il Regolamento (UE) n. 525/2013, che abroga la Decisione n. 280/2004/CE, all'articolo 7 1. (f) stabilisce che entro il 15 gennaio di ogni anno (anno X) gli Stati membri debbano riportare alla Commissione informazioni sugli indicatori di intensità di emissione di anidride carbonica, così come definiti nell'Annesso 3 dello stesso Regolamento, con riferimento all'anno X-2.

Il Regolamento di Esecuzione (UE) n. 749/2014

della Commissione del 30 giugno 2014 riguarda la struttura, il formato, le procedure di trasmissione e la revisione delle informazioni comunicate dagli Stati membri a norma del Regolamento (UE) n. 525/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio. La Decisione della Commissione n. 2005/166/CE del 10 febbraio 2005 stabilisce le modalità di applicazione della Decisione n. 280/2004/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativamente al meccanismo di monitoraggio delle emissioni di gas a effetto serra della Comunità e per l'attuazione del Protocollo di Kyoto. La Decisione della Commissione stabilisce di monitorare tutte le emissioni di gas serra di origine antropogenica, valutare i progressi nell'adempimento degli impegni assunti nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici e del Protocollo di Kyoto, nonché garantire la tempestività, la completezza, l'accuratezza, la coerenza, la comparabilità e la trasparenza del *reporting* della Comunità e dei suoi Stati membri.

Riguardo agli indicatori di intensità di emissione di anidride carbonica, la Decisione stabilisce che, entro il 15 gennaio 2005 e per ogni anno successivo, gli Stati membri trasmettano dati e informazioni relativamente a indicatori prioritari, prioritari supplementari e supplementari (indicatori previsti dall'articolo 3 (1) (j), della Decisione n. 280/2004/CE).

STATO E TREND

Le emissioni di CO₂ derivanti dai processi energetici nell'industria manifatturiera ed edilizia si riducono del 48,8% dal 1990 (valore massimo di emissione della serie storica) al 2016, anno in cui raggiungono il valore minimo. Il valore aggiunto del settore, presentando il minimo nel 1993 ed il massimo nel 2007, mostra una variazione complessiva dal 1990 al 2016 pari a +1,4%. L'intensità di emissione risultante, a partire dal valore massimo registrato nel 1990 (315.9 t/milioni di euro), fino al valore minimo raggiunto nel 2016 (159.5 t/milioni di euro), registra una decrescita complessiva pari a -49,5% (Tabella 7.48).

COMMENTI

La consistente riduzione dell'intensità di emissione

(Figura 7.43) negli anni è indice del miglioramento del livello di efficienza raggiunta dall'industria manifatturiera ed edilizia in Italia. Al decremento notevole registrato nelle emissioni da un lato, si contrappone un incremento, seppure lieve, del valore aggiunto del settore, mostrando un disaccoppiamento tra pressione e determinante, con il conseguente risultato del *trend* decrescente dell'intensità dell'emissione.

Tabella 7.48: Intensità di emissione di anidride carbonica relativamente all'impiego di energia nell'industria manifatturiera ed edilizia in Italia, rispetto al valore aggiunto

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Emissioni nazionali di CO ₂ dall'industria (t)	91.713.137,47	90.000.593,39	90.761.695,59	82.312.708,94	61.371.866,31	60.264.293,54	54.554.970,76	50.544.113,47	51.543.987,48	49.875.551,44	46.955.406
Valore aggiunto industria (milioni di euro)	290.340,00	299.275,55	319.024,79	332.573,72	307.322,31	307.471,10	294.474,62	288.002,80	287.205,30	291.534	294.436,10
Emissioni nazionali di CO ₂ /VA - industria	315,88	300,73	284,50	247,50	199,70	196,00	185,26	175,50	179,47	171,08	159,48

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA (dati sulle emissioni di CO₂) e ISTAT (dati sul valore aggiunto)

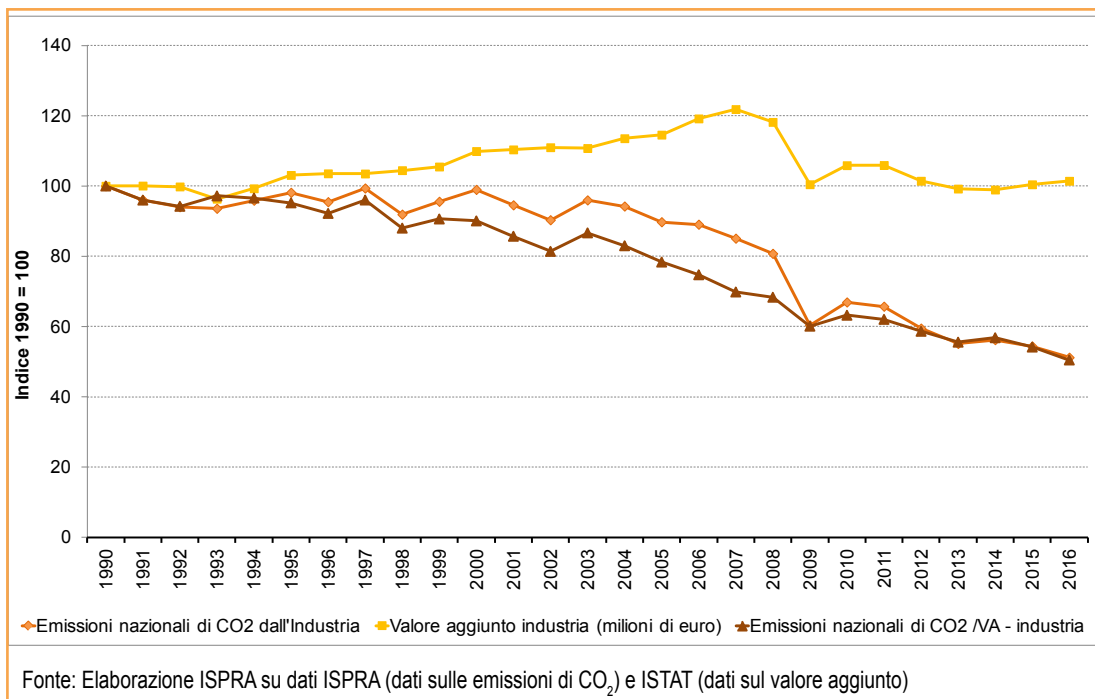


Figura 7.43: Intensità di emissione di anidride carbonica relativamente all'impiego di energia nell'industria manifatturiera ed edilizia in Italia, rispetto al valore aggiunto (Indice a base 1990 = 100)



QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: PARTICOLATO (PM10)

DESCRIZIONE

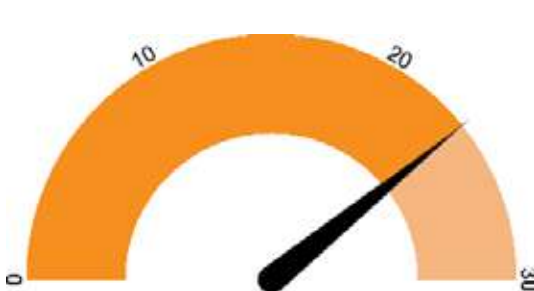
Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria ambiente. Il termine PM10 identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm. Queste sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e possono, quindi, essere trasportate anche a grande distanza dal punto di emissione, hanno una natura chimica particolarmente complessa e variabile, sono in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e con effetti negativi sulla salute. Il particolato PM10 in parte è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM10 primario) e in parte si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM10 secondario). Il PM10 può avere sia un'origine naturale (l'erosione dei venti sulle rocce, le eruzioni vulcaniche, gli incendi spontanei) sia antropica (combustioni e altro). Tra le sorgenti antropiche, un importante ruolo è rappresentato dal traffico veicolare. Di origine antropica sono anche molte delle sostanze gassose che contribuiscono alla formazione di PM10 secondario, come gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca.

L'indicatore è stato elaborato sulla base dei dati di concentrazione di PM10 in atmosfera, misurati nel corso del 2016 e del 2017 nelle stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale, raccolti e archiviati da ISPRA nel database InfoARIA secondo quanto previsto dalla Decisione 2011/850/EU. Oltre ai parametri per un confronto con i valori limite per la protezione della salute umana stabiliti dalla normativa di riferimento (D.Lgs.155/2010) e con i valori di riferimento stabiliti dall'OMS per la protezione della salute umana (WHO-AQG, 2006), sono stati calcolati media, 50°, 75°, 90,4°, 98° e 99,2° percentile e massimo dei valori medi giornalieri. È riportata inoltre l'analisi statistica dei trend delle concentrazioni di PM10 determinate dal 2008 al 2017 in 155 stazioni di monitoraggio sul territorio nazionale, distribuite in 15 regioni e 2 province autonome. Il campione è omogeneo, ovvero tutte queste stazioni hanno prodotto dati in modo continuo nel decennio, con una copertura annuale pari almeno al 75%.

SCOPO

Fornire informazioni sulla qualità dell'aria attraverso i parametri statistici calcolati a partire dai dati di concentrazione nell'aria ambiente, la verifica del rispetto dei valori limite previsti dalla normativa e il confronto con i valori di riferimento stabiliti dall'OMS.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore ha un'alta rilevanza in quanto fornisce in modo capillare informazioni sullo stato della qualità dell'aria in Italia a partire dai dati di concentrazioni nell'aria ambiente, misurati nelle reti di monitoraggio regionali con metodi di riferimento o equivalenti, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010. L'indicatore è affidabile in quanto i parametri per i confronti con i valori limite e i valori di riferimento dell'OMS sono stati calcolati per le serie di dati che rispetta gli obiettivi di qualità previsti dal D.Lgs. 155/2010 stesso.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'obiettivo della Direttiva 2008/50/CE è quello di consentire la valutazione della qualità dell'aria su basi comuni, di ottenere informazioni sullo stato della qualità dell'aria al fine di combattere l'inquinamento atmosferico, di assicurare la disponibilità pubblica delle informazioni e promuovere la cooperazione tra gli Stati membri. Il D.Lgs. 155/2010, che recepisce a livello nazionale la direttiva citata, ha inoltre l'obiettivo di consentire a regioni e province autonome la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente. I valori limite del D.Lgs. 155/2010 rappresentano gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente da perseguire per evitare, prevenire, ridurre effetti nocivi per la salute

umana e per l'ambiente nel suo complesso. I valori di riferimento OMS rappresentano una guida da perseguire nella riduzione dell'impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico. I valori limite del particolato PM10 nell'aria ambiente definiti dalla normativa insieme ai valori di riferimento OMS sono riportati nella Tabella A.

STATO E TREND

Sono stati registrati superamenti sia del valore limite annuale (2 stazioni nel 2016 pari allo 0,4% dei casi e 13 stazioni nel 2017 pari al 3% dei casi) sia del valore limite giornaliero (124 stazioni nel 2016 pari al 26% dei casi e 161 stazioni nel 2017 pari al 31% dei casi). Risultano infine superati nella maggior parte delle stazioni di monitoraggio sia il valore di riferimento annuale dell'OMS (68% dei casi nel 2016 e nel 2017), sia quello giornaliero (84% dei casi nel 2016 e 76% dei casi nel 2017). I superamenti registrati sono concentrati nell'area del bacino padano e in alcuni aree urbane del Centro Sud.

Sulla porzione di campione considerato per il quale è stato individuato un *trend* decrescente statisticamente significativo (119 casi su 155) si osserva una riduzione media annuale del 2,5% (-1,0% ÷ -5,9%), corrispondente a una riduzione media in termini di concentrazione di 0,8 µg/m³y (0,2 ÷ 2,8 µg/m³y) indicativa dell'esistenza di una tendenza di fondo alla riduzione delle concentrazioni di PM10 in Italia (Tabella 7.55 - Figura 7.54).

COMMENTI

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di PM10 sono 562 nel 2016 e 582 nel 2017. Di queste, 475 (85% del totale) nel 2016 e 520 (89%) nel 2017 hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria). Tutte le regioni sono rappresentate. La classificazione delle stazioni di monitoraggio di PM10 secondo i criteri di ubicazione su macroscale previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 7.44 per il 2016 e in Figura 7.45 per il 2017.

Il valore limite giornaliero (50 µg/m³, da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato in 124 stazioni nel 2016, pari al 26% dei casi e 161 stazioni nel 2017, pari al 31% dei casi. Il valore di riferimento OMS giornaliero (50 µg/m³, da non superare più di

3 volte in un anno) è stato superato in 399 stazioni (84% dei casi) nel 2016 e 395 stazioni (76% dei casi) nel 2017 (Figura 7.46 e Figura 7.48).

Il valore limite annuale (40 µg/m³), è stato superato in 2 stazioni nel 2016 pari allo 0,4% dei casi e 13 stazioni nel 2017 pari al 3% dei casi. Il valore di riferimento OMS annuale (20 µg/m³) è stato superato in 322 stazioni nel 2016 (68% dei casi) e 352 stazioni nel 2017 (68% dei casi) (Figura 7.47 e Figura 7.49).

Nel 2016 i superamenti del valore limite giornaliero hanno interessato 33 zone su 81 distribuite in 12 regioni, mentre i superamenti del valore limite annuale hanno interessato 4 zone su 81 distribuite in 3 regioni (Figura 7.50 e 7.51, Tabella 7.51 e 7.52).

Nel 2017 i superamenti del valore limite giornaliero hanno interessato 31 zone su 81 distribuite in 11 regioni mentre i superamenti del valore limite annuale hanno interessato 7 zone su 81 distribuite in 4 regioni (Figura 7.52 e 7.53, Tabella 7.53 e 7.54).

L'analisi statistica condotta con il metodo di *Mann-Kendall* corretto per la stagionalità, i cui risultati sono riportati sinteticamente nella Figura 7.54, ha permesso di evidenziare un *trend* decrescente statisticamente significativo nel 76,8% dei casi (119 stazioni di monitoraggio su 155; variazione annuale media stimata: -0,8 µg/m³y [-2,8 µg/m³y ÷ -0,2 µg/m³y]). Un *trend* crescente statisticamente significativo è stato individuato nel 2,6% dei casi (4 stazioni di monitoraggio su 155; variazione annuale media stimata: +0,4 µg/m³y [+0,4 µg/m³y ÷ +0,5 µg/m³y]). Nel restante 20,6% dei casi (32 stazioni di monitoraggio su 155) non è stato possibile escludere l'ipotesi nulla (assenza di *trend*) per il dato livello di confidenza (95%).

Tabella A: PM10 - Valori limite ai sensi del D.Lgs.155/2010 e valori di riferimento OMS

Periodo di mediazione	Valore limite D.Lgs.155/2010	Valore di riferimento OMS
24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
Anno civile	40 µg/m ³	20 µg/m ³

Classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. Soglie di valutazione superiore e inferiore per il PM10 (D. Lgs 155/2010 e s.m.i. (art. 4, comma 1, art. 6 comma 1 e art. 19 comma 3 - Allegato II)		
	Media di 24 ore	Media annuale
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (35 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile)	70% del valore limite (28 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (25 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile)	50% del valore limite (20 µg/m ³)
Fonte: D.Lgs. 155/2010 - Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (G.U., n. 216 del 15/09/2010 – suppl. ord. N. 217 – in vigore dal 30/09/2010) WHO-World Health Organization - 2006 Air Quality guidelines for Europe. Global Update 2005. Second Edition. WHO Regional Office for Europe Regional Publications; Copenhagen		

Tabella 7.49: PM10. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2016)

Regione	Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	Tipologia di stazione	Tecnica di misura ⁵	Valore medio annuo ³	50° percentile ¹	75° percentile ²	90,4° percentile ²	98° percentile ²	99,2° percentile ²	Valore massimo ²	Giorni di superamento	Numero di dati validi AQD used
Piemonte	Alessandria	Alessandria	Alessandria - D'Annunzio	urban	traffic	g	39	32	50	71	94	100	143	84	348
Piemonte	Alessandria	Alessandria	Alessandria - Volta	urban	background	g	34	27	47	65	86	92	137	82	365
Piemonte	Alessandria	Casale Monferrato	Casale M. to - Bassano	urban	background	g	32	27	40	65	85	87	108	72	364
Piemonte	Alessandria	Dernice	Dernice - Cotta	urban	background	g	43	12	19	27	48	59	70	6	363
Piemonte	Asti	Asti	Asti - Cossato	urban	background	g	33	33	51	77	93	121	156	92	364
Piemonte	Asti	Asti	Asti - D'Acquisto	urban	background	g	34	17	27	53	73	83	95	41	364
Piemonte	Asti	Vinchiaturo	Vinchiaturo - San Michele	urban	background	g	30	25	39	57	78	89	115	50	365
Piemonte	Biella	Biella	Biella - Suzzani	urban	background	g	21	18	27	44	76	96	154	16	354
Piemonte	Biella	Cossato	Cossato - Pace	urban	background	g	23	18	32	49	88	99	192	32	344
Piemonte	Biella	Trivero	Trivero - Ronco	suburban	background	gravi	18	13	20	28	61	104	337	10	361
Piemonte	Cuneo	Alba	Alba - Tanaro	urban	background	gravi	30	25	39	58	75	88	123	48	335

Fonte: ISPRA

Legenda:

¹ valore calcolato per serie di dati con almeno il 50% di dati validi; ² valore calcolato per serie di dati con almeno il 75% di dati validi; ³ in grassetto i dati riportati in mappa. Valore evidenziato in grassetto soltanto per serie di dati con almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria (in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010); ⁴ AQD used: stazione usata ai fini della valutazione della qualità dell'aria ex D.Lgs.155/2010; t=vero; f= falso "-;valore non calcolato per copertura temporale insufficiente Criterio numerosità: >313 dati (Criterio corrispondente a una copertura temporale pari almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria, in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010)

Tabella 7.50: PM10. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2017)

Regione	Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	Tipologia di stazione	Tecnica di misura ⁵	Valore medio annuo ³	50° percentile ¹	75° percentile ²	90,4° percentile ²	98° percentile ²	99,2° percentile ²	Valore massimo ²	Giorni di superamento	Numero di dati validi AQD used
Piemonte	Torino	Borgaro Torinese	Borgaro T. - Caduti	Suburban	Background	gravi	38	31	52	75	105	113	183	90	343
Piemonte	Torino	Ceresole Reale	Ceresole Reale - Diga	Rural	Background	BETA	11	8	14	23	37	78	179	6	337
Piemonte	Torino	Druento	Druento - La Mandria	Rural	Background	gravi	21	21	33	55	85	90	156	41	358
Piemonte	Torino	Ivrea	Ivrea - Liberazione	Suburban	Background	gravi	22	22	42	68	100	110	113	60	325
Piemonte	Torino	Leini	Leini (ACEA) - Grande Torino	Suburban	Background	BETA	34	24	48	71	102	112	165	79	338
Piemonte	Torino	Oulx	Oulx - Roma	Suburban	Traffic	gravi	18	15	23	31	53	76	82	8	344
Piemonte	Torino	Settimo Torinese	Settimo Torinese - M. S. Maria	Urban	Traffic	gravi	20	20	30	49	84	104	209	99	286
Piemonte	Torino	Susa	Susa - Repubblica	Suburban	Back-ground	gravi	22	17	25	41	77	102	173	27	359
Piemonte	Torino	Torino	Torino - Collegiata	Urban	Traffic	gravi	32	32	63	88	109	127	252	108	347
Piemonte	Torino	Torino	Torino - Rebaudengo	Urban	Traffic	BETA	46	35	65	94	112	126	199	118	358
Piemonte	Torino	Torino	Torino - Rubino	Urban	Back-ground	gravi	38	27	55	79	106	117	276	97	354

Fonte: ISPRA

Legenda:

¹ valore calcolato per serie di dati con almeno il 50% di dati validi; ² valore calcolato per serie di dati con almeno il 75% di dati validi; ³ in grassetto i dati riportati in mappa. Valore evidenziato in grassetto soltanto per serie di dati con almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria (in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs. 155/2010); ⁴ AQD used: stazione usata ai fini della valutazione della qualità dell'aria ex D.Lgs. 155/2010; t=vero; f= falso "-; valore non calcolato per copertura temporale insufficiente Criterio numerosità: >312 dati (Criterio corrispondente a una copertura temporale pari almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria, in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente; D.Lgs. 155/2010)

Tabella 7.51: PM10. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore limite giornaliero ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2016)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero max	n. giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	Agglomeration	aboveUAT	Si	75
IT0119	Piemonte	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	71
IT0120	Piemonte	Collina	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	51
IT0121	Piemonte	montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	No	30
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	14
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	Non-agglomeration	belowLAT	No	3
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	Agglomeration	aboveUAT	Si	73
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	Agglomeration	aboveUAT	Si	61
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	Agglomeration	aboveUAT	Si	82
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	67
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	65
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	43
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	55
IT0403	Pa Trento	fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	19
IT0404	Pa Trento	montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	0
IT0445	Pa Bolzano	South Tyrol	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	20
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	Agglomeration	aboveUAT	Si	73
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	Agglomeration	aboveUAT	Si	68
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	Agglomeration	aboveUAT	Si	68
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	Agglomeration	aboveUAT	Si	71
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	Agglomeration	aboveUAT	Si	50
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	57
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	48
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	Non-agglomeration	aboveUAT	No	6
IT0516	Veneto	Val_Belluna	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	43
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	Non-agglomeration	aboveUAT	No	21
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	76
IT0609	Friuli -Venezia Giulia	Zona di montagna	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	14
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	Agglomeration	aboveUAT	No	11
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	Non-agglomeration	aboveUAT	No	14
IT0713	Liguria	Spezzino	Non-agglomeration	aboveUAT	No	4
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropic	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropic	Non-agglomeration	aboveUAT	No	

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n. giorni di superamento
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	Non-agglomeration	belowLAT	No	1
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	Agglomeration	aboveUAT	No	33
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	Non-agglomeration	belowLAT	No	1
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	49
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	51
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	Agglomeration	aboveUAT	No	26
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	43
IT0908	Toscana	Zona Costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	25
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	44
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	30
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	Non-agglomeration	aboveUAT	No	14
IT1007	Umbria	Zona di valle	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	38
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	59
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	Non-agglomeration	aboveUAT	No	35
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	8
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	17
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	89
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	Non-agglomeration	aboveUAT	No	16
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	Agglomeration	aboveUAT	Si	41
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	Agglomeration	aboveUAT	Si	36
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	10
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0
IT1402	Molise	Area collinare	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	0
IT1403	Molise	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	32
IT1404	Molise	Fascia costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	8
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	Agglomeration	aboveUAT	Si	79
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	47
IT1509	Campania	Zona montuosa	Non-agglomeration	belowLAT	No	11
IT1611	Puglia	Collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	No	16
IT1612	Puglia	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	27
IT1613	Puglia	Industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	41

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n. giorni di superamento
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	Agglomeration	aboveUAT	No	14
IT1701	Basilicata	Zona risanamento	Non-agglomeration	aboveUAT	No	11
IT1702	Basilicata	Zona mantenimento	Non-agglomeration	belowLAT	No	11
IT1801	Calabria	A - urbana	Agglomeration	aboveUAT	No	31
IT1802	Calabria	B - industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	23
IT1803	Calabria	C - montana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	12
IT1804	Calabria	D - colline e costa	Non-agglomeration	aboveUAT	No	13
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	Agglomeration	aboveUAT	Si	44
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	Agglomeration	aboveUAT	No	10
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	Agglomeration	aboveUAT	No	7
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	Non-agglomeration	aboveUAT	No	30
IT1915	Sicilia	Altro	Non-agglomeration	aboveUAT	No	6
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	Agglomeration	LAT-UAT	No	27
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	9
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	19
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	Non-agglomeration	belowLAT	No	11

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;

Superamento VL giornaliero: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore; *LAT-UAT* : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore; *belowLAT*: inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max n. giorni di superamento: valore più alto del numero di giorni di superamento della soglia di 50 µg/m³ registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.52: PM10. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore limite annuale ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2016)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	37
IT0119	Piemonte	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	36
IT0120	Piemonte	Collina	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	31
IT0121	Piemonte	montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	<i>No</i>	23
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	21
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	<i>No</i>	11
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	39
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	33
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	40
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	36
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	39
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	30
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	31
IT0403	PA Trento	fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	23
IT0404	PA Trento	montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	<i>No</i>	9
IT0445	PA Bolzano	<i>South Tyrol</i>	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	<i>No</i>	18
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	39
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	38
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	37
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	36
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	30
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	34
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	35
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	<i>No</i>	16
IT0516	Veneto	Val_Belluna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	25
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	23
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	30
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	<i>No</i>	20
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	30
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	26
IT0713	Liguria	Spezzino	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	24
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropic	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	23
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropic	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	28

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	15
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	26
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	14
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	33
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	32
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	30
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	28
IT0908	Toscana	Zona Costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	26
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	29
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	31
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	25
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	22
IT1007	Umbria	Zona di valle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	29
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	35
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	31
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	23
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	21
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	43
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	25
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	32
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	28
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	21
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	13
IT1402	Molise	Area collinare	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	10
IT1403	Molise	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	45
IT1404	Molise	Fascia costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	25
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	45
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	44
IT1509	Campania	Zona montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	24
IT1611	Puglia	Collinare	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	27
IT1612	Puglia	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	29
IT1613	Puglia	Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	34

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	<i>Agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	28
IT1701	Basilicata	Zona risanamento	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	20
IT1702	Basilicata	Zona mantenimento	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	<i>No</i>	17
IT1801	Calabria	A - urbana	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	25
IT1802	Calabria	B - industriale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	28
IT1803	Calabria	C - montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	21
IT1804	Calabria	D - colline e costa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	24
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	37
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	26
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	23
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	36
IT1915	Sicilia	Altro	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	<i>No</i>	20
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	<i>Agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	30
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	24
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	<i>No</i>	25
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	<i>No</i>	27

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;

Superamento VL annuale: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore LAT-UAT : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore *belowLAT* : inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max media annuale: valore più alto della media annuale registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.53: PM10. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore limite giornaliero ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2017)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	Agglomeration	aboveUAT	Si	118
IT0119	Piemonte	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	102
IT0120	Piemonte	Collina	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	94
IT0121	Piemonte	Montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	50
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	25
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	Non-agglomeration	belowLAT	No	0
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	Agglomeration	aboveUAT	Si	97
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	Agglomeration	aboveUAT	Si	81
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	Agglomeration	aboveUAT	Si	100
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	105
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	94
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	69
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	63
IT0403	PA Trento	fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	31
IT0404	PA Trento	Montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	0
IT0445	PA Bolzano	South Tyrol	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	10
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	Agglomeration	aboveUAT	Si	95
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	Agglomeration	aboveUAT	Si	83
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	Agglomeration	aboveUAT	Si	102
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	Agglomeration	aboveUAT	Si	100
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	Agglomeration	aboveUAT	Si	73
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	81
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	79
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	Non-agglomeration	aboveUAT	No	10
IT0516	Veneto	Val_Belluna	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	42
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	Non-agglomeration	aboveUAT	No	18
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	67
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	14
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	Agglomeration	aboveUAT	No	9
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	Non-agglomeration	aboveUAT	No	17
IT0713	Liguria	Spezzino	Non-agglomeration	aboveUAT	No	1
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	4
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	20

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	Non-agglomeration	belowLAT	No	8
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	Agglomeration	aboveUAT	Si	40
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	Non-agglomeration	belowLAT	No	1
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	83
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	62
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	Agglomeration	aboveUAT	No	25
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	36
IT0908	Toscana	Zona Costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	21
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	55
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	28
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	21
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	Non-agglomeration	aboveUAT	No	11
IT1007	Umbria	Zona di valle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	23
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	48
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	38
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	9
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	9
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	93
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	Non-agglomeration	aboveUAT	No	12
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	Agglomeration	aboveUAT	No	26
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	Agglomeration	aboveUAT	No	32
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	13
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	1
IT1402	Molise	Area collinare	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	2
IT1403	Molise	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	30
IT1404	Molise	Fascia costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	15
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	Agglomeration	aboveUAT	Si	115
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	59
IT1509	Campania	Zona montuosa	Non-agglomeration	belowLAT	No	25
IT1611	Puglia	Collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	No	6
IT1612	Puglia	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	18
IT1613	Puglia	Industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	42

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	Agglomeration	aboveUAT	No	26
IT1701	Basilicata	Zona risanamento	Non-agglomeration	aboveUAT	No	13
IT1702	Basilicata	Zona mantenimento	Non-agglomeration	belowLAT	No	4
IT1801	Calabria	A - urbana	Agglomeration	aboveUAT	No	12
IT1802	Calabria	B - industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	13
IT1803	Calabria	C - montana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	4
IT1804	Calabria	D - colline e costa	Non-agglomeration	aboveUAT	No	15
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	Agglomeration	aboveUAT	No	25
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	Agglomeration	aboveUAT	No	10
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	Agglomeration	aboveUAT	No	7
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	Non-agglomeration	aboveUAT	No	25
IT1915	Sicilia	Altro	Non-agglomeration	aboveUAT	No	7
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	Agglomeration	LAT-UAT	No	32
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	3
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	6
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	Non-agglomeration	belowLAT	No	11

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;

Superamento VL giornaliero: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore LAT-UAT : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore *belowLAT* : inferiore alla soglia di valutazione inferiore max n giorni di superamento: valore più alto del numero di giorni di superamento della soglia di 50 µg/m³ registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.54: PM10. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore limite annuale ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2017)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	Agglomeration	aboveUAT	Si	46
IT0119	Piemonte	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	42
IT0120	Piemonte	Collina	Non-agglomeration	aboveUAT	No	31
IT0121	Piemonte	Montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	27
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	23
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	Non-agglomeration	belowLAT	No	10
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	Agglomeration	aboveUAT	No	40
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	Agglomeration	aboveUAT	No	38
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	Agglomeration	aboveUAT	Si	42
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	42
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	42
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	No	35
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	34
IT0403	PA Trento	fondovalle	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	27
IT0404	PA Trento	Montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	10
IT0445	PA Bolzano	South Tyrol	Non-agglomeration	belowLAT	No	19
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	Agglomeration	aboveUAT	No	40
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	Agglomeration	aboveUAT	No	37
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	Agglomeration	aboveUAT	Si	42
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	Agglomeration	aboveUAT	No	40
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	Agglomeration	aboveUAT	No	34
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	37
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	Non-agglomeration	aboveUAT	No	37
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	Non-agglomeration	belowLAT	No	15
IT0516	Veneto	Val_Belluna	Non-agglomeration	aboveUAT	No	26
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	Non-agglomeration	aboveUAT	No	22
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	31
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	21
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	Agglomeration	aboveUAT	No	29
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	25
IT0713	Liguria	Spezzino	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	24
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropic	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	24
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropic	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	27

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	Non-agglomeration	belowLAT	No	16
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	Agglomeration	aboveUAT	No	29
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	Non-agglomeration	belowLAT	No	15
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	Non-agglomeration	aboveUAT	No	40
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	Non-agglomeration	aboveUAT	No	32
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	Agglomeration	aboveUAT	No	28
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	Non-agglomeration	aboveUAT	No	27
IT0908	Toscana	Zona Costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	26
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	Non-agglomeration	aboveUAT	No	31
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	29
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	27
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	Non-agglomeration	aboveUAT	No	21
IT1007	Umbria	Zona di valle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	27
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	34
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	Non-agglomeration	aboveUAT	No	31
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	Non-agglomeration	aboveUAT	No	21
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	20
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	Non-agglomeration	aboveUAT	No	40
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	24
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	Agglomeration	aboveUAT	No	31
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	Agglomeration	aboveUAT	No	28
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	22
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	13
IT1402	Molise	Area collinare	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	11
IT1403	Molise	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	25
IT1404	Molise	Fascia costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	32
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	Agglomeration	aboveUAT	Si	49
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	No	35
IT1509	Campania	Zona montuosa	Non-agglomeration	belowLAT	No	27
IT1611	Puglia	Collinare	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	24
IT1612	Puglia	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	24
IT1613	Puglia	Industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	32

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	classificazione	superamento VL giornaliero	max n giorni di superamento
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	Agglomeration	LAT-UAT	No	30
IT1701	Basilicata	Zona risanamento	Non-agglomeration	aboveUAT	No	19
IT1702	Basilicata	Zona mantenimento	Non-agglomeration	belowLAT	No	17
IT1801	Calabria	A - urbana	Agglomeration	aboveUAT	No	23
IT1802	Calabria	B - industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	27
IT1803	Calabria	C - montana	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	20
IT1804	Calabria	D - colline e costa	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	25
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	Agglomeration	aboveUAT	No	34
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	Agglomeration	aboveUAT	No	27
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	Agglomeration	aboveUAT	No	21
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	Non-agglomeration	aboveUAT	No	36
IT1915	Sicilia	Altro	Non-agglomeration	aboveUAT	No	18
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	Agglomeration	LAT-UAT	No	33
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	23
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	24
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	Non-agglomeration	belowLAT	No	27

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;

Superamento VL annuale: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore LAT-UAT : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore *belowLAT*: inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max media annuale: valore più alto della media annuale registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.55: Variazione della concentrazione media annua di PM 10 (2008-2017)

PM10	Trend decrescente ($p < 0,05$)		Trend crescente ($p < 0,05$)		Trend non significativo ($p > 0,05$)
	n	Δy	n	Δy	n
		($\mu\text{g m}^{-3}\text{y}^{-1}$)		($\mu\text{g m}^{-3}\text{y}^{-1}$)	
2008 – 2017 (155 stazioni)	119	-0,8 [-2,8÷ -0,2]	4	0,4 [0,4 ÷ 0,5]	32

Fonte: ISPRA

Legenda:

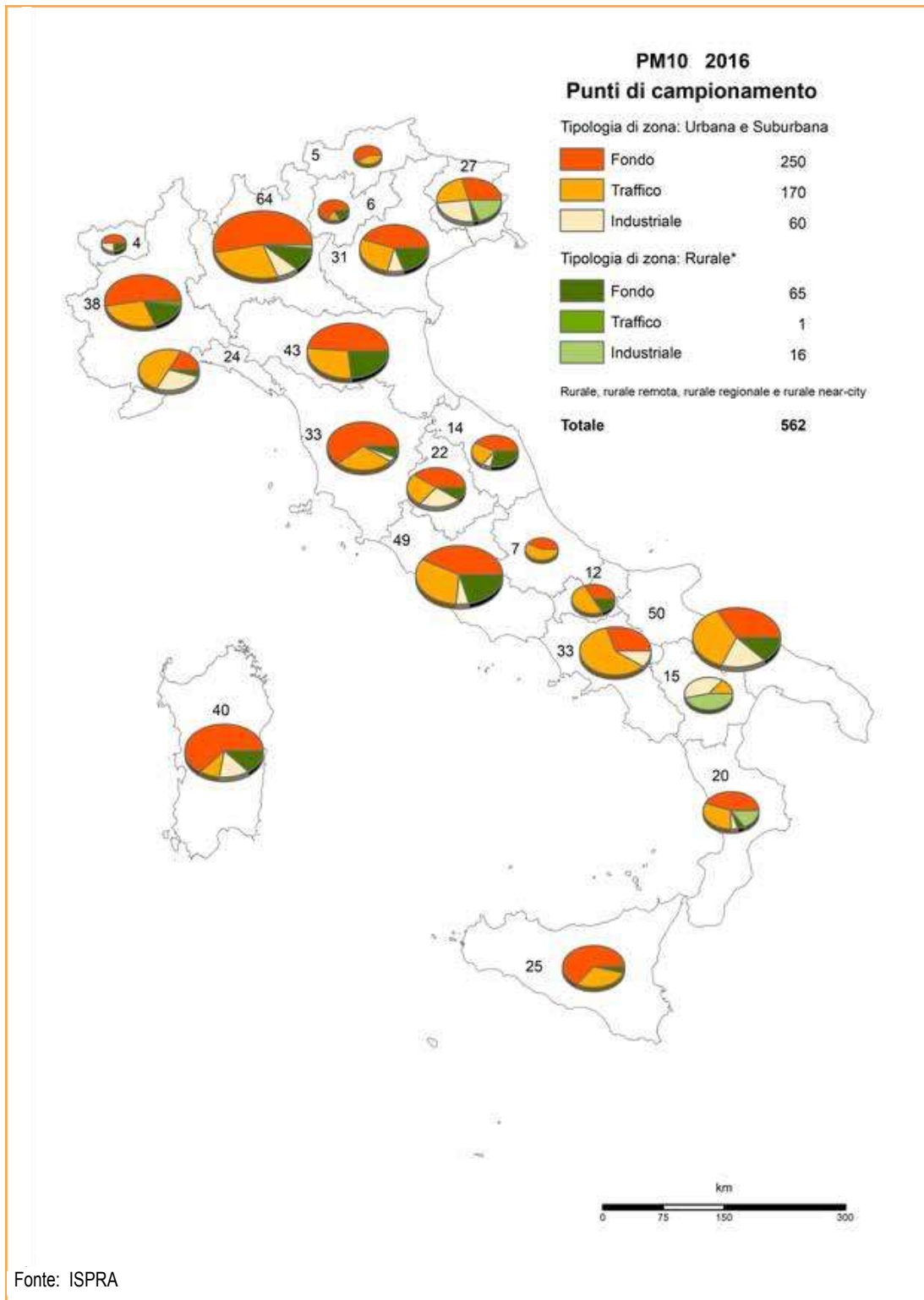
$p \leq 0,05$: il *trend* osservato è statisticamente significativo

$p > 0,05$: non può essere esclusa l'ipotesi nulla (assenza di *trend*)

Δy : variazione media annuale stimata sulla base dei risultati del *test di kendall* corretto per la stagionalità

Nota:

Sintesi dei risultati dell'analisi del *trend* (2008 – 2017) con il *test di Kendall* corretto per la stagionalità delle concentrazioni di PM10 in Italia su una selezione di 155 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale



Fonte: ISPRA

Figura 7.44: PM10. Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.Lgs.155/2010 (2016)

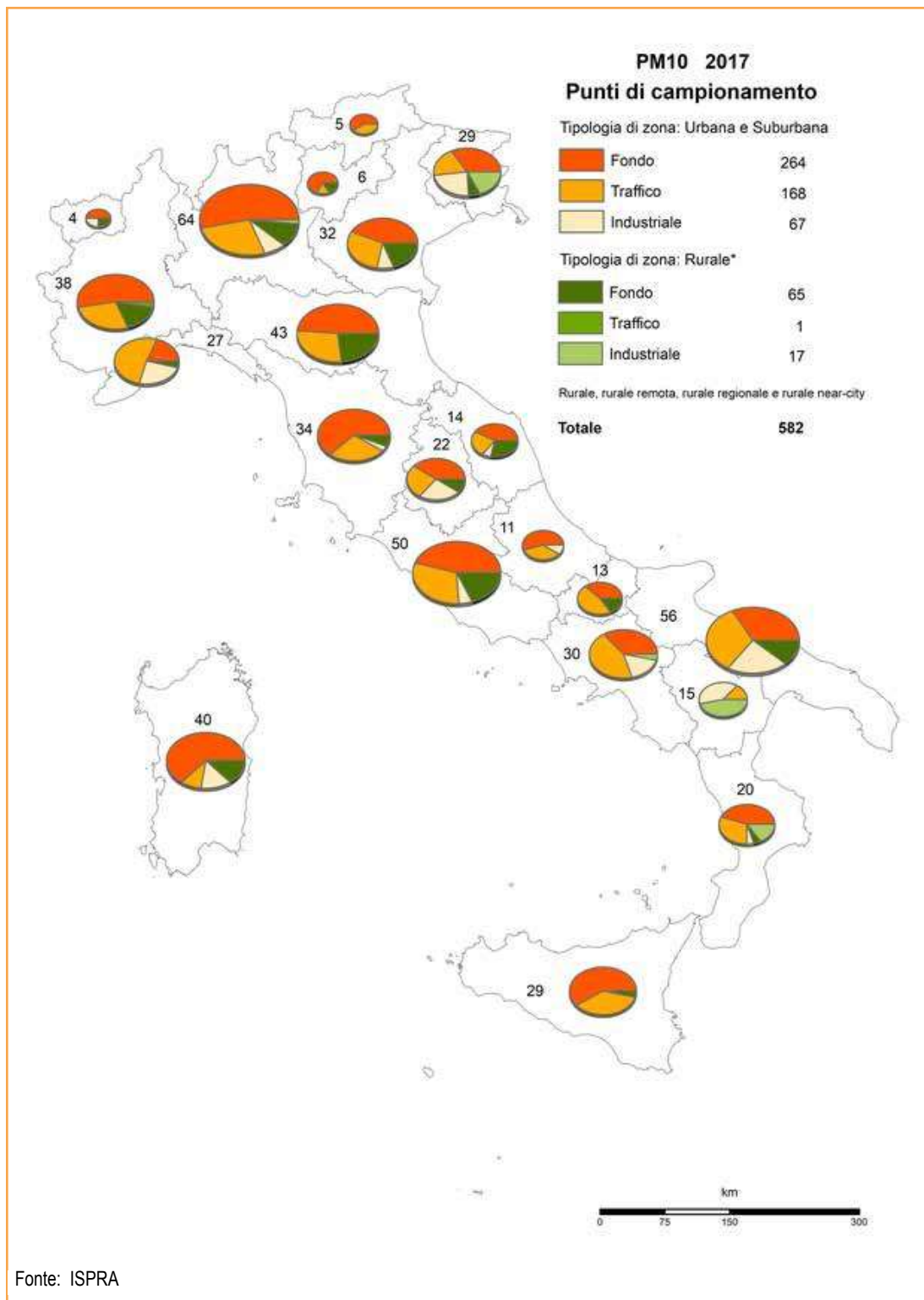


Figura 7.45: PM10. Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscale di cui all'Allegato III, D.Lgs.155/2010 (2017)



Fonte: ISPRA

Figura 7.46: PM10. Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute (2016)



Figura 7.47: PM10. Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute (2016)



Fonte: ISPRA

Figura 7.48: PM10. Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute (2017)



Figura 7.49: PM10. Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute (2017)

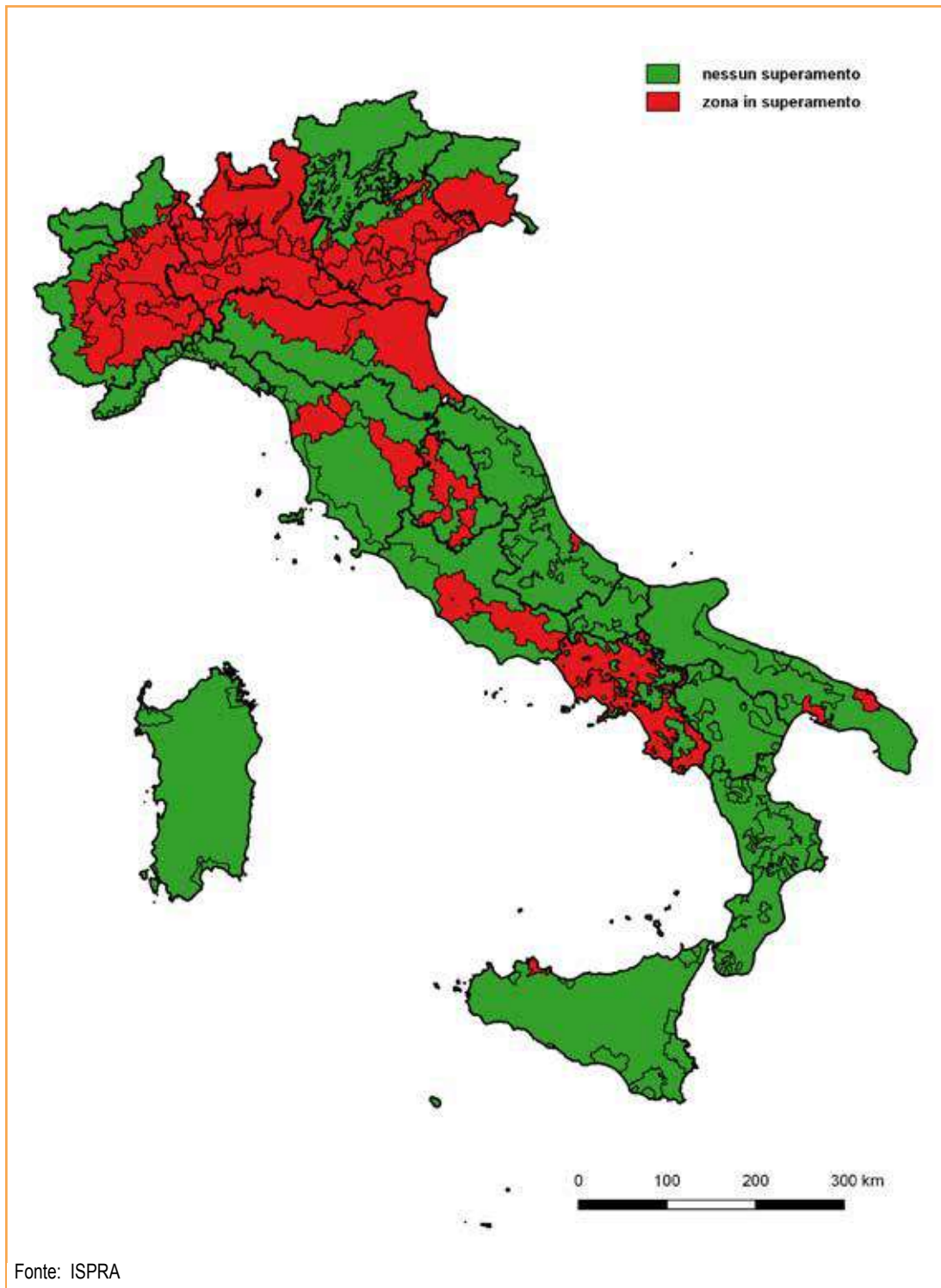


Figura 7.50: PM10. Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite giornaliero (2016)



Figura 7.51: PM10. Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite annuale (2016)

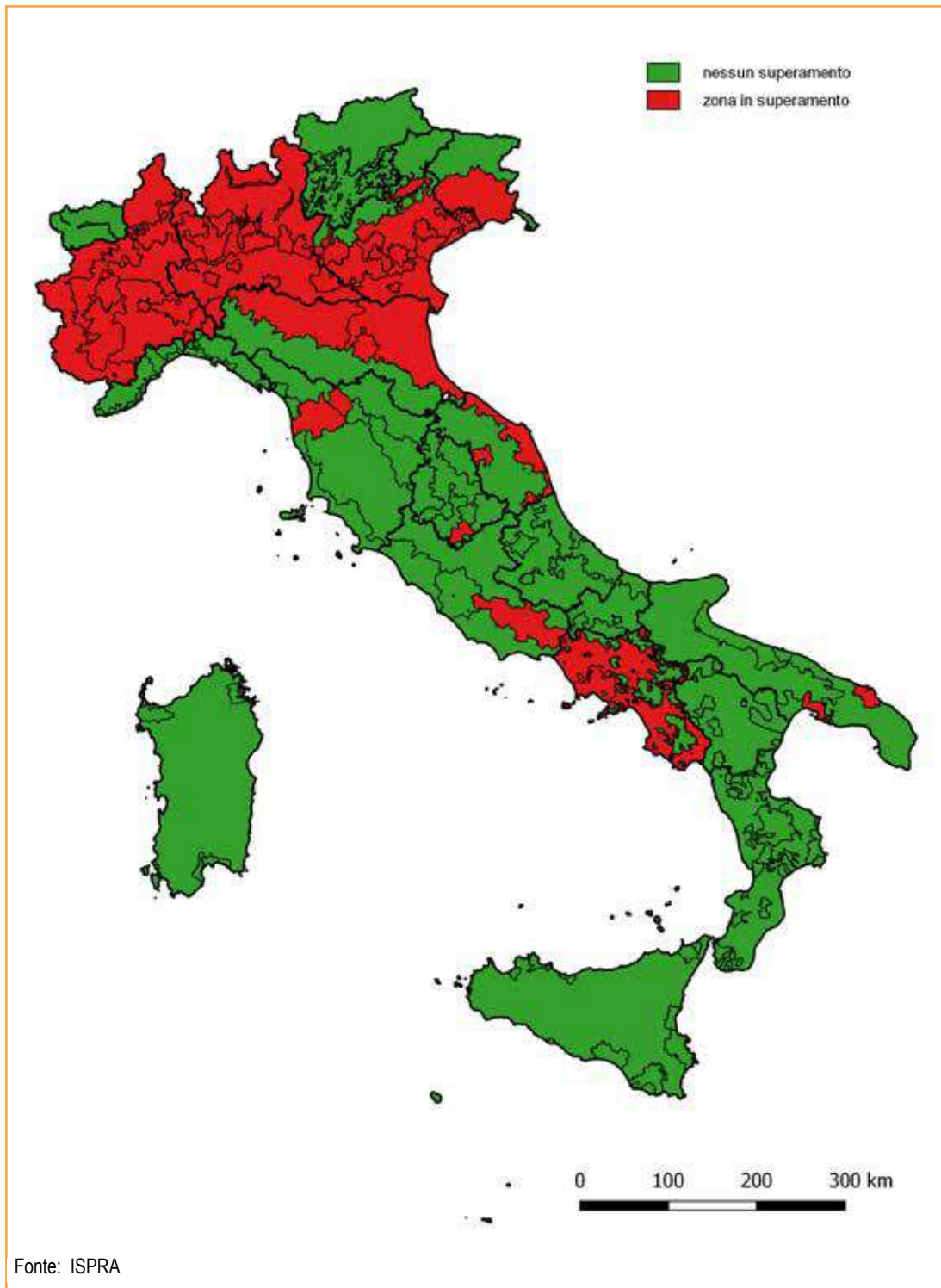


Figura 7.52: PM10. Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite giornaliero (2017)

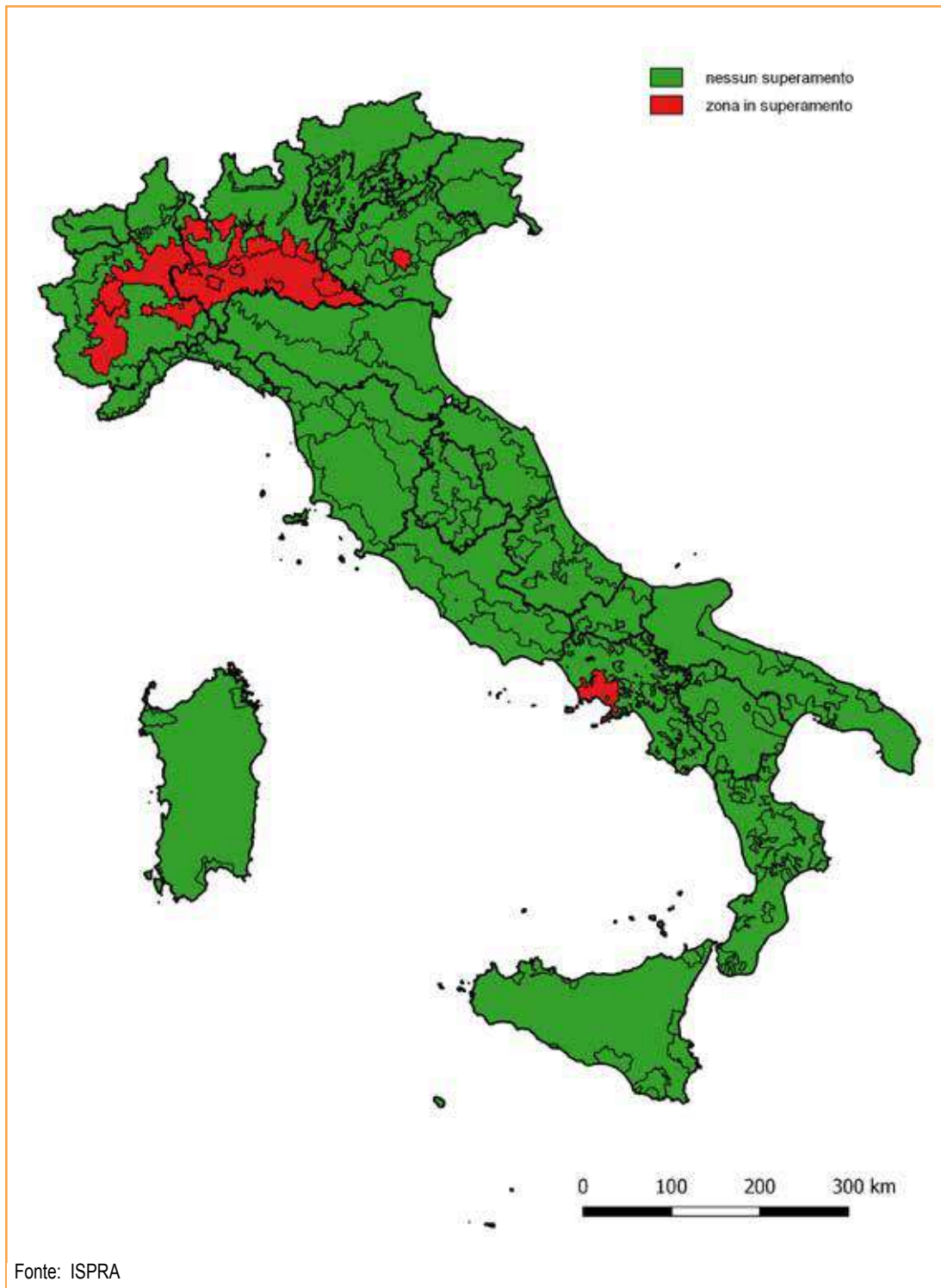
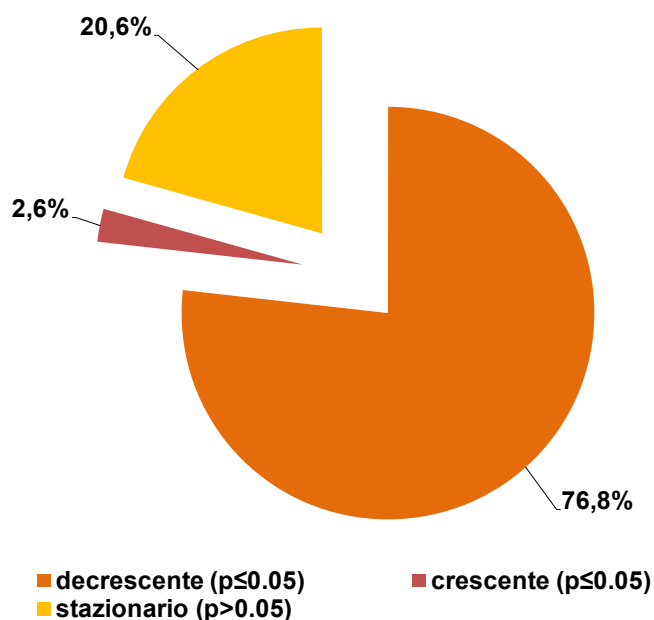


Figura 7.53: PM10. Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite annuale (2017)



Fonte: ISPRA

Nota:

Sintesi dei risultati dell'analisi del *trend* (2008 – 2017) con il *test di Kendall* corretto per la stagionalità delle concentrazioni di PM10 in Italia su una selezione di 155 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale.

Figura 7.54: Variazione della concentrazione media annua di PM10 (2008-2017)



DESCRIZIONE

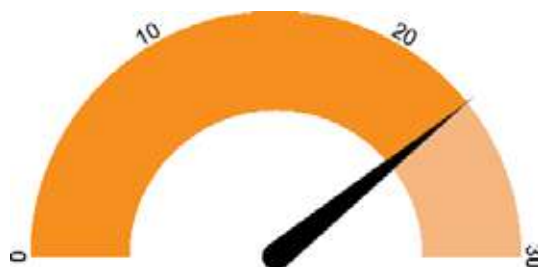
Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria ambiente. Il termine PM_{2,5} identifica le particelle di diametro aerodinamico (d.a.) inferiore o uguale a 2,5 µm. Date le ridotte dimensioni esse, una volta inalate, penetrano in profondità nel sistema respiratorio umano e, superando la barriera tracheo-bronchiale, raggiungono la zona alveolare. Il particolato PM_{2,5} è detto anche "particolato fine", denominazione contrapposta a "particolato grossolano" che indica tutte quelle particelle sospese con d.a. maggiore di 2,5 µm o, all'interno della frazione PM₁₀, quelle con d.a. compreso tra 2,5 e 10 µm. L'emissione diretta di particolato fine è associata a tutti i processi di combustione, in particolare quelli che prevedono l'utilizzo di combustibili solidi (carbone, legna) o distillati petroliferi con numero di atomi di carbonio medio-alto (gasolio, olio combustibile). Particelle fini sono dunque emesse dai gas di scarico dei veicoli a combustione interna, dagli impianti per la produzione di energia e dai processi di combustione nell'industria, dagli impianti per il riscaldamento domestico, dagli incendi. La concentrazione di massa del PM_{2,5} è dominata dalle particelle del modo di accumulazione, ovvero quelle particelle nell'intervallo dimensionale da circa 0,1 µm a circa 1 µm caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera. Il particolato secondario, formato in atmosfera a partire da gas precursori o per fenomeni di aggregazione di particelle più piccole, o per condensazione di gas su particelle che fungono da coagulo, può rappresentare una quota rilevante della concentrazione di massa osservata. L'indicatore è stato elaborato sulla base dei dati di concentrazione di PM_{2,5} in atmosfera, misurati nel corso del 2016 e del 2017 nelle stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale, raccolti e archiviati da ISPRA nel database InfoAria secondo quanto previsto dalla Decisione 2011/850/EU. Oltre ai parametri per un confronto con il valore limite per la protezione della salute umana stabilito dalla normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010) e con i valori di riferimento stabiliti dall'OMS per la protezione della salute umana (WHO-AQG, 2006), sono stati calcolati media, 50°,

75°, 98°, 99,2 percentile e massimo dei valori medi giornalieri. È riportata, inoltre, l'analisi statistica dei trend delle concentrazioni di PM_{2,5} determinate dal 2010 al 2017 in 62 stazioni di monitoraggio sul territorio nazionale, distribuite in 12 regioni e 2 province autonome. Il campione è omogeneo, ovvero tutte queste stazioni hanno prodotto dati in modo continuo negli ultimi otto anni, con una copertura annuale pari almeno al 75%.

SCOPO

Fornire informazioni sullo stato della qualità dell'aria attraverso, parametri statistici calcolati a partire dai dati di concentrazione nell'aria ambiente, la verifica del rispetto dei valori limite previsti dalla normativa e il confronto con i valori di riferimento stabiliti dall'OMS.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore ha un'alta rilevanza in quanto fornisce in modo capillare informazioni sullo stato della qualità dell'aria in Italia a partire dai dati di concentrazioni nell'aria ambiente, misurati nelle reti di monitoraggio regionali con metodi di riferimento o equivalenti, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010. L'indicatore è affidabile in quanto i parametri per i confronti con il valore limite e i valori di riferimento dell'OMS sono stati calcolati per le serie di dati che rispettavano gli obiettivi di qualità previsti dal D.Lgs. 155/2010 stesso. L'indicatore si riferisce al 2016 e al 2017 ed è relativo a tutte le regioni, eccetto il Molise.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'obiettivo della Direttiva 2008/50/CE è quello di consentire la valutazione della qualità dell'aria su basi comuni, di ottenere informazioni sullo

stato della qualità dell'aria al fine di combattere l'inquinamento atmosferico, di assicurare la disponibilità pubblica delle informazioni e promuovere la cooperazione tra gli Stati membri. Il D.Lgs. 155/2010, che recepisce a livello nazionale la direttiva citata, ha inoltre l'obiettivo di consentire a regioni e provincie autonome la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente. I valori limite del D.Lgs. 155/2010 rappresentano gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente da perseguire per evitare, prevenire, ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. I valori di riferimento OMS rappresentano una guida da perseguire nella riduzione dell'impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico. Il valore limite del particolato PM_{2,5} nell'aria ambiente definiti dalla normativa insieme ai valori di riferimento OMS sono riportati nella Tabella A.

STATO E TREND

Il valore limite annuale (25 µg/m³), è stato superato in 11 stazioni nel 2016 pari al 5% dei casi e 34 stazioni nel 2017 pari al 13% dei casi. Mentre, il valore di riferimento OMS annuale (10 µg/m³) è stato superato in 192 stazioni nel 2016 (88% dei casi) e 222 stazioni nel 2017 (87% dei casi) (Figura 7.57 e Figura 7.58). I superamenti del valore limite sono concentrati nel 2017 nell'area del bacino padano, mentre nel 2016 sono stati registrati anche nel Lazio, in Campania e Molise (per quest'ultime due i relativi dati non sono riportati nella Tabella 7.56; la valutazione del superamento è stata effettuata dalle regioni, ai sensi del D.Lgs. 155/2010 mediante stima obiettiva a partire da serie di dati con copertura temporale inferiore al 50%). Sulla porzione di campione considerato per il quale è stato individuato un *trend* decrescente statisticamente significativo (43 casi su 62) si osserva una riduzione media annuale del 3,1% (0,2% ÷ 6,4%), corrispondente a una riduzione media in termini di concentrazione di 0,7 µg/m³y (0,2 ÷ 1,5 µg/m³y) indicativa dell'esistenza di una tendenza di fondo alla riduzione delle concentrazioni di PM_{2,5} in Italia.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di PM_{2,5} sono 267 nel 2016 e 278 nel 2017. Di queste, 218 (82% del totale) nel 2016 e 256 (92%) nel 2017 hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati

dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria). Tutte le regioni sono rappresentate, eccetto il Molise. La classificazione delle stazioni di monitoraggio di PM_{2,5} secondo i criteri di ubicazione su macroscale previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 7.55 per il 2016 e in Figura 7.56 per il 2017.

Nel 2016 e nel 2017 il valore limite annuale è rispettato nella maggioranza delle stazioni: sono stati registrati superamenti del valore limite annuale in 11 stazioni nel 2016 pari al 5% dei casi e 34 stazioni nel 2017 pari al 13% dei casi. Risulta tuttavia superato nella maggior parte delle stazioni di monitoraggio il valore di riferimento annuale dell'OMS (88% dei casi nel 2016 e 87% nel 2017).

L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010. Ciascuna zona è classificata in base ai criteri stabiliti dallo stesso decreto, rispetto a determinate soglie, riportate in Tabella A.

La classificazione è importante perché da essa discendono gli obblighi di valutazione e viene aggiornata, di norma, ogni cinque anni.

Se nell'anno in esame si è verificato in almeno una stazione di monitoraggio il superamento di un valore limite, l'intera zona risulta in superamento. Le mappe riportate quindi non sono una rappresentazione della variabilità spaziale dell'inquinamento atmosferico, ma semplicemente del fatto che in una determinata zona si è verificato nell'anno in esame un superamento del valore limite.

Nel 2016 i superamenti del valore limite annuale hanno interessato 12 zone su 75 distribuite in 7 regioni.

Nel 2017 i superamenti del valore limite annuale hanno interessato 13 zone su 79 distribuite in 4 regioni.

Le zone in superamento sono riportate nelle Tabelle 7.58 e 7.59, e sono rappresentate in rosso nelle Figure 7.59 e 7.60

L'analisi statistica condotta con il metodo di Mann-Kendall corretto per la stagionalità, i cui risultati sono riportati sinteticamente nella Figura 7.61 e nella Tabella 7.60, ha permesso di evidenziare un andamento decrescente statisticamente significativo nel 69% dei casi (43 stazioni di monitoraggio su 62; variazione annuale media stimata: -0,7 µg/m³y [-1,5 µg/m³y ÷ -0,2 µg/m³y]). Un *trend* crescente statisticamente significativo è stato individuato nel 7% dei casi (4 stazioni di

monitoraggio su 62; variazione annuale media stimata: +0,7 µg/m³y [+0,4 µg/m³y ÷ +1,0 µg/m³y]). Nel restante 24% dei casi (15 stazioni di monitoraggio su 62) non è stato possibile escludere l'ipotesi nulla (assenza di *trend*) per il dato livello di confidenza (95%).

Tabella A: PM2,5 - Valori limite ai sensi del D.Lgs.155/2010, valori di riferimento OMS e classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria

Periodo di mediazione	Valore limite D.Lgs. 155/2010	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto	Valore di riferimento OMS per esposizione umana a lungo termine
Fase I			10 µg/m ³
Anno civile	25 µg/m ³	1° gennaio 2015	
Fase II*			
Anno civile	*	1° gennaio 2020	

* Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'art. 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

Classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Soglie di valutazione superiore e inferiore per il PM2.5 (D. Lgs 155/2010 e s.m.i.

(art. 4, comma 1, art. 6 comma 1 e art. 19 comma 3 - Allegato II)

	Media annuale
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (17 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (12 µg/m ³)

Fonte: D.Lgs. 155/2010 - D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (G.U., n. 216 del 15/09/2010 – suppl. ord. N. 217 – in vigore dal 30/09/2010) WHO-World Health Organization - 2006 Air Quality guidelines for Europe. Global Update 2005. Second Edition. WHO Regional Office for Europe Regional Publications; Copenhagen

Tabella 7.56: PM2,5. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2016)

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	Tipologia di stazione	Tecnica di misura ⁵	Valore medio annuo ^{1,3}	50° percentile ¹	75° percentile ²	98° percentile ²	99,2° percentile ²	Valore massimo ²	Numero di dati validi	AQD used ⁴
PIEMONTE													
Alessandria	Alessandria	Alessandria - Volta	urban	background	g	21	15	25	75	86	101	361	t
Alessandria	Dernice	Dernice - Costa	rural	background	g	10	7	11	27	36	58	365	t
Asti	Vinchio	Vinchio - San Michele	rural	background	g	19	12	22	71	83	154	352	t
Biella	Biella	Biella - Sturzo	urban	background	g	14	11	16	50	57	100	356	t
Biella	Trivero	Trivero - Ronco	suburban	background	g	11	8	13	35	45	54	355	t
Cuneo	Cuneo	Cuneo - Alpini	urban	background	g	18	13	22	56	62	70	363	t
Cuneo	Mondovi	Mondovi-Aragno	urban	traffic	g	18	13	23	62	69	82	358	t
Cuneo	Revello	Revello - Stalfato	urban	background	g	22	14	21	59	69	113	358	t
Novara	Borgomanero	Borgomanero - Moll	urban	traffic	g	17	13	21	57	58	60	364	t
Torino	Borgato Torinese	Borgato T. - C...	urban	background	g	27	18	26	88	88	90	345	t

Fonte: ISPRA

Legenda:

- ¹ Valore calcolato per serie di dati con almeno il 50% di dati validi
- ² Valore calcolato per serie di dati con almeno il 75% di dati validi
- ³ In grassetto i dati riportati in mappa. Valore evidenziato in grassetto soltanto per serie di dati con almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria (in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010).
- ⁴ AQD used: stazione usata ai fini della valutazione della qualità dell'aria ex D.Lgs 155/2010;t = vero; f: falso
- valore non calcolato per copertura temporale insufficiente Criterio numerosità: >313 dati (Criterio corrispondente a una copertura temporale pari almeno al 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria, in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010 – anno bisestile).
- Tecnica di misura: g = gravimetria, b = assorbimento dei raggi beta, t = microbilancia oscillante, n = nefelometria

Tabella 7.57: PM2,5. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2017)

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	Tipologia di stazione	Tecnica di misura ⁵	Valore medio annuo ^{1,3}	50° percentile ¹	75° percentile ²	98° percentile ²	99,2° percentile ²	Valore massimo ²	Numero di dati validi	AQD used ⁴
PIEMONTE													
Torino	Borgaro Torinese	Borgaro T. - Caduti	suburban	background	g	27	20	38	81	94	158	348	t
Torino	Chieri	Chieri - Bersezio	suburban	background	g	27	18	39	82	85	97	341	t
Torino	Ivrea	Ivrea - Liberazione	suburban	background	g	24	16	33	81	95	104	350	t
Torino	Leini	Leini (ACEA) - Grand Torino	suburban	background	g	26	40	40	78	83	94	321	t
Torino	Settimo Torinese	Settimo T. - Vivaldi	urban	background	g	27	23	49	100	100	161	359	t
Torino	Torino	Torino - Rebaudengo	urban	background	g	27	23	49	100	118	213	352	t
Torino	Torino	Torino - Rubino	urban	background	g	27	19	37	77	87	92	335	t
Torino	Torino	Torino Lingotto	urban	background	g	27	18	40	83	101	163	338	t
Vercelli	Borgosesia	Borgosesia - To	urban	background	g	24	17	24	74	81	91	364	t
Vercelli	Cigliano	Cigliano-Autostrada	urban	background	g	24	35	35	80	80	103	343	t

Fonte: ISPRA

Legenda:

¹ Valore calcolato per serie di dati con almeno il 50% di dati validi

² Valore calcolato per serie di dati con almeno il 75% di dati validi

³ In grassetto i dati riportati in mappa. Valore evidenziato in grassetto soltanto per serie di dati con almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria (in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010).

⁴ AQD used: stazione usata ai fini della valutazione della qualità dell'aria ex D.Lgs. 155/2010; t = vero; f: falso

- valore non calcolato per copertura temporale insufficiente Criterio numerosità: >312 dati (Criterio corrispondente a una copertura temporale pari almeno al 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria, in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010 – anno bisestile).

Tecnica di misura: g = gravimetria, b = assorbimento dei raggi beta, t = microbilancia oscillante, n = nefelometria;

Tabella 7.58: PM_{2,5}. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti dei valori limite annuale ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2016)

Codice zona	Regione	Tipo zona	classificazione	superamento VL	max n. giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	aboveUAT	Si	29
IT0119	Piemonte	Pianura	aboveUAT	No	24
IT0120	Piemonte	Collina	aboveUAT	No	22
IT0121	Piemonte	montagna	LAT-UAT	No	19
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	LAT-UAT	No	13
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	belowLAT	No	11
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	aboveUAT	Si	29
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	aboveUAT	Si	27
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	aboveUAT	Si	28
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	aboveUAT	Si	27
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	aboveUAT	Si	28
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	aboveUAT	No	12
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	aboveUAT	No	24
IT0403	PA Trento	fondovalle	aboveUAT	No	18
IT0404	PA Trento	montagna	belowLAT	No	3
IT0445	PA Bolzano	South Tyrol	belowLAT	No	14
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	aboveUAT	Si	27
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	aboveUAT	No	24
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	aboveUAT	Si	30
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	aboveUAT	No	24
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	aboveUAT	No	22
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	aboveUAT	No	24
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	aboveUAT	No	23
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	belowLAT	No	16
IT0516	Veneto	Val_Belluna	aboveUAT	No	20
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	aboveUAT	No	15
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	aboveUAT	No	18
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	belowLAT	No	10
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	aboveUAT	No	21
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	aboveUAT	No	17
IT0713	Liguria	Spezzino	LAT-UAT	No	15
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropica	aboveUAT	No	11

continua

segue

Codice zona	Regione	Tipo zona	classificazione	superamento VL	max n. giorni di superamento
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropica	aboveUAT	No	21
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	belowLAT	No	11
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	LAT-UAT	No	19
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	belowLAT	No	5
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	aboveUAT	No	22
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	aboveUAT	No	18
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	aboveUAT	No	17
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	aboveUAT	No	21
IT0908	Toscana	Zona Costiera	LAT-UAT	No	17
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	LAT-UAT	No	21
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	LAT-UAT	No	20
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	aboveUAT	No	19
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	belowLAT	No	14
IT1007	Umbria	Zona di valle	aboveUAT	No	21
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	aboveUAT	Si	27
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	aboveUAT	No	18
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	belowLAT	No	8
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	LAT-UAT	No	15
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	aboveUAT	Si	27
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	LAT-UAT	No	13
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	aboveUAT	No	18
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	aboveUAT	No	18
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	aboveUAT	No	11
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	aboveUAT	No	9
IT1402	Molise	Area collinare	aboveUAT	No	5
IT1403	Molise	Pianura	aboveUAT	Si	26
IT1404	Molise	Fascia costiera	aboveUAT	No	11
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	aboveUAT	No	24
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	aboveUAT	Si	36
IT1509	Campania	Zona montuosa	belowLAT	No	14

continua

segue

Codice zona	Regione	Tipo zona	classificazione	superamento VL	max n. giorni di superamento
IT1611	Puglia	Collinare	LAT-UAT	No	16
IT1612	Puglia	Pianura	LAT-UAT	No	16
IT1613	Puglia	Industriale	LAT-UAT	No	21
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	LAT-UAT	No	16
IT1801	Calabria	A - urbana	<i>below</i> LAT	No	13
IT1802	Calabria	B - industriale	<i>below</i> LAT	No	16
IT1803	Calabria	C - montana	LAT-UAT	No	21
IT1804	Calabria	D - colline e costa	<i>above</i> UAT	No	16
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	<i>above</i> UAT	n.d.	n.d.
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	<i>above</i> UAT	n.d.	n.d.
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	<i>above</i> UAT	n.d.	n.d.
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	LAT-UAT	No	16
IT1915	Sicilia	Altro	<i>above</i> UAT	n.d.	n.d.
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	LAT-UAT	No	14
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	LAT-UAT	No	6
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	LAT-UAT	No	15
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	<i>below</i> LAT	No	6

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;

Superamento VL annuale: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *above*UAT: superiore alla soglia di valutazione superiore; LAT-UAT : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore; *below*LAT : inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max media annuale: valore più alto della media annuale registrato nella zona

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.59: PM2,5. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti dei valori limite annuale ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2017)

Codice zona	Regione	Tipo zona	classificazione	superamento VL	max n giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	aboveUAT	Si	33
IT0119	Piemonte	Pianura	aboveUAT	Si	29
IT0120	Piemonte	Collina	aboveUAT	No	24
IT0121	Piemonte	Montagna	LAT-UAT	No	18
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	LAT-UAT	No	14
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	belowLAT	No	9
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	aboveUAT	Si	30
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	aboveUAT	Si	28
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	aboveUAT	Si	29
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	aboveUAT	Si	31
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	aboveUAT	Si	31
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	aboveUAT	No	13
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	aboveUAT	Si	27
IT0403	PA Trento	fondovalle	aboveUAT	No	17
IT0404	PA Trento	Montagna	belowLAT	No	3
IT0445	PA Bolzano	South Tyrol	belowLAT	No	14
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	aboveUAT	Si	29
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	aboveUAT	No	25
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	aboveUAT	Si	34
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	aboveUAT	Si	28
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	aboveUAT	No	23
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	aboveUAT	Si	28
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	aboveUAT	No	23
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	belowLAT	No	15
IT0516	Veneto	Val_Belluna	aboveUAT	No	21
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	aboveUAT	No	18
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	aboveUAT	No	21
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	belowLAT	No	13
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	aboveUAT	No	19
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	aboveUAT	No	18
IT0713	Liguria	Spezzino	LAT-UAT	No	15
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropica	aboveUAT	No	11

continua

segue

Codice zona	Regione	Tipo zona	classificazione	superamento VL	max n giorni di superamento
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropica	aboveUAT	No	20
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	belowLAT	No	11
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	LAT-UAT	No	20
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	belowLAT	No	6
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	aboveUAT	Si	27
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	aboveUAT	No	22
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	aboveUAT	No	17
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	aboveUAT	No	20
IT0908	Toscana	Zona Costiera	LAT-UAT	No	18
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	LAT-UAT	No	23
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	LAT-UAT	No	22
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	aboveUAT	No	21
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	belowLAT	No	12
IT1007	Umbria	Zona di valle	aboveUAT	No	20
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	aboveUAT	No	25
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	aboveUAT	No	21
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	belowLAT	No	8
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	LAT-UAT	No	13
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	aboveUAT	No	18
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	LAT-UAT	No	13
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	aboveUAT	No	17
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	aboveUAT	No	16
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	aboveUAT	No	10
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	aboveUAT	No	9
IT1402	Molise	Area collinare	aboveUAT	No	6
IT1403	Molise	Pianura	aboveUAT	No	20
IT1404	Molise	Fascia costiera	aboveUAT	No	11
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	aboveUAT	No	22
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	aboveUAT	No	20
IT1509	Campania	Zona montuosa	belowLAT	No	20
IT1611	Puglia	Collinare	LAT-UAT	No	16

continua

segue

Codice zona	Regione	Tipo zona	classificazione	superamento VL	max n giorni di superamento
IT1612	Puglia	Pianura	LAT-UAT	No	15
IT1613	Puglia	Industriale	aboveUAT	No	23
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	LAT-UAT	No	17
IT1801	Calabria	A - urbana	belowLAT	No	14
IT1802	Calabria	B - industriale	belowLAT	No	22
IT1803	Calabria	C - montana	LAT-UAT	No	13
IT1804	Calabria	D - colline e costa	aboveUAT	No	19
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	aboveUAT	No	10
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	aboveUAT	No	10
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	aboveUAT	No	8
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	LAT-UAT	No	15
IT1915	Sicilia	Altro	aboveUAT	No	9
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	LAT-UAT	No	17
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	LAT-UAT	No	6
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	LAT-UAT	No	14
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	belowLAT	No	6

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;

Superamento VL annuale: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore LAT-UAT : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore *belowLAT* : inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max media annuale: valore più alto della media annuale registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.60: Variazione della concentrazione media annua di PM2,5 (2010-2017)

PM2,5	Trend decrescente ($p < 0,05$)		Trend crescente ($p < 0,05$)		Trend non significativo ($p > 0,05$)
	n	Δy	n	Δy	n
		($\mu\text{g m}^{-3}\text{y}^{-1}$)		($\mu\text{g m}^{-3}\text{y}^{-1}$)	
2010– 2017 (62 stazioni)	43	-0,7 [-1,5÷ -0,2]	4	0,7 [0,3 ÷1,0]	15

Fonte: ISPRA

Legenda:

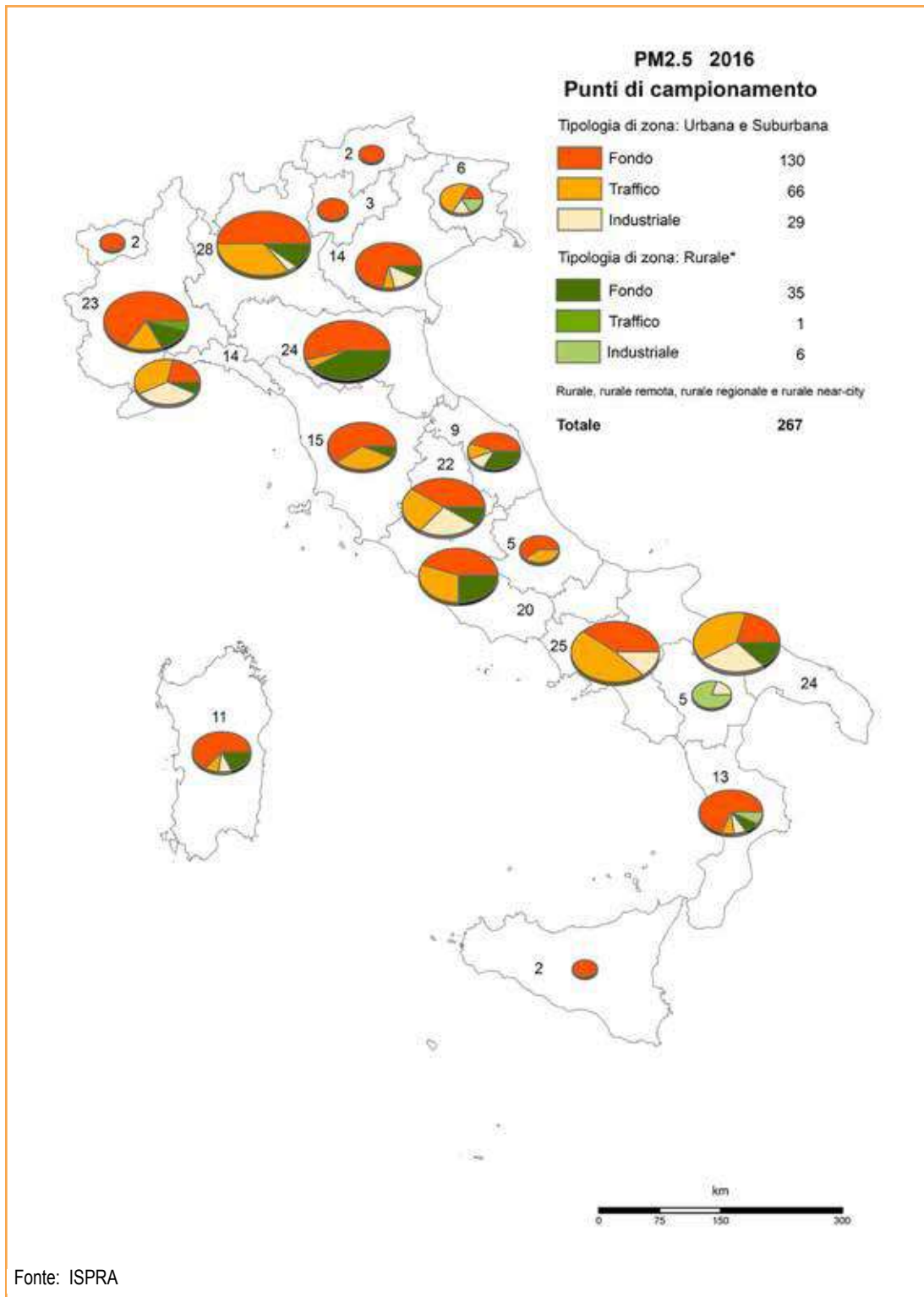
$p \leq 0,05$: il *trend* osservato è statisticamente significativo

$p > 0,05$: non può essere esclusa l'ipotesi nulla (assenza di *trend*)

Δy : variazione media annuale stimata sulla base dei risultati del *test di Kendall* corretto per la stagionalità

Nota:

Sintesi dei risultati dell'analisi del *trend* (2010 – 2017) con il *test di Kendall* corretto per la stagionalità delle concentrazioni di PM2,5 in Italia su una selezione di 62 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale



Fonte: ISPRA

Figura 7.55: PM2,5. Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.Lgs.155/2010 (2016)

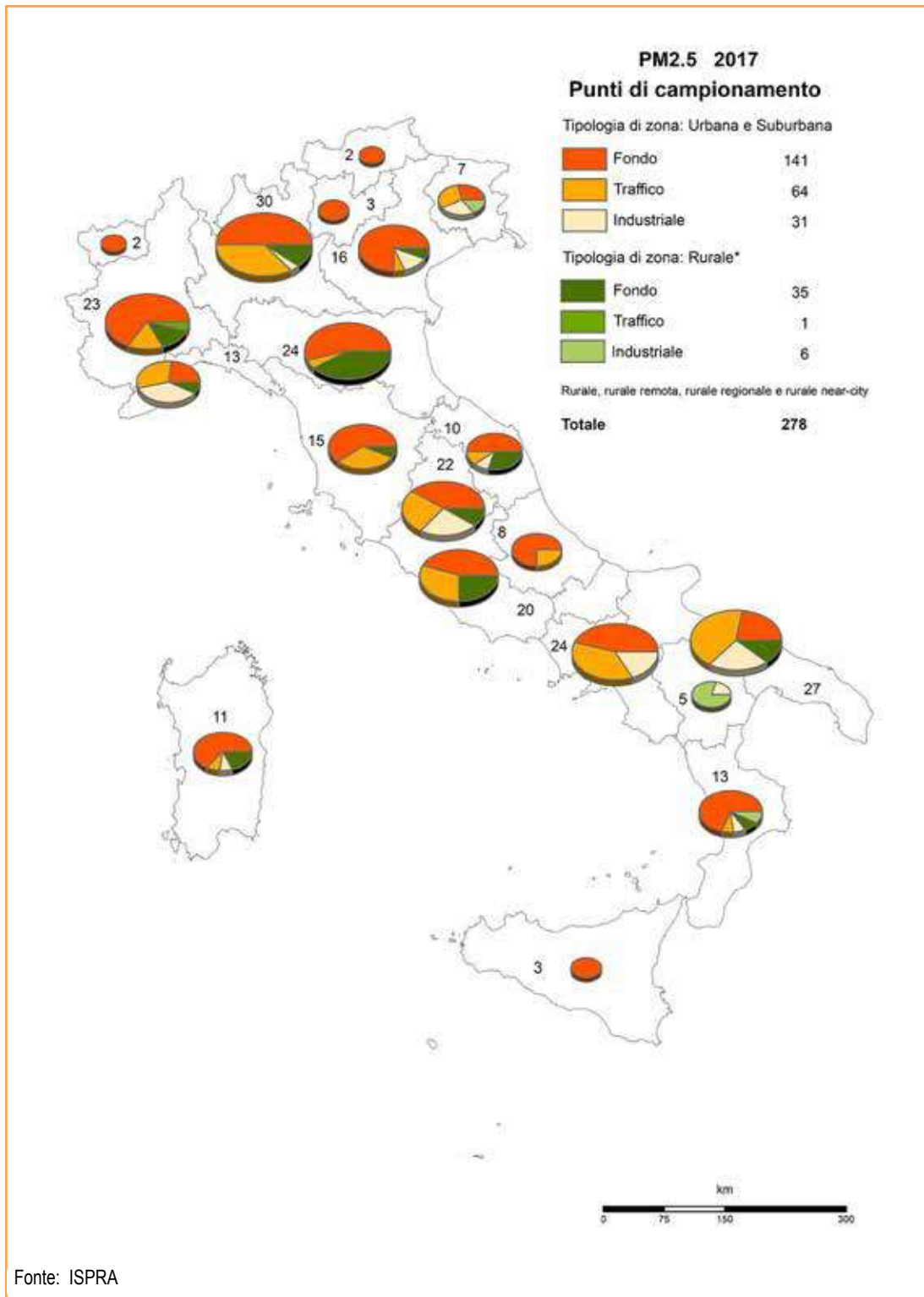


Figura 7.56: PM2,5. Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.Lgs.155/2010 (2017)

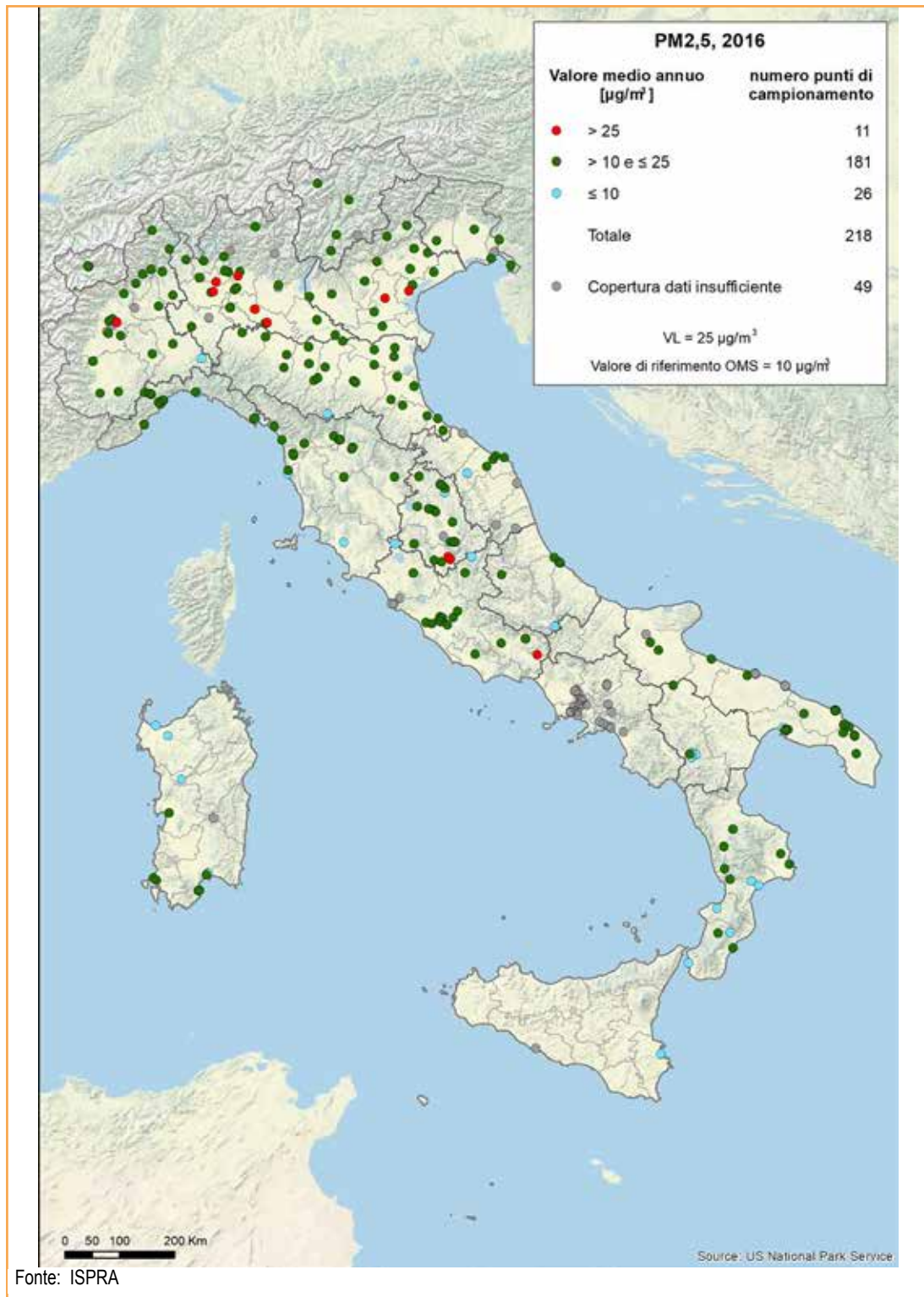


Figura 7.57: PM2,5. Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute (2016)

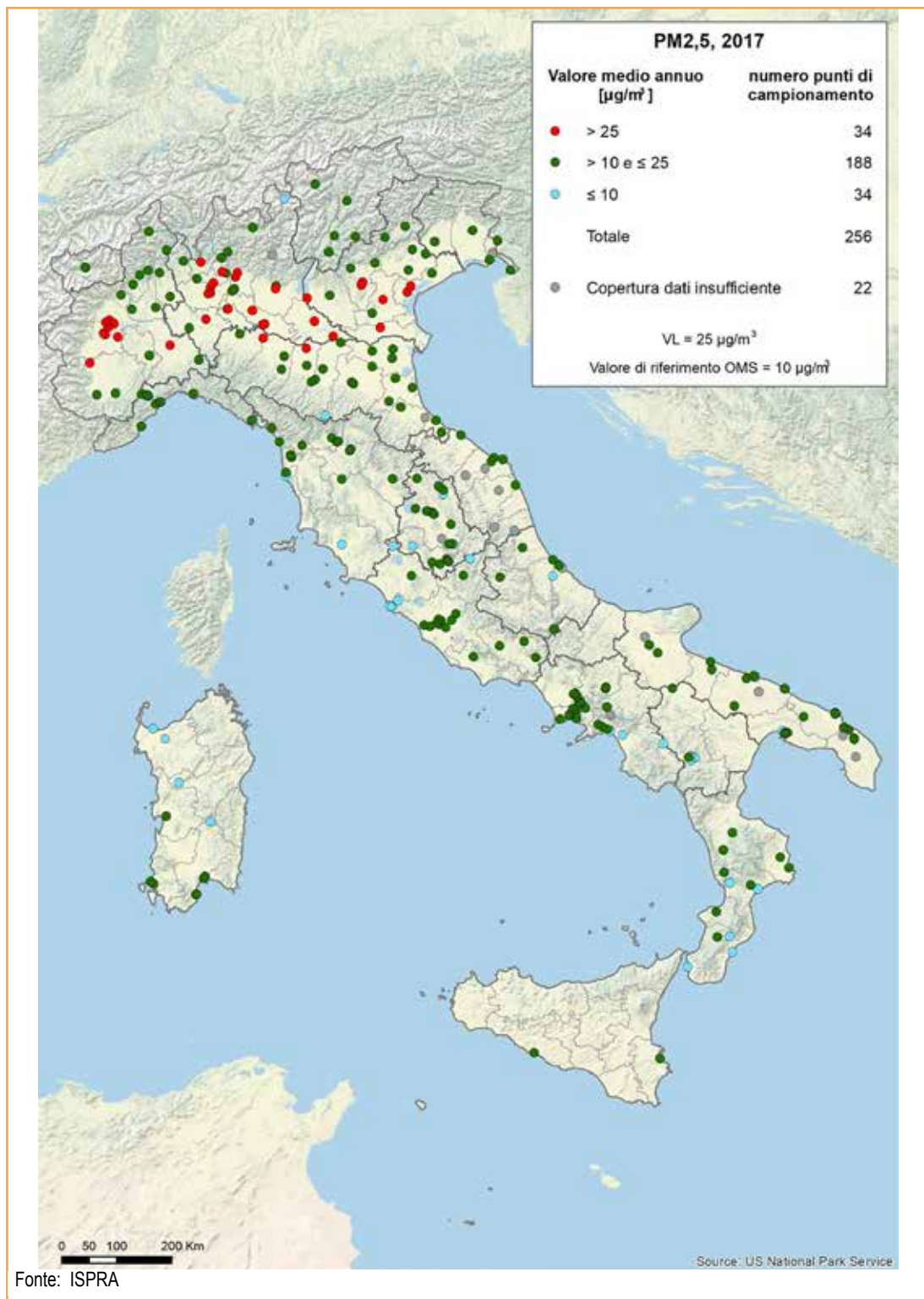
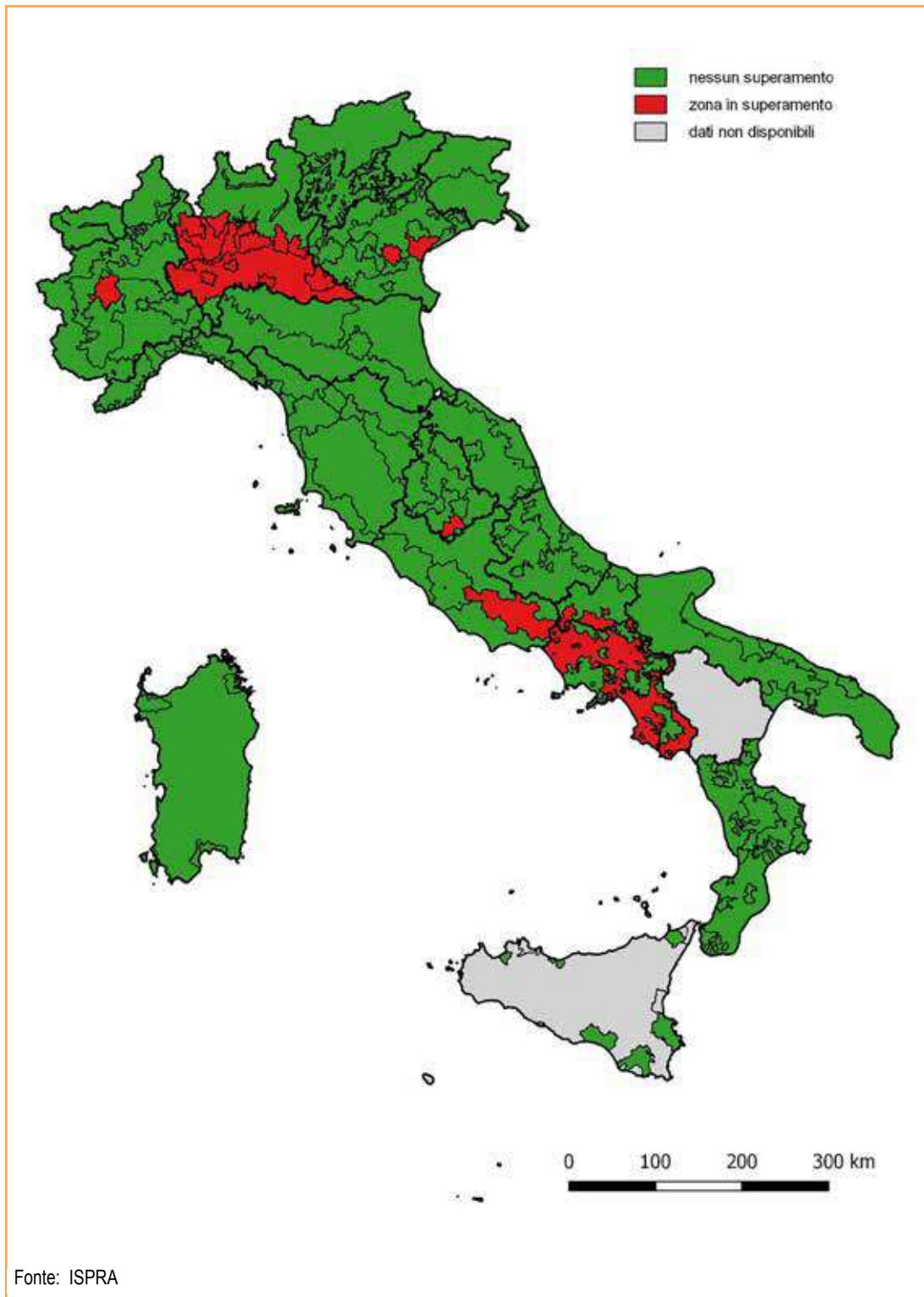


Figura 7.58: PM2,5. Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute (2017)



Fonte: ISPRA

Figura 7.59: PM2,5. Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite annuale (2016)

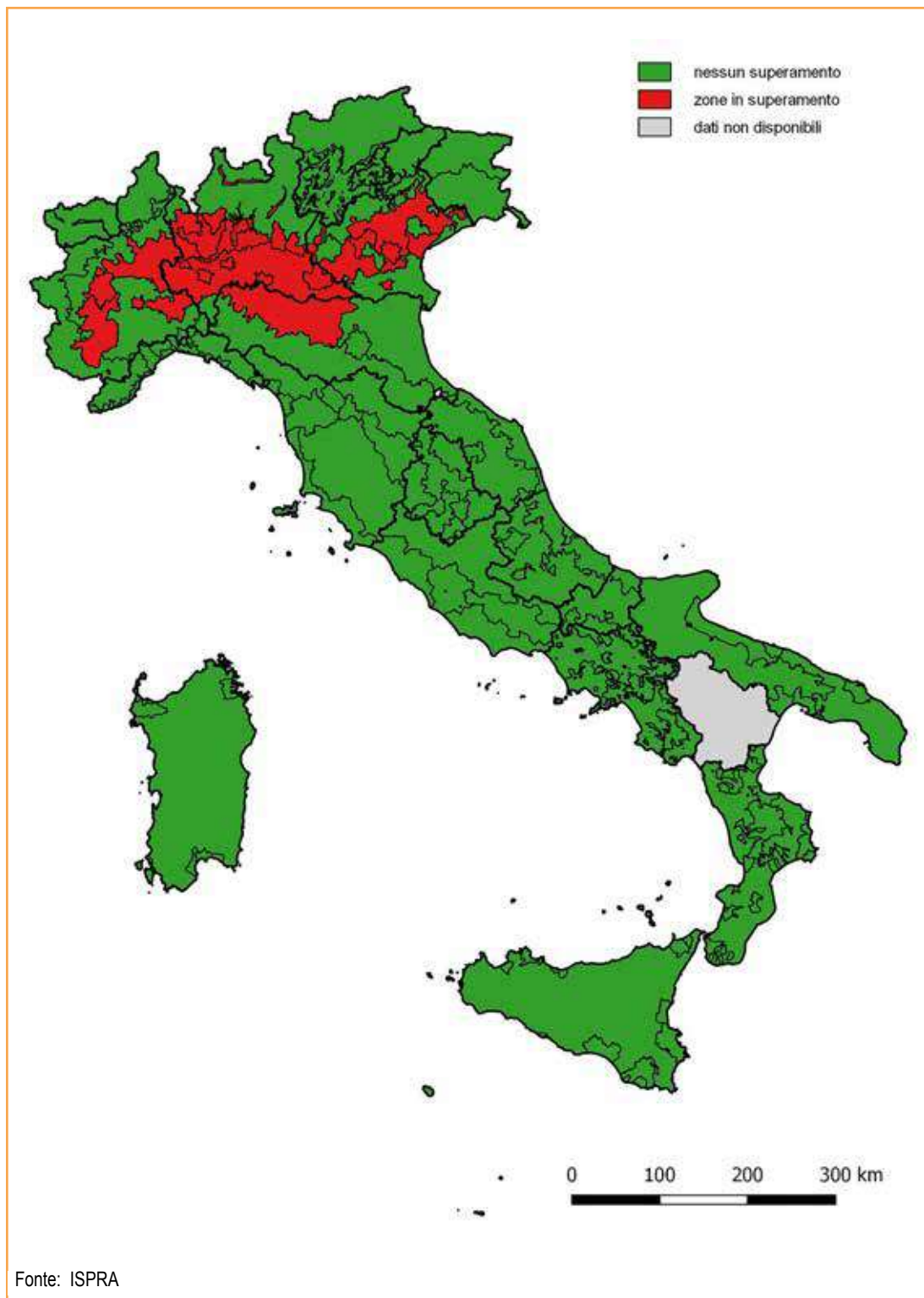


Figura 7.60: PM_{2,5}. Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite annuale (2017)

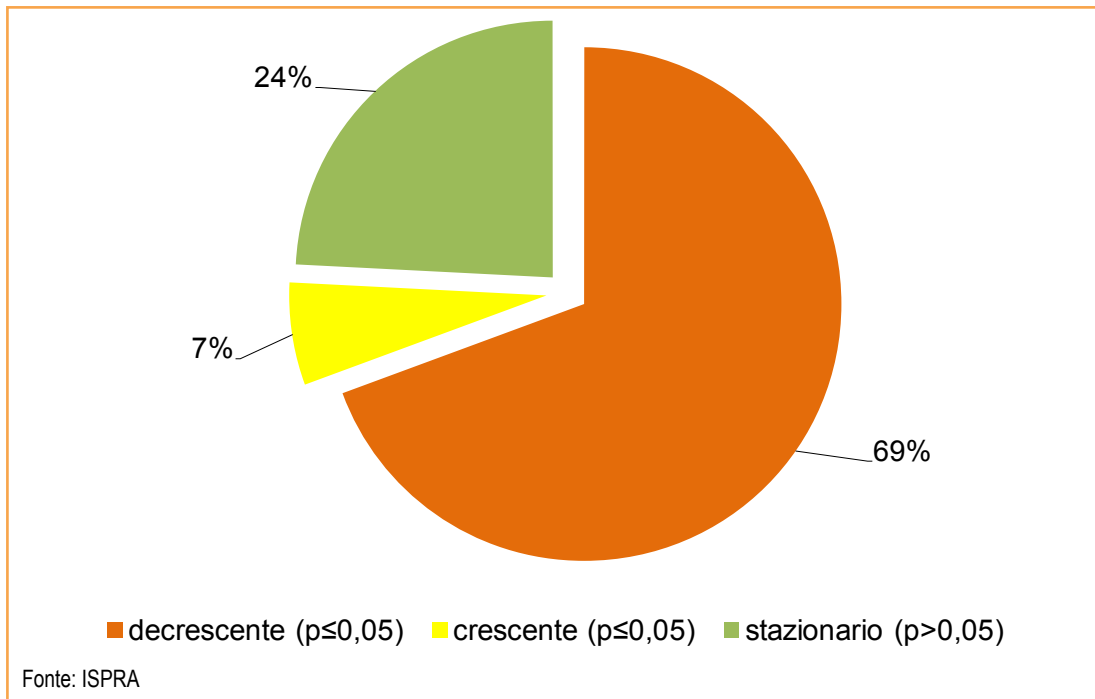


Figura 7.61: Variazione della concentrazione media annua di PM2,5 (2010-2017)



QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: OZONO TROPOSFERICO (O₃)

DESCRIZIONE

L'ozono troposferico è un inquinante secondario che si forma attraverso processi fotochimici in presenza di inquinanti primari quali gli ossidi d'azoto (NO_x) e i composti organici volatili (COV). È il principale rappresentante della complessa miscela di sostanze denominata "smog fotochimico" che si forma nei bassi strati dell'atmosfera a seguito dei suddetti processi. L'inquinamento fotochimico, oltre che locale, è un fenomeno transfrontaliero che si dispiega su ampie scale spaziali; conseguentemente i livelli riscontrati in una certa zona non sempre sono esclusivamente attribuibili a fonti di emissione poste in prossimità della zona stessa, ma il contributo più importante può provenire dalle zone circostanti. Le concentrazioni di ozono più elevate si registrano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità e con un comportamento molto complesso e diverso da quello osservato per gli altri inquinanti. Le principali fonti di emissione dei composti precursori dell'ozono sono: il trasporto su strada, il riscaldamento civile e la produzione di energia. L'indicatore è stato elaborato sulla base dei dati di concentrazione di ozono in atmosfera, misurati nelle stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale, raccolti e archiviati da ISPRA, nel database InfoAria secondo quanto previsto dalla Decisione 2011/850/EU. Oltre ai parametri per un confronto con i valori soglia di informazione e di allarme, con i valori obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione stabiliti dalla normativa di riferimento (D.Lgs.155/2010), sono stati calcolati media, 50°, 75°, 98° e 99,9° percentile e massimo dei valori medi orari. È riportata, inoltre, l'analisi statistica dei *trend* delle concentrazioni di O₃ determinate dal 2008 al 2017 in 116 stazioni di monitoraggio sul territorio nazionale, distribuite in 13 regioni e 2 province autonome. Il campione è omogeneo, ovvero tutte queste stazioni hanno prodotto dati in modo continuo nel decennio, con una copertura annuale pari almeno al 75%.

SCOPO

Fornire informazioni sullo stato della qualità dell'aria

attraverso i parametri statistici calcolati a partire dai dati di concentrazione nell'aria ambiente, la verifica del rispetto dei valori obiettivo e le soglie previsti dalla normativa.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore ha un'alta rilevanza in quanto fornisce in modo capillare informazioni sullo stato della qualità dell'aria attraverso i dati di concentrazioni nell'aria ambiente, i parametri statistici e la verifica del rispetto dei valori limite previsti dalla normativa. L'indicatore è affidabile in quanto i parametri per i confronti con i valori obiettivo e le soglie sono stati calcolati per le serie di dati che rispettavano gli obiettivi di qualità previsti dal D.Lgs 155/2010 stesso. L'indicatore si riferisce al 2016 e al 2017 ed è relativo a tutte le regioni italiane.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'obiettivo della Direttiva 2008/50/CE è quello di consentire la valutazione della qualità dell'aria ambiente su basi comuni, di ottenere informazioni sullo stato della qualità dell'aria al fine di combattere l'inquinamento atmosferico, di assicurare la disponibilità pubblica delle informazioni e di promuovere la cooperazione tra gli Stati membri. Il D.Lgs. 155/2010, che recepisce a livello nazionale la direttiva citata, ha inoltre l'obiettivo di consentire a regioni e province autonome la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente. I valori limite del D.Lgs. 155/2010 rappresentano gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente da perseguire per evitare, prevenire, ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente. I valori soglia di informazione e di allarme e i valori obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana e della veg-

etazione dell'ozono nell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 sono riportati nella Tabella A.

STATO E TREND

Nel 2016 l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (OLT) è stato superato in 269 stazioni su 301 pari all'89% delle stazioni con copertura temporale sufficiente; l'OLT è stato superato per più di 25 giorni in 145 stazioni, pari al 48% (Figura 7.64). Le 32 stazioni in cui non sono stati registrati superamenti dell'OLT sono localizzate in siti urbani e suburbani. Le soglie di informazione e di allarme sono state superate rispettivamente in 114 (38%) e 14 (5%) stazioni su 301. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40v) è stato superato in 128 stazioni su 135 (95%) con valori molto superiori al limite normativo (6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$). Nel 2017 l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (OLT) è stato superato in 301, stazioni su 331 pari al 91% delle stazioni con copertura temporale sufficiente; l'OLT è stato superato per più di 25 giorni in 222 stazioni (67%, Figura 7.65). Le 30 stazioni in cui non sono stati registrati superamenti dell'OLT sono localizzate in siti urbani e suburbani. Le soglie di informazione e di allarme sono state superate rispettivamente in 180 (54%) e 21 stazioni (6%) su 331. I valori di concentrazione più elevati si registrano prevalentemente nel Nord Italia. L'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40v) è stato superato in 142 stazioni su 150 (95%) con valori molto superiori al limite normativo (6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$).

Dall'analisi statistica condotta con il metodo di Mann-Kendall corretto per la stagionalità, i cui risultati sono riportati sinteticamente nella Figura 7.70 e nella Tabella 7.67, emerge che nella quasi totalità delle stazioni (100 su 116) non è possibile individuare un *trend* statisticamente significativo; la tendenza di fondo appare sostanzialmente monotona e le oscillazioni interannuali sono attribuibili alle naturali fluttuazioni della componente stagionale. Non è stato dunque possibile escludere l'ipotesi nulla (assenza di *trend*) per il dato livello di confidenza (95%).

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Nel 2016, le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di O_3 sono 332 (Tabella 7.61). Le serie di dati con copertura temporale suffi-

ciente per la verifica dei valori soglia e dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana sono il 91% (301 su 332). Le stazioni suburbane, rurali e rurali di fondo che rispettano la percentuale minima richiesta per il calcolo dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40v) sono 135 su 176 (Tabella 7.62).

Nel 2017, le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di O_3 sono 347 (Tabella 7.63). Le serie di dati con copertura temporale sufficiente per la verifica dei valori soglia e dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana sono il 95% (331 su 347). Le stazioni suburbane, rurali e rurali di fondo che rispettano la percentuale minima richiesta per il calcolo dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40v) sono 150 su 185 (Tabella 7.64).

La classificazione delle stazioni di monitoraggio di O_3 secondo i criteri di ubicazione su macroscale previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 7.62 per il 2016 e in Figura 7.63 per il 2017, con evidente prevalenza di siti urbani.

L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010. Contrariamente a quanto previsto per gli altri inquinanti, per l'ozono le zone non sono classificate rispetto a determinate soglie. Tuttavia viene indicato se nei cinque anni precedenti ci siano stati superamenti dell'obiettivo a lungo termine poiché, in caso contrario, il numero delle stazioni di misurazione dell'ozono può essere ridotto secondo i criteri di cui all'allegato IX, punto 4 del D.Lgs. 155/2010.

Se nell'anno in esame si è verificato in almeno una stazione di monitoraggio il superamento del valore obiettivo o dell'obiettivo a lungo termine, l'intera zona risulta in superamento. Le mappe riportate quindi non sono una rappresentazione della variabilità spaziale dell'inquinamento atmosferico, ma semplicemente del fatto che in una determinata zona si è verificato nell'anno in esame un superamento dell'OLT o del valore obiettivo.

Nel 2016 i superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana hanno interessato 61 zone su 64, mentre i superamenti del valore obiettivo hanno interessato 46 zone (Figure 7.66 e 7.67).

Nel 2017 i superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (OLT) hanno interessato 61 zone su 64, mentre i superamenti del

valore obiettivo hanno interessato 52 zone (Figure 7.68 e .69).

Tabella A: O₃ - Soglia di informazione, soglia di allarme, obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione ai sensi del D.Lgs. 155/2010

	Valore	Periodo di mediazione
Soglia di informazione	180 µg/m ³	1 ora
Soglia di allarme	240 µg/m ³	1 ora
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	120 µg/m ³	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40v)	6.000 µg/m ³ *h	1 ora cumulativa da maggio a luglio

Fonte: D.Lgs 155/2010 - Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (G.U., n. 216 del 15/09/2010 – suppl. ord. N. 217 – in vigore dal 30/09/2010)

Tabella 7.61 : O₃ Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria al fine della protezione della salute umana (2016)

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	Valore medio annuo ¹					µg/m ³										n.	Giorni di superamento della soglia di allarme ²	Giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine ³	Dati validi nel periodo estivo	Dati validi nel periodo invernale	Criteri Allegato VII (5 mesi estivi su 6 con giornalieri disponibili al mese)
				50° percentile ¹	75° percentile ¹	98° percentile ¹	99,9° percentile ¹	Valore massimo ¹	Giorni di superamento della soglia di informazione ²	50° percentile ¹	75° percentile ¹	98° percentile ¹	99,9° percentile ¹	Valore massimo ¹										
Piemonte																								
Vercelli	Borgosesia	Borgosesia - Tonella	urban	44	38	63	121	152	162	0	0	0	17	4.208	3.733	1								
Verbano-Cusio-Ossola	Verbania	Verbania - Gabardi	urban	55	6	75	112	117	127	17	7	0	49	4.209	4.361	1								
Novara	Novara	Novara - Verdi	urban	39	28	59	149	175	195	2	0	0	47	4.231	4.285	1								
Cuneo	Saliceto	Saliceto - Moizo	urban	45	36	61	126	141	161	0	0	23	4.152	4.285	1									
Cuneo	Cuneo	Cuneo - Albinzi	urban	62	60	82	36	160	178	0	0	0	4	4.154	4.104	1								
Cuneo	Alba	Alba - Biondo	urban	33	24	38	93	106	118	0	0	38	4.140	4.378	1									
Asti	Asti	Asti - D'Aquisto	urban	42	28	71	143	186	200	4	0	0	44	4.172	4.287	-1								
Torino	Borgaro Torinese	Borgaro Torinese - Biondo	urban	44	35	71	147	224	269	0	0	0	3	3.729	3.774	-1								
Torino	Druento	Druento - La Mandria	rural	47	36	70	153	207	242	10	1	59	4.173	4.114	1									

Fonte: ISPRA

Legenda:

- valore non calcolato per copertura temporale insufficiente

¹ Valore calcolato per serie di dati con almeno il 75% di dati validi in estate e il 75% di dati validi in inverno (in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010, Allegato VII)

² Valore calcolato per serie di dati che rispettano i criteri dell'Allegato I, D.Lgs.155/2010 (90% di dati validi in estate e il 75% di dati validi in inverno al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria)

³ Informazione sulla verifica di validità dei criteri di aggregazione dati previsti dall'Allegato VII, D.Lgs.155/2010 (uguale a 1 in caso di rispetto del criterio, uguale a -1 in caso contrario)

Tabella 7.62: O₃. Stazioni di monitoraggio: dati per la valutazione dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (2016).

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	AOT40v ¹ misurato	AOT40v ¹ stimato	Conteggio dati validi n.
				µg/m ³ h		
Piemonte						
Alessandria	Dernice	Dernice - Boba	urban	2.070	25.145	1.048
Asti	Vinchio	Vinchio - San Michele	urban	3.394	38.887	1.090
Biella	Trivero	Trivero - Ronco	suburban	13.459	13.619	1.091
Cuneo	Revello	Revello - Staffarda	rural	35.091	25.891	1.070
Cuneo	Saliceto	Saliceto - Mozzo	rural	46.527	17.074	1.088
Torino	Borgaro Torinese	Borgaro T. - Caduti	suburban	-	-	910
Torino	Castelle Franche	Castelle Franche - Diga	urban	-	-	917
Torino	Chieri	Chieri - Bersezio	suburban	-	-	979
Torino	Quaglino	Quaglino - La Landra	urban	7.011	19.605	1.008
Torino	Ivrea	Ivrea - Liberazione	suburban	14.187	14.888	1.052
Torino	Leini	Leini - (ACEA) - Grande Torino	suburban	23.039	25.384	1.002
Torino	Orbassano	Orbassano - Gozzano	suburban	-	-	942
Fonte: ISPRA						
Legenda:						
- Valore non calcolato per copertura temporale insufficiente (< 90% dei valori di 1 ora nel periodo di tempo definito per il calcolo dell'AOT40)						
¹ AOT40v corretto secondo quanto previsto dall'Allegato VII, D.Lgs.155/2010						

FAC-SIMILE
Dati disponibili sulla
“Banca dati indicatori annuario”
<https://annuario.ISPRAmbiente.it>

Tabella 7.63 : O₃ - Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria al fine della protezione della salute umana (2017)

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	Valore medio annuo ¹							n.							Criteri Allegato VII (5 mesi estivi su 6 con verifica di 27 valori giornalieri disponibili al mese)
				50° percentile ¹	75° percentile ¹	98° percentile ¹	99,9° percentile ¹	Valore massimo ¹	Giorni di superamento della soglia di informazione ²	Giorni di superamento della soglia di allarme ²	Giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine ²	Giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute (120 mg/m ³ da non superarsi più di 25 giorni ² come media su 3 anni ²)	Dati validi nel periodo estivo	Dati validi nel periodo invernale				
µg/m ³																		
Piemonte																		
Vercelli	Borgosesia	Borgosesia - Tonella	urban	46	39	66	129	162	168	0	0	26	24	3.821	3.710	-1		
Verbano-Cusio-Ossola	Verbania	Verbania - Gabardi	urban	55	51	78	148	195	197	0	0	51	52	4.182	4.333	1		
Novara	Novara	Novara - Verdi	urban	42	32	67	115	162	249	0	0	44	51	4.172	4.283	1		
Cuneo	Saliceto	Saliceto - Moizo	rural	53	43	79	134	169	176	0	0	16	24	4.203	4.291	1		
Cuneo	Cuneo	Cuneo - Alpa	urban	65	64	87	131	166	176	0	0	49	48	4.310	4.319	-1		
Cuneo	Alba	Alba - Tanaro	urban	33	33	33	33	33	33	0	0	43	38	4.220	4.321	1		
Asti	Asti	Asti - D'Acquiso	urban	45	30	77	147	177	184	2	0	64	59	4.250	4.266	1		
Torino	Borgato Torinese	Borgato T. - Caltanissetta	urban	46	44	71	117	147	172	0	0	47	44	3.902	3.989	1		
Torino	Druento	Druento - La Mandria	rural	48	36	71	156	212	240	14	0	54	57	3.956	4.288	-1		
Fonte: ISPRA																		

Legenda:

- valore non calcolato per copertura temporale insufficiente

¹ Valore calcolato per serie di dati con almeno il 75% di dati validi in estate e il 75% di dati validi in inverno (in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs. 155/2010, Allegato VII)

² Valore calcolato per serie di dati che rispettano i criteri dell'Allegato I, D.Lgs. 155/2010 (90% di dati validi in estate e il 75% di dati validi in inverno al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria)

³ Informazione sulla verifica di validità dei criteri di aggregazione dati previsti dall'Allegato VII, D.Lgs. 155/2010 (uguale a 1 in caso di rispetto del criterio, uguale a -1 in caso contrario)

Tabella 7.64: O₃. Stazioni di monitoraggio: dati per la valutazione dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (2017).

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	AOT40v ⁻ misurato	AOT40v ¹ stimato	Conteggio dati validi
				µg/m ³ *h		n.
Piemonte						
Cuneo	Saliceto	Saliceto - Moizo	rural	17.519	19.131	1.011
Torino	Borgaro Torinese	Borgaro T. - Caduti	suburban	-	-	935
Torino	Druento	Druento - La Marchia	rural	-	-	915
Torino	Orbassano	Orbassano - Gazzo	suburban	-	-	970
Torino	Susa	Susa - Repubblica	suburban	27.239	29.833	1.008
Torino	Vinovo	Vinovo - Villanova	suburban	-	-	973
Torino	Ivrea	Ivrea - Liberazione	suburban	26.339	27.050	1.075
Torino	Bressana Bottarone	Ceresole Reale - Dogliana	rural	-	-	916
Torino	Chieri	Chieri - Bersezio	suburban	-	-	903
Torino	Leini	Leini - (ACFA) - Grande Torino	suburban	-	-	930
Vercelli	Vercelli	Vercelli - Collina	suburban	-	-	979
Asti	Vinchio	Vinchio - San Michele	rural	27.764	30.139	1.017
Fonte: ISPRA						
Legenda:						
- Valore non calcolato per copertura temporale insufficiente (< 90% dei valori di 1 ora nel periodo di tempo definito per il calcolo dell'AOT40)						
¹ AOT40v corretto secondo quanto previsto dall'Allegato VII, D.Lgs.155/2010						

FAC-SIMILE
Dati disponibili sulla
“Banca dati indicatori annuario”
<https://annuario.ISPRAmbiente.it>

Tabella 7.65 : O₃. Verifica della presenza di superamenti del valore obiettivo e dell'obiettivo a lungo termine ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2016)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Superamento OLT	max n. giorni di superamento dell'OLT	Superamento Valore obiettivo	Max n. giorni di superamento del valore obiettivo
IT0118	Piemonte	Agglomerato	Agglomeration	t	78	t	110
IT0122	Piemonte	Piemonte	Non-agglomeration	t	87	t	122
IT0206	Valle d'Aosta	VdA_regione	Non-agglomeration	t	46	t	40
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	Agglomeration	t	80	t	65
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	Agglomeration	t	69	t	65
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	Agglomeration	t	49	t	60
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	Non-agglomeration	t	76	t	69
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	Non-agglomeration	t	88	t	72
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	Non-agglomeration	t	35	t	38
IT0313	Lombardia	Zona C1 - Area prealpina e appenninica	Non-agglomeration	t	80	t	82
IT0314	Lombardia	Zona C2 - Area alpina	Non-agglomeration	t	8	f	13
IT0405	PA Trento	Zona Ozono	Non-agglomeration	t	78	t	81
IT0445	PA Bolzano	South Tyrol	Non-agglomeration	t	56	t	67
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	Agglomeration	t	50	t	53
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	Agglomeration	t	13	t	36
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	Agglomeration	t	38	t	41
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	Agglomeration	t	52	t	50
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	Agglomeration	t	49	t	49
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	Non-agglomeration	t	55	t	58
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	Non-agglomeration	t	46	t	53
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	Non-agglomeration	t	95	t	93
IT0516	Veneto	Val_Belluna	Non-agglomeration	t	25	t	27
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	Non-agglomeration	t	47	t	67
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	Non-agglomeration	t	53	t	82
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	Non-agglomeration	t	33	t	53
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	Agglomeration	t	170	t	144
IT0717	Liguria	Ozono e BaP Liguria	Non-agglomeration	t	51	t	61
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	Agglomeration	t	46	t	45
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	Non-agglomeration	t	48	t	36
IT0892	Emilia_Romagna	Pianura Ovest	Non-agglomeration	t	71	t	63
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	Non-agglomeration	t	53	t	67
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	Agglomeration	t	49	t	48
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	Non-agglomeration	t	18	f	25
IT0912	Toscana	Zona delle pianure costiere	Non-agglomeration	t	47	t	38
IT0913	Toscana	Zona delle pianure interne	Non-agglomeration	t	43	t	44
IT1009	Umbria	Zona Unica - ozono	Non-agglomeration	t	24	t	36
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	Non-agglomeration	t	60	t	53

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Superamento	max n. giorni di	Superamento	Max n. giorni di
				OLT	superamento	Valore obiettivo	superamento
					dell'OLT		del valore
							obiettivo
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	<i>Non-agglomeration</i>	t	82	t	49
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	<i>Non-agglomeration</i>	t	52	t	52
IT1214	Lazio	Zona Appennino-Sacco	<i>Non-agglomeration</i>	t	47	t	76
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	<i>Agglomeration</i>	t	24	t	29
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	<i>Agglomeration</i>	t	1	t	51
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	t	14	f	14
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	t	3	f	12
IT1404	Molise	Fascia costiera	<i>Non-agglomeration</i>	f	0	f	3
IT1405	Molise	Ozono montano-collinare	<i>Non-agglomeration</i>	t	70	t	71
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	<i>Agglomeration</i>	t	19	f	24
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	<i>Non-agglomeration</i>	t	24	f	24
IT1509	Campania	Zona montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	t	93	t	65
IT1611	Puglia	Collinare	<i>Non-agglomeration</i>	t	45	t	45
IT1612	Puglia	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	t	97	t	97
IT1613	Puglia	Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	t	22	f	22
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	<i>Agglomeration</i>	t	9	f	9
IT1801	Calabria	A - urbana	<i>Agglomeration</i>	t	8	f	17
IT1802	Calabria	B - industriale	<i>Non-agglomeration</i>	t	10	f	12
IT1803	Calabria	C - montana	<i>Non-agglomeration</i>	t	7	f	3
IT1804	Calabria	D - colline e costa	<i>Non-agglomeration</i>	t	21	f	21
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	<i>Agglomeration</i>	f	0	f	1
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	<i>Agglomeration</i>	t	2	f	6
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	<i>Agglomeration</i>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	<i>Non-agglomeration</i>	t	25	t	76
IT1915	Sicilia	Altro	<i>Non-agglomeration</i>	t	15	t	42
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	<i>Agglomeration</i>	t	1	f	7
IT2011	Sardegna	Zona Ozono	<i>Non-agglomeration</i>	t	7	f	22

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti

Superamento OLT, superamento valore obiettivo: si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona

Max n giorni di superamento dell'OLT/valore obiettivo: valore più alto del numero di giorni di superamento registrato nella zona.

Tabella 7.66: O₃. Verifica della presenza di superamenti del valore obiettivo e dell'obiettivo a lungo termine ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2017)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Superamento OLT	max n. giorni di superamento dell'OLT	Superamento Valore obiettivo	Max n. giorni di superamento del valore obiettivo
IT0118	Piemonte	Agglomerato	Agglomeration	t	84	t	80
IT0122	Piemonte	Piemonte	Non-agglomeration	t	91	t	79
IT0206	Valle d'Aosta	VdA_regione	Non-agglomeration	t	61	t	53
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	Agglomeration	t	90	t	88
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	Agglomeration	t	89	t	82
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	Agglomeration	t	69	t	71
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	Non-agglomeration	t	91	t	84
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	Non-agglomeration	t	93	t	83
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	Non-agglomeration	t	58	t	50
IT0313	Lombardia	Zona C1 - Area prealpina e appenninica	Non-agglomeration	t	103	t	97
IT0314	Lombardia	Zona C2 - Area alpina	Non-agglomeration	t	24	f	21
IT0405	PA Trento	zona ozono	Non-agglomeration	t	98	t	90
IT0445	PA Bolzano	South Tyrol	Non-agglomeration	t	84	t	79
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	Agglomeration	t	71	t	66
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	Agglomeration	t	45	t	39
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	Agglomeration	t	53	t	48
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	Agglomeration	t	62	t	62
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	Agglomeration	t	57	t	53
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	Non-agglomeration	t	81	t	70
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	Non-agglomeration	t	78	t	67
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	Non-agglomeration	t	109	t	104
IT0516	Veneto	Val_Belluna	Non-agglomeration	t	48	t	39
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	Non-agglomeration	t	64	t	63
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	Non-agglomeration	t	85	t	83
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	Non-agglomeration	t	60	t	55
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	Agglomeration	t	90	t	117
IT0717	Liguria	Ozono e BaP Liguria	Non-agglomeration	t	95	t	75
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	Agglomeration	t	52	t	51
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	Non-agglomeration	t	43	t	48
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	Non-agglomeration	t	81	t	74
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	Non-agglomeration	t	69	t	63
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	Agglomeration	t	64	t	63
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	Non-agglomeration	t	41	t	30
IT0912	Toscana	Zona delle pianure costiere	Non-agglomeration	t	46	t	48
IT0913	Toscana	Zona delle pianure interne	Non-agglomeration	t	61	t	59
IT1009	Umbria	Zona Unica - ozono	Non-agglomeration	t	75	t	75
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	Non-agglomeration	t	52	t	47
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	Non-agglomeration	t	62	t	36

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Superamento	max n. giorni di	Superamento	Max n. giorni di
				OLT	superamento	Valore obiettivo	superamento
					dell'OLT		del valore
							obiettivo
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	Non-agglomeration	t	23	t	44
IT1214	Lazio	Zona Appennino-Sacco	Non-agglomeration	t	81	t	87
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	Agglomeration	t	26	t	27
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	Agglomeration	t	14	t	26
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	Non-agglomeration	t	66	t	31
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	Non-agglomeration	t	30	f	0
IT1404	Molise	Fascia costiera	Non-agglomeration	t	5	f	4
IT1405	Molise	Ozono montano-collinare	Non-agglomeration	t	108	t	106
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	Agglomeration	t	88	t	88
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	Non-agglomeration	t	78	t	51
IT1509	Campania	Zona montuosa	Non-agglomeration	t	78	t	78
IT1611	Puglia	Collinare	Non-agglomeration	t	69	t	55
IT1612	Puglia	Pianura	Non-agglomeration	t	55	t	73
IT1613	Puglia	Industriale	Non-agglomeration	t	40	t	30
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	Agglomeration	t	28	f	21
IT1801	Calabria	A - urbana	Agglomeration	t	22	f	19
IT1802	Calabria	B - industriale	Non-agglomeration	t	45	f	16
IT1803	Calabria	C - montana	Non-agglomeration	t	16	f	8
IT1804	Calabria	D - colline e costa	Non-agglomeration	t	78	t	34
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	Agglomeration	f	0	f	1
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	Agglomeration	t	16	f	7
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	Agglomeration	f	0	t	63
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	Non-agglomeration	t	84	t	39
IT1915	Sicilia	Altro	Non-agglomeration	t	45	f	6
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	Agglomeration	f	0	f	0
IT2011	Sardegna	zona ozono	Non-agglomeration	t	39	f	22

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti

Superamento OLT, superamento valore obiettivo: si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona

Max n. giorni di superamento dell'OLT/valore obiettivo: valore più alto del numero di giorni di superamento registrato nella zona.

Tabella 7.67: O₃. Variazione dell'indicatore SOMO0 (2008-2017)

O ₃ (SOMO0)	Trend decrescente (p<0,05)		Trend crescente (p<0,05)		Trend non significativo (p>0,05)
	n	Δy	n	Δy	n
		(μg m ⁻³ y ⁻¹)		(μg m ⁻³ y ⁻¹)	
2008 – 2017 (62 stazioni)	9	-2,1 [-2,6÷1,4]	7	2,5 [1,3÷4,1]	100

Fonte: ISPRA

Legenda:

SOMO0: *Sum of Mean Over Zero*: media annuale delle medie mobili su otto ore massime giornaliere

p≤ 0,05: il *trend* osservato è statisticamente significativo

p>0,05: non può essere esclusa l'ipotesi nulla (assenza di *trend*)

Δy: variazione media annuale stimata sulla base dei risultati del *test di Kendall* corretto per la stagionalità

Nota:

Sintesi dei risultati dell'analisi del *trend* (2008 – 2017) con il *test* di Kendall corretto per la stagionalità dell'indicatore SOMO0 in Italia su una selezione di 116 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale

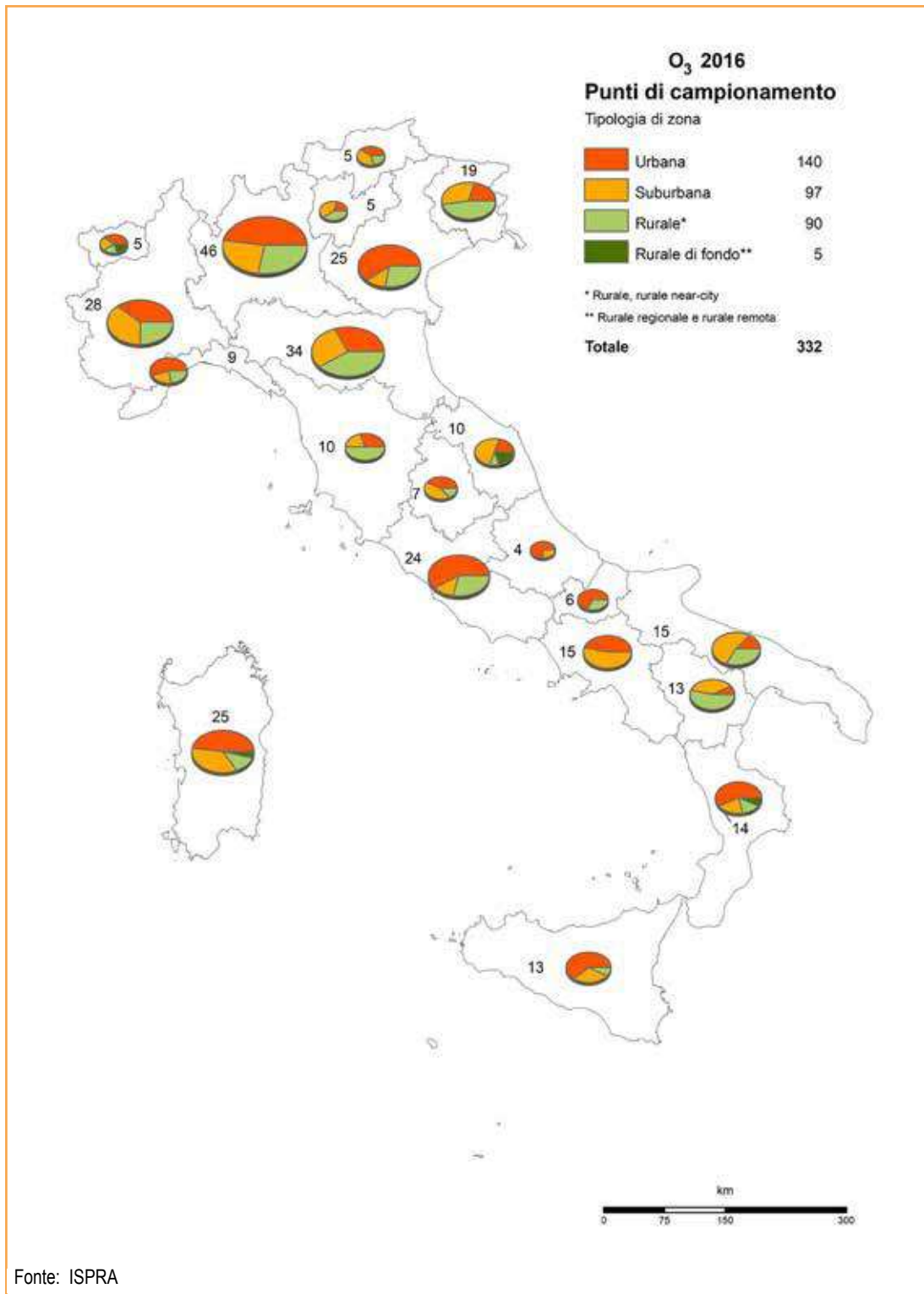


Figura 7.62: O₃ - Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato VIII, D.Lgs.155/2010 (2016)

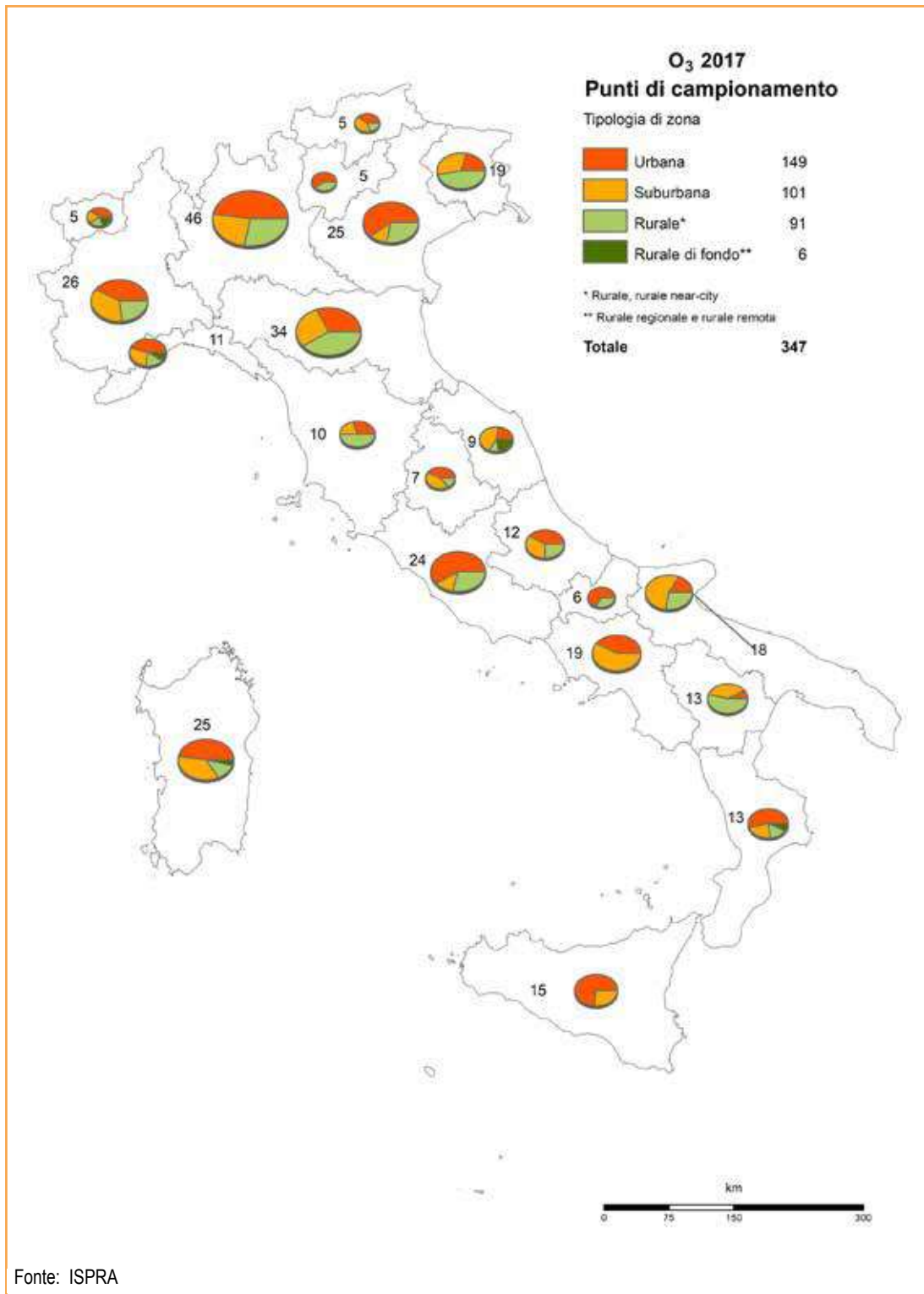


Figura 7.63: O₃ - Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato VIII, D.Lgs.155/2010 (2017)

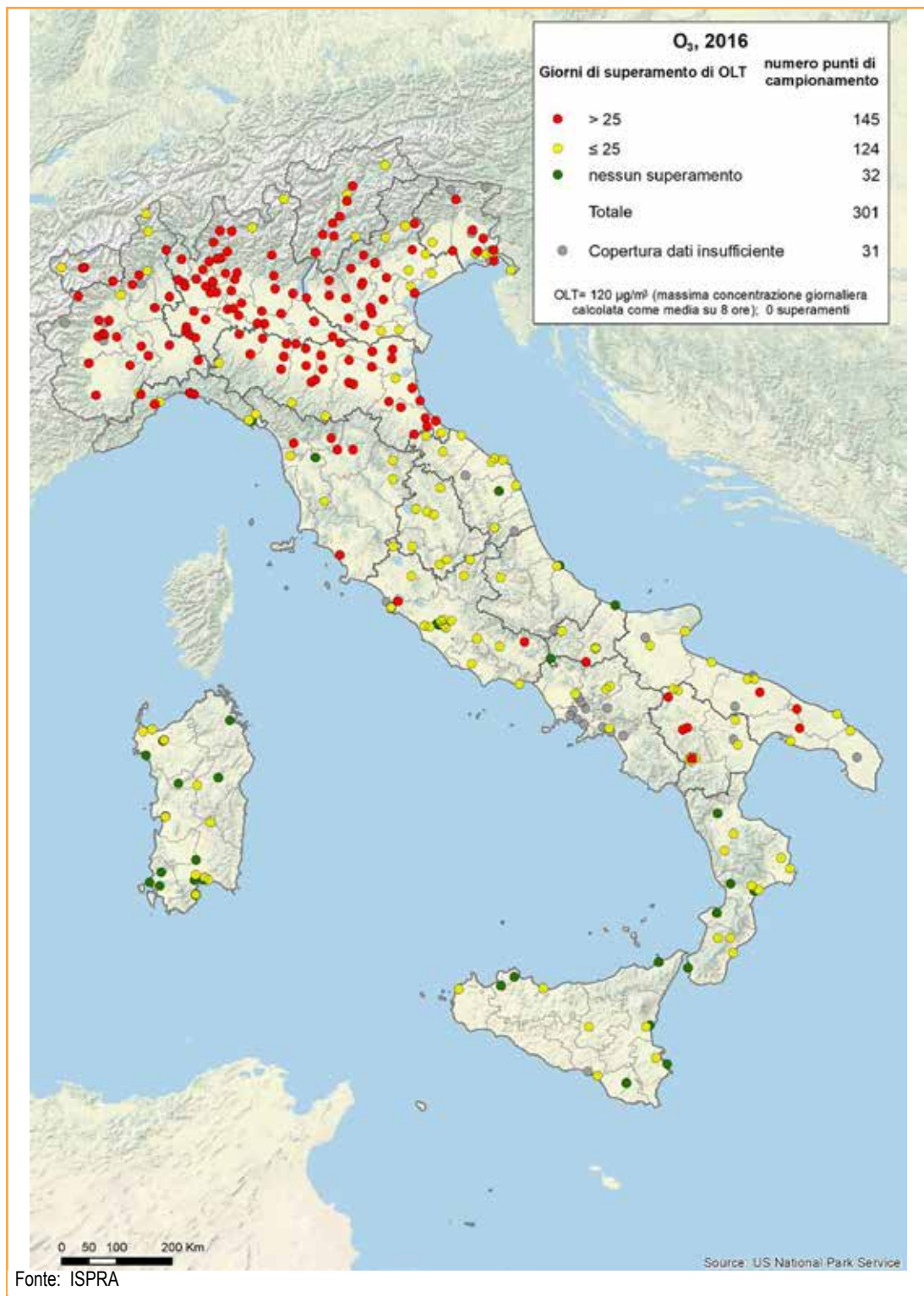


Figura 7.64: O₃. Stazioni di monitoraggio e superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute (2016)

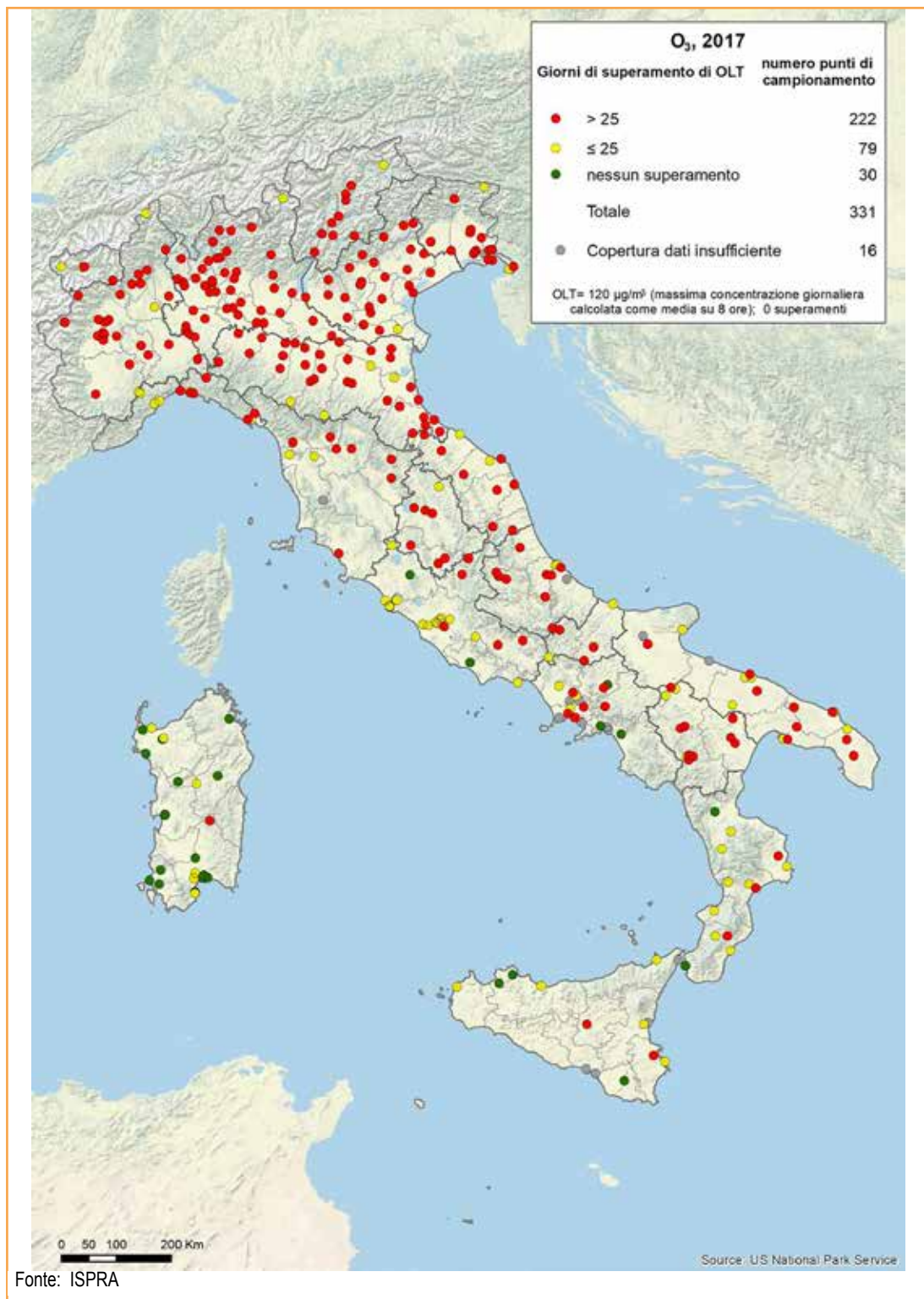
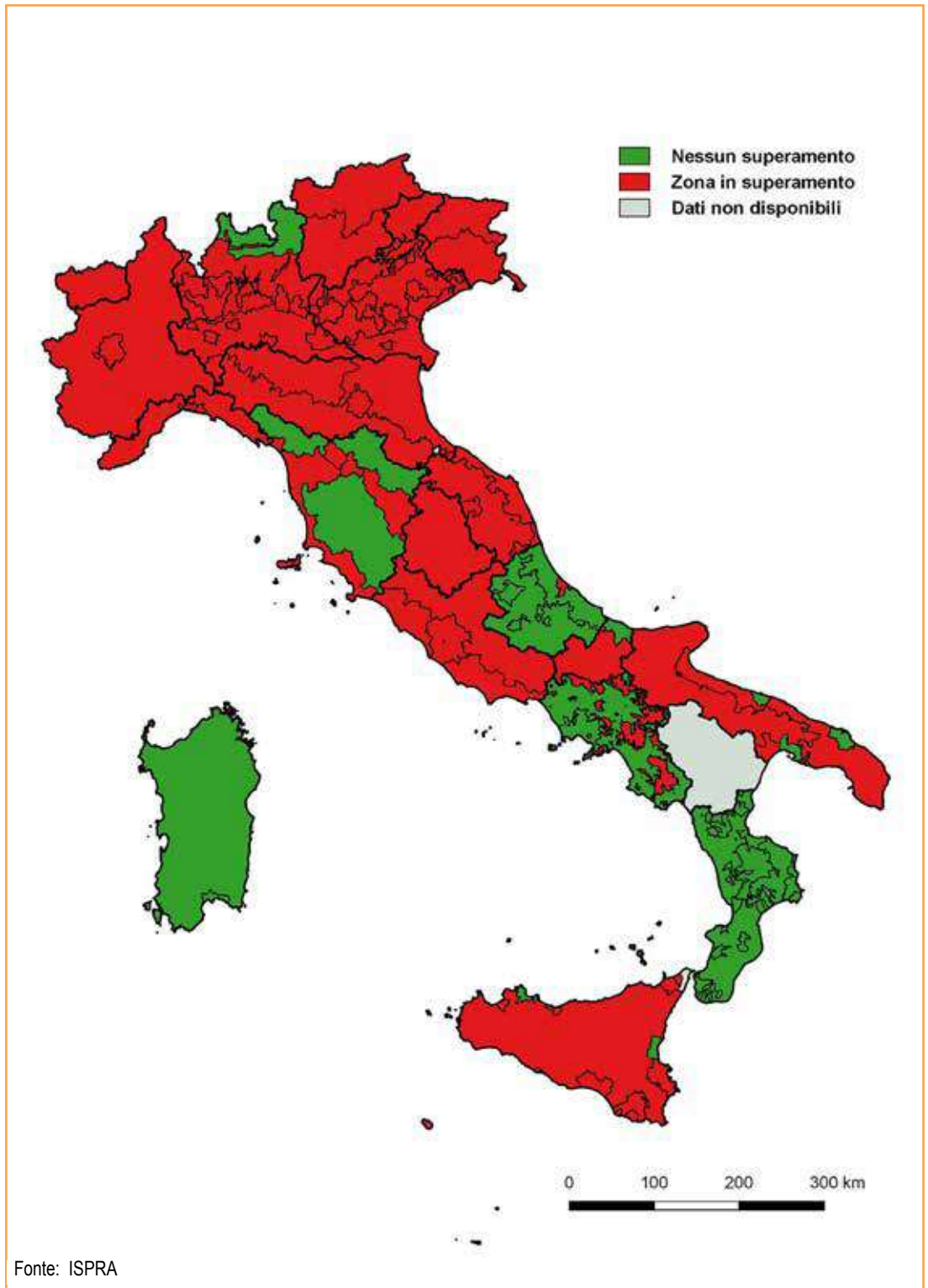


Figura 7.65: O₃. Stazioni di monitoraggio e superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute (2017)



Figura 7.66: O₃. Rappresentazione delle zone rispetto all'obiettivo a lungo termine (2016)



Fonte: ISPRA

Figura 7.67: O₃. Rappresentazione delle zone rispetto al valore obiettivo (2016)

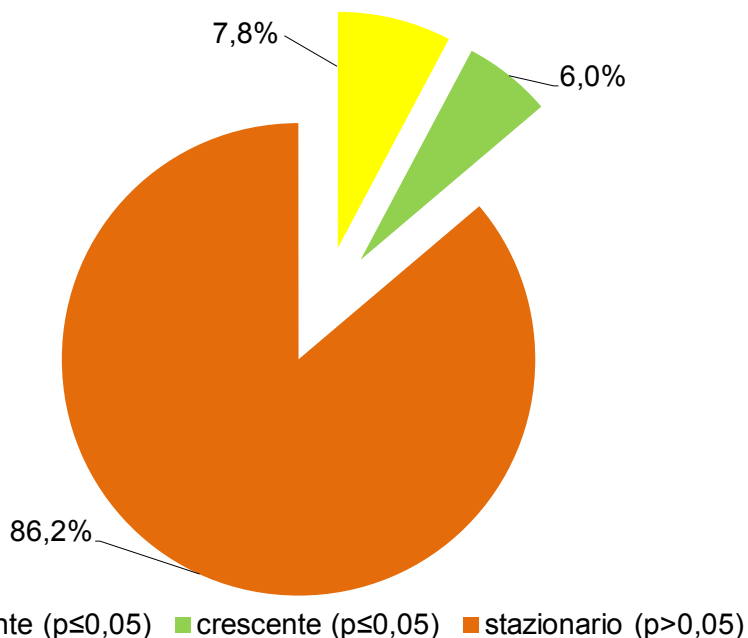


Fonte: ISPRA

Figura 7.68: O₃. Rappresentazione delle zone rispetto all'obiettivo a lungo termine (2017)



Figura 7.69: O₃. Rappresentazione delle zone rispetto al valore obiettivo (2017)



Fonte: ISPRA

Legenda:

SOMO0: *Sum of Mean Over Zero*: media annuale delle medie mobili su otto ore massime giornaliere

$p \leq 0,05$: il *trend* osservato è statisticamente significativo

$p > 0,05$: non può essere esclusa l'ipotesi nulla (assenza di *trend*)

Δy : variazione media annuale stimata sulla base dei risultati del *test di Kendall* corretto per la stagionalità

Nota:

Sintesi dei risultati dell'analisi del *trend* (2008 – 2017) con il *test di Kendall* corretto per la stagionalità dell'indicatore SOMO0 in Italia su una selezione di 116 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale.

Figura 7.70: O₃. Variazione dell'indicatore SOMO0 (2008-2017)



DESCRIZIONE

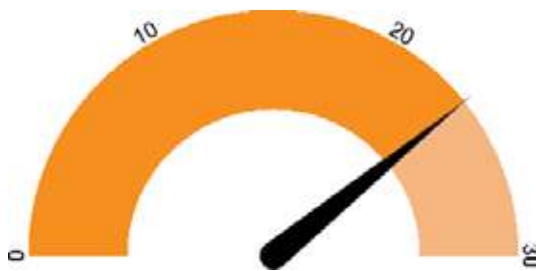
Il biossido di azoto (NO₂) è un gas di colore bruno-rossastro, poco solubile in acqua, tossico, dall'odore forte e pungente e con forte potere irritante. È un inquinante a prevalente componente secondaria, in quanto è il prodotto dell'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera; solo in proporzione minore viene emesso direttamente in atmosfera. La principale fonte di emissione degli ossidi di azoto (NO_x=NO+NO₂) è il traffico veicolare; altre fonti sono gli impianti di riscaldamento civili e industriali, le centrali per la produzione di energia e un ampio spettro di processi industriali. Il biossido di azoto è un inquinante ad ampia diffusione che ha effetti negativi sulla salute umana e insieme al monossido di azoto contribuisce ai fenomeni di smog fotochimico (è precursore per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario), di eutrofizzazione e delle piogge acide. L'indicatore è stato elaborato sulla base dei dati di concentrazione di NO₂ in atmosfera, misurati nel corso del 2016 e del 2017 nelle stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale, raccolti e archiviati da ISPRA, nel *database* InfoAria secondo quanto previsto dalla Decisione 2011/850/EU. Oltre ai parametri per un confronto con i valori limite per la protezione della salute umana stabiliti dalla normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010) e con i valori di riferimento stabiliti dall'OMS per la protezione della salute umana (WHO-AQG, 2006), sono stati calcolati media, 50°, 75°, 98°, 98,8° e 99,9° percentile e massimo dei valori medi orari. È riportata inoltre l'analisi statistica dei *trend* delle concentrazioni di NO₂ determinate dal 2008 al 2017 in 246 stazioni di monitoraggio sul territorio nazionale, distribuite in 17 regioni e province autonome. Il campione è omogeneo, ovvero tutte queste stazioni hanno prodotto dati in modo continuo nel decennio, con una copertura annuale pari almeno al 75%.

SCOPO

Fornire informazioni sullo stato della qualità dell'aria attraverso i parametri statistici calcolati a partire dai dati di concentrazione nell'aria ambiente, la verifica del rispetto dei valori limite previsti dalla normati-

va e il confronto con i valori di riferimento stabiliti dall'OMS.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore ha un'alta rilevanza in quanto fornisce in modo capillare informazioni sullo stato della qualità dell'aria attraverso i dati di concentrazioni nell'aria ambiente, i parametri statistici e la verifica del rispetto dei valori limite previsti dalla normativa. L'indicatore è affidabile in quanto i parametri per i confronti con i valori limite e i valori di riferimento dell'OMS sono stati calcolati per le serie di dati che rispetta gli obiettivi di qualità previsti dal D.Lgs. 155/2010 stesso. L'indicatore si riferisce al 2016 e al 2017 ed è relativo a tutte le regioni italiane.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'obiettivo della Direttiva 2008/50/CE è quello di consentire la valutazione della qualità dell'aria ambiente su basi comuni, di ottenere informazioni sullo stato della qualità dell'aria al fine di combattere l'inquinamento atmosferico, di assicurare la disponibilità pubblica delle informazioni e di promuovere la cooperazione tra gli Stati membri. Il D.Lgs. 155/2010, che recepisce a livello nazionale la direttiva citata, ha inoltre l'obiettivo di consentire a regioni e province autonome la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente. I valori limite del D.Lgs. 155/2010 rappresentano gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente da perseguire per evitare, prevenire, ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente. I valori di riferimento OMS rappresentano una guida da perseguire nella riduzione dell'impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico. I valori limite del biossido di azoto nell'aria ambiente definiti dalla normativa

insieme ai valori di riferimento OMS sono riportati nella Tabella A.

STATO E TREND

Il valore limite orario è largamente rispettato, e solo 1 stazione nel 2016 e 2 stazioni nel 2017 superano i $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come media oraria, per più di 18 volte (Figura 7.73 e Figura 7.74). Il valore di riferimento OMS, che non prevede superamenti dei $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è superato in 30 stazioni sia nel 2016 sia nel 2017 (rispettivamente pari al 6% e 5% delle stazioni con copertura temporale sufficiente). Il valore limite annuale pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua, che coincide con il valore di riferimento OMS per gli effetti a lungo termine sulla salute umana, è superato in 56 stazioni nel 2016 (11%) e in 61 stazioni (10%) nel 2017 (Figura 7.75 e Figura 7.76). La quasi totalità dei superamenti sono stati registrati in stazioni orientate al traffico, localizzate in importanti aree urbane. Si osserva una riduzione media annuale sulla porzione di campione considerato per il quale è stato individuato un *trend* decrescente statisticamente significativo (195 casi su 246) del 3,1% ($-0,9\% \div -9,0\%$), corrispondente a una riduzione media in termini di concentrazione di $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,1 \div 4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) indicativa dell'esistenza di una tendenza di fondo alla riduzione delle concentrazioni di NO_2 in Italia.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di NO_2 sono 606 nel 2016 e 626 nel 2017. Di queste, 530 (88% del totale) nel 2016 e 581 (93%) nel 2017 hanno copertura temporale minima del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria). Tutte le regioni sono rappresentate. La classificazione delle stazioni di monitoraggio di NO_2 secondo i criteri di ubicazione su macroscala previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 7.71 per il 2016 e in Figura 7.72 per il 2017.

L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010. Ciascuna zona è classificata in base ai criteri stabiliti dallo stesso decreto, rispetto a determinate soglie, riportate in Tabella A.

La classificazione è importante perché da essa discendono gli obblighi di valutazione e viene aggiornata, di norma, ogni cinque anni.

Se nell'anno in esame si è verificato in almeno una stazione di monitoraggio il superamento di un valore limite, l'intera zona risulta in superamento. Le mappe riportate quindi non sono una rappresentazione della variabilità spaziale dell'inquinamento atmosferico, ma semplicemente del fatto che in una determinata zona si è verificato nell'anno in esame un superamento del valore limite.

Nel 2016 i superamenti del valore limite annuale hanno interessato 22 zone su 81 distribuite in 10 regioni e 2 province autonome.

Nel 2017 i superamenti del valore limite annuale hanno interessato 24 zone su 81 distribuite in 10 regioni e 2 province autonome.

Le zone in superamento sono riportate nelle Tabelle 7.72 e 7.73, e sono rappresentate in rosso nelle Figure 7.76 e 7.77.

L'analisi statistica condotta con il metodo di Mann-Kendall corretto per la stagionalità, i cui risultati sono riportati sinteticamente nella Figura 7.81, ha permesso di evidenziare un *trend* decrescente statisticamente significativo nel 79% dei casi (195 stazioni di monitoraggio su 246; variazione annuale media stimata: $-1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{y}$ [$-4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{y} \div -0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{y}$]). Un *trend* crescente statisticamente significativo è stato individuato nel 5% dei casi (12 stazioni di monitoraggio su 246; variazione annuale media stimata: $+0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{y}$ [$+0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{y} \div +1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{y}$]). Nel restante 16% dei casi (39 stazioni di monitoraggio su 246) non è stato possibile escludere l'ipotesi nulla (assenza di *trend*) per il dato livello di confidenza (95%).

Tabella A: NO₂ - Valori limite ai sensi del D.Lgs.155/2010 e valori di riferimento OMS

Periodo di mediazione	Valore limite D.Lgs.155/2010	Valori di riferimento OMS
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³ da non superare in un anno civile
Anno civile	40 µg/m ³	40 µg/m ³

NO₂ - Classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. Soglie di valutazione superiore e inferiore (D. Lgs 155/2010 e s.m.i. (art. 4, comma 1, art. 6 comma 1 e art. 19 comma 3 - Allegato II)

	Media oraria	Media annuale
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite orario (140 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite annuale (32 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite orario (100 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite annuale (26 µg/m ³)

Fonte: D.Lgs. 155/2010 - Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (G.U., n. 216 del 15/09/2010 – suppl. ord. N. 217 – in vigore dal 30/09/2010) WHO-World Health Organization - 2006 *Air Quality guidelines for Europe. Global Update 2005*. Second Edition. WHO Regional Office for Europe Regional Publications; Copenhagen

Tabella 7.68: NO₂ Italia. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2016)

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di stazione	Tipologia di zona	Valore medio annuo ^{1,3}	50° percentile	75° percentile ¹	98° percentile ²	99,8° percentile ²	99,9° percentile ²	Valore massimo ²	Ore di superamento di 200 µg/m ³	Dati validi	AQD used ⁴
						n.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³				
ABRUZZO														
L'Aquila	L'Aquila	AQ - Amiternum	background	Urban	17	12	23	58	73	79	93	0	8414	t
L'Aquila	Castel di Sangro	Castel di Sangro	background	Suburban	14	11	17	48	67	71	80	0	7753	t
Pescara	Montesilvano	Mntesilvano	traffic	Urban	25	21	22	60	79	88	101	0	8403	t
Pescara	Pescara	PE - Teatro D'Annunzio	background	Urban	23	18	32	69	89	98	107	0	7719	t
Pescara	Pescara	PE - Via Firenze	traffic	Urban	33	22	27	99	119	140	218	2	7997	t
Pescara	Pescara	PE - Via Sacco	traffic	Urban	24	21	34	69	95	97	117	0	7550	t
Matera	Ferrandina	Ferrandina	industrial	Urban	12	9	14	48	83	83	102	0	7975	t
Potenza	Grumento Nova	Grumento 3	industrial	Suburban	5	5	6	14	28	36	47	0	8493	t
Matera	Matera	La Mattia	industrial	Urban	10	7	11	41	62	74	76	0	7947	t
Potenza	Lavello	Lavello	industrial	Urban	30	28	-	-	-	-	-	-	5856	t

Fonte: ISPRA

Legenda:

¹ valore calcolato per serie di dati con almeno il 50% di dati validi

² valore calcolato per serie di dati con almeno il 75% di dati validi

³ in grassetto i dati riportati in mappa. Valore evidenziato in grassetto soltanto per serie di dati con almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria (in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs. 155/2010).

⁴ AQD used: stazione usata ai fini della valutazione della qualità dell'aria ex D.Lgs 155/2010; t=vero; f: falso

- valore non calcolato per copertura temporale insufficiente Criterio numerosità: > 7489 dati (Criterio corrispondente a una copertura temporale pari almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria, in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs. 155/2010).

FAC-SIMILE
Dati disponibili sulla
piattaforma
di Banca dati indicatori annuario
https://annuario.isprambiente.it

Tabella 7.69: NO₂, Italia. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2017).

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di stazione	Tipologia di zona	Valore medio annuo ^{1,3}	50° percentile ¹	75° percentile ²	98° percentile ²	99,8° percentile ²	99,9° percentile ²	Valore massimo ²	Ore di superamento validi di 200 µg/m ³	Dati AQD used ⁴
µg/m ³													
n.													
PIEMONTE													
Torino	Borgaro Torinese	Borgaro T. - Caduti	background	Suburban	30	24	42	88	117	121	156	0	8227 t
Torino	Ceresole Reale	Ceresole Reale - Diga	background	Rural	5	4	6	12	21	26	41	0	8218 t
Torino	Chieri	Chieri - Bersezio	background	Suburban	23	13	24	75	97	103	138	0	8117 t
Torino	Druento	Druento - La Mandria	background	Rural	12	9	16	44	68	75	95	0	8141 t
Torino	Ivrea	Ivrea - Liberazione	background	Suburban	25	17	28	76	96	101	109	0	8460 t
Torino	Leini	Leini (ACEA) - Grande Torino	background	Suburban	33	23	34	94	123	129	143	0	7969 t
Torino	Orbassano	Orbassano - S. Maria	background	Suburban	23	20	26	77	115	120	162	0	8413 t
Torino	Oulx	Oulx - Roma	background traffic	Suburban	17	13	21	58	79	84	96	0	8361 t
Torino	Settimo Torinese	Settimo Torinese - D. G. P. 14	background traffic	Suburban	16	13	18	55	75	81	162	0	8608 t
Torino	Susa	Susa - Repubblica	background	Suburban	19	14	26	61	75	80	107	0	8388 t

Fonte: ISPRA

Legenda:

¹ valore calcolato per serie di dati con almeno il 50% di dati validi

² valore calcolato per serie di dati con almeno il 75% di dati validi

³ in grassetto i dati riportati in mappa. Valore evidenziato in grassetto soltanto per serie di dati con almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria (in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs. 155/2010).

⁴ AQD used: stazione usata ai fini della valutazione della qualità dell'aria ex D.Lgs 155/2010; t=vero; f: falso

- valore non calcolato per copertura temporale insufficiente Criterio numerosità: >7489 dati (Criterio corrispondente a una copertura temporale pari almeno il 90% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria, in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs. 155/2010).

Tabella 7.70: NO₂. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore limite orario ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2016)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	28
IT0119	Piemonte	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	3
IT0120	Piemonte	Collina	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0121	Piemonte	montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	7
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	1
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	1
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0403	PA Trento	fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	18
IT0404	PA Trento	montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT0445	PA Bolzano	<i>South Tyrol</i>	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	f	2
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	3
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	1
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT0516	Veneto	Val_Belluna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0713	Liguria	Spezzino	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	1
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0908	Toscana	Zona Costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT1007	Umbria	Zona di valle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	3
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	13
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	2
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT1402	Molise	Area collinare	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT1403	Molise	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	2
IT1404	Molise	Fascia costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	0
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	27
IT1509	Campania	Zona montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	0
IT1611	Puglia	Collinare	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT1612	Puglia	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT1613	Puglia	Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT1701	Basilicata	Zona risanamento	<i>Non-agglomeration</i>	aboveUAT	f	0
IT1702	Basilicata	Zona mantenimento	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	0
IT1801	Calabria	A - urbana	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	f	1
IT1802	Calabria	B - industriale	<i>Non-agglomeration</i>	aboveUAT	f	0
IT1803	Calabria	C - montana	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT1804	Calabria	D - colline e costa	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	<i>Agglomeration</i>	aboveUAT	f	0
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	<i>Agglomeration</i>	aboveUAT	f	0
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	<i>Agglomeration</i>	aboveUAT	f	0
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	<i>Non-agglomeration</i>	aboveUAT	f	0
IT1915	Sicilia	Altro	<i>Non-agglomeration</i>	aboveUAT	f	0
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	0
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	0
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	0

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti

Superamento VL orario: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore; *LAT-UAT* : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore; *belowLAT*: inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max n ore di superamento: valore più alto del numero di ore di superamento della soglia di 200 µg/m³ registrato nella zona.

Nota:

nota: Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti

Tabella 7.71: NO₂. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore limite orario ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2017)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	25
IT0119	Piemonte	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	1
IT0120	Piemonte	Collina	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0121	Piemonte	Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	11
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	<i>Agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	2
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	1
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0403	Pa Trento	fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	7
IT0404	PA Trento	Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT0445	PA Bolzano	<i>South Tyrol</i>	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	<i>Agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	<i>Agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT0516	Veneto	Val_Belluna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	1
IT0713	Liguria	Spezzino	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	0
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	1
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT0908	Toscana	Zona Costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT1007	Umbria	Zona di valle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	14
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT1402	Molise	Area collinare	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1403	Molise	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1404	Molise	Fascia costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	4
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	5
IT1509	Campania	Zona montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT1611	Puglia	Collinare	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1612	Puglia	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1613	Puglia	Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1701	Basilicata	Zona risanamento	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1702	Basilicata	Zona mantenimento	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT1801	Calabria	A - urbana	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1802	Calabria	B - industriale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1803	Calabria	C - montana	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1804	Calabria	D - colline e costa	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT1915	Sicilia	Altro	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	0
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	No	0
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	1
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	0

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro *non* più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;

Superamento VL orario: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore; LAT-UAT : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore; *belowLAT*: inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max n ore di superamento: valore più alto del numero di ore di superamento della soglia di 200 µg/m³ registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.72: NO₂. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore limite annuale ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2016)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	70
IT0119	Piemonte	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	51
IT0120	Piemonte	Collina	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	32
IT0121	Piemonte	montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	19
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	32
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	7
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	67
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	44
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	59
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	49
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	34
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	33
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	29
IT0403	PA Trento	fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	46
IT0404	PA Trento	montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	5
IT0445	PA Bolzano	<i>South Tyrol</i>	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	62
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	41
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	39
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	40
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	36
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	31
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	34
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	19
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	10
IT0516	Veneto	Val_Belluna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	21
IT0607	Friuli-Venezia Giulia	Zona triestina	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	32
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	29
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	17
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	58
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	39
IT0713	Liguria	Spezzino	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	43
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	38
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	37

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	22
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	52
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	6
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	52
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	44
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	65
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	32
IT0908	Toscana	Zona Costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	37
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	36
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	35
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	37
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	18
IT1007	Umbria	Zona di valle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	31
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	28
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	30
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	12
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	27
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	40
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	40
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	65
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	32
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	17
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	14
IT1402	Molise	Area collinare	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	4
IT1403	Molise	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	39
IT1404	Molise	Fascia costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	f	33
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	56
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	t	41
IT1509	Campania	Zona montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	f	6
IT1611	Puglia	Collinare	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	30
IT1612	Puglia	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	29
IT1613	Puglia	Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	27

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	t	46
IT1701	Basilicata	Zona risanamento	<i>Non-agglomeration</i>	aboveUAT	f	30
IT1702	Basilicata	Zona mantenimento	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	6
IT1801	Calabria	A - urbana	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	f	39
IT1802	Calabria	B - industriale	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	f	21
IT1803	Calabria	C - montana	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	21
IT1804	Calabria	D - colline e costa	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	20
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	<i>Agglomeration</i>	aboveUAT	t	48
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	<i>Agglomeration</i>	aboveUAT	t	48
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	<i>Agglomeration</i>	aboveUAT	f	39
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	<i>Non-agglomeration</i>	aboveUAT	t	47
IT1915	Sicilia	Altro	<i>Non-agglomeration</i>	aboveUAT	f	17
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	<i>Agglomeration</i>	aboveUAT	f	32
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	32
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	17
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	<i>Non-agglomeration</i>	belowLAT	f	12

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti

Superamento VL orario: si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore LAT-UAT: compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore *belowLAT* : inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max n. ore di superamento: valore più alto del numero di ore di superamento della soglia di 200 µg/m³ registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti

Tabella 7.73: NO₂. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore limite annuale ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2017)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT0118	Piemonte	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	80
IT0119	Piemonte	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	53
IT0120	Piemonte	Collina	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	29
IT0121	Piemonte	Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	22
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	30
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	3
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	64
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	50
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	62
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	47
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	35
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>LAT-UAT</i>	No	29
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	33
IT0403	PA Trento	fondovalle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	50
IT0404	PA Trento	Montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	6
IT0445	PA Bolzano	<i>South Tyrol</i>	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	63
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	42
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	36
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	42
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	39
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	34
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	35
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	16
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	9
IT0516	Veneto	Val_Belluna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	20
IT0607	Friuli-VeneziaGiulia	Zona triestina	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	28
IT0608	Friuli-Venezia Giulia	Zona di pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	30
IT0609	Friuli-Venezia Giulia	Zona di montagna	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	18
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	57
IT0712	Liguria	Savonese - Bormida	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	35
IT0713	Liguria	Spezzino	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	44
IT0714	Liguria	Costa alta pressione antropic	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	37
IT0715	Liguria	Entroterra alta pressione antropic	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	44

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT0716	Liguria	Entroterra e costa bassa pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	23
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	46
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	6
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	45
IT0893	Emilia_Romagna	Pianura Est	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	40
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	64
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	36
IT0908	Toscana	Zona Costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	39
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	36
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	39
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	42
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	18
IT1007	Umbria	Zona di valle	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	36
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	30
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	32
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	12
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	28
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	40
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	39
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	62
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	34
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	26
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	12
IT1402	Molise	Area collinare	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	6
IT1403	Molise	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	30
IT1404	Molise	Fascia costiera	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	30
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	61
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	41
IT1509	Campania	Zona montuosa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	12
IT1611	Puglia	Collinare	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	27
IT1612	Puglia	Pianura	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	28
IT1613	Puglia	Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	27

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL orario	Max n giorni di superamento
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	44
IT1701	Basilicata	Zona risanamento	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	14
IT1702	Basilicata	Zona mantenimento	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	4
IT1801	Calabria	A - urbana	<i>Agglomeration</i>	LAT-UAT	No	33
IT1802	Calabria	B - industriale	<i>Non-agglomeration</i>	LAT-UAT	No	29
IT1803	Calabria	C - montana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	23
IT1804	Calabria	D - colline e costa	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	31
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	59
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	49
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	30
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	Si	48
IT1915	Sicilia	Altro	<i>Non-agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	26
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	<i>Agglomeration</i>	<i>aboveUAT</i>	No	32
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	32
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	19
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	<i>Non-agglomeration</i>	<i>belowLAT</i>	No	11

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente;

agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro *non* più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure; 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti;

Superamento VL orario: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore; LAT-UAT : compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, *belowLAT* : inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max n ore di superamento: valore più alto del numero di ore di superamento della soglia di 200 µg/m³ registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.74: Variazione della concentrazione media annua di NO₂ (2008-2017)

NO ₂	Trend decrescente (p<0,05)		Trend crescente (p<0,05)		Trend non significativo (p>0,05)
	n	Δy	n	Δy	n
		(μg m ⁻³ y ⁻¹)		(μg m ⁻³ y ⁻¹)	
2008 – 2017 (246 stazioni)	195	-1,0 [-4,5÷ -0,1]	12	0,5 [0,1 ÷1,1]	39

Fonte: ISPRA

Leggenda:

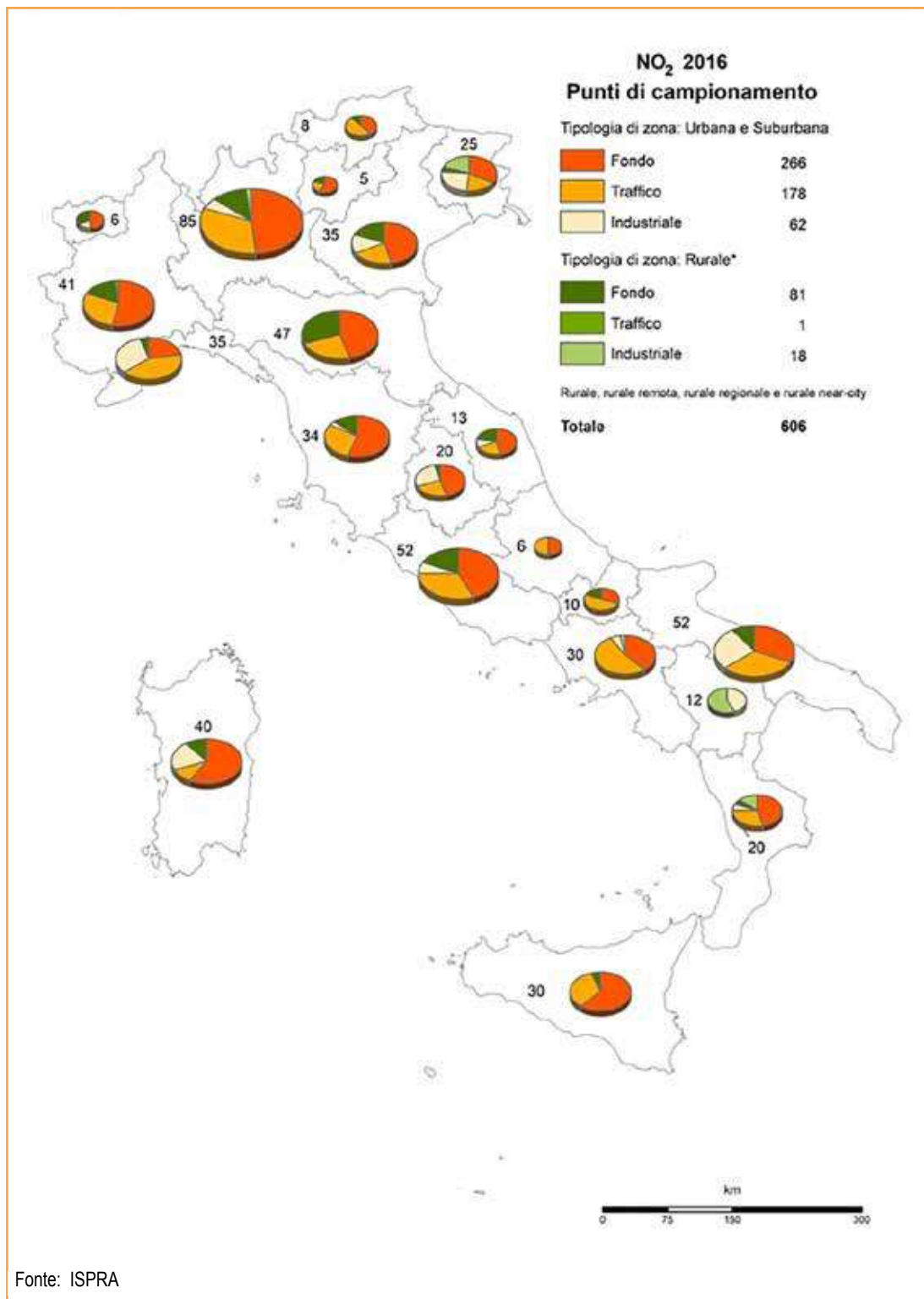
p≤ 0,05: il *trend* osservato è statisticamente significativo

p>0,05: non può essere esclusa l'ipotesi nulla (assenza di *trend*)

Δy: variazione media annuale stimata sulla base dei risultati del *test di kendall* corretto per la stagionalità

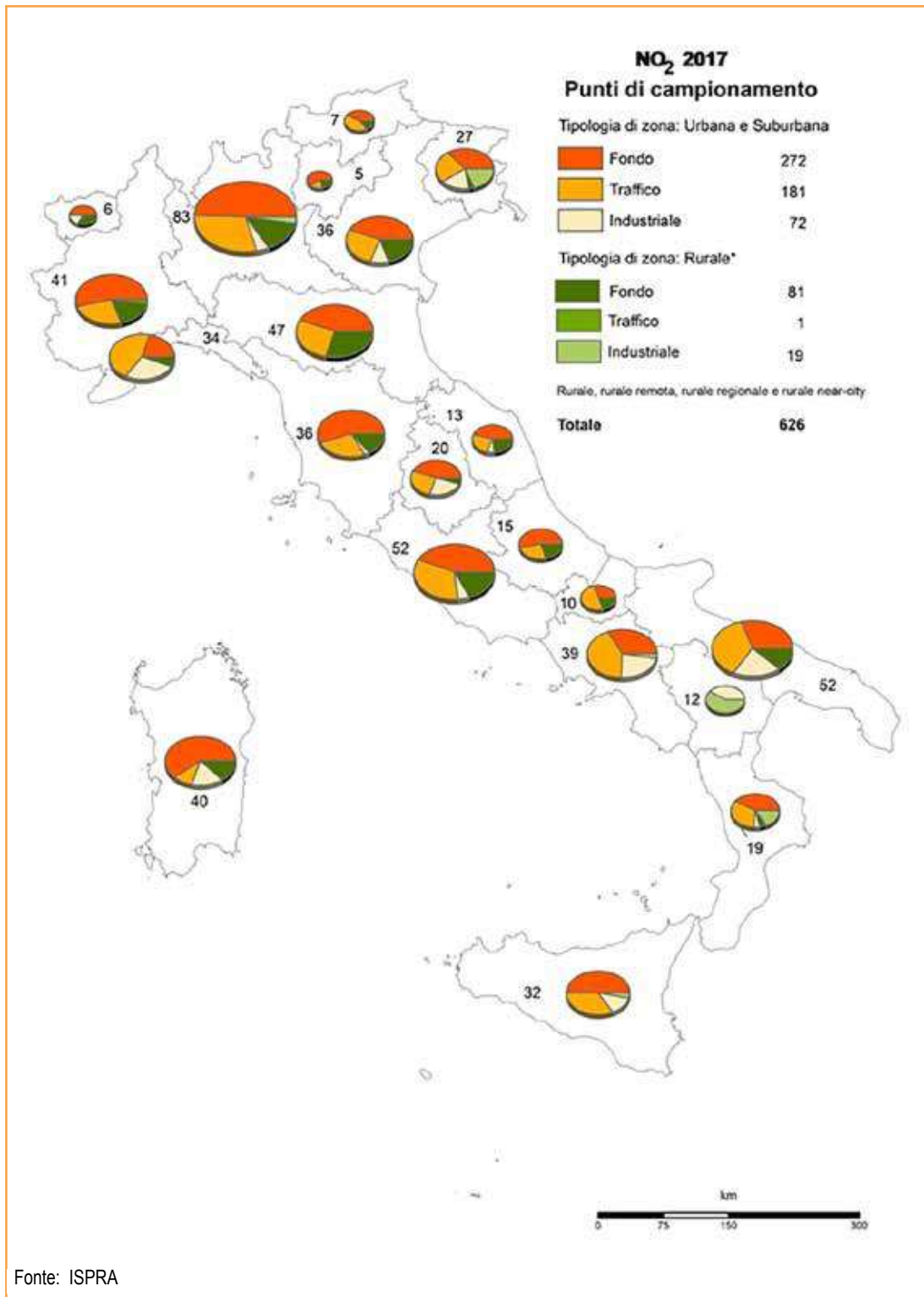
Nota:

Sintesi dei risultati dell'analisi del trend (2008 – 2017) con il *test di Kendall* corretto per la stagionalità delle concentrazioni di NO₂ in Italia su una selezione di 246 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale



Fonte: ISPRA

Figura 7.71: NO₂ - Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.Lgs.155/2010 (2016)



Fonte: ISPRA

Figura 7.72: NO₂ - Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscale di cui all'Allegato III, D.Lgs.155/2010 (2017).

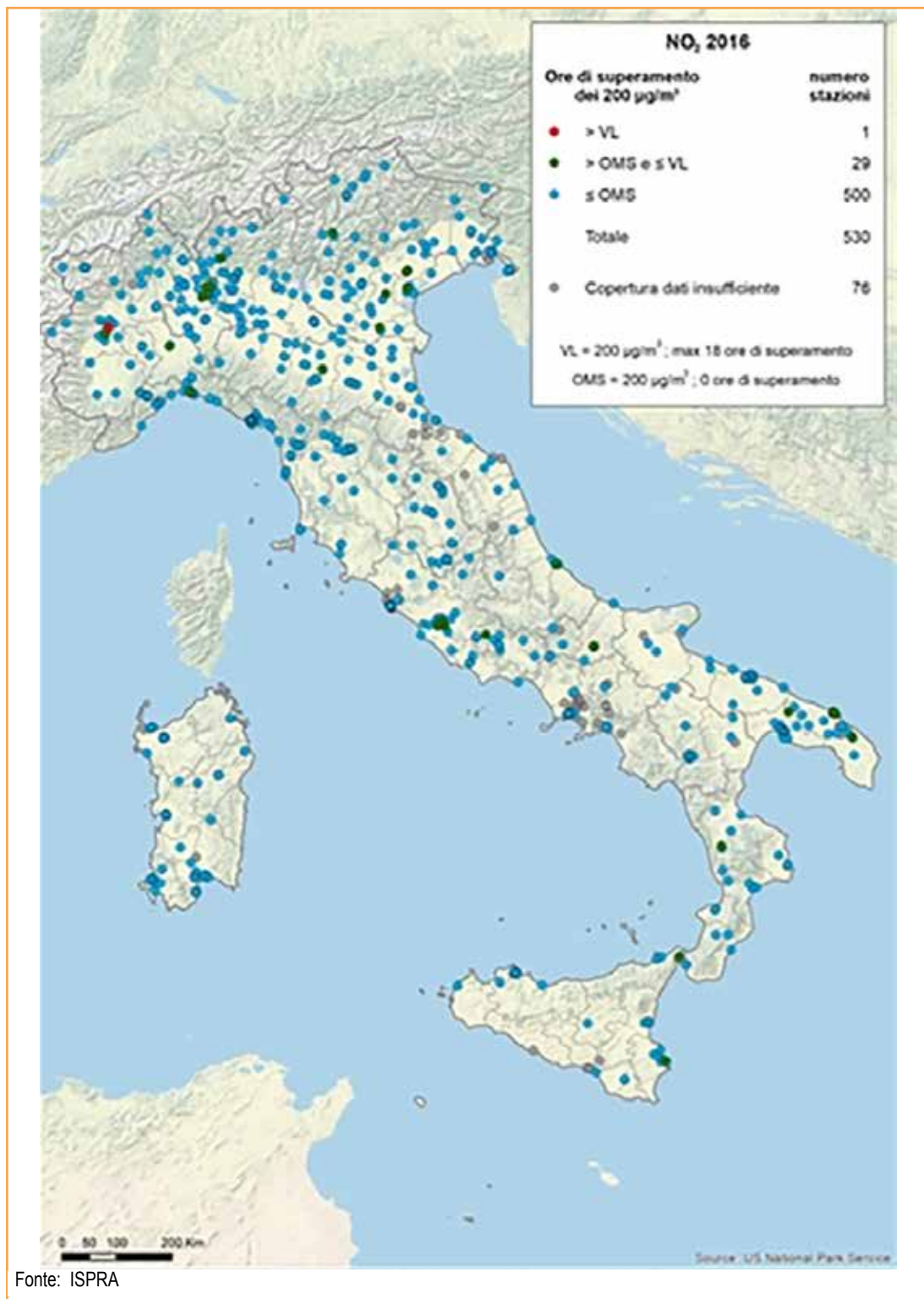


Figura 7.73: NO₂ - Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite orario per la protezione della salute (2016)



Figura 7.74: NO₂ - Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite orario per la protezione della salute (2017)

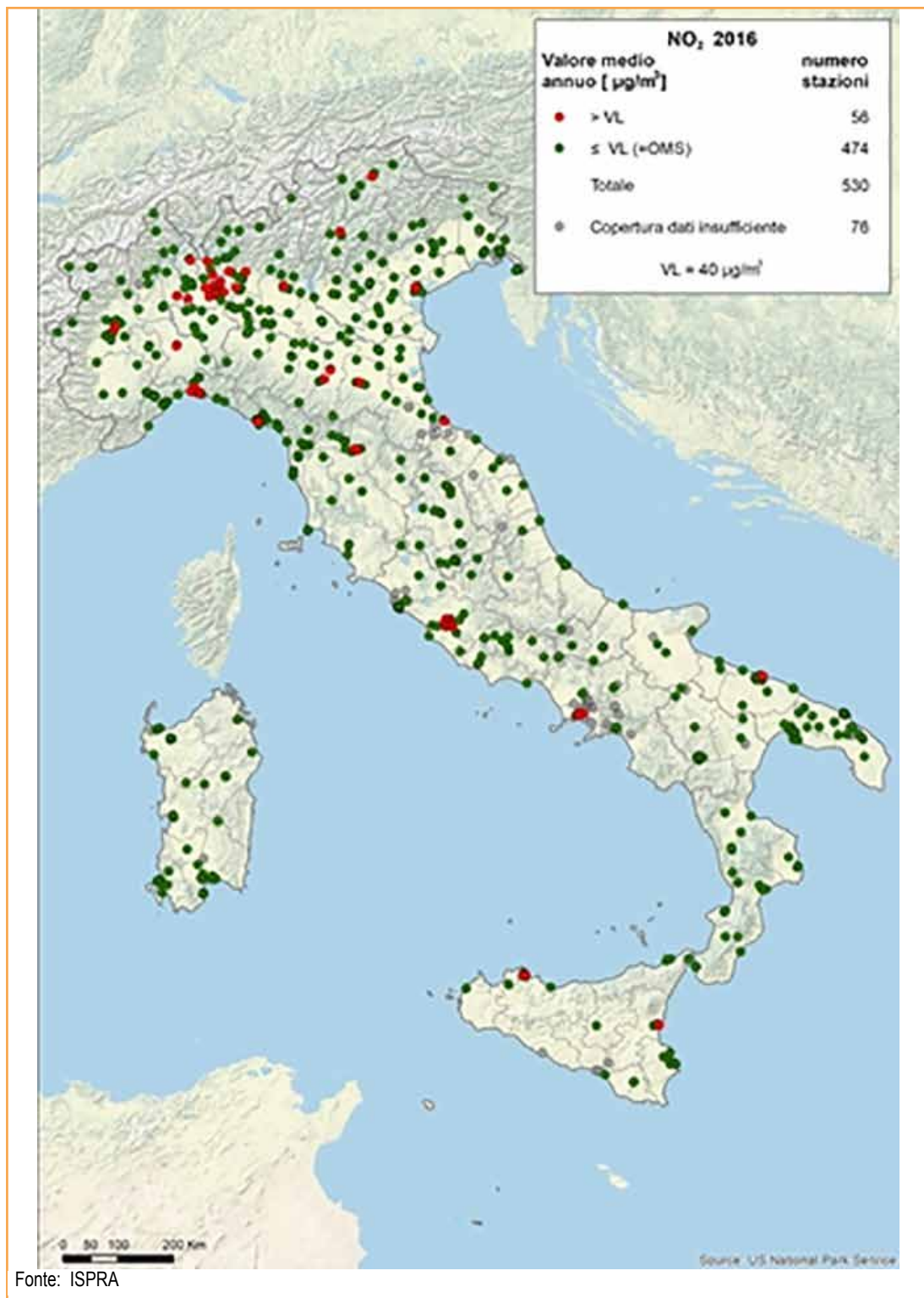


Figura 7.75: NO₂ - Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute (2016)

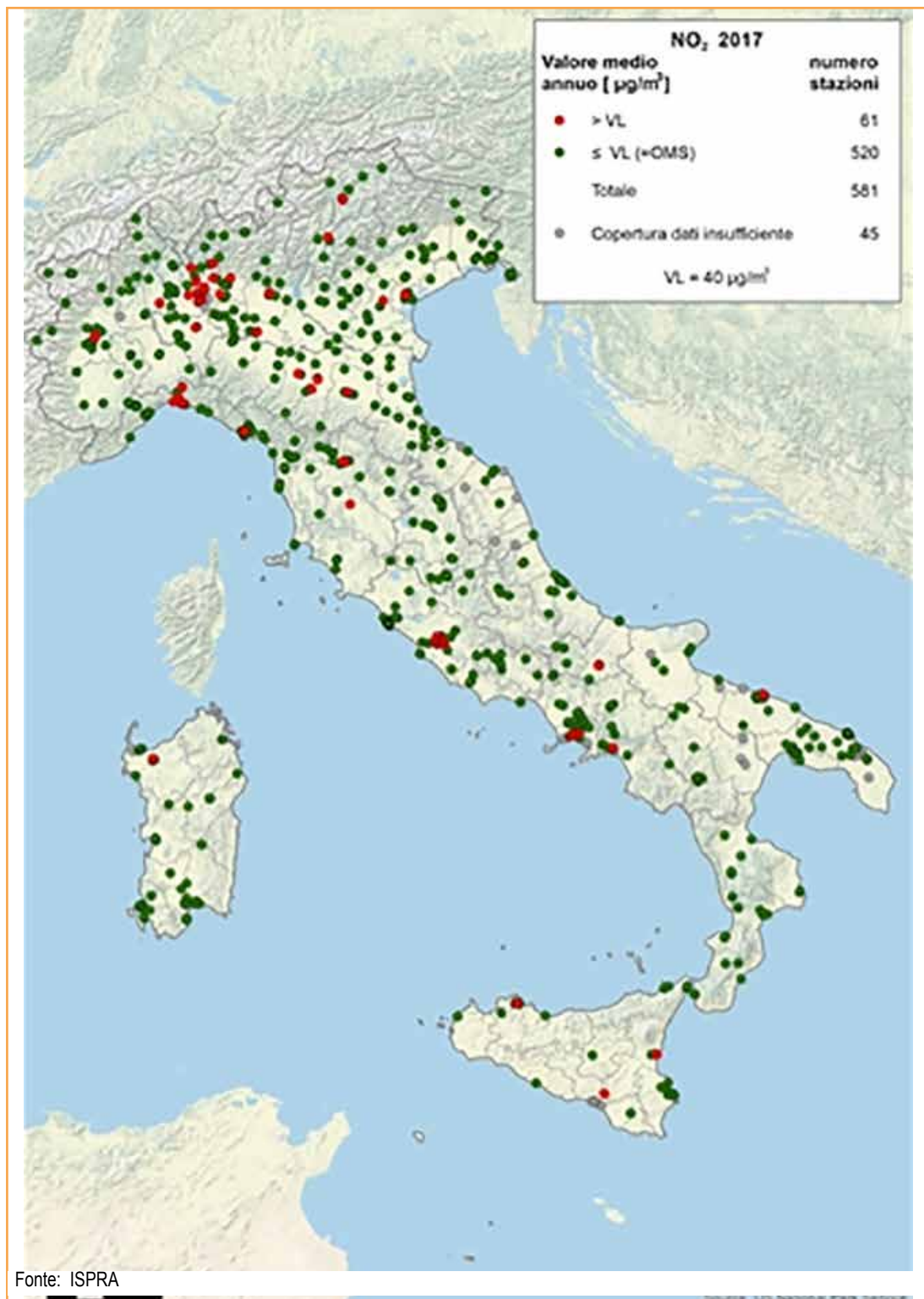


Figura 7.76: NO₂ - Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute (2017)



Figura 7.77: NO₂ - Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite orario (2016)

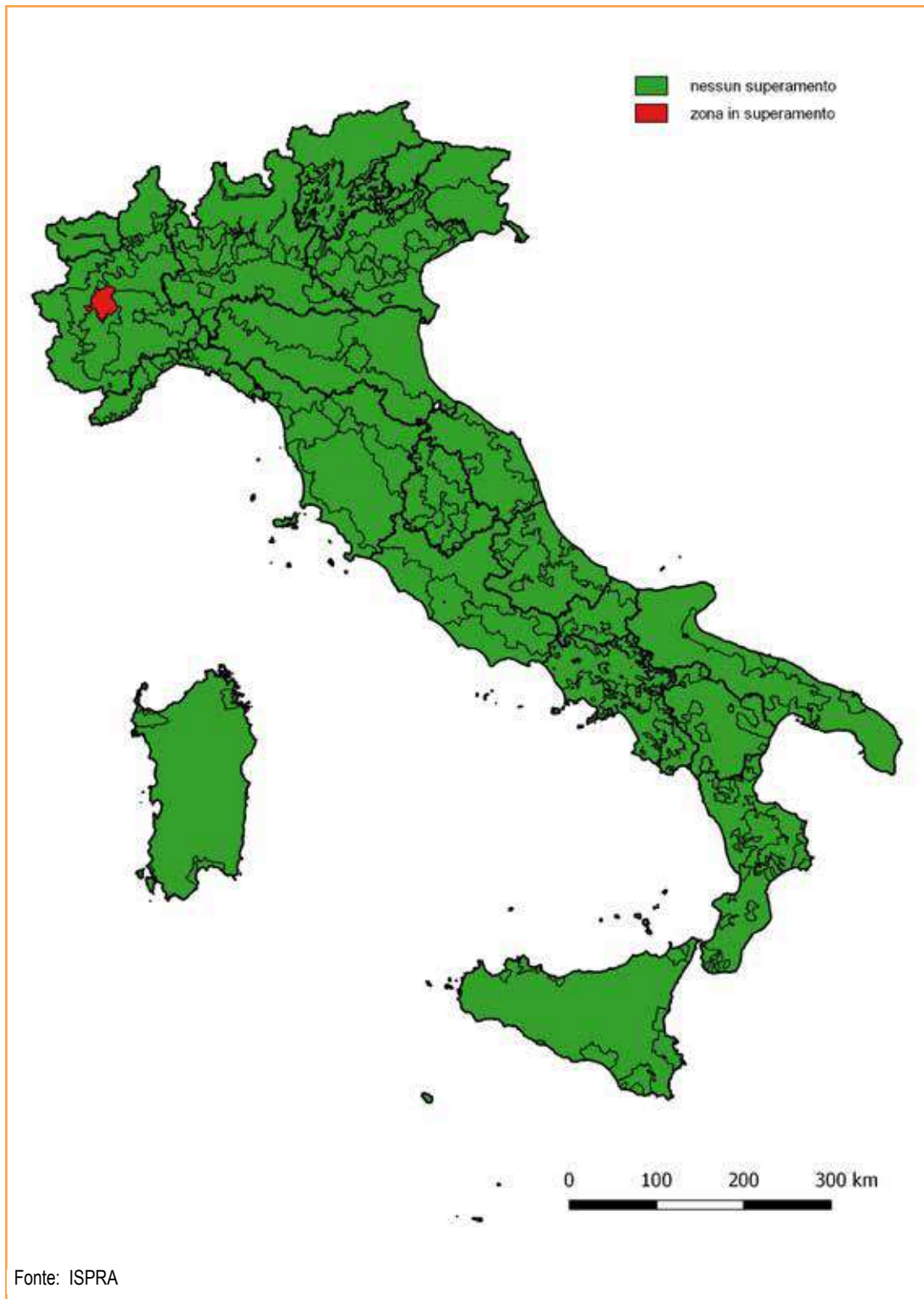


Figura 7.78: NO₂ - Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite orario (2017)

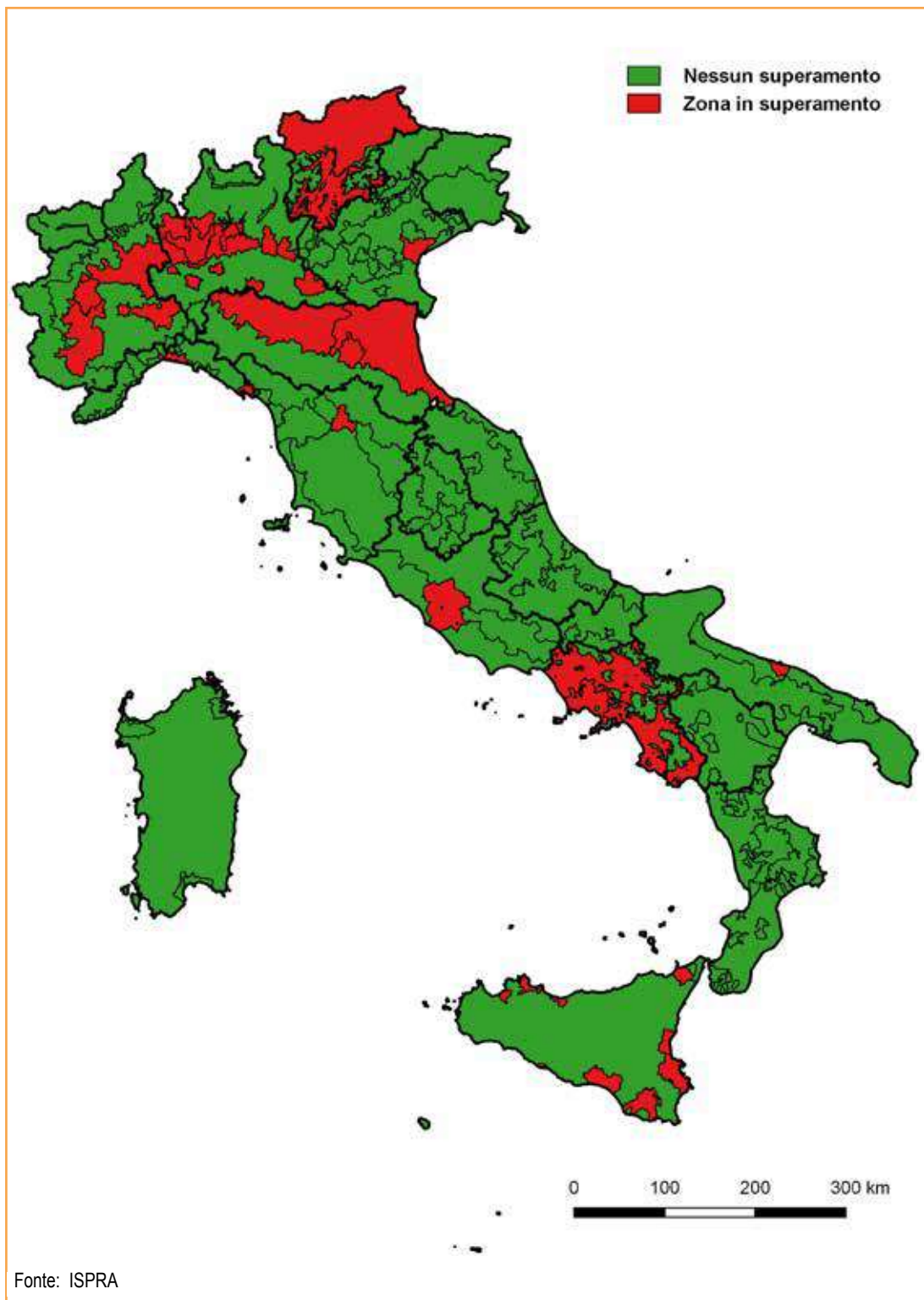


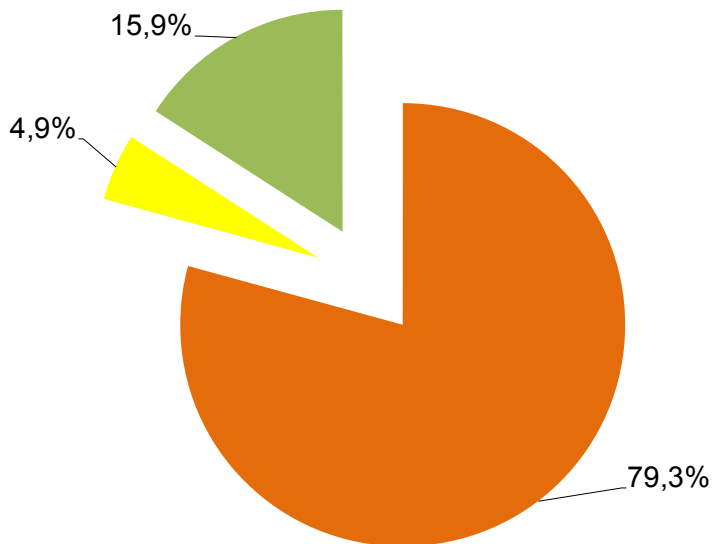
Figura 7.79: NO₂ - Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite annuale (2016)

NO₂, 2017: rappresentazione delle zone rispetto al valore limite annuale



Fonte: ISPRA

Figura 7.80: NO₂ - Rappresentazione delle zone rispetto al valore limite annuale (2017)



■ decrescente ($p \leq 0,05$) ■ crescente ($p \leq 0,05$) ■ stazionario ($p > 0,05$)

Fonte: ISPRA

Legenda:

$p \leq 0,05$: il *trend* osservato è statisticamente significativo

$p > 0,05$: non può essere esclusa l'ipotesi nulla (assenza di trend)

Δy : variazione media annuale stimata sulla base dei risultati del *test di Kendall* corretto per la stagionalità

Nota:

Sintesi dei risultati dell'analisi del trend (2008 – 2017) con il *test di Kendall* corretto per la stagionalità delle concentrazioni di NO_2 in Italia su una selezione di 246 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale

Figura 7.81: Variazione della concentrazione media annua di NO_2 (2008-2017)



QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE: BENZO (a) PIRENE NEL PM10

DESCRIZIONE

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono prodotti nei processi di combustione incompleta di materiali organici e sono emessi in atmosfera quasi totalmente adsorbiti sul materiale particolato. Molti composti sono cancerogeni, anche se l'evidenza di cancerogenicità sull'uomo relativa a singoli IPA è estremamente difficile, poiché in condizioni reali si verifica sempre un'esposizione simultanea a miscele complesse di molte decine di IPA. La IARC (IARC, 2012) ha classificato in particolare il benzo(a)pirene (B(a)P) come cancerogeno per l'uomo (categoria 1). Il B(a)P è ritenuto un buon indicatore di rischio cancerogeno per la classe degli IPA valutati; è stato stimato un rischio incrementale pari a 9 casi di cancro polmonare ogni 100.000 persone esposte per tutta la vita a una concentrazione media di 1 ng/m³ di B(a)P. L'OMS ha quindi raccomandato un valore guida di 1 ng/m³ per la concentrazione media annuale di B(a)P. Questo valore coincide con il valore obiettivo fissato dal D.Lgs. 155/2010. L'indicatore è stato elaborato sulla base dei dati di concentrazione di B(a)P in atmosfera, misurati nel corso del 2016 e del 2017 nelle stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio nazionale, raccolti nel database InfoARIA secondo quanto previsto dalla Decisione 2011/850/EU. È stata calcolata la media annuale quale fondamentale indicatore per verificare il rispetto del valore obiettivo per la protezione della salute umana stabilito dalla normativa di riferimento (D.Lgs.155/2010 e s.m.i.).

SCOPO

Fornire informazioni sullo stato della qualità dell'aria attraverso i parametri statistici calcolati a partire dai dati di concentrazione nell'aria ambiente e la verifica del rispetto del valore obiettivo previsto dalla normativa.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore ha un'alta rilevanza in quanto fornisce in modo capillare informazioni sullo stato della qualità dell'aria attraverso i dati di concentrazioni nell'aria ambiente, i parametri statistici e la verifica del rispetto del valore obiettivo previsto dalla normativa. L'indicatore è affidabile in quanto i parametri per i confronti con il valore obiettivo sono stati calcolati per le serie di dati che rispettano gli obiettivi di qualità previsti dal D.Lgs. 155/2010 stesso. L'indicatore si riferisce al 2016 e al 2017 ed è relativo a 17 regioni su 20. Il valore medio annuo è riportato per serie di dati con copertura temporale pari almeno al 6% (valore minimo di copertura per le misurazioni indicative).

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'obiettivo della Direttiva 2008/50/CE è quello di consentire la valutazione della qualità dell'aria ambiente su basi comuni, di ottenere informazioni sullo stato della qualità dell'aria al fine di combattere l'inquinamento atmosferico, di assicurare la disponibilità pubblica delle informazioni e di promuovere la cooperazione tra gli Stati membri. La direttiva 2004/107/CE ha stabilito un valore obiettivo per la concentrazione di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene nell'aria ambiente in modo da evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi dell'esposizione a tali sostanze per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso.

Il D.Lgs. 155/2010 recepisce la Direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della Direttiva 2004/107/CE (già recepite con il D.Lgs. 3 agosto 2007, n. 152, abrogato all'entrata in vigore del D.Lgs. 155/2010), istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione

della qualità dell'aria ambiente. Ha inoltre l'obiettivo di consentire a regioni e province autonome la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente. I valori limite del D.Lgs. 155/2010 rappresentano gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente da perseguire per evitare, prevenire, ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente. I valori di riferimento OMS rappresentano una guida da perseguire nella riduzione dell'impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico. Il valore obiettivo del B(a)P nell'aria ambiente definito dalla normativa è riportato nella Tabella A.

STATO E TREND

Il valore obiettivo (1,0 ng/m³), è stato superato in 25 stazioni sia nel 2016 (20% dei casi) sia nel 2017 (22% dei casi) (Figura 7.84 e Figura 7.85). Nel 2016 e nel 2017 il valore obiettivo è stato superato prevalentemente in quelle zone (bacino padano e zone pedemontane appenniniche e alpine) dove è maggiore il consumo di biomassa legnosa per il riscaldamento civile e le condizioni meteorologiche invernali favoriscono l'accumulo degli inquinanti.

COMMENTI

Le stazioni di monitoraggio che hanno misurato e comunicato dati di B(a)P sono 155 nel 2016 e 152 nel 2017. Di queste, 122 (77% del totale) nel 2016 e 114 (75%) nel 2017 hanno copertura temporale minima del 33% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria). La classificazione delle stazioni di monitoraggio di B(a)P secondo i criteri di ubicazione su macroscale previsti dalla normativa è rappresentata in Figura 7.82 per il 2016 e in Figura 7.83 per il 2017.

L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010. Ciascuna zona è classificata in base ai criteri stabiliti dallo stesso decreto, rispetto a determinate soglie, riportate in Tabella A.

La classificazione è importante perché da essa discendono gli obblighi di valutazione e viene aggiornata, di norma, ogni cinque anni.

Se nell'anno in esame si è verificato in almeno una stazione di monitoraggio il superamento di un valore limite, l'intera zona risulta in superamento. Le mappe riportate, quindi, non sono una rappresentazione della variabilità spaziale dell'inquinamento atmosferico, ma semplicemente del fatto che in una

determinata zona si è verificato nell'anno in esame un superamento del valore limite.

Nel 2016 i superamenti del valore obiettivo hanno interessato 17 zone su 75 distribuite in 8 regioni.

Nel 2017 i superamenti del valore limite annuale hanno interessato 19 zone su 75 distribuite in 8 regioni.

Le zone in superamento sono riportate nelle Tabelle 7.77 e 7.78, e sono rappresentate in rosso nelle Figure 7.86 e 7.87.

Tabella A - B(a)P – Valore obiettivo ai sensi del D.Lgs.155/2010

Periodo di mediazione	Valore obiettivo D.Lgs. 155/2010
Anno civile	1,0 ng/m ³
Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di B(a)P presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.	
Classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. Soglie di valutazione superiore e inferiore per il B(a)P (D. Lgs 155/2010 e s.m.i. (art. 4, comma 1, art. 6 comma 1 e art. 19 comma 3 - Allegato II)	
Media annuale	
Soglia di valutazione superiore	60% del valore obiettivo (0,6 ng/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore obiettivo (0,4 ng/m ³)
Fonte: D.Lgs. 155/2010 - Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (G.U., n. 216 del 15/09/2010 – suppl. ord. N. 217 – in vigore dal 30/09/2010)	

Tabella 7.75: B(a)P. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2016).

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	Tipologia di stazione	Valore medio annuo ^{1,2}	Dati validi	AQD used ⁴
					µg/m ³		
PA_BOLZANO							
Bolzano	Bolzano	BZ5 piazza Adriano	Urban	Traffic	1,3	366	t
Bolzano	Laces	LA1 Laces	Urban	Background	3,6	366	t
Trento	Trento	Trento 02	Urban	Background	0,9	351	t
Campobasso	Campobasso	Campobasso3	Urban	Background	0,1	244	t
Campobasso	Termoli	Termoli1	Urban	Traffic	0,0	244	t
Isernia	Venafra	Venafra2	Urban	Background	0,1	184	t
Isernia	Vastogirardi	Vastogirardi	Rural	Background	0,1	182	t
Aosta	Aosta	Aosta (Piazza Pioves)	Urban	Background	0,9	149	t
Aosta	Aosta	Aosta Col du Mont	Suburban	Industrial	1,3	149	t
Aosta	Aosta	Aosta Liconi	Urban	Background	1,1	149	t

Fonte: ISPRA

Legenda:

- ¹ Valore calcolato per serie di dati con almeno il 6% di dati validi
- ² In grassetto i dati riportati in mappa. Valore evidenziato in grassetto soltanto per serie di dati con almeno il 33% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria (Criterio numerosità: >104 dati; in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010 – anno bisestile)
- ³ AQD used: stazione usata ai fini della valutazione della qualità dell'aria ex D.Lgs. 155/2010; t=vero; f: falso “-”valore non calcolato per copertura temporale insufficiente

FAC-SIMILE
Dati disponibili sulla
“Banca dati indicatori annuario”
<https://annuario.isprambiente.it>

Tabella 7.76: B(a)P. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2017)

Provincia	Comune	Nome della stazione	Tipologia di zona	Tipologia di stazione	Valore medio annuo ^{1,2}	Dati validi	AQD used ⁴
					µg/m ³		
Piemonte							
Torino	Druento	Druento - La Mandria	Rural	Background	0,3	358	t
Torino	Oulx	Oulx - Roma	Suburban	Traffic	0,3	344	t
Torino	Settimo Torinese	Settimo T. - Verdi	Urban	Traffic	1,3	277	t
Torino	Susa	Susa - Repubblica	Suburban	Background	0,5	359	t
Torino	Torino	Torino - Repubblica	Urban	Traffic	1,6	353	t
Torino	Torino	Torino - Rubino	Urban	Background	0,7	354	t
Torino	Torino	Torino - Cigliolo	Urban	Background	0,6	329	t
Vercelli	Borgosesia	Borgosesia - Tonella	Urban	Background	0,9	357	f
Vercelli	Vercelli	Vercelli - O.D.M.	Suburban	Background	0,8	349	t
Novara	Borgomanero	Borgomanero - Molli	Urban	Traffic	0,9	346	t

Fonte: ISPRA

Legenda:

- ¹ Valore calcolato per serie di dati con almeno il 6% di dati validi
- ² In grassetto i dati riportati in mappa. Valore evidenziato in grassetto soltanto per serie di dati con almeno il 33% di dati validi al netto delle perdite dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria (Criterio numerosità: >104 dati; in accordo ai criteri di qualità definiti nella normativa vigente, D.Lgs.155/2010).
- ³ AQD used: stazione usata ai fini della valutazione della qualità dell'aria ex D.Lgs. 155/2010; t=vero; f: falso "-"valore non calcolato per copertura temporale insufficiente

FAC - SIMILE
Dati disponibili sulla
"Banca dati indicatori annuario"
<https://annuario.isprambiente.it>

Tabella 7.77: B(a)P. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore obiettivo ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2016)

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL biettivo	Max media annuale
						(ng/m ³)
IT0118	Piemonte	Agglomerato	Agglomeration	aboveUAT	Si	1,6
IT0119	Piemonte	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	1,0
IT0120	Piemonte	Collina	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,9
IT0121	Piemonte	montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	1,5
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	1,3
IT0205	Valle d'Aosta	VdA_rurale montano	Non-agglomeration	belowLAT	Si	1,7
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	Agglomeration	aboveUAT	Si	1,3
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,4
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,5
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,5
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	0,4
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	1,3
IT0403	PA Trento	fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,9
IT0404	PA Trento	montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,2
IT0445	PA Bolzano	South Tyrol	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	3,6
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	Agglomeration	aboveUAT	Si	1,5
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	Agglomeration	aboveUAT	Si	1,7
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	Agglomeration	aboveUAT	Si	1,6
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	Agglomeration	aboveUAT	No	1,0
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	Agglomeration	aboveUAT	No	0,6
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	2,0
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	0,9
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,3
IT0516	Veneto	Val_Belluna	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	2,1
IT0607	Friuli-Venezia-Giulia	Zona triestina	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,5
IT0608	Friuli-Venezia-Giulia	Zona di pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,8
IT0609	Friuli-Venezia-Giulia	Zona di montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,6
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	Agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT0717	Liguria	Ozono e BaP Liguria	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	1,3
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,1
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	0,2

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL biettivo	Max media annuale
						(ng/m ³)
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,4
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,7
IT0908	Toscana	Zona Costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,2
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,7
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	0,9
IT1007	Umbria	Zona di valle	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	1,2
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	1,3
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,0
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,2
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	Non-agglomeration	aboveUAT	Si	1,9
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,3
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	Agglomeration	LAT-UAT	Si	1,2
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	Agglomeration	aboveUAT	No	0,9
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,3
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,4
IT1402	Molise	Area collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,1
IT1403	Molise	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,0
IT1404	Molise	Fascia costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,0
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	Agglomeration	aboveUAT	No	0,4
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,2
IT1509	Campania	Zona montuosa	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,4
IT1611	Puglia	Collinare	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,3
IT1612	Puglia	Pianura	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,3
IT1613	Puglia	Industriale	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,2
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	Agglomeration	belowLAT	No	0,2
IT1801	Calabria	A - urbana	Agglomeration	belowLAT	No	0,3
IT1802	Calabria	B - industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,8
IT1803	Calabria	C - montana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,5

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL biennovio	Max media annuale
						(ng/m ³)
IT1804	Calabria	D - colline e costa	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	Agglomeration	aboveUAT	No	0,2
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	Agglomeration	aboveUAT	No	0,3
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	Agglomeration	aboveUAT	No	0,0
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,2
IT1915	Sicilia	Altro	Non-agglomeration	aboveUAT	n.d.	-
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	Agglomeration	aboveUAT	No	0,4
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,3
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente

Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti

Superamento valore obiettivo: Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore; *LAT-UAT*: compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore; *belowLAT*: inferiore alla soglia di valutazione inferiore

Max media annuale: valore più alto della media annuale registrato nella zona.

Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

Tabella 7.78: B(a)P. Classificazione delle zone rispetto alle soglie di valutazione e verifica della presenza di superamenti del valore obiettivo ai sensi del D.Lgs.155/2010 (2017).

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL biettivo	Max media annuale
						(ng/m ³)
IT0118	Piemonte	Agglomerato	Agglomeration	aboveUAT	Sì	1,6
IT0119	Piemonte	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	1,0
IT0120	Piemonte	Collina	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	1,1
IT0121	Piemonte	Montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	1,4
IT0204	Valle d'Aosta	VdA_fondo_valle	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	1,4
IT0205	Valled'Aosta	VdA_rurale montano	Non-agglomeration	belowLAT	Sì	1,4
IT0306	Lombardia	Agglomerato di Milano	Agglomeration	aboveUAT	Sì	1,9
IT0307	Lombardia	Agglomerato di Bergamo	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,4
IT0308	Lombardia	Agglomerato di Brescia	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,6
IT0309	Lombardia	Zona A- Pianura ad elevata urbanizzazione	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,8
IT0310	Lombardia	Zona B - Pianura	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	0,4
IT0311	Lombardia	Zona C - Montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT0312	Lombardia	Zona D- Fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	2,3
IT0403	PA Trento	fondovalle	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,9
IT0404	PA Trento	Montagna	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,2
IT0445	PA Bolzano	South Tyrol	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	1,7
IT0508	Veneto	Agglomerato_Venezia	Agglomeration	aboveUAT	Sì	1,4
IT0509	Veneto	Agglomerato_Treviso	Agglomeration	aboveUAT	Sì	1,3
IT0510	Veneto	Agglomerato_Padova	Agglomeration	aboveUAT	Sì	1,5
IT0511	Veneto	Agglomerato_Vicenza	Agglomeration	aboveUAT	Sì	1,1
IT0512	Veneto	Agglomerato_Verona	Agglomeration	aboveUAT	No	0,6
IT0513	Veneto	Pianura_Capoluogo_Bassa_Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	2,1
IT0514	Veneto	Bassa_Pianura_Colli	Non-agglomeration	LAT-UAT	Sì	1,1
IT0515	Veneto	Prealpi_Alpi	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,2
IT0516	Veneto	Val_Belluna	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	2,0
IT0607	Friuli-Venezia_Giulia	Zona triestina	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,5
IT0608	Friuli-Venezia_Giulia	Zona di pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,7
IT0609	Friuli-Venezia_Giulia	Zona di montagna	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,4
IT0711	Liguria	Agglomerato Genova	Agglomeration	belowLAT	No	0,2
IT0717	Liguria	Ozono e BaP Liguria	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	1,1
IT0890	Emilia-Romagna	Agglomerato	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,2
IT0891	Emilia-Romagna	Appennino	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT0892	Emilia-Romagna	Pianura Ovest	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	0,3

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL biettivo	Max media annuale
						(ng/m ³)
IT0893	Emilia-Romagna	Pianura Est	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,3
IT0906	Toscana	Agglomerato di Firenze	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,7
IT0907	Toscana	Zona Prato Pistoia	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,6
IT0908	Toscana	Zona Costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,1
IT0909	Toscana	Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4
IT0910	Toscana	Zona valdarno aretino e valdichiana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,6
IT0911	Toscana	Zona collinare e montana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4
IT1006	Umbria	Zona collinare e montuosa	Non-agglomeration	LAT-UAT	No	0,6
IT1007	Umbria	Zona di valle	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	1,2
IT1008	Umbria	Zona della Conca Ternana	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	1,2
IT1110	Marche	Zona Costiera e Valliva	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT1111	Marche	Zona Collinare Montana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT1211	Lazio	Zona Appenninica	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,5
IT1212	Lazio	Zona Valle del Sacco	Non-agglomeration	aboveUAT	Sì	1,9
IT1213	Lazio	Zona Litoranea	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,2
IT1215	Lazio	Zona Agglomerato di Roma	Agglomeration	LAT-UAT	No	0,7
IT1305	Abruzzo	Agglomerato di Pescara - Chieti	Agglomeration	aboveUAT	No	0,4
IT1306	Abruzzo	Zona a maggiore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,3
IT1307	Abruzzo	Zona a minore pressione antropica	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,5
IT1402	Molise	Area collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,0
IT1403	Molise	Pianura	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,6
IT1404	Molise	Fascia costiera	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,0
IT1507	Campania	Agglomerato Napoli_Caserta	Agglomeration	aboveUAT	No	0,9
IT1508	Campania	Zona costiera_collinare	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,3
IT1509	Campania	Zona montuosa	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,4
IT1611	Puglia	Collinare	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4
IT1612	Puglia	Pianura	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,2
IT1613	Puglia	Industriale	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4
IT1614	Puglia	Agglomerato di Bari	Agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT1801	Calabria	A - urbana	Agglomeration	belowLAT	No	0,3
IT1802	Calabria	B - industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,9
IT1803	Calabria	C - montana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,4

continua

segue

Codice zona	Regione	Nome zona	Tipo zona	Classificazione	Superamento VL biettivo	Max media annuale
						(ng/m ³)
IT1804	Calabria	D - colline e costa	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,3
IT1911	Sicilia	Agglomerato Palermo	Agglomeration	aboveUAT	No	0,2
IT1912	Sicilia	Agglomerato Catania	Agglomeration	aboveUAT	No	0,2
IT1913	Sicilia	Agglomerato Messina	Agglomeration	aboveUAT	No	0,1
IT1914	Sicilia	Aree Industriali	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,1
IT1915	Sicilia	Altro	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,1
IT2007	Sardegna	Agglomerato di Cagliari	Agglomeration	aboveUAT	No	0,6
IT2008	Sardegna	Zona Urbana	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1
IT2009	Sardegna	Zona Industriale	Non-agglomeration	aboveUAT	No	0,5
IT2010	Sardegna	Zona Rurale	Non-agglomeration	belowLAT	No	0,1

Fonte: ISPRA

Legenda:

Zona: parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del D.Lgs 155/2010, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente

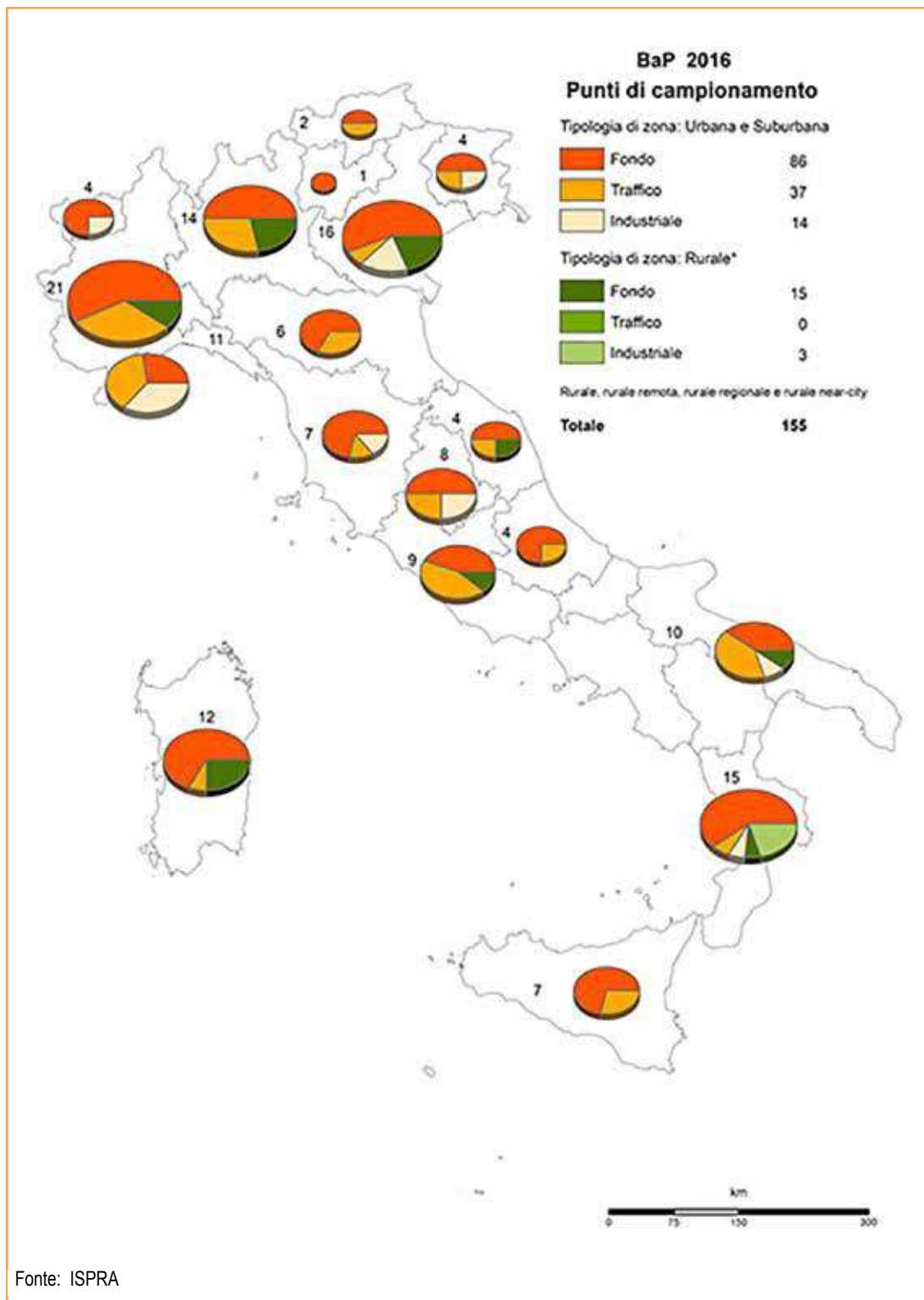
Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti

Superamento valore obiettivo: si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona

Classificazione: *aboveUAT*: superiore alla soglia di valutazione superiore LAT-UAT: compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore *belowLAT*: inferiore alla soglia di valutazione inferiore Max media annuale: valore più alto della media annuale registrato nella zona.

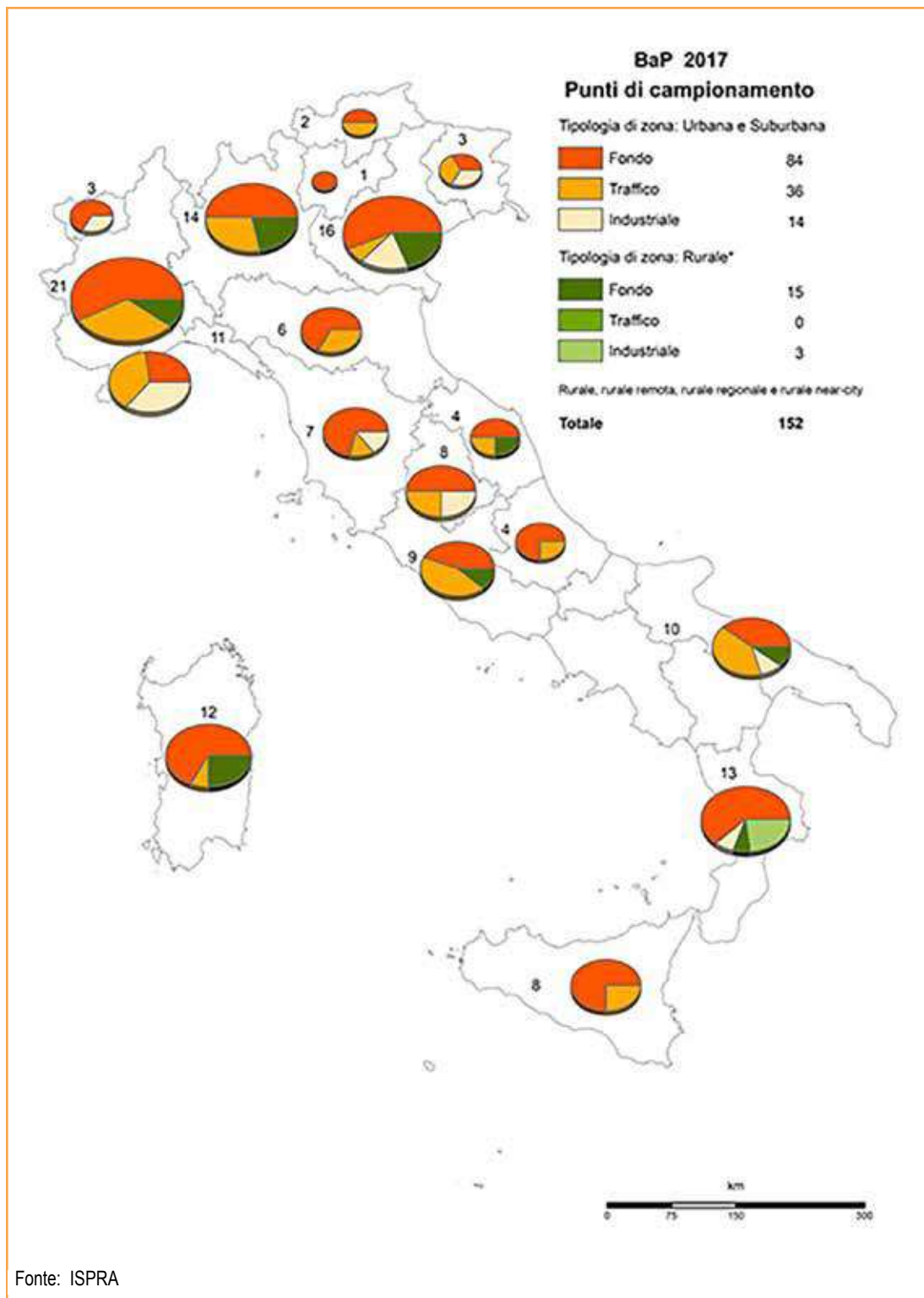
Nota:

Il superamento delle soglie di valutazione superiore e delle soglie di valutazione inferiore deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti. Il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.



Fonte: ISPRA

Figura 7.82: B(a)P. Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscala di cui all'Allegato III, D.Lgs.155/2010 (2016)



Fonte: ISPRA

Figura 7.83: B(a)P. Classificazione dei punti di campionamento secondo i criteri di ubicazione su macroscale di cui all'Allegato III, D.Lgs.155/2010 (2017)

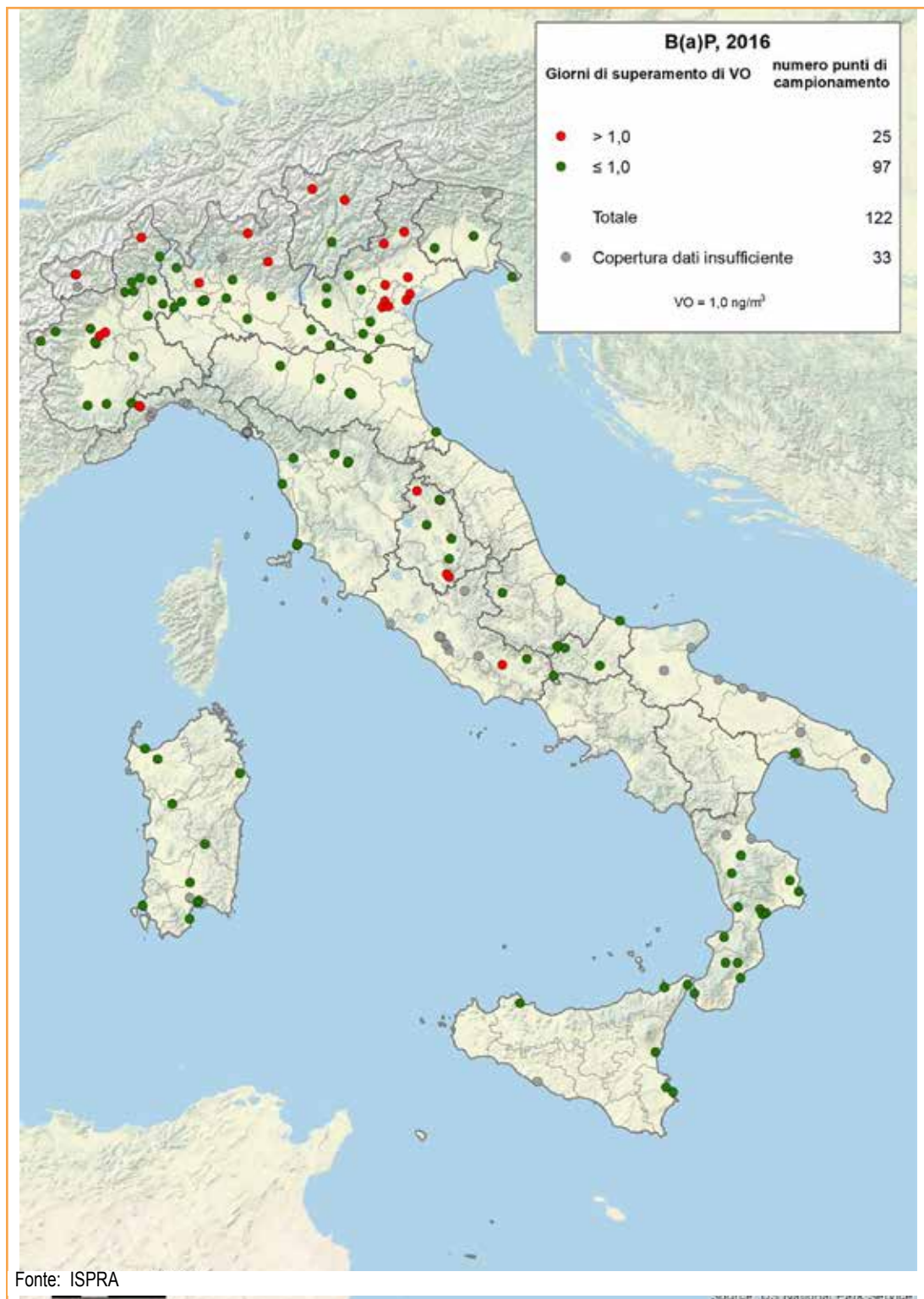


Figura 7.84: B(a)P - Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute (2016)

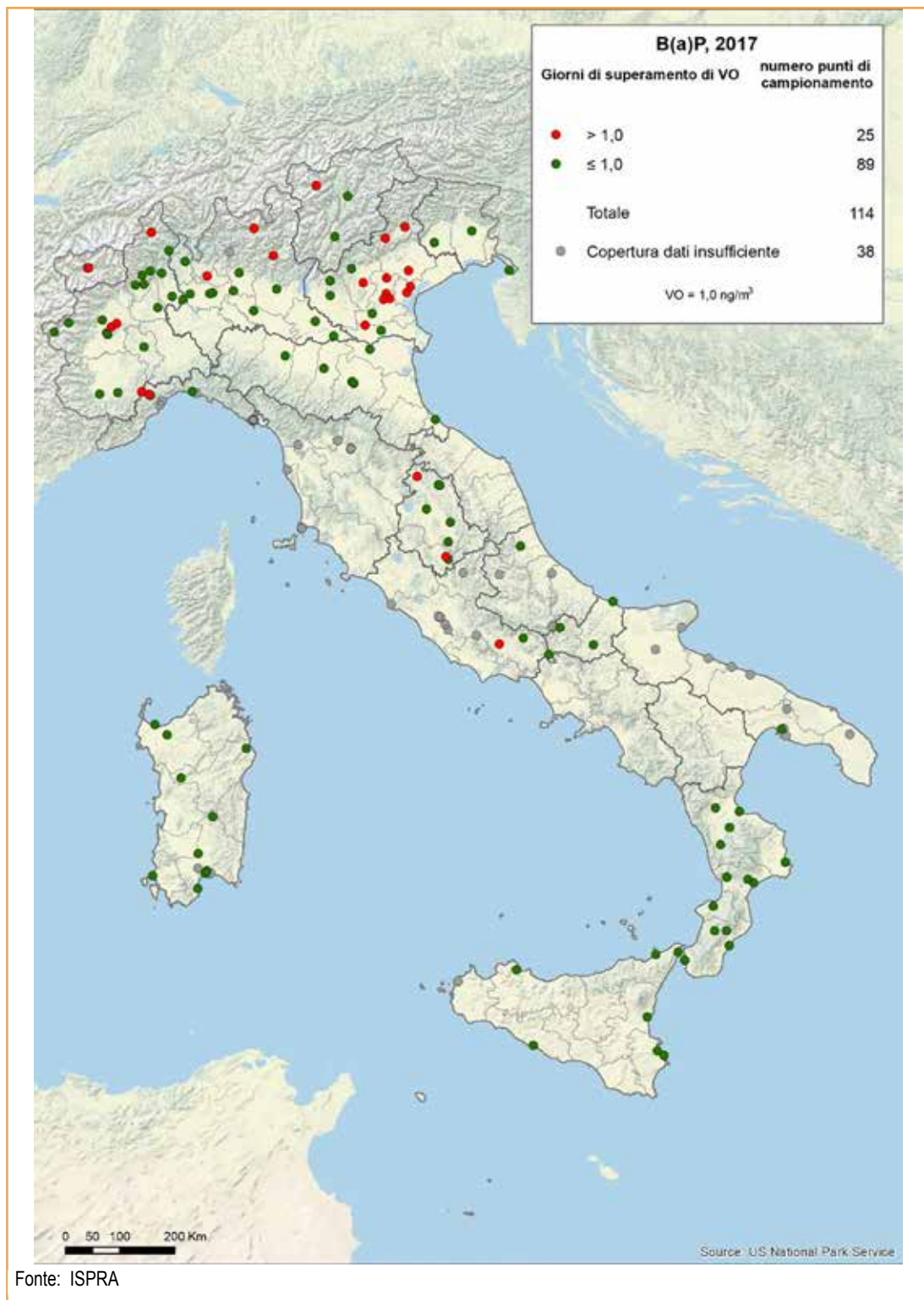
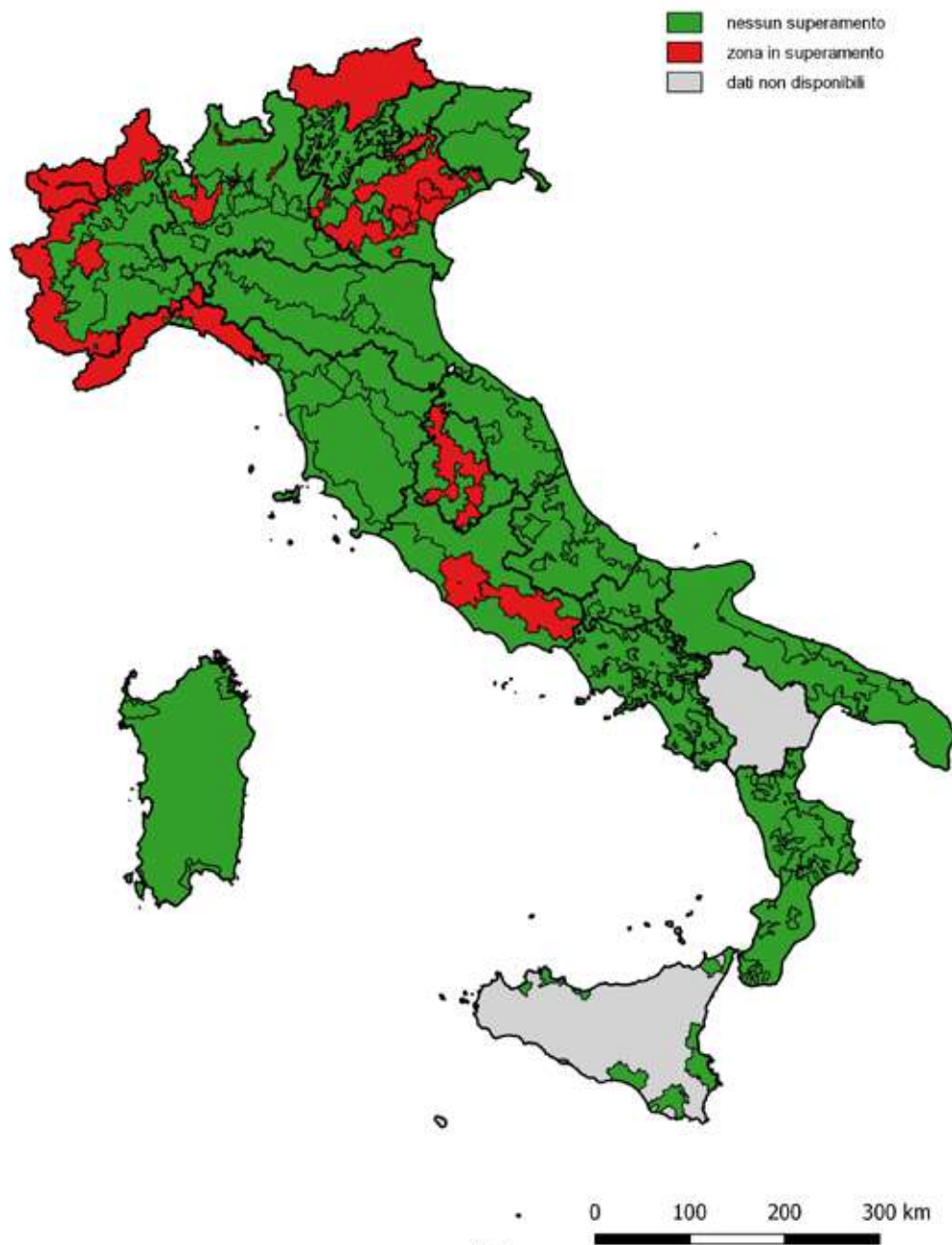


Figura 7.85: B(a)P - Stazioni di monitoraggio e superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute (2017)

BaP, 2016: rappresentazione delle zone rispetto al valore obiettivo annuale



Fonte: ISPRA

Figura 7.86: B(a)P - Rappresentazione delle zone rispetto al valore obiettivo (2016)

BaP, 2017: rappresentazione delle zone rispetto al valore obiettivo annuale



Fonte: ISPRA

Figura 7.87: B(a)P - Rappresentazione delle zone rispetto al valore obiettivo (2017)



DESCRIZIONE

La temperatura dell'aria è una delle variabili principali che caratterizzano il clima di una determinata area geografica. L'indicatore rappresenta la media, in un determinato intervallo di tempo, dei valori di temperatura dell'aria misurata a due metri dalla superficie. L'andamento termico rispetto ai valori normali di lungo periodo è valutato attraverso il calcolo dei valori di anomalie, cioè la differenza tra i valori registrati in un determinato anno e il valore normale di lungo periodo calcolato sul trentennio di riferimento 1961-1990.

SCOPO

La conoscenza dell'andamento temporale della temperatura permette di valutare le tendenze in atto rispetto ai cambiamenti climatici e costituisce uno dei presupposti indispensabili alla definizione delle opportune strategie e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore descrive in maniera adeguata l'andamento della temperatura media in Italia. Il calcolo dell'indicatore è condotto con una metodologia standardizzata e seguendo i criteri generali indicati dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale. La metodologia è consistente nel tempo e nello spazio. Sia i dati in ingresso sia lo stesso indicatore sono sottoposti a controlli di validità effettuati dagli Enti proprietari dei dati elementari [CRA-CMA (Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura), Rete Sinottica (AM e ENAV), Reti regionali] e dal sistema SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale)

dell'ISPRA. L'utilizzo dei valori medi di anomalia su tutto il territorio nazionale permette di soddisfare adeguatamente la richiesta di informazione relativa a questo indicatore. Le stazioni di misura con i dati delle quali viene calcolata l'anomalia e stimata la tendenza in corso soddisfano a requisiti di durata, continuità, completezza e omogeneità delle serie temporali.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Nessun obiettivo specifico fissato dalla normativa nazionale. Mentre a livello Europeo "Il Consiglio Europeo sottolinea l'importanza vitale di raggiungere l'obiettivo strategico di limitare l'aumento della temperatura media globale a 2 °C rispetto ai livelli pre-industriali"(Dichiarazione del Consiglio dell'Unione Europea, 8/9 marzo 2007).

STATO E TREND

L'aumento della temperatura media registrato in Italia negli ultimi trenta anni è stato quasi sempre superiore a quello medio globale sulla terraferma. Nel 2017 (Figura 7.88) l'anomalia, rispetto alla media climatologica 1961-1990, della temperatura media in Italia (+1,30 °C) è stata superiore a quella globale sulla terraferma (+1,20 °C). È stato stimato un aumento della temperatura media in Italia di circa 0,36 °C per decade sul periodo 1981-2017. Poiché le principali strategie e programmi politici internazionali riguardanti i cambiamenti del clima hanno come obiettivo quello di contrastare il riscaldamento in atto nel sistema climatico, la valutazione di *trend* sfavorevole e l'assegnazione della relativa icona, possono essere considerati in termini di allontanamento da tale obiettivo.

COMMENTI

In Italia, il valore dell'anomalia della temperatura media del 2017 si colloca al 9° posto nell'intera serie, e rappresenta il 26° valore annuale positivo consecutivo. Gli anni più caldi dell'ultimo mezzo secolo, in Italia, sono stati il 2015, il 2014, il 1994, il 2003 e il 2000, con anomalie della temperatura media comprese tra +1,35 e +1,58°C (Figura 7.88). L'analisi dell'andamento della temperatura media nel 2017 è stata condotta suddividendo l'Italia in

Nord, Centro, Sud e Isole. Come si evince dalla Figura 7.89, l'anomalia della temperatura media annuale è stata in media di $+1,56^{\circ}\text{C}$ al Nord, $+1,38^{\circ}\text{C}$ al Centro e $+1,08^{\circ}\text{C}$ al Sud e sulle Isole. Tutti i mesi del 2017 sono stati più caldi della norma, ad eccezione di gennaio e settembre ovunque e anche dicembre al Centro e al Sud e Isole. Il mese più caldo rispetto alla norma è stato marzo al Nord ($+3,72^{\circ}\text{C}$), giugno al Centro ($+3,82^{\circ}\text{C}$) e al Sud e Isole ($+3,13^{\circ}\text{C}$). Il mese con anomalia più bassa è stato settembre al Nord ($-1,02^{\circ}\text{C}$) e gennaio al Centro ($-1,43^{\circ}\text{C}$) e al Sud e Isole ($-1,60^{\circ}\text{C}$).

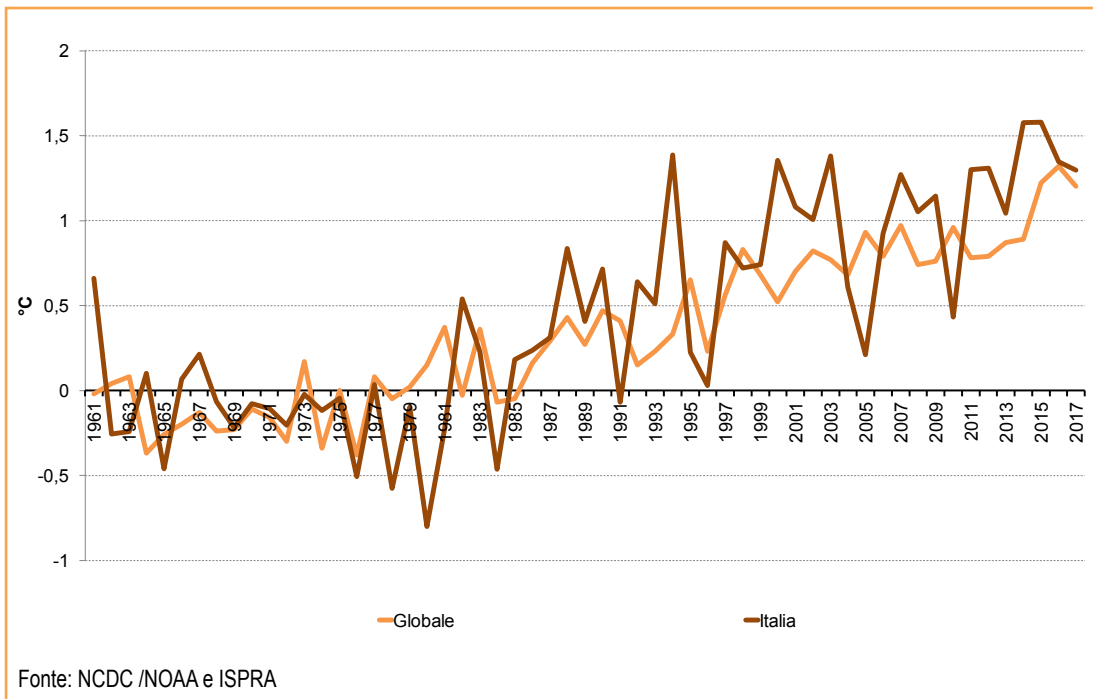


Figura 7.88: Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990

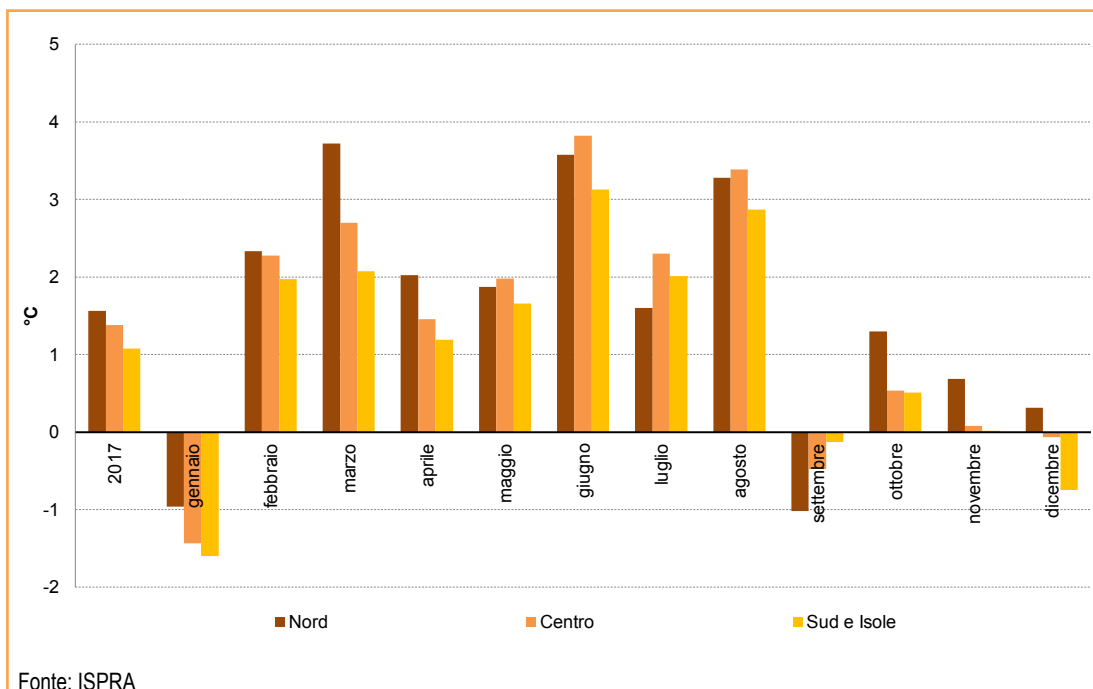


Figura 7.89: Anomalia media 2017 (annuale e mensile) della temperatura media rispetto al valore normale 1961-1990



PRECIPITAZIONE CUMULATA

DESCRIZIONE

La precipitazione è una delle variabili principali che caratterizzano il clima di una determinata area geografica. La precipitazione cumulata in un determinato intervallo di tempo rappresenta la quantità di pioggia caduta in quel determinato intervallo di tempo.

L'andamento delle precipitazioni rispetto ai valori normali di lungo periodo è valutato attraverso il calcolo dei valori di anomalia, cioè delle differenze percentuali tra i valori registrati in un determinato anno e il valore normale di lungo periodo calcolato sul trentennio di riferimento 1961-1990.

SCOPO

La serie annuale delle precipitazioni cumulate espresse come differenza rispetto a una base climatologica, permette di stimare il *trend* di precipitazione nel corso degli anni.

La conoscenza dell'andamento temporale delle precipitazioni consente di valutare le tendenze in atto rispetto ai cambiamenti climatici e costituisce uno dei presupposti indispensabili alla definizione delle opportune strategie e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore descrive in maniera adeguata l'entità e la distribuzione delle precipitazioni in Italia. Il calcolo è condotto con una metodologia standardizzata e seguendo i criteri generali indicati dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale. La metodologia è consistente nel tempo e nello spazio. Sia i dati in ingresso sia lo stesso indicatore sono sottoposti a controlli di validità effettuati dagli Enti proprietari dei dati elementari [CRA-CMA (Unità di Ricerca per

la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura), Rete Sinottica (AM e ENAV), Reti regionali] e dal sistema SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale) dell'ISPRA. L'utilizzo dei valori medi di anomalia su tutto il territorio nazionale permette di soddisfare adeguatamente la richiesta di informazione relativa a questo indicatore.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Nessun obiettivo specifico fissato dalla normativa nazionale.

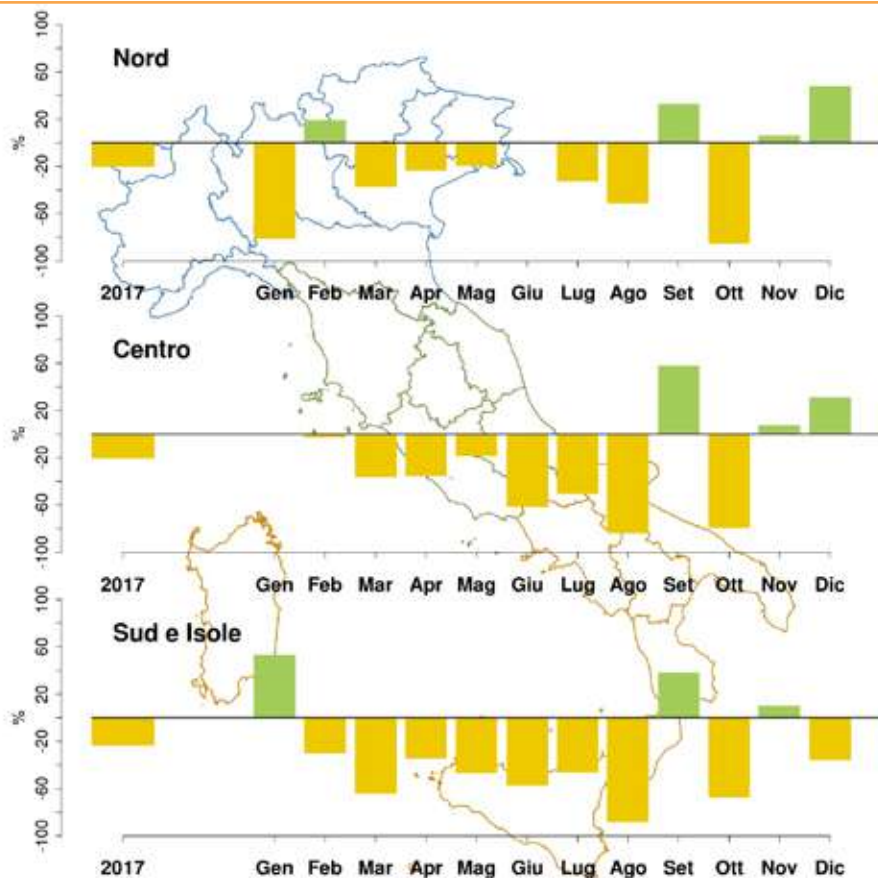
STATO E TREND

Nel 2017 le precipitazioni cumulate annuali in Italia sono state complessivamente inferiori alla media climatologica 1961-1990 del 22% circa (-20% circa al Nord e al Centro e circa -23% al Sud e Isole). Sia su base annuale sia su base stagionale, le tre serie storiche della precipitazione cumulata, calcolate con un modello di regressione lineare, relative al Nord, Centro, Sud e Isole, non mostrano alcun *trend* significativo (al livello di significatività del 5%) nel periodo esaminato (1961-2017).

COMMENTI

L'analisi dell'andamento della precipitazione cumulata nel 2017 è stata condotta suddividendo l'Italia in Nord, Centro, Sud e Isole.

Come si evince dalla Figura 7.90, ottobre è stato il mese mediamente più secco su tutta l'Italia; da marzo ad agosto le precipitazioni sono state inferiori alla norma ovunque, con un picco di anomalia negativa ad agosto al Centro e al Sud; solo a settembre, novembre e (ad eccezione del Sud) dicembre le precipitazioni sono state superiori alla media, mentre il mese di gennaio è stato relativamente molto secco al Nord e molto piovoso al Sud.



Fonte: ISPRA

Figura 7.90: Anomalia media mensile e annuale 2017, espressa in valori percentuali, della precipitazione cumulata Nord, Centro, Sud e Isole, rispetto al valore normale 1961-1990



GIORNI CON GELO

DESCRIZIONE

L'esistenza di eventi termici estremi e la presenza di eventuali tendenze significative sono analizzate attraverso l'esame dei valori di temperatura minima e massima assoluta dell'aria. In particolare, l'indicatore "giorni con gelo" definito nel "CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection" per l'analisi dei valori estremi di temperatura, esprime il numero di giorni con temperatura minima assoluta dell'aria minore o uguale a 0°C.

SCOPO

La serie annuale del numero medio di giorni con gelo, espresso come differenza rispetto a una base climatologica, permette di stimare la frequenza di eventi di freddo intenso e di valutare eventuali tendenze significative nel corso degli anni.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore descrive in maniera adeguata la tendenza dei fenomeni di freddo intensi in Italia. Il calcolo dell'indicatore è condotto con una metodologia standardizzata e seguendo i criteri generali indicati dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale. La metodologia è consistente nel tempo e nello spazio. Sia i dati in ingresso sia lo stesso indicatore sono sottoposti a controlli di validità effettuati dagli Enti proprietari dei dati elementari [CRA-CMA (Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura), Rete Sinottica (AM e ENAV), Reti regionali] e dal sistema SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale) dell'ISPRA. L'utilizzo dei valori medi di anomalia su tutto il territorio nazionale permette di soddisfare adeguatamente la richiesta di informazione relativa

a questo indicatore. Le stazioni di misura con i dati delle quali viene calcolata l'anomalia e stimata la tendenza in corso soddisfano a requisiti di durata, continuità, completezza e omogeneità delle serie temporali.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Nessun obiettivo specifico fissato dalla normativa nazionale.

STATO E TREND

Nel 2017 è stata osservata una diminuzione di circa 6 giorni con gelo rispetto al valore medio calcolato nel trentennio di riferimento 1961-1990. Poiché le principali strategie e programmi politici internazionali riguardanti i cambiamenti del clima, hanno come obiettivo quello di contrastare il riscaldamento in atto nel sistema climatico, la valutazione di *trend* sfavorevole e l'assegnazione della relativa icona, possono essere considerati in termini di allontanamento da tale obiettivo.

COMMENTI

Nel 2017 il numero medio di giorni con gelo è stato inferiore alla media climatologica 1961-1990. Negli ultimi 22 anni, i giorni con gelo sono stati sempre inferiori alla norma, ad eccezione del 2005 (Figura 7.91). Tuttavia l'anomalia negativa del 2017 è stata tra le più deboli degli ultimi 10 anni, a conferma di un inverno solo lievemente più caldo della norma e anzi relativamente freddo nel mese di gennaio.

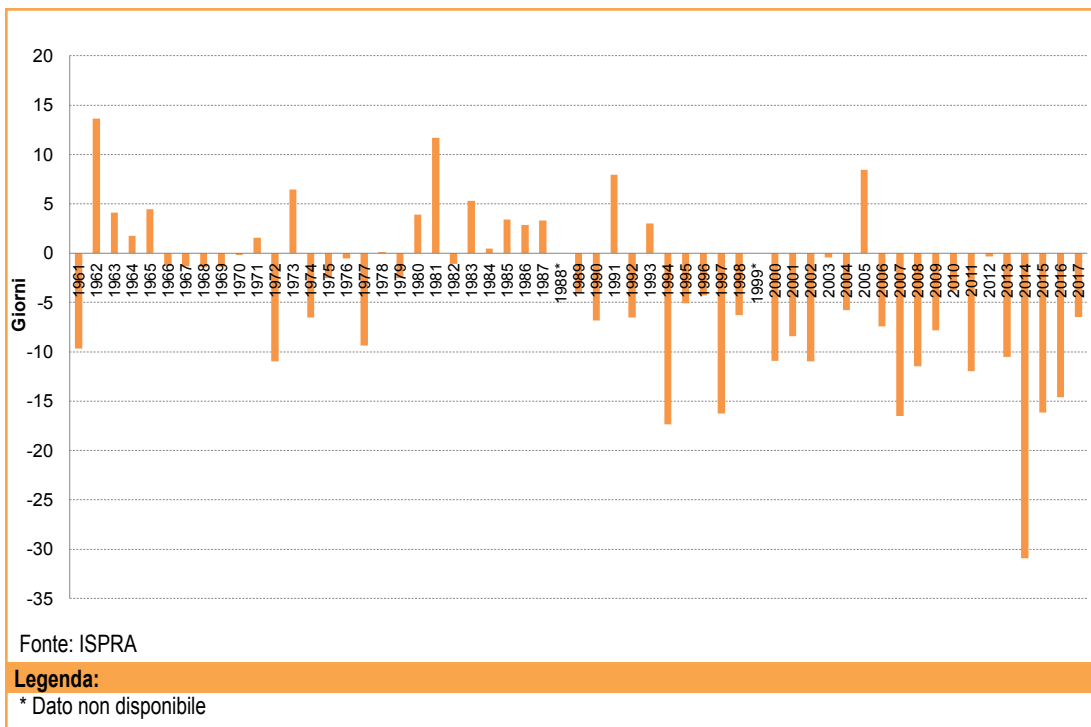


Figura 7.91: Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni con gelo in Italia rispetto al valore normale 1961-1990



GIORNI ESTIVI

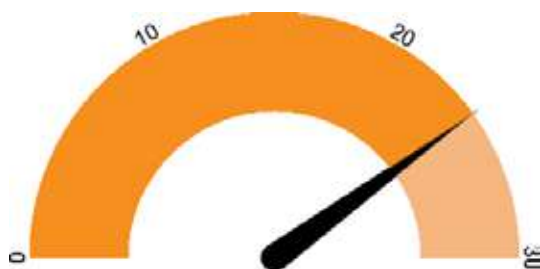
DESCRIZIONE

L'esistenza di eventi termici estremi e la presenza di eventuali tendenze significative è analizzata attraverso l'esame dei valori di temperatura minima e massima assoluta dell'aria. In particolare, l'indicatore "giorni estivi", definito nel "CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection" per l'analisi dei valori estremi di temperatura, esprime il numero di giorni con temperatura massima dell'aria maggiore di 25 °C.

SCOPO

La serie annuale del numero medio di giorni estivi, espresso come differenza rispetto a una base climatologica, permette di stimare la frequenza di eventi di caldo intenso e di valutare eventuali tendenze significative nel corso degli anni.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore descrive in maniera adeguata la tendenza dei fenomeni di caldo intenso in Italia. Il calcolo dell'indicatore è condotto con una metodologia standardizzata e seguendo i criteri generali indicati dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale. La metodologia è consistente nel tempo e nello spazio. Sia i dati in ingresso sia lo stesso indicatore sono sottoposti a controlli di validità effettuati dagli Enti proprietari dei dati elementari [CRA-CMA (Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura), Rete Sinottica (AM e ENAV), Reti regionali] e dal sistema SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale) dell'ISPRA. L'utilizzo dei valori medi di anomalia su tutto il territorio nazionale permette di soddisfare adeguatamente la richiesta di informazione relativa

a questo indicatore. Le stazioni di misura con i dati delle quali viene calcolata l'anomalia e stimata la tendenza in corso soddisfano a requisiti di durata, continuità, completezza e omogeneità delle serie temporali.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Nessun obiettivo specifico fissato dalla normativa nazionale.

STATO E TREND

Nel 2017 è stato osservato un incremento di circa 22 giorni estivi rispetto al valore medio calcolato nel trentennio di riferimento 1961-1990. Poiché le principali strategie e programmi politici internazionali riguardanti i cambiamenti del clima hanno come obiettivo quello di contrastare il riscaldamento in atto nel sistema climatico, la valutazione di *trend* sfavorevole e l'assegnazione della relativa icona, possono essere considerati in termini di allontanamento da tale obiettivo.

COMMENTI

Nel 2017, il numero medio di giorni estivi è stato superiore alla media climatologica 1961-1990. Il 2017 è il 18° anno consecutivo con valore superiore alla media climatologica.

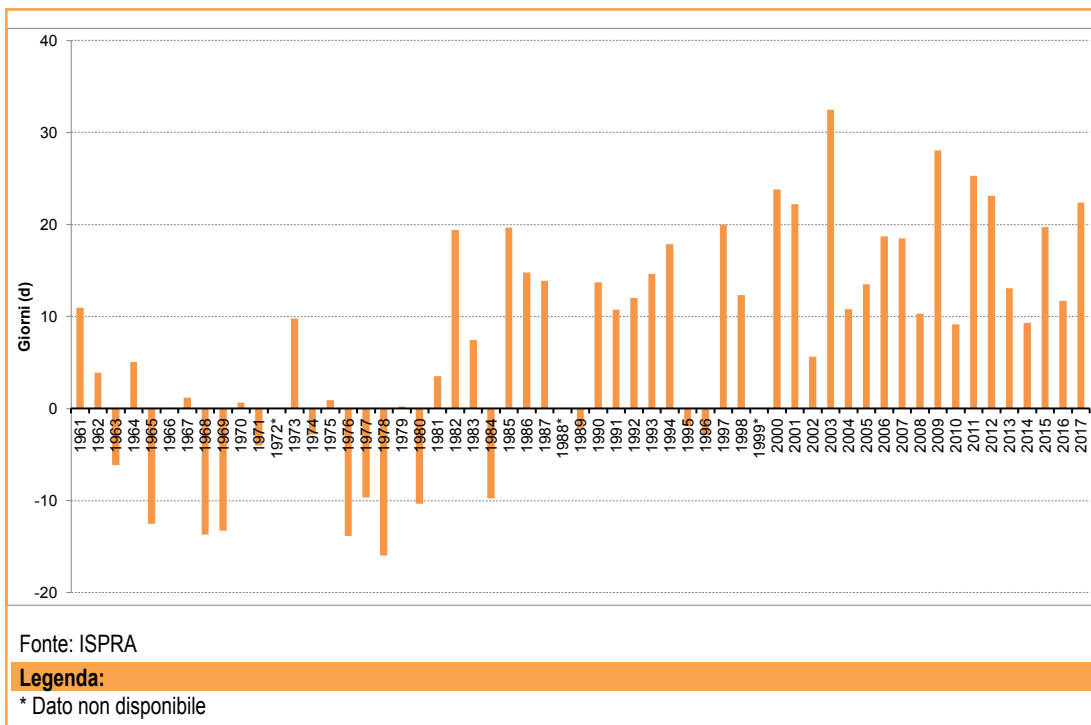


Figura 7.92: Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni estivi in Italia rispetto al valore normale 1961-1990



NOTTI TROPICALI

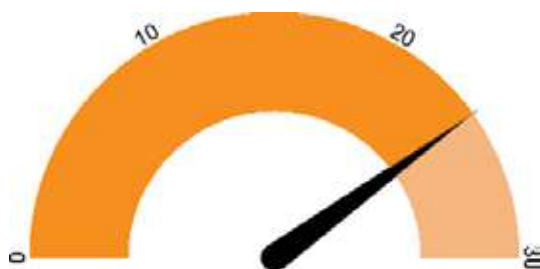
DESCRIZIONE

L'esistenza di eventi termici estremi e la presenza di eventuali tendenze significative è analizzata attraverso l'esame dei valori di temperatura minima e massima assoluta dell'aria. In particolare, l'indicatore "notti tropicali" definito nel "CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection" per l'analisi dei valori estremi di temperatura, esprime il numero di giorni con temperatura minima dell'aria maggiore di 20°C.

SCOPO

La serie annuale del numero medio di notti tropicali, espresso come differenza rispetto a una base climatologica, permette di stimare la frequenza di eventi di caldo intenso e di valutare eventuali tendenze significative nel corso degli anni.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore descrive in maniera adeguata la tendenza dei fenomeni di caldo intenso in Italia. Il calcolo dell'indicatore è condotto con una metodologia standardizzata e seguendo i criteri generali indicati dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale. La metodologia è consistente nel tempo e nello spazio. Sia i dati in ingresso sia lo stesso indicatore sono sottoposti a controlli di validità effettuati dagli Enti proprietari dei dati elementari [CRA-CMA (Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura), Rete Sinottica (AM e ENAV), Reti regionali] e dal sistema SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale) dell'ISPRA. L'utilizzo dei valori medi di anomalia su tutto il territorio nazionale permette di soddisfare adeguatamente la richiesta di informazione relativa

a questo indicatore. Le stazioni di misura con i dati delle quali viene calcolata l'anomalia e stimata la tendenza in corso soddisfano a requisiti di durata, continuità, completezza e omogeneità delle serie temporali.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

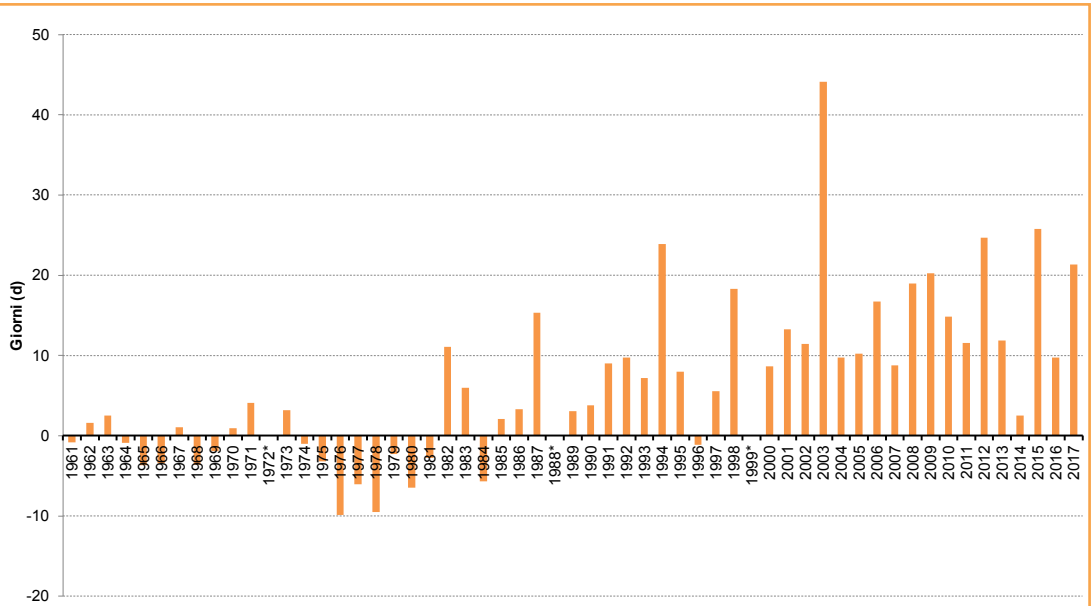
Nessun obiettivo specifico fissato dalla normativa nazionale.

STATO E TREND

Nel 2017 è stato osservato un incremento di circa 21 notti tropicali rispetto al valore medio calcolato nel trentennio di riferimento 1961-1990. Poiché le principali strategie e programmi politici internazionali riguardanti i cambiamenti del clima hanno come obiettivo quello di contrastare il riscaldamento in atto nel sistema climatico, la valutazione di *trend* sfavorevole e l'assegnazione della relativa icona, possono essere considerati in termini di allontanamento da tale obiettivo.

COMMENTI

Nel 2017, il numero medio di notti tropicali nel 2017 è stato superiore alla media climatologica 1961-1990. Il 2017 è il 18° anno consecutivo con valore superiore alla media climatologica.



Fonte: ISPRA

Legenda:

* Dato non disponibile

Figura 7.93: Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti tropicali in Italia rispetto al valore normale 1961-1990



ONDE DI CALORE

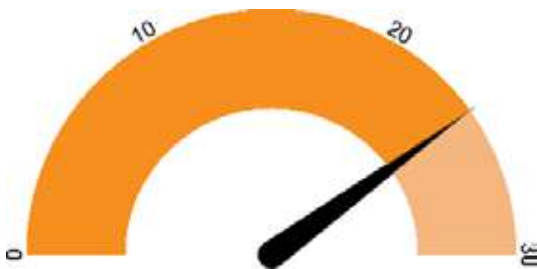
DESCRIZIONE

L'esistenza di eventi termici estremi e la presenza di eventuali tendenze significative è analizzata attraverso l'esame dei valori di temperatura minima e massima assoluta dell'aria. In particolare, l'indicatore "onda di calore" definito nel "CCL/CLIVAR Working Group on Climate Change Detection" per l'analisi dei valori estremi di temperatura, identifica un evento della durata di almeno sei giorni consecutivi nei quali la temperatura massima è superiore al 90° percentile della distribuzione delle temperature massime giornaliere nello stesso periodo dell'anno sul trentennio climatologico 1961-1990.

SCOPO

La serie annuale del numero medio di onde di calore espresso, come differenza rispetto a una base climatologica, permette di stimare la frequenza di eventi di caldo intenso e di valutare eventuali tendenze significative nel corso degli anni.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore descrive in maniera adeguata la tendenza dei fenomeni di caldo intenso in Italia. Il calcolo dell'indicatore è condotto con una metodologia standardizzata e seguendo i criteri generali indicati dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale. La metodologia è consistente nel tempo e nello spazio. Sia i dati in ingresso sia lo stesso indicatore sono sottoposti a controlli di validità effettuati dagli Enti proprietari dei dati elementari [CRA-CMA (Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia applicate all'Agricoltura), Rete Sinottica (AM e ENAV), Reti regionali] e dal sistema SCIA (Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la

diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale) dell'ISPRA. L'utilizzo dei valori medi di anomalia su tutto il territorio nazionale permette di soddisfare adeguatamente la richiesta di informazione relativa a questo indicatore. Le stazioni di misura con i dati delle quali viene calcolata l'anomalia e stimata la tendenza in corso soddisfano a requisiti di durata, continuità, completezza e omogeneità delle serie temporali.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Nessun obiettivo specifico fissato dalla normativa nazionale.

STATO E TREND

Nel 2017 è stato osservato un incremento di circa 23 giorni con onde di calore (WSDI) rispetto al valore medio calcolato nel trentennio di riferimento 1961-1990. Poiché le principali strategie e programmi politici internazionali riguardanti i cambiamenti del clima hanno come obiettivo quello di contrastare il riscaldamento in atto nel sistema climatico, la valutazione di *trend* sfavorevole e l'assegnazione della relativa icona, possono essere considerati in termini di allontanamento da tale obiettivo.

COMMENTI

La Figura 7.94 mostra la serie annuale dal 1961 al 2017 del numero medio di giorni con onde di calore (WSDI - *Warm spell duration index*) rispetto al valore medio calcolato nel trentennio di riferimento 1961-1990. Dall'andamento della serie è evidente l'incremento notevole delle onde di calore a partire dagli anni '80.

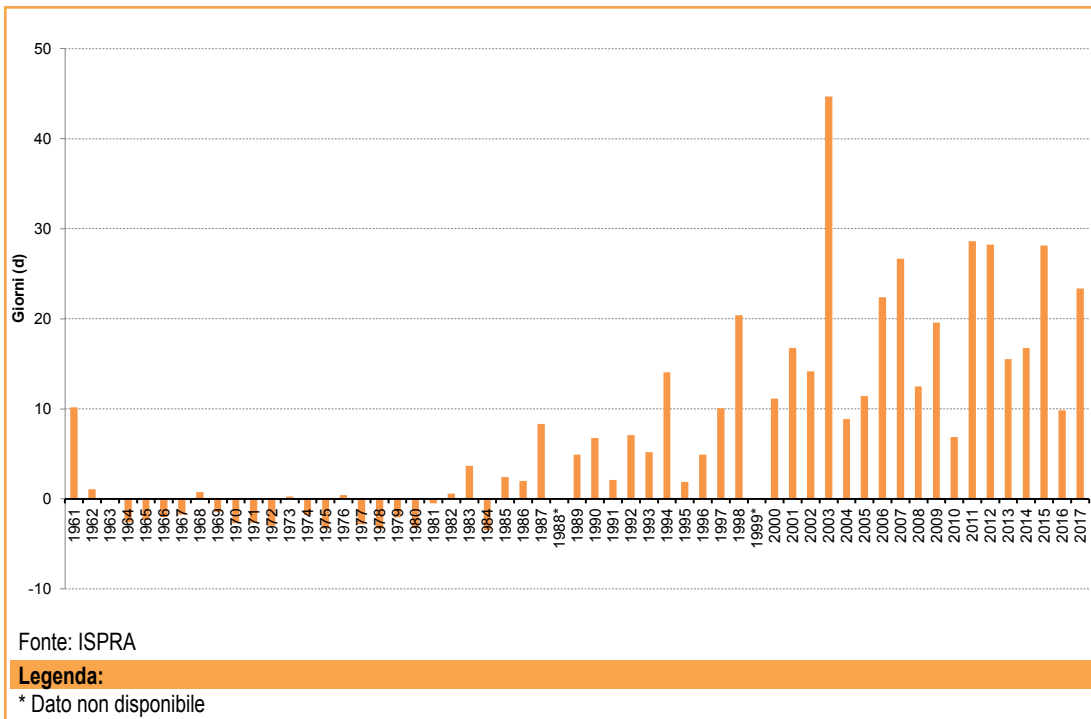


Figura 7.94: Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni con onde di calore (WSDI) in Italia rispetto al valore normale 1961-1990



VARIAZIONE DELLE FRONTI GLACIALI

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta l'attività di monitoraggio delle fronti glaciali (avanzamento - regressione - stabilità) di un campione di ghiacciai alpini. Il monitoraggio è effettuato su un campione variabile di ghiacciai mediante l'organizzazione di campagne annuali di rilevamento.

SCOPO

Verificare la presenza di un *trend* o di una ciclicità nell'andamento delle fronti glaciali e ipotizzare un'eventuale correlazione con la variazione delle condizioni climatiche sull'arco alpino, quale indicazione sia di un cambiamento climatico generale, sia degli effetti del *global change* sugli ambienti naturali.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



Il punto di forza dell'indicatore risiede nella sua copertura spaziale in quanto, nell'insieme, sono considerate informazioni relative all'intero arco alpino e alle sue aree glacializzate. I valori di quota minima della fronte sono da considerarsi abbastanza affidabili sebbene non siano raccolti secondo un protocollo condiviso e, a seconda della tipologia glaciale, a uno scioglimento non corrisponda sempre e comunque un aumento evidente della quota minima del ghiacciaio. Le comparabilità nel tempo e nello spazio possono essere considerate sufficienti in quanto la metodologia di costruzione dell'indicatore è rimasta pressoché invariata.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

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

STATO E TREND

L'andamento delle fronti glaciali permette di evidenziare un *trend* complessivo verso l'innalzamento delle fronti stesse determinato dal fenomeno dello scioglimento dei ghiacciai. Le tendenze evolutive più recenti si differenziano nei tre settori alpini: nelle Alpi occidentali e orientali l'innalzamento della quota minima appare abbastanza evidente (Figure 7.95 e 7.97), mentre nelle Alpi centrali la tendenza all'arretramento è meno accentuata, ma è comunque evidenziata dal *trend* complessivo (Figura 7.96).

COMMENTI

La lettura delle figure permette di evidenziare un *trend* complessivo verso l'innalzamento delle fronti glaciali determinato dal fenomeno dello scioglimento dei ghiacciai.

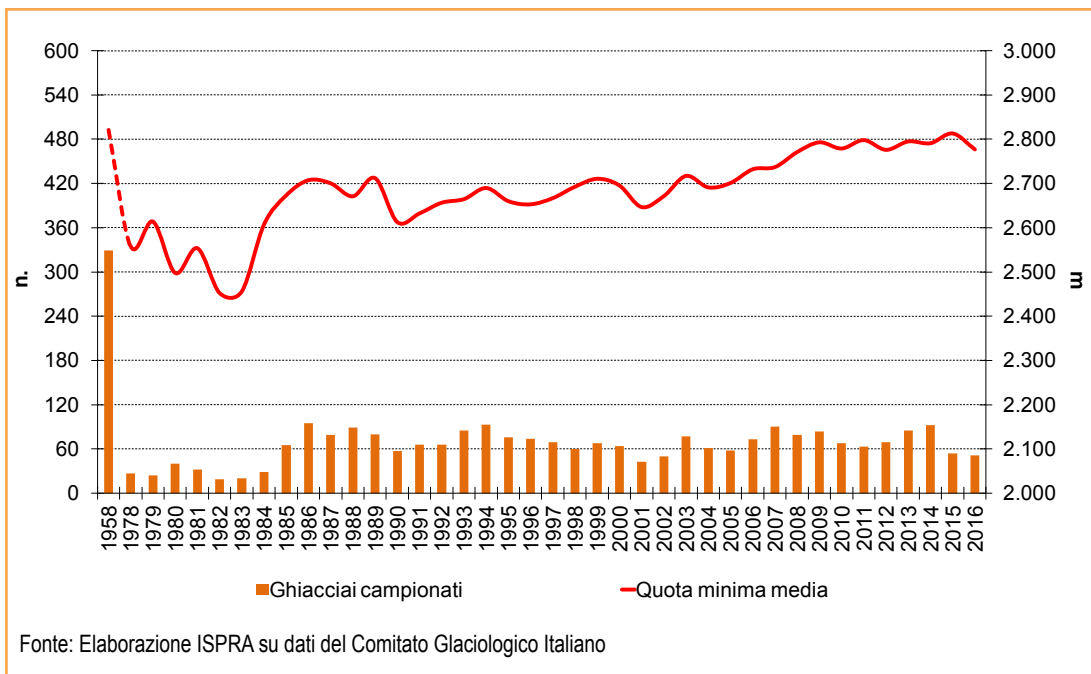


Figura 7.95: Andamento della quota minima media delle fronti glaciali nelle Alpi occidentali

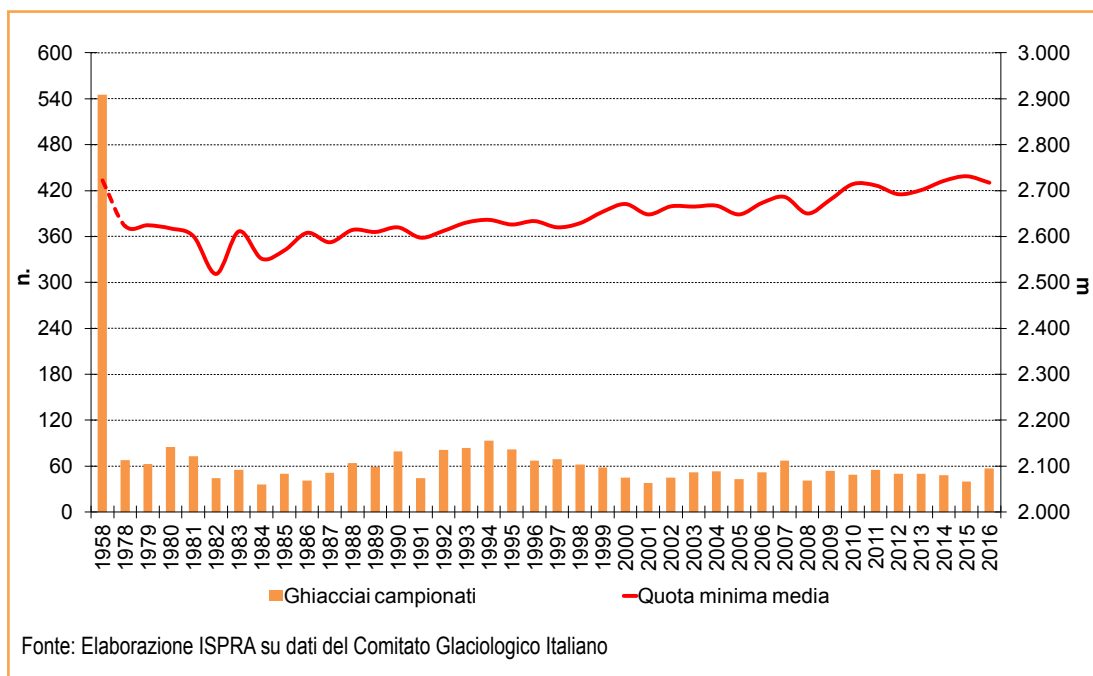


Figura 7.96: Andamento della quota minima media delle fronti glaciali nelle Alpi centrali

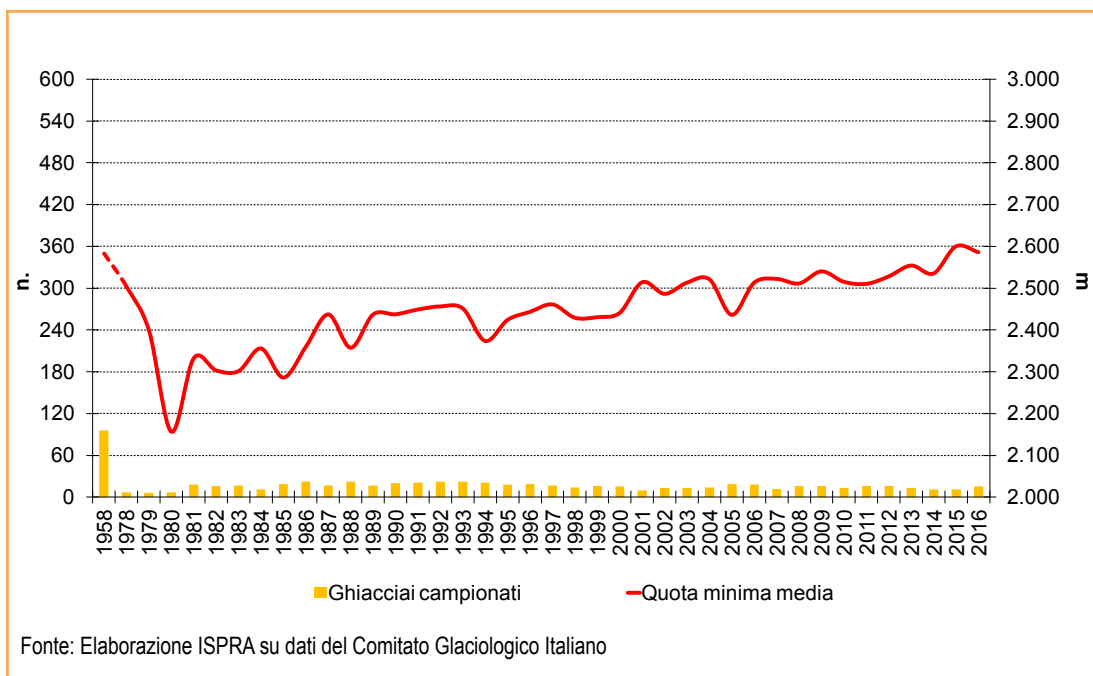


Figura 7.97: Andamento della quota minima media delle fronti glaciali nelle Alpi orientali



DESCRIZIONE

L'indicatore, elaborato per un campione ridotto di ghiacciai alpini, rappresenta la somma algebrica tra la massa di ghiaccio accumulato, derivante dalle precipitazioni nevose, e la massa persa per fusione nel periodo di scioglimento.

SCOPO

Verificare la presenza di un *trend* nell'andamento dei bilanci annuali e ipotizzare un'eventuale correlazione con la variazione delle condizioni climatiche sull'arco alpino, quale indicazione sia di un cambiamento climatico generale sia degli effetti del *global change* sugli ambienti naturali.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



La misura del bilancio di massa è in fase diretta con l'andamento climatico in atto per cui rappresenta un'informazione rilevante degli effetti del clima sui ghiacciai: purtroppo le serie temporali a disposizione, ad eccezione del ghiacciaio del Caresèr, sono relativamente ridotte, non sempre aggiornate e forniscono indicazioni relative soltanto al *trend* recente. Inoltre, sebbene i diversi ghiacciai possano essere considerati rappresentativi dei differenti settori climatici di appartenenza, il numero dei campioni è attualmente ridotto e non permette approfondimenti su scala locale. Relativamente alla comparabilità nel tempo e nello spazio, queste possono essere considerate entrambe ottime, in quanto la metodologia di costruzione dell'indicatore è rimasta invariata.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'indicatore non ha riferimenti diretti con elementi normativi. Il bilancio di massa viene tuttavia indicato

dall'Agenzia Europea dell'Ambiente come indicatore prioritario per il monitoraggio degli effetti del *global change* sui sistemi naturali.

STATO E TREND

Per i sette corpi glaciali considerati si verifica una generale tendenza alla deglaciazione e allo scioglimento, anche se con andamento discontinuo caratterizzato da un'alternanza di anni a bilancio negativo e anni a bilancio relativamente positivo. Il *trend* di bilancio decisamente più significativo è quello espresso dalla lunga serie storica del Caresèr: si tratta di un ghiacciaio di dimensioni significativamente maggiori rispetto agli altri, caratterizzato da un'elevata resistenza complessiva alle modificazioni indotte dal clima.

COMMENTI

I dati di bilancio di massa costituiscono di fatto un'indicazione fondamentale per valutare lo "stato di salute" dei ghiacciai. Attualmente in Italia è monitorato un numero limitato di ghiacciai, spesso purtroppo con serie discontinue o di entità ridotta. Di conseguenza per l'elaborazione dell'indicatore sono stati considerati 7 corpi glaciali: nelle Alpi occidentali il ghiacciaio del Ciardoney; nelle Alpi centrali il Caresèr, con la più lunga serie storica, risalente al 1967, il Basòdino, lo Sforzellina e il Fontana Bianca; nelle Alpi orientali il Dosdè orientale e il Vedretta Pendente. I corpi glaciali scelti sono stati selezionati in funzione della presenza significativa di dati storici pubblicati e di sistemi di bilancio di massa attivati da operatori qualificati. Data la loro differente ubicazione sull'arco alpino, i diversi ghiacciai possono essere considerati rappresentativi dei differenti settori climatici. Dal punto di vista della correlazione con l'andamento climatico, sebbene l'informazione di bilancio annuale possieda un valore intrinseco elevato, la risposta del ghiacciaio ai principali fattori climatici (temperatura e precipitazioni) risulta non essere sempre lineare in quanto le caratteristiche del singolo bacino glaciale possono incidere sul bilancio annuale in modo diverso: ad esempio, se nel caso del Basòdino il fattore caratterizzante sembra essere la presenza notevole di accumuli

nevosi tardo invernali, per il Ciardoney la correlazione tra clima e bilancio sembra essere regolata anche da fattori quali la permanenza estiva del manto nevoso, la tipologia della neve invernale e la variazione dell'entità della radiazione solare diretta a parità di temperatura dell'aria. Nel complesso si delinea un quadro molto articolato, dove lo scioglimento dei ghiacciai rappresenta la risultante del fattore termico a cui si combinano le variazioni della distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno e le condizioni climatiche peculiari.

Tabella 7.79: Bilancio di massa netto di alcuni ghiacciai italiani

Anno	Caresèr	Ciardoney	Basòdino	Sforzellina	Dosdé orientale	Fontana Bianca	Vedretta Pendente
	mm WEQ						
1967	-390						
1968	260						
1969	0						
1970	-630						
1971	-650						
1972	400						
1973	-1.280						
1974	-320						
1975	170						
1976	-270						
1977	990						
1978	80						
1979	-180						
1980	10						
1981	-840						
1982	-1.680						
1983	-790						
1984	-590					395	
1985	-760					-600	
1986	-1.140					-106	
1987	-1.640			-920		-466	
1988	-1.010			-970		-1.096	
1989	-820			-570			
1990	-1.580			-1.160			
1991	-1.730			-1.210			
1992	-1.200	-970	349	-770		-1.091	
1993	-300	-410	-82	-286		-556	
1994	-1.740	-1.100	444	-712		-955	
1995	-1.080	-560	614	-728		-682	
1996	-1.320	-370	166	-816	-1.250	-444	-534
1997	-930	-660	-209	-814	-219	-623	-12
1998	-2.240	-3.360	-1.074	-1.682	-466	-1.623	-1.210
1999	-1.800	-2.430	-444	-1.209	-1.269	-967	-541
2000	-1.610	-1.230	-782	-1.440	-1.000	-740	-1.379
2001	-250	160	590	382	300	395	48
2002	-1.217	-400	-360	-1.001	-1.100	-435	-1.294
2003	-3.316	-3.000	-2.040	-1.800	-1.800	-2.951	-2.078
2004	-1.588	-1.060	-490	-1.900	-1.600	-994	-427

continua

segue

Anno	Caresèr	Ciardoney	Basòdino	Sforzellina	Dosdè orientale	Fontana Bianca	Vedretta Pendente
	mm WEQ						
2005	-2.068	-2.230	-1.172	-1.700	-1.400	-1.471	-963
2006	-2.093	-2.100	-2.501	-2.000	-1.500	-1.753	-1.780
2007	-2.745	-1.490	-902	-1.400	-1.400	-1.607	-2.154
2008	-1.851	-1.510	-1.168	-1.200		-1.246	-1.484
2009	-1.236	-490	130	-700		-622	-844
2010	-939	-830	-584	-798		-195	-134
2011	-1.922	-1.700	-1.000	-1.740	-1.580	-1.011	-1.800
2012	-2.460	-2.160	-1.369	-1.890		-1.931	-1.936
2013	-1.039	-690	82	-280		-47	-790
2014	-131	-560	-250	60		467	-113
2015	-2.475	-1.840	-1.550	-1.456		-1.291	-1.441
2016	-1.748	-1.800	-1.100	-1.068		-1.312	-1.258
2017	-2.683	-1.390	-1.250	-1.260		-1.880	-1.589

Fonte: Comitato Glaciologico Italiano, Comitato Glaciologico Trentino SAT, Meteotrentino, Dip. Ingegneria Civile e Ambientale Università di Trento, Museo delle Scienze di Trento, Dip.ti TeSAF e Geoscienze dell'Università di Padova (Caresèr); Società Meteorologica Italiana (Ciardoney); G. Kappenberger (Basòdino); Comitato Glaciologico Italiano (Sforzellina e Dosdè orientale), Ufficio idrografico della Provincia autonoma di Bolzano - Alto Adige (Fontana Bianca, Vedretta Pendente)

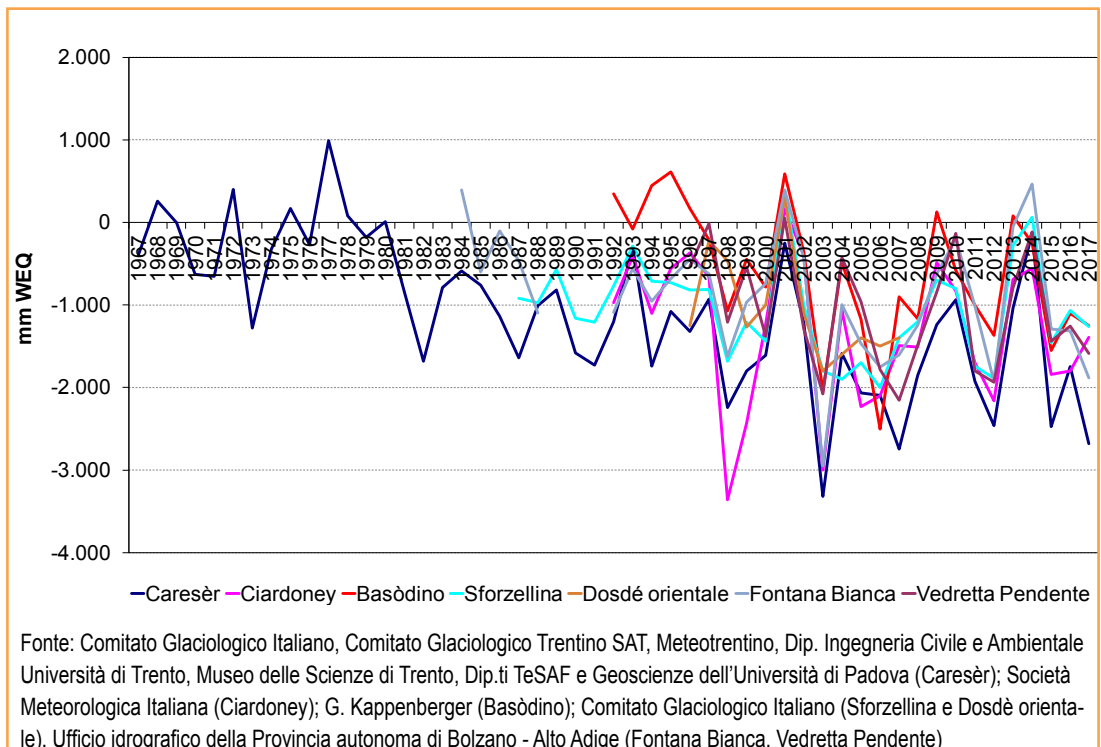


Figura 7.98: Bilancio di massa netto di alcuni ghiacciai italiani