



## AMBIENTE E BENESSERE

### CAPITOLO 20

**Autori:**

Vincenzo DE GIRONIMO<sup>1</sup>, Jessica TUSCANO<sup>1</sup>

**Coordinatore statistico:**

Patrizia VALENTINI<sup>1</sup>

**Coordinatore tematico:**

Vincenzo DE GIRONIMO<sup>1</sup> (Pollini), Jessica TUSCANO<sup>1</sup> (Ambiente e salute)

1) ISPRA



La politica ambientale dell'UE, sin dal principio ispirata a considerazioni relative alla salute<sup>1</sup>, ha avviato dal 2002 un proces-

so di *policy* ambiente e salute basato su un più moderno approccio integrato, con l'adozione del VI Programma d'Azione Ambientale (6°PAA) che pone "ambiente e salute", come una delle quattro priorità delle politiche ambientali comunitarie. La valutazione finale del 6°PAA conclude che il programma ha recato benefici all'ambiente e ha delineato un orientamento strategico generale per la politica ambientale, tuttavia persistono tendenze non sostenibili nei quattro settori prioritari indicati nel Programma: cambiamenti climatici, biodiversità, ambiente e salute, uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti. Nel novembre 2012 la Commissione europea ha varato la proposta di direttiva di approvazione del VII Programma d'azione per l'ambiente "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta". L'obiettivo prioritario 3 della proposta "proteggere i cittadini dell'Unione da pressioni legate all'ambiente e da rischi per la salute e il benessere" ancora una volta rimarca la necessità delle politiche ambientali di orientarsi anche alla salute della popolazione, e di intervenire soprattutto in ambiti in cui la popolazione, in particolare le categorie sociali sensibili o vulnerabili, e gli ecosistemi sono esposti a livelli elevati di agenti inquinanti, come all'interno di agglomerati urbani o negli edifici.<sup>2</sup>

Nell'ambito della più ampia Regione Europea<sup>3</sup>, l'attenzione per l'integrazione della dimensione salute nelle politiche ambientali è stata rafforzata dal processo Ambiente e Salute dell'OMS già nel 1989 con il lancio della Conferenza Ministeriale di Sanità e Ambiente. Negli ultimi anni, l'intero processo istituzionale, paneuropeo e comunitario, ha focalizzato l'attenzione sul ruolo delle politiche ambientali nel governo dei rischi per la salute da determinanti ambien-

tali, sulla vulnerabilità dei bambini nell'esposizione a tali rischi e sulla necessità di costruire l'informazione relativa ad ambiente e salute. Tra le pietre miliari: il VI Programma d'Azione Ambientale, la Strategia Europea Ambiente e Salute (2003) e la sua iniziativa SCALE (*Science, Children, Awareness, Legislation and Evaluation*), il Piano d'Azione Ambiente e Salute (EHAP) 2004-2010 ma anche la Dichiarazione della Conferenza di Budapest del 2004 (con l'adozione del CEHAPE - *Children's Environment and Health Action Plan for Europe*) e la Dichiarazione e la Carta dell'Impegno ad Agire della V Conferenza di Parma del 2010, in cui i governi intervenuti hanno convenuto nella realizzazione di programmi nazionali<sup>4</sup> che offrano pari opportunità a ogni bambino della Regione europea entro il 2020 per la riduzione delle condizioni di esposizione ai rischi ambientali, "proteggendo i bambini in un mondo che cambia"<sup>5</sup> dai nuovi rischi come cambiamenti climatici, inquinamento chimico di sostanze bioaccumulabili e con effetti sul sistema ormonale, nanoparticelle e nanotecnologie.

#### Un sistema informativo integrato per il supporto alle *policies*

Un sistema informativo, a livello comunitario, integrato ambiente e salute fu l'elemento centrale dell'iniziativa comunitaria SCALE destinata: "a fornire le informazioni necessarie per valutare l'impatto complessivo dell'ambiente sulla salute umana e il nesso di causa-effetto, identificare e monitorare le minacce per la salute da fattori ambientali e per la preparazione e la revisione delle *policy* in materia di ambiente e salute".

Anche l'OMS-Europa ha ribadito la necessità di un sistema informativo ambiente e salute basato su indicatori, e ha implementato, dal 2004, un Sistema Informativo Ambiente e Salute (EHIS - *Environment and Health Information System*) come strumento a sostegno delle politiche, in-

<sup>1</sup> Trattato di Amsterdam -1997

<sup>2</sup> Proposta di Decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta. COM(2012) 710 final.

<sup>3</sup> Comprende 53 Paesi tra UE e Paesi dell'Est

<sup>4</sup> Dichiarazione di Parma: art.3 (<http://www.isprambiente.gov.it/files/progetti/dichiarazione-di-parma.pdf> )

<sup>5</sup> "Protecting children's health in a changing environment" è stato il principio guida della Conferenza di Parma

dividendo un *core set* d'indicatori attraverso attività della Regione Europea dell'OMS e di alcuni progetti comunitari quali ECOEHIS, ENHIS, ENHIS II. Alcuni di questi indicatori sono stati poi inclusi nel *European Community Health Indicators* (ECHI), il sistema informativo sanitario europeo basato su indicatori.

Nel *report* OMS della V Conferenza Ministeriale Ambiente e Salute sono stati proprio gli indicatori selezionati per il Sistema Informativo Europeo Ambiente e Salute (ENHIS) il principale strumento di analisi e valutazione dei progressi fatti dagli Stati della Regione Europea negli ultimi vent'anni sulle tematiche ambiente e salute esaminate dal CEHAPE <sup>6</sup>.

Lo sviluppo di indicatori che mostrino lo stato e il *trend* di problematiche ambientali che coinvolgono la salute della popolazione, si presenta perciò come un tassello importante per la realizzazione e lo sviluppo di politiche ambientali informate.

Gli indicatori presentati in questo capitolo dell'Annuario, in linea con quelli prodotti a livello europeo da AEA e Eurostat sono lontani dall'esaurire la valutazione dell'esposizione della popolazione ai determinanti ambientali, ma altri indicatori presenti in questo volume possono essere visti come parte integrante dell'informazione integrata ambiente e salute.

---

<sup>6</sup> *Health and Environment in Europe: Progress Assessment*. WHO 2010

## Q20: QUADRO SINOTTICO INDICATORI AMBIENTE E BENESSERE

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità Informazione	Copertura		Stato e trend	Rappresentazione	
					S	T		Tabelle	Figure
Ambiente e Salute	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – PM <sub>10</sub>	I	Annuale	★ ★ ★	I R 18/20 P 61/107 C 99/8101	2006 - 2011		20.1-20.5	20.1-20.4
	Esposizione della popolazione 0-20 anni agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – PM <sub>10</sub>	I	Annuale	★ ★ ★	I R 18/20 P 61/107 C 99/8101	2006 - 2011		20.6-20.8	20.5-20.6
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – PM <sub>2,5</sub>	I	Annuale	★ ★	I R 13/20 P 41/107 C 48/8101	2010 - 2011		20.9-20.12	20.7-20.9
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – O <sub>3</sub>	I	Annuale	★ ★ ★	I R 17/20 P 54/107 C 119/8101	2004 - 2011		20.13-20.19	20.10-20.13
	Esposizione della popolazione 0-20 anni agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – O <sub>3</sub>	I	Annuale	★ ★ ★	I R 17/20 P 54/107 C 119/8101	2004 - 2011		20.20-20.22	20.14-20.15
Pollini	Stagione pollinica	S	Annuale	★ ★	I P 44/8101	2012	-	20.23-20.29	20.16-20.22
	Indice pollinico allergenico	S	Annuale	★ ★	I P 44/8101	2012	-	20.30	20.23

### QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – PM <sub>10</sub>	La valutazione del <i>trend</i> negli anni 2006-2011, è solo relativamente positiva per via dell'anno 2011 in cui si evidenzia una controtendenza, con rialzo dei valori di media pesata. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale è buona, in quanto al di sotto dei limiti previsti per legge di 40 µg/m <sup>3</sup> , ma presenta ancora delle criticità se valutata in rapporto al valore soglia per la protezione della salute di 20 µg/m <sup>3</sup> , suggerito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – O <sub>3</sub>	La valutazione del <i>trend</i> per gli anni 2004-2011, è solo parzialmente positiva poiché dal 2009 si evidenzia una controtendenza con rialzo dei valori di media pesata. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale presenta comunque delle criticità, se valutata in relazione al fatto che l'indicatore di per sé rappresenta una sommatoria di valori già eccedenti una soglia minima di rischio di 70 µg/m <sup>3</sup> .

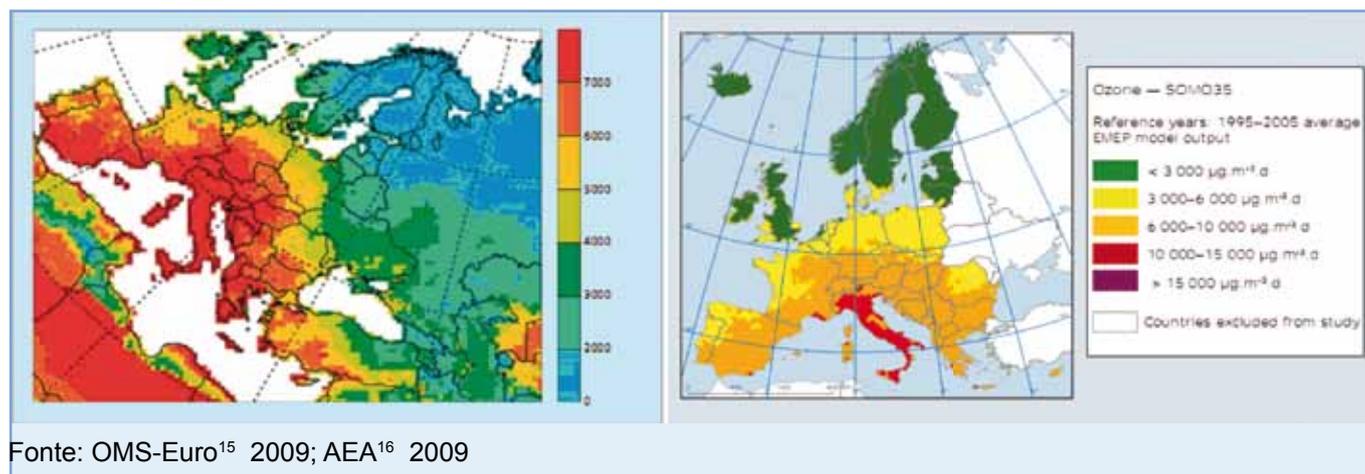
## 20.1 AMBIENTE E SALUTE

Sviluppato nell'ambito del *core set* di indicatori individuato nel progetto europeo ECOEHIS<sup>7</sup> e prodotto anche da Eurostat tra le statistiche di Sviluppo sostenibile - *Public Health*<sup>8</sup>, l'indicatore di esposizione al PM<sub>10</sub><sup>9</sup> in ambiente urbano<sup>10</sup> è proposto in due versioni: Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in *outdoor* - PM<sub>10</sub> e Esposizione della popolazione 0-20 anni agli inquinanti atmosferici in *outdoor* - PM<sub>10</sub>. Quest'anno è proposto anche un indicatore sul PM<sub>2,5</sub>: Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in *outdoor* - PM<sub>2,5</sub>, possibile grazie all'ampliamento del *set* di stazioni e rilevazioni disponibili per questo inquinante.

L'indicatore Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in *outdoor* - O<sub>3</sub> utilizza il SOMO35 (*Sum of Ozone Means Over 35 ppb*) per la stima dell'esposizione annuale cumulata all'eccedenze di ozono dal valore soglia di 70 µg/m<sup>3</sup><sup>11</sup>, sviluppato sulla base del corrispondente indicatore prodotto dall'Eurostat<sup>12</sup> e dall'AEA. Il SOMO35 è un

indicatore usato in molti studi europei di valutazione dell'impatto sulla salute e nel programma europeo CAFE (*Clean Air for Europe*). All'indicatore è stata affiancata anche una rappresentazione congiunta di altri due tipici indicatori di qualità dell'aria<sup>13</sup>, per avere un quadro più esaustivo. Così come per il PM<sub>10</sub>, anche l'ozono è stato prodotto nella versione per la popolazione sotto i 20 anni di età.

Novità di quest'anno è l'aggiornamento del *core set* di stazioni/comuni utilizzati nelle indagini a partire dagli anni 2010 e 2011, per gli indicatori PM<sub>10</sub> e ozono. Tale aggiornamento è sembrato necessario, viste le modifiche apportate alla copertura nazionale di monitoraggio degli inquinanti negli ultimi anni. Un ulteriore perfezionamento di questo indicatore è previsto per un prossimo futuro relazionandolo alla popolazione afferente agli agglomerati urbani<sup>14</sup> anziché alla popolazione residente nel comune.



**Figura 20.a: L'indicatore SOMO35 sviluppato secondo il modello EMEP da OMS e AEA**

<sup>7</sup> ECOEHIS - *Development of Environment and Health Indicators for the EU Countries*

<sup>8</sup> *Sustainable development in the European Union - 2011 monitoring report of the EU sustainable development strategy* <http://ec.europa.eu/eurostat/product?code=KS-31-11-224&language=en>

<sup>9</sup> Concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> - stazioni di monitoraggio di fondo urbano e suburbano

<sup>10</sup> Sviluppato in ottemperamento della Delibera CIPE 57/2002 attuativa della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

<sup>11</sup> Nella scheda indicatore vengono spiegate in maggior dettaglio le motivazioni di tale soglia

<sup>12</sup> [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Sustainable\\_development\\_-\\_Public\\_health](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Sustainable_development_-_Public_health)

<sup>13</sup> *26th highest value* (valore della concentrazione di ozono nel 26° giorno di superamento del limite di 120 µg/m<sup>3</sup>); Numero di giorni con concentrazione superiore alla soglia dei 120 µg/m<sup>3</sup>

<sup>14</sup> Decreto Lgs, n. 155 del 13 agosto 2010

<sup>15</sup> *Health Risks Of Ozone From Long-Range Transboundary Air Pollution*. OMS-Europe 2008

<sup>16</sup> *Assessment of ground-level ozone in EEA member countries, with a focus on long-term trends*. EEA Technical report No 7/2009

## Q20.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI AMBIENTE e SALUTE

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti normativi
Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – PM <sub>10</sub>	Fornire informazioni sull'efficacia delle <i>policies</i> in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico relativamente alla protezione della salute della popolazione. Fornire una stima dell'esposizione all'inquinante PM <sub>10</sub> della popolazione urbana, confrontando la situazione di diverse città e l'esposizione a livello nazionale.	I	D.Lgs.155/10 e s.m.i. Delibera CIPE 57/2002 Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008
Esposizione della popolazione 0-20 anni agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – PM <sub>10</sub>	Fornire informazioni sull'efficacia delle <i>policies</i> in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico relativamente alla protezione della salute della popolazione e alle strategie preventive ambientali per le malattie respiratorie infantili. Fornire una stima dell'esposizione all'inquinante PM <sub>10</sub> della popolazione urbana della fascia d'età 0-20 anni, confrontando la situazione di diverse città e l'esposizione a livello nazionale.		D.Lgs.155/10 e s.m.i. Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008
Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – PM <sub>2,5</sub>	Fornire informazioni sull'efficacia delle <i>policies</i> in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico relativamente alla protezione della salute della popolazione. Fornire una stima dell'esposizione all'inquinante PM <sub>2,5</sub> della popolazione urbana, confrontando la situazione di diverse città e l'esposizione a livello nazionale.	I	D.Lgs. 155/10 e s.m.i. Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008
Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – O <sub>3</sub>	Fornire informazioni sull'efficacia delle <i>policies</i> in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico relativamente alla protezione della salute della popolazione. Fornire una stima dell'esposizione cumulativa annuale della popolazione urbana alle eccedenze d'ozono, quei valori che si collocano sopra la soglia minima di incremento del rischio relativo sulla mortalità (soglia di rischio).	I	D.Lgs. 155/10 e s.m.i. Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008
Esposizione della popolazione 0-20 anni agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – O <sub>3</sub>	Fornire informazioni sull'efficacia delle <i>policies</i> in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla salute della popolazione e alle strategie preventive ambientali per le malattie respiratorie infantili. Fornire una stima dell'esposizione cumulativa annuale della popolazione urbana della fascia d'età 0-20 anni alle eccedenze d'ozono, quei valori che si collocano sopra la soglia minima di incremento del rischio relativo sulla mortalità (soglia di rischio).	I	D.Lgs.155/10 e s.m.i. Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008

## BIBLIOGRAFIA

Decreto Legislativo. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.

CAFE Report #1: Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme. Final Report ([http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE\\_files/Cafe-Lot1\\_FINAL\(Oct\).pdf](http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/Cafe-Lot1_FINAL(Oct).pdf))

CAFE Report #5: Exploratory CAFE Scenarios for Further Improvements of European Air Quality ([http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE\\_files/CAFE-C-full-march16.pdf](http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/CAFE-C-full-march16.pdf)).

CAFÉ Report #6: A final set of scenarios for the Clean Air For Europe (CAFE) programme ([http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE\\_files/CAFE-D3.pdf](http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/CAFE-D3.pdf))

WHO/Europe: Environment and Health Information System [http://www.euro.who.int/EHIndicators/Methodology/20050419\\_2](http://www.euro.who.int/EHIndicators/Methodology/20050419_2)

Proposta di Decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta" COM(2012) 710 final

Sustainable development in the European Union - 2011 monitoring report of the EU sustainable development strategy' <http://ec.europa.eu/eurostat/product?code=KS-31-11-224&language=en>

Health and Environment in Europe: Progress Assessment. WHO 2010

Quinta Conferenza Ministeriale Ambiente e Salute. "Proteggere la salute dei bambini in un ambiente che cambia" Parma, Italia, 10–12 marzo 2010

Assessment of ground-level ozone in EEA member countries, with a focus on long-term trends. EEA Technical report N° 7/2009

Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution. WHO-Euro, 2008

Health impact of PM<sub>10</sub> and Ozone in 13 Italian cities. WHO-Euro, 2006

WHO- Air Quality Guidelines Global Update - 2005

<http://www.euro.who.int/Document/E87950.pdf>

Modelling and assessment of the health impact of particulate matter and ozone. Geneva, United Nations Economic Commission for Europe, 2004 (document EB.AIR/WG.1/2004/11)

WHO/Europe: Environmental Health Indicators for Europe – a pilot indicator-based report. June 2004

The European Environment & Health Action Plan 2004-2010. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee ": COM (2004) 416

Children's Environment and Health Action Plan for Europe. Working Paper. Fourth Ministerial Conference on Environment and Health. Budapest, Hungary, 23–25 June 2004 - EUR/04/5046267/7 19 April 2004

Strategia Europea per l'Ambiente e la Salute, Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo e al Comitato Economico e Sociale Europeo: COM (2003) 338.

WHO/EEA Joint Workshop on "Children's Environment and Health Indicators". Report on a WHO-EEA joint meeting, Copenhagen, Denmark 2-3 December 2002 <http://www.euro.who.int/document/E80604.pdf>

Development of Environment and Health Indicators for European Union Countries – ECOEHIS. Grant Agreement SPC 2002300 Between the European Commission, DG Sanco and the World Health Organization, Regional Office for Europe - Final Report

Decision No. 1786/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 23 September 2002 Adopting a Programme of Community Action in the Field of Public Health (2003-2008) - Commission Statements

Ambiente 2010: Il nostro Futuro la nostra scelta. Il sesto programma di azione per l'ambiente della Comunità Europea, 2001, pubblicazioni ufficiali delle Comunità Europee I-2985, Lussemburgo

Decision No. 1296/1999/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 1999 Adopting a Programme of Community Action on Pollution-Related Diseases in the Context of the Framework for Action in the Field of Public Health (1999 to 2001)

Decision No. 645/96/EC of the European Parliament and of the Council of 29 March 1996 Adopting a Programme of Community Action on Health Promotion, Information, *Education and Training Within the Framework for Action in the Field of Public Health* (1996 to 2000)

Decision No 1400/97/EC of the European Parliament and of the Council of 30 June 1997 Adopting a *Programme of Community Action on Health Monitoring Within the Framework for Action in the Field of Public Health* (1997 to 2001)

Environment and Health. *The European Charter and Commentary*. Copenhagen, Ufficio Regionale per l'Europa dell'OMS, 1990, WHO Regional Publications, European Series, n. 35



# ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN *OUTDOOR* - PM<sub>10</sub>

## DESCRIZIONE

L'indicatore è definito come la media annua della concentrazione di PM<sub>10</sub> a cui è esposta la popolazione in ambito urbano. Esso stima l'esposizione della popolazione urbana al PM<sub>10</sub>, sulla base dei dati di concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> delle stazioni di rilevamento di fondo urbano e suburbano (periferia urbana). Tale stima può essere fornita:

- 1) per una popolazione ristretta, l'esposizione a un inquinante ambientale nell'aria può essere calcolata come la concentrazione media annua misurata nell'area di residenza della popolazione;
- 2) per popolazioni più vaste, a scala nazionale o regionale, l'indicatore può essere presentato come la distribuzione percentuale della popolazione esposta a differenti categorie o fasce di concentrazione annuale dell'inquinante;
- 3) per scopi di valutazione dell'impatto sulla salute a larga scala (regionale, nazionale o per grandi città), l'indicatore può essere calcolato pesando (media pesata) il valore della concentrazione sulla relativa popolazione esposta. I dati e meta-dati utilizzati ai fini del computo dell'indicatore sono gli stessi trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria a ISPRA sulla base della *Exchange of Information (Eol) Decision (97/101/EC)* e presenti nel *database* BRACE del SINANet.

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione al PM<sub>10</sub>. L'indicatore mostra lo stato e il *trend* delle condizioni di esposizione della popolazione nazionale e locale, e quindi informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico. Nell'ottica del miglioramento dell'indicatore e della più accurata stima dell'esposizione della popolazione nazionale quest'anno, rispetto alle precedenti versioni dell'annuario, l'indicatore è stato computato a partire da un *core set* di stazioni di fondo (*sub*) urbano ampliato e leggermente diverso dalle precedenti versioni. Ne consegue un miglior livello di copertura del territorio nazionale anche per la maggiore disponibilità di dati provenienti da stazioni di monitoraggio del Centro-Sud Italia.



## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I valori limite di concentrazione in aria per il particolato sospeso PM<sub>10</sub> sono definiti nel Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. in attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore limite annuale per la protezione della salute umana è di 40 µg/m<sup>3</sup>. Inoltre seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di fondo urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

## STATO e TREND

La valutazione del *trend* negli anni 2006-2011, considerando che il *core set* di stazioni/comuni per gli anni 2010-2011 è stato ampliato e aggiornato, è solo relativamente positiva per via dell'anno 2011 in cui si evidenzia una controtendenza, con rialzo dei valori di media pesata. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale, al di sotto dei limiti previsti per legge di 40 µg/m<sup>3</sup>, presenta ancora delle criticità se rapportata al valore soglia per la protezione della salute di 20 µg/m<sup>3</sup> suggerito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

I In Tabella 20.1 sono mostrati i dati di media annuale, per gli anni 2010-2011, i comuni interessati dall'indagine, nonché il numero di abitanti residenti nel comune in cui è localizzata la stazione (nel caso di più stazioni nello stesso comune è stata effettuata una media aritmetica per poter assegnare un solo indice per ogni comune). Nella tabella sono inoltre presenti i valori di: media aritmetica, media pesata, valori massimi e minimi, in più il numero di valori per anno che superano

la soglia dei  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e dei  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In Figura 20.1 è possibile notare come le medie annuali (2011) delle concentrazioni di  $\text{PM}_{10}$  di fondo delle diverse città oscillino tra i  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di Livorno e i  $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di Milano e Monza. In arancione la linea che demarca il valore limite di legge, in verde quella che demarca il valore soglia consigliato dall'OMS. Nella Tabella 20.2 viene analizzata in sintesi la situazione dei comuni e della popolazione coperta nell'indagine 2010-2011 e la loro distribuzione in base alla localizzazione geografica (Nord e Centro/Sud e Isole). In più viene evidenziato il numero di "nuovi comuni" in questa sede intesi come quei comuni non presenti nelle indagini degli anni precedenti perché non erano disponibili le stazioni di fondo (sub)urbano e/o perché non erano presenti valori costanti dal 2006 al 2009, *trend* temporale su cui si basava l'indicatore fino alla precedente edizione. In Tabella 20.3 e Figura 20.2 è mostrato l'indicatore espresso come distribuzione percentuale della popolazione esposta all'inquinante distribuita in fasce di concentrazione media annuale ("c" espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Dal 2010 al 2011 la popolazione (indagata) esposta a valori di  $\text{PM}_{10}$  inferiori a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è diminuita del 66%, mentre per quella esposta a valori compresi tra  $20$  e  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  il decremento è del 45%. Si registra, invece, un incremento della popolazione esposta a valori di concentrazione di  $\text{PM}_{10}$  compresi tra  $30$  e  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (+12%). La popolazione esposta a valori compresi tra  $40$  e  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mostra il maggiore incremento passando da una percentuale di esposizione dello 0,1% nel 2010 a oltre il 25% nel 2011. Non si riscontrano invece valori superiori a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La percentuale di popolazione esposta a valori inferiori a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  passa dal 60%, nel 2010, ad appena il 30% nel 2011. In Tabella 20.4 sono analizzati esclusivamente i capoluoghi di provincia e la relativa popolazione residente, in Figura 20.3 è mostrata in un grafico a dispersione, per il solo anno 2011, la situazione delle medie annuali relative ai suddetti capoluoghi, ed è possibile valutare l'esposizione della popolazione sia in base alla concentrazione media di inquinante, sia alla dimensione della popolazione esposta a tale valore (la dimensione della bolla è anche proporzionale alla dimensione della popolazione esposta. Nella Tabella 20.5 e nel relativo grafico di Figura 20.4 è effettuata infine l'analisi del *trend* dei valori di media pesata sulla popolazione del  $\text{PM}_{10}$ . È possibile notare che a fronte di un *trend* in discesa negli anni 2006-2009 (e anche 2010 che nella precedente analisi aveva un valore di media pesata di  $29,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) l'ultimo anno è in netta controtendenza, con l'aumento della media pesata a  $33,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabella 20.1: Città e popolazione coperte dall'indagine, valori di esposizione al PM<sub>10</sub> (stazioni di fondo (sub)urbano)**

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PM <sub>10</sub> media annua		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup>		n.	
			2010	2011	2010	2011
Piemonte	Alessandria	Casale Monferrato	39	38	35.993	36.069
	Asti	Asti	30	37	75.910	76.534
	Biella	Biella	25	28	45.845	45.589
		Cossato	28	33	14.980	15.010
	Cuneo	Alba	33	39	31.272	31.341
		Cuneo	27	28	55.464	55.714
	Novara	Novara	27	32	104.363	105.024
	Torino	Torino	36	44	909.538	907.563
	Verbano - Cusio-Ossola	Verbania	21	23	31.157	31.243
Vercelli	Borghesina	23	29	13.349	13.336	
	Vercelli	29	37	46.967	46.979	
Valle d'Aosta	Aosta	Aosta	22	25	35.078	35.049
Liguria	Genova	Genova	20	23	609.746	607.906
	La Spezia	La Spezia	22	23	95.641	95.378
	Savona	Savona	18	21	62.494	62.553
Lombardia	Bergamo	Bergamo	34	39	118.019	119.551
		Calusco d'Adda	31	38	8.320	8.342
		Osio Sotto	29	35	11.639	11.890
	Brescia	Brescia	40	43	191.618	193.879
		Darfo Boario Terme	39	40	15.553	15.751
		Sarezzo	34	39	13.260	13.430
	Como	Cantù	26	32	38.978	39.540
	Cremona	Crema	30	40	33.982	34.144
		Cremona	36	42	72.248	72.147
	Lecco	Lecco	25	31	47.791	48.114
		Valmadrera	27	31	11.542	11.668
	Lodi	Tavazzano con Villavesco	35	41	6.057	6.125
	Mantova	Mantova*	36,5	42,5	48.324	48.612
	Milano	Magenta	36	45	23.520	23.513
		Milano	37	47	1.307.495	1.324.110
		Pioltello	38	46	35.496	36.369
	Monza	Monza	40	47	121.545	122.712
	Pavia	Sannazzaro De' Burgondi	31	33	5.930	5.869
		Voghera	29	36	39.802	39.937
	Sondrio	Bormio	17	19	4100	4.084
		Morbegno	23	29	12.038	12.071
		Sondrio	25	27	22331	22.365
	Varese	Busto Arsizio	32	37	81.716	81.579
Ferno		41	46	6.899	6.876	
Saronno		39	46	38.749	39.161	

continua

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PM <sub>10</sub> media annua		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup>		n.	
			2010	2011	2010	2011
Trentino-Alto Adige	Trento	Borgo Valsugana	25	32	6.733	6.842
		Riva Del Garda	22	27	15.986	16.170
		Rovereto	23	26	37.566	38.167
		Trento	24	26	115.511	116.298
	Bolzano	Cortina sulla Strada del Vino	19	21	637	645
		Gargazzone	19	20	1.589	1.638
		Laces	18	17	5.145	5.144
		Merano	19	19	37.673	38.229
	Vipiteno	17	16	6.306	6.419	
Veneto	Belluno	Feltre	27	28	20.783	20.924
		Pieve D'alpago	20	17	1.983	1.969
	Padova	Padova	33	44	212.989	214.198
	Rovigo	Adria	24	35	20.488	20.441
	Treviso	Treviso	36	43	82.208	82.807
	Venezia	Venezia*	28	38,5	270.801	270.884
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	19	24	35.980	35.798
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	24	29	377.220	380.181
	Ferrara	Cento	30	33	35.150	35.582
		Ferrara	26	34	134.967	135.369
	Forlì-Cesena	Forlì	25	29	117.550	118.167
	Modena	Carpì	33	39	68.059	69.021
		Maranello	33	37	16.865	16.969
		Modena*	35	38,5	183.114	184.663
		Vignola	29	31	24.509	24.802
	Parma	Colomo	27	34	8.989	9.096
		Parma	32	36	184.467	186.690
	Piacenza	Piacenza	34	35	102.687	103.206
	Ravenna	Ravenna	31	36	157.459	158.739
	Reggio nell'Emilia	Castellarano	30	31	14.985	15.095
		Reggio nell'Emilia*	30,5	34,5	167.678	170.086
Rimini	Rimini	30	35	141.505	143.321	
Marche	Ancona	Ancona	32	33	102.521	102.997
		Chiaravalle	35	37	15.001	15.036
		Osimo	28	29	33.270	33.737
	Ascoli Piceno	Ascoli Piceno	18	22	51.203	51.168
	Macerata	Macerata	24	21	43.002	43.019
	Pesaro-Urbino	Pesaro	32	35	94.799	95.011
Toscana	Firenze	Firenze*	22,5	25	368.901	371.282
		Scandicci	33	29	50.071	50.309
	Grosseto	Grosseto	18	19	80.742	81.928
	Livorno	Livorno	14	14	160.742	161.131

continua

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PM <sub>10</sub> media annua		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup>		n.	
			2010	2011	2010	2011
Toscana	Lucca	Capannori	27	31	45.855	46.207
		Porcari	28	31	8.582	8.735
		Viareggio	26	30	64.192	64.503
	Prato	Prato	31	30	186.798	188.011
Umbria	Perugia	Perugia	19	23	166.667	168.169
Lazio	Roma	Roma*	28,7	31,2	2.743.796	2.761.477
Abruzzo	Pescara	Pescara	34	37	123.062	123.077
Molise	Campobasso	Campobasso	18	22	50.986	50.916
Puglia	Bari	Modugno	22	26	38.413	38.826
		Molfetta	23	28	59.923	60.159
		Campi Salentina	29	34	10.857	10.820
	Taranto	Taranto	22	24	193.136	191.810
Calabria	Cosenza	Cosenza	33	25	69.717	70.068
Sicilia	Palermo	Partinico	25	23	31.852	31.885
		Termini Imerese	19	18	27.568	27.702
Sardegna	Cagliari	Cagliari	19	20	156.951	156.488
		Villasor	23	30	6.991	7.008
	Nuoro	Siniscola	16	19	11.603	11.687
<b>Popolazione residente (n. abitanti)</b>					<b>12.089.532</b>	<b>12.157.853</b>
<b>Media pesata</b>			<b>29,3</b>	<b>33,8</b>		
<b>Media aritmetica</b>			<b>27,6</b>	<b>31,3</b>		
<b>Min</b>			<b>14</b>	<b>14</b>		
<b>Max</b>			<b>41</b>	<b>47</b>		
<b>Valori &gt;=20 µg/m<sup>3</sup></b>			<b>83</b>	<b>90</b>		
<b>Valori &gt;=40 µg/m<sup>3</sup></b>			<b>3</b>	<b>15</b>		
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT						
<b>Legenda:</b>						
* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche						

**Tabella 20.2: PM<sub>10</sub> - analisi dei Comuni e della popolazione coperta nell'indagine 2010-2011**

	n.	%
<b>Totale comuni indagati</b>	<b>99</b>	<b>100</b>
Nord Italia	71	72
Centro/Sud (Isole) Italia	28	28
N. capoluoghi di provincia	48	48
di cui nuovi* (rispetto al 2009)	20	42
Nuovi comuni* (n. e % sul totale indagine)	47	47
Nord Italia (n. e % sul totale nuovi)	29	41
Centro/Sud (Isole) Italia (n. e % sul totale nuovi)	18	64
Popolazione indagine 2011 (% su pop. nazionale)	12.157.853	20
Popolazione nuovi comuni 2011 (n. e % sul totale indagine)	2.651.549	22

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Legenda:**

\* con "nuovi comuni" si intende, in questa sede, quei comuni non presenti nelle indagini degli anni precedenti perché non erano disponibili le stazioni di fondo (sub)urbano o perché non erano presenti valori costanti dal 2006 al 2009

**Tabella 20.3: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a PM<sub>10</sub> per fasce di concentrazione media annua**

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Numero di comuni		Popolazione esposta			
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
	n.		n.		%	
0<c≤20	18	11	1.472.115	496.419	12,2	4,1
20<c≤30	46	33	5.728.370	3.128.424	47,4	25,7
30<c≤40	34	42	4.882.148	5.454.938	40,4	44,9
40<c≤50	1	13	6.899	3.078.072	0,1	25,3
c>50	0	0	0	0	0,0	0,0
<b>Totale</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>12.089.532</b>	<b>12.157.853</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Tabella 20.4: Esposizione al PM<sub>10</sub> nei capoluoghi di provincia (2011)**

REGIONE	Capoluogo di provincia	PM <sub>10</sub> Media annua	Popolazione residente al 1° gennaio
		µg/m <sup>3</sup>	n.
Piemonte	Asti	37	76.534
	Biella	28	45.589
	Cuneo	28	55.714
	Novara	32	105.024
	Torino	44	907.563
	Verbano-Cusio-Ossola	23	31.243
	Vercelli	37	46.979
Valle d'Aosta	Aosta	25	35.049
Liguria	Genova	23	607.906
	La Spezia	23	95.378
	Savona	21	62.553

segue

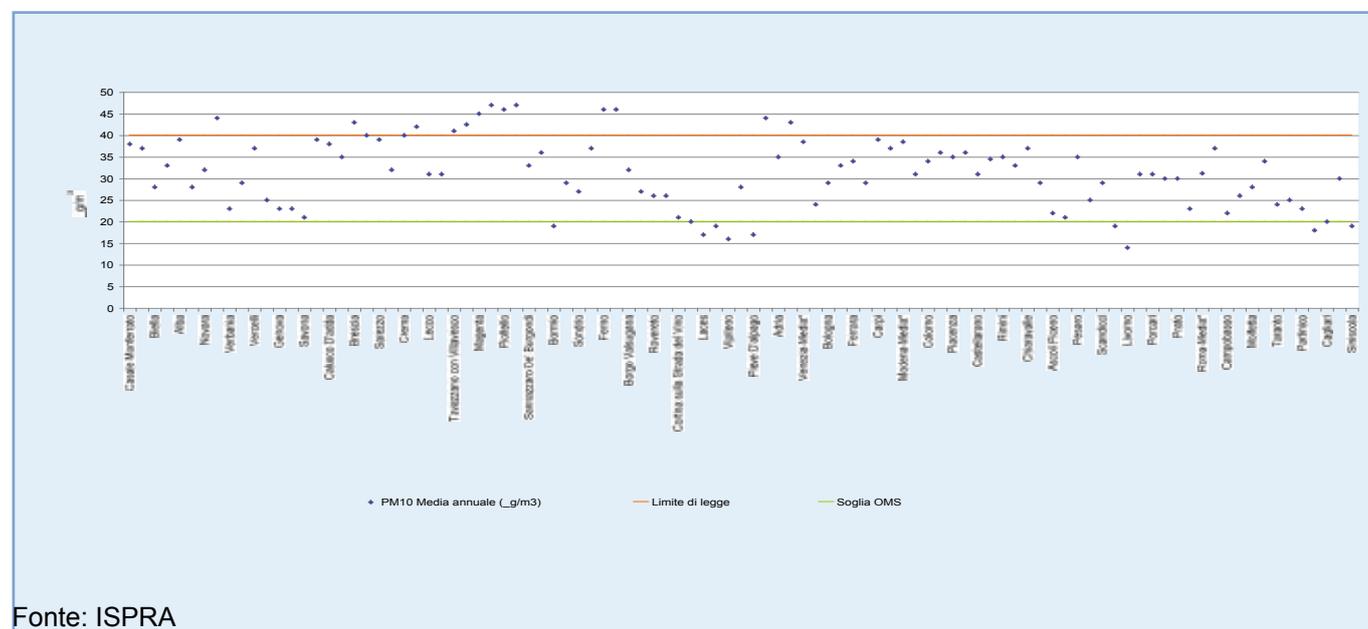
REGIONE	Capoluogo di provincia	PM <sub>10</sub> Media annua	Popolazione residente al 1° gennaio
		µg/m <sup>3</sup>	n.
Lombardia	Bergamo	39	119.551
	Brescia	43	193.879
	Cremona	42	72.147
	Lecco	31	48.114
	Mantova	42,5	48.612
	Milano	47	1.324.110
	Monza	47	122.712
	Sondrio	27	22.365
Trentino - Alto Adige	Trento	26	116.298
Veneto	Padova	44	214.198
	Treviso	43	82.807
	Venezia	38,5	270.884
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	24	35.798
Emilia-Romagna	Bologna	29	380.181
	Ferrara	34	135.369
	Forlì-Cesena	29	118.167
	Modena	38,5	184.663
	Parma	36	186.690
	Piacenza	35	103.206
	Ravenna	36	158.739
	Reggio nell'Emilia	34,5	170.086
	Rimini	35	143.321
Marche	Ancona	33	102.997
	Ascoli Piceno	22	51.168
	Macerata	21	43.019
	Pesaro-Urbino	35	95.011
Toscana	Firenze	25	371.282
	Grosseto	19	81.928
	Livorno	14	161.131
	Prato	30	188.011
Umbria	Perugia	23	168.169
Lazio	Roma	31,2	2.761.477
Abruzzo	Pescara	37	123.077
Molise	Campobasso	22	50.916
Puglia	Taranto	24	191.810
Calabria	Cosenza	25	70.068
Sardegna	Cagliari	20	156.488
Media e popolazione totale		31,3	10.937.981

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Tabella 20.5: Comparazione per anno dei valori di PM<sub>10</sub> media pesata sulla popolazione e popolazione a cui si riferisce l'indagine**

Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PM <sub>10</sub> media pesata (µg/m <sup>3</sup> )	39,5	36,1	33,3	33,0	29,3	33,8
Popolazione di riferimento	10.980.094	11.118.425	11.137.054	11.152.860	12.089.532	12.157.853

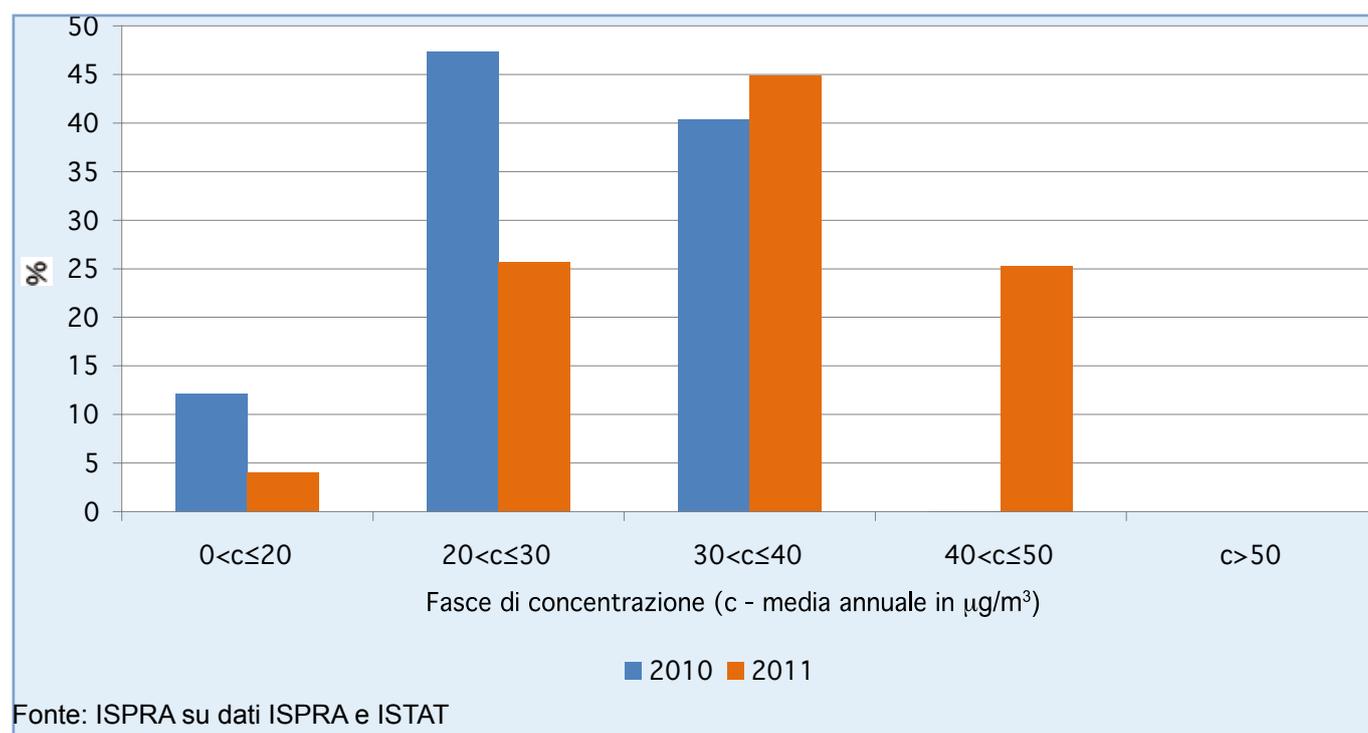
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT



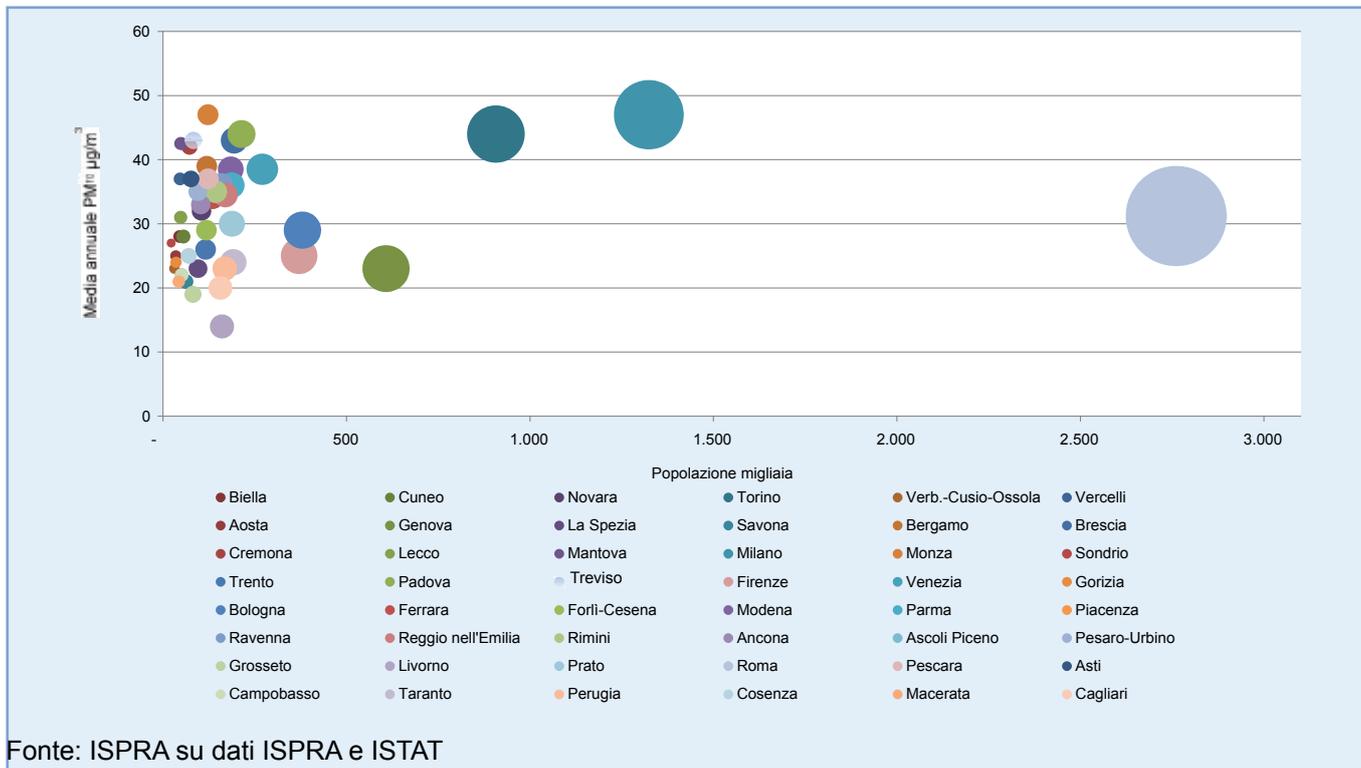
**Legenda:**

\* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche

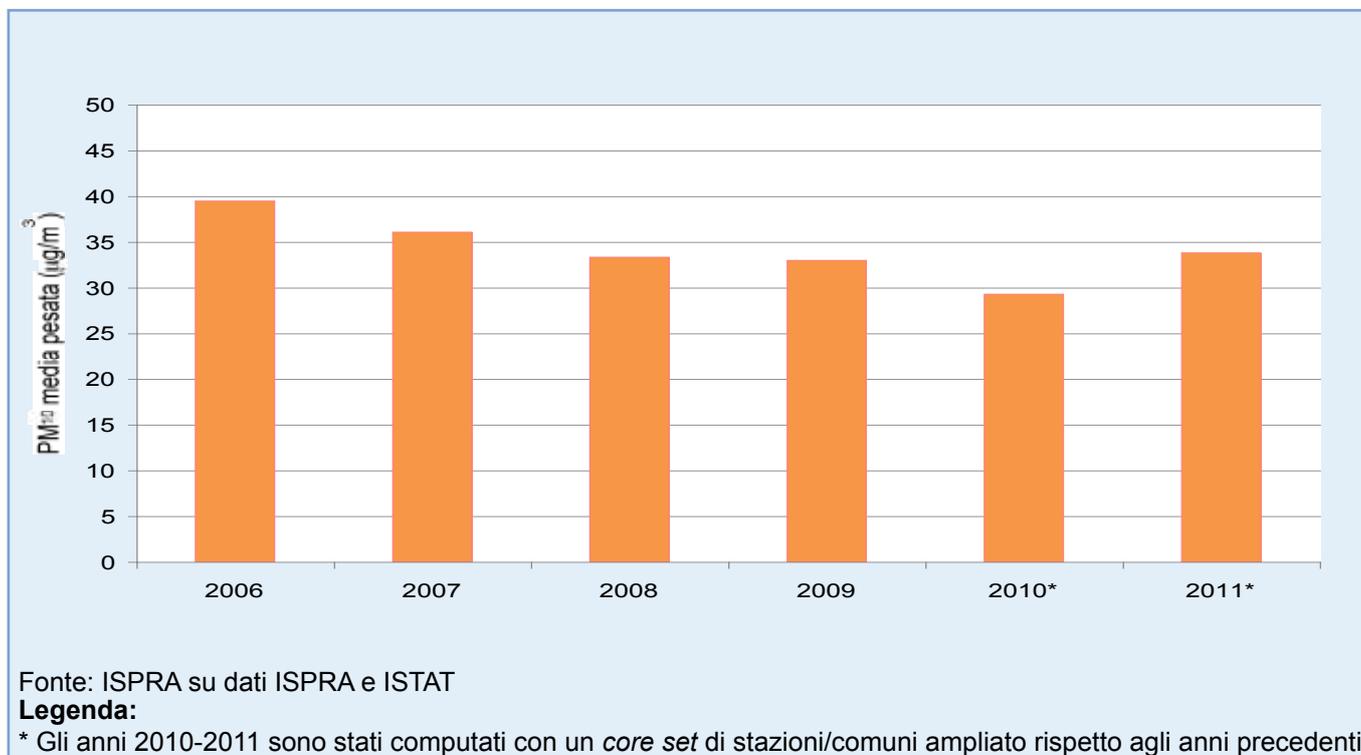
**Figura 20.1: Valori di media annua PM<sub>10</sub> - stazioni di fondo urbano e suburbano (2011)**



**Figura 20.2: Percentuale di popolazione esposta a PM<sub>10</sub> per fasce di concentrazione media annua**



**Figura 20.3: Esposizione della popolazione al PM<sub>10</sub> nei capoluoghi di provincia (2011)**



**Figura 20.4: Andamento delle medie pesate annuali di PM<sub>10</sub>**



# ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE 0-20 ANNI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN *OUTDOOR* - PM<sub>10</sub>

## DESCRIZIONE

L'indicatore è definito come la media annua della concentrazione di PM<sub>10</sub> a cui è esposta la popolazione nazionale della fascia di età 0-20 anni, in ambito urbano. Esso stima l'esposizione di questa particolare fascia di popolazione urbana al PM<sub>10</sub>, sulla base dei dati di concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> delle stazioni di rilevamento di fondo urbano e suburbano (periferia urbana). Tale stima può essere fornita:

- 1) per una popolazione ristretta, l'esposizione a un inquinante ambientale nell'aria può essere calcolata come la concentrazione media annua misurata nell'area di residenza della popolazione;
- 2) per popolazioni più vaste, a scala nazionale o regionale, l'indicatore può essere presentato come la distribuzione percentuale della popolazione esposta a differenti categorie o fasce di concentrazione annuale dell'inquinante;
- 3) per scopi di valutazione dell'impatto sulla salute a larga scala (regionale, nazionale o per grandi città), l'indicatore può essere calcolato pesando (media pesata) il valore della concentrazione sulla relativa popolazione esposta. I dati e metadati utilizzati ai fini del computo dell'indicatore sono gli stessi trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria a ISPRA sulla base della *Exchange of Information (Eol) Decision (97/101/EC)* e presenti nel *database* BRACE del SINANet.

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione di questa particolare fascia di popolazione al PM<sub>10</sub>. Mostra lo stato e il *trend* delle condizioni di esposizione della popolazione nazionale e locale, e quindi informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico. Nell'ottica del miglioramento dell'indicatore e della più accurata stima dell'esposizione della popolazione nazionale quest'anno, rispetto alle precedenti versioni dell'annuario, l'indicatore è stato computato a partire da un *core set* di stazioni di fondo (sub)urbano ampliato e leggermente diverso dalle precedenti versioni. Ne consegue un miglior livello di copertura del territorio nazionale anche per la maggiore disponibilità di dati provenienti da stazioni di monitoraggio del Centro-Sud Italia.

★ ★ ★

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I valori limite di concentrazione in aria per il particolato sospeso PM<sub>10</sub> sono definiti nel Decreto Legislativo n.155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. in attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore limite annuale per la protezione della salute umana è di 40 µg/m<sup>3</sup>. Inoltre seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di fondo urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

## STATO e TREND

La valutazione del *trend* negli anni 2006-2011, considerando che il *core set* di stazioni/comuni per gli anni 2010-2011 è stato ampliato e aggiornato, è solo relativamente positiva per via dell'anno 2011 in cui si evidenzia una controtendenza, con rialzo dei valori di media pesata. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale è buona, in quanto al di sotto dei limiti previsti per legge di 40 µg/m<sup>3</sup>, ma presenta ancora delle criticità se valutata in rapporto al valore soglia per la protezione della salute di 20 µg/m<sup>3</sup>, suggerito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Tabella 20.6 sono mostrati i dati di media annuale, per gli anni 2010-2011, i comuni interessati dall'indagine, nonché

il numero di abitanti tra 0 e 20 anni, residenti nel comune in cui è localizzata la stazione (nel caso di più stazioni nello stesso comune è stata effettuata una media aritmetica per poter assegnare un solo indice per ogni comune). Nella tabella sono inoltre presenti i valori di: media aritmetica, media pesata, valori massimi e minimi, in più il numero di valori per anno che superano la soglia dei  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e dei  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In Tabella 20.7 e Figura 20.5 è mostrato l'indicatore espresso come distribuzione percentuale della popolazione esposta all'inquinante in fasce di concentrazione media annuale ("c" espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Dal 2010 al 2011 la popolazione (indagata) esposta a valori di  $\text{PM}_{10}$  inferiori a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è diminuita del 66%, mentre per quella esposta a valori compresi tra 20 e  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  il decremento è del 48%. Si registra, invece, un incremento della popolazione esposta a valori di concentrazione di  $\text{PM}_{10}$  compresi tra 30 e  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (+17%). La popolazione esposta a valori compresi tra 40 e  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mostra il maggiore incremento, passando da una percentuale di esposizione dello 0,1% nel 2010 a oltre il 25% nel 2011. Non si riscontrano invece valori superiori a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La percentuale di popolazione esposta a valori inferiori a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  passa dal 60%, nel 2010, ad appena il 29% nel 2011. Nella Tabella 20.8 e nel relativo grafico di Figura 20.6 è effettuata infine l'analisi del trend dei valori di media pesata sulla popolazione del  $\text{PM}_{10}$  e la relativa popolazione a cui per anno è stata riferita l'indagine. Questa serie storica è da analizzare con la necessaria cautela per via della differenza nel numero di stazioni e relativa popolazione tra le indagini 2006-2009 e 2010-2011. È possibile notare che a fronte di un *trend* in discesa negli anni 2006-2009 (e anche 2010 che nella precedente analisi aveva un valore di media pesata di  $29,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) l'ultimo anno è in netta controtendenza, con l'aumento della media pesata a  $33,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabella 20.6: Città e popolazione sotto i 20 anni coperte dall'indagine, valori di esposizione al PM 10 (stazioni di fondo (sub)urbano)**

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PM <sub>10</sub> media annua		Popolazione 0-20 anni residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup>		n.	
			2010	2011	2010	2011
Piemonte	Alessandria	Casale Monferrato	39	38	5.928	5.948
	Asti	Asti	30	37	13.279	13.448
	Biella	Biella	25	28	7.601	7.575
	Biella	Cossato	28	33	2.418	2.416
	Cuneo	Alba	33	39	5.617	5.612
	Cuneo	Cuneo	27	28	10.343	10.383
	Novara	Novara	27	32	19.045	19.154
	Torino	Torino	36	44	152.547	153.200
	Verbano-Cusio-Ossola	Verbania	21	23	5.409	5.442
	Vercelli	Borgosesia	23	29	2.147	2.134
Vercelli	Vercelli	29	37	7.625	7.686	
Valle d'Aosta	Aosta	Aosta	22	25	6.153	6.165
Liguria	Genova	Genova	20	23	98.625	99.008
Liguria	La Spezia	La Spezia	22	23	15.510	15.481
	Savona	Savona	18	21	9.806	9.885
Lombardia	Bergamo	Bergamo	34	39	21.783	22.218
	Bergamo	Calusco D'adda	31	38	1.639	1.639
	Bergamo	Osio Sotto	29	35	2.434	2.508
	Brescia	Brescia	40	43	35.839	36.890
	Brescia	Darfo Boario Terme	39	40	3.192	3.264
	Brescia	Sarezzo	34	39	2.943	2.954
	Como	Cantù	26	32	7.682	7.771
	Cremona	Crema	30	40	5.981	6.013
	Cremona	Cremona	36	42	11.914	11.973
	Lecco	Lecco	25	31	8.993	9.086
	Lecco	Valmadrera	27	31	2.440	2.427
	Lodi	Tavazzano con Villavesco	35	41	1.327	1.350
	Mantova	Mantova*	36,5	42,5	7.571	7.713
	Milano	Magenta	36	45	4.334	4.364
	Milano	Milano	37	47	223.597	228.005
	Milano	Pioltello	38	46	7.872	8.143
	Monza	Monza	40	47	22.737	23.101
	Pavia	Sannazzaro De' Burgondi	31	33	1.068	1.020
	Pavia	Voghera	29	36	6.392	6.384
	Sondrio	Bormio	17	19	878	861
Sondrio	Morbegno	23	29	2.337	2.336	
Sondrio	Sondrio	25	27	4021	4.051	
Varese	Busto Arsizio	32	37	15.326	15.341	
Varese	Ferno	41	46	1.406	1.392	
Varese	Saronno	39	46	7.115	7.213	
Trentino	Trento	Borgo Valsugana	25	32	1.416	1.445
	Trento	Riva Del Garda	22	27	3.243	3.304

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PM <sub>10</sub> media annua		Popolazione 0-20 anni residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup>		n.	
			2010	2011	2010	2011
Trentino	Trento	Rovereto	23	26	7.587	7.812
	Trento	Trento	24	26	23.289	23.551
Alto Adige	Bolzano	Cortina sulla Strada del Vino	19	21	135	133
	Bolzano	Gargazzone	19	20	380	399
	Bolzano	Laces	18	17	1.278	1.254
	Bolzano	Merano	19	19	7.454	7.569
	Bolzano	Vipiteno	17	16	1.315	1.348
	Bolzano					
Veneto	Belluno	Feltre	27	28	3.664	3.676
	Belluno	Pieve D'alpago	20	17	320	318
	Padova	Padova	33	44	36.141	36.458
	Rovigo	Adria	24	35	3.274	3.258
	Treviso	Treviso	36	43	14.499	14.655
	Venezia	Venezia*	28	38,5	44.406	44.634
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	19	24	5.696	5.709
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	24	29	55.938	57.117
	Ferrara	Cento	30	33	6.759	6.947
	Ferrara	Ferrara	26	34	19.345	19.579
	Forlì-Cesena	Forlì	25	29	20.698	20.925
	Modena	Carpi	33	39	12.803	13.144
	Modena	Maranello	33	37	3.410	3.425
	Modena	Modena*	35	38,5	33.752	34.286
	Modena	Vignola	29	31	4.910	4.982
	Parma	Colorno	27	34	1.870	1.897
	Parma	Parma	32	36	31.682	32.406
	Piacenza	Piacenza	34	35	17.892	18.025
	Ravenna	Ravenna	31	36	27.215	27.638
	Reggio nell'Emilia	Castellarano	30	31	3.315	3.363
	Reggio nell'Emilia	Reggio nell'Emilia*	30,5	34,5	34.326	34.836
	Marche	Rimini	Rimini	30	35	26.180
Ancona		Ancona	32	33	18.161	18.325
Ancona		Chiaravalle	35	37	2.777	2.746
Ancona		Osimo	28	29	6.809	6.949
Ascoli Piceno		Ascoli Piceno	18	22	8.916	8.845
Macerata		Macerata	24	21	7.452	7.465
Pesaro-Urbino		Pesaro	32	35	17.139	17.193
Toscana	Firenze	Firenze-Media	22,5	25	59.871	60.822
	Firenze	Scandicci	33	29	8.907	9.032
	Grosseto	Grosseto	18	19	14.199	14.412
	Livorno	Livorno	14	14	27.198	27.433
	Lucca	Capannori	27	31	8.290	8.405
	Lucca	Porcari	28	31	1.709	1.768
	Lucca	Viareggio	26	30	11.071	11.204
	Prato	Prato	31	30	36.326	36.690
Umbria	Perugia	Perugia	19	23	30.857	31.189
Lazio	Roma	Roma*	28,7	31,2	523.441	526.332

segue

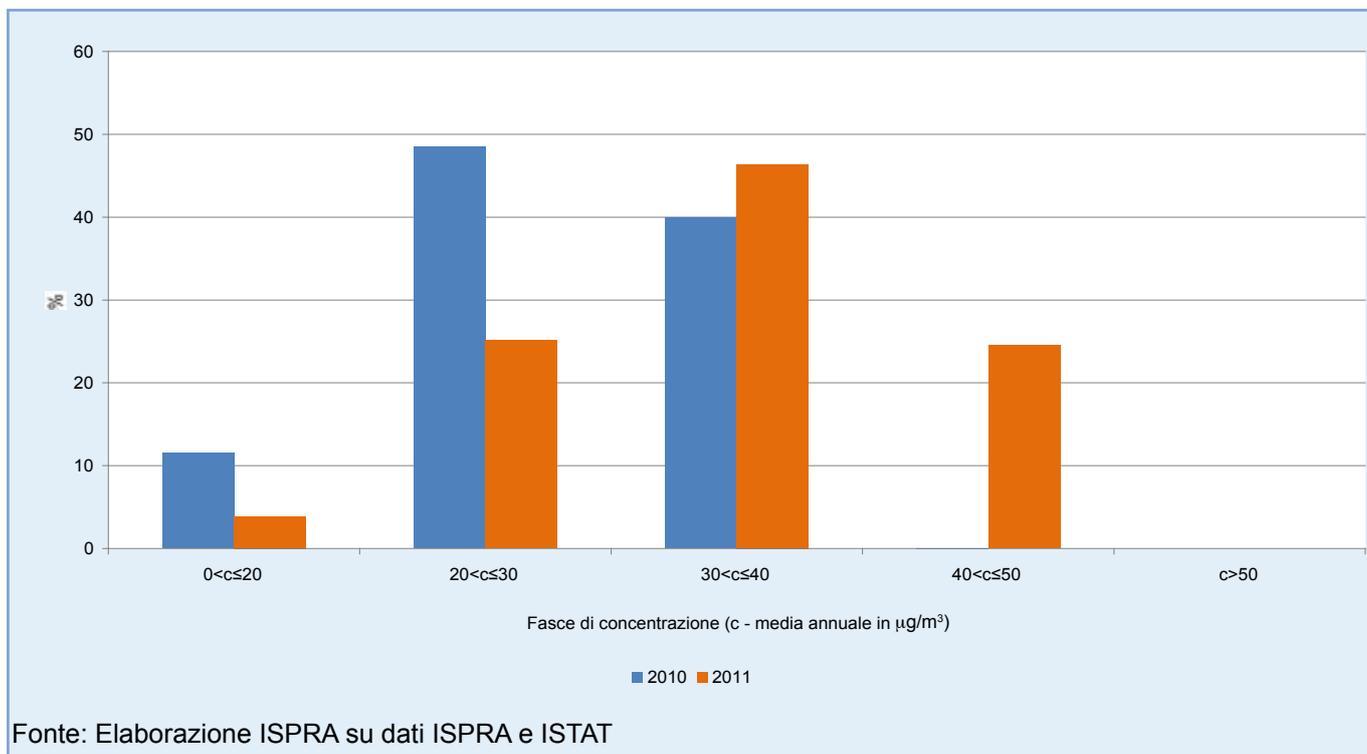
REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PM <sub>10</sub> media annua		Popolazione 0-20 anni residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup>		n.	
			2010	2011	2010	2011
Abruzzo	Pescara	Pescara	34	37	22.201	22.076
Molise	Campobasso	Campobasso	18	22	9.633	9.532
Puglia	Bari	Modugno	22	26	8.520	8.545
	Bari	Molfetta	23	28	12.017	11.969
	Lecce	Campi Salentina	29	34	2.081	2.057
	Taranto	Taranto	22	24	40.811	39.813
Calabria	Cosenza	Cosenza	33	25	12.191	12.110
Sicilia	Palermo	Partinico	25	23	7.636	7.564
	Palermo	Termini Imerese	19	18	6.190	6.118
Sardegna	Cagliari	Cagliari	19	20	23.271	23.074
	Cagliari	Villasor	23	30	1.254	1.243
	Nuoro	Siniscola	16	19	2.379	2.380
<b>Popolazione 0-20 anni residente (n. abitanti)</b>					<b>2.158.373</b>	<b>2.177.534</b>
<b>Media pesata (µg/m<sup>3</sup>)</b>			<b>29,3</b>	<b>33,7</b>		
<b>Media aritmetica (µg/m<sup>3</sup>)</b>			<b>27,6</b>	<b>31,3</b>		
<b>Min (µg/m<sup>3</sup>)</b>			<b>14</b>	<b>14</b>		
<b>Max (µg/m<sup>3</sup>)</b>			<b>41</b>	<b>47</b>		
<b>Valori &gt;=20 µg/m<sup>3</sup></b>			<b>83</b>	<b>90</b>		
<b>Valori &gt;=40 µg/m<sup>3</sup></b>			<b>3</b>	<b>15</b>		
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT						
<b>Legenda:</b>						
* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche						

**Tabella 20.7: Numero di comuni e percentuale di popolazione sotto i 20 anni esposta a PM<sub>10</sub> per fasce di concentrazione media annua**

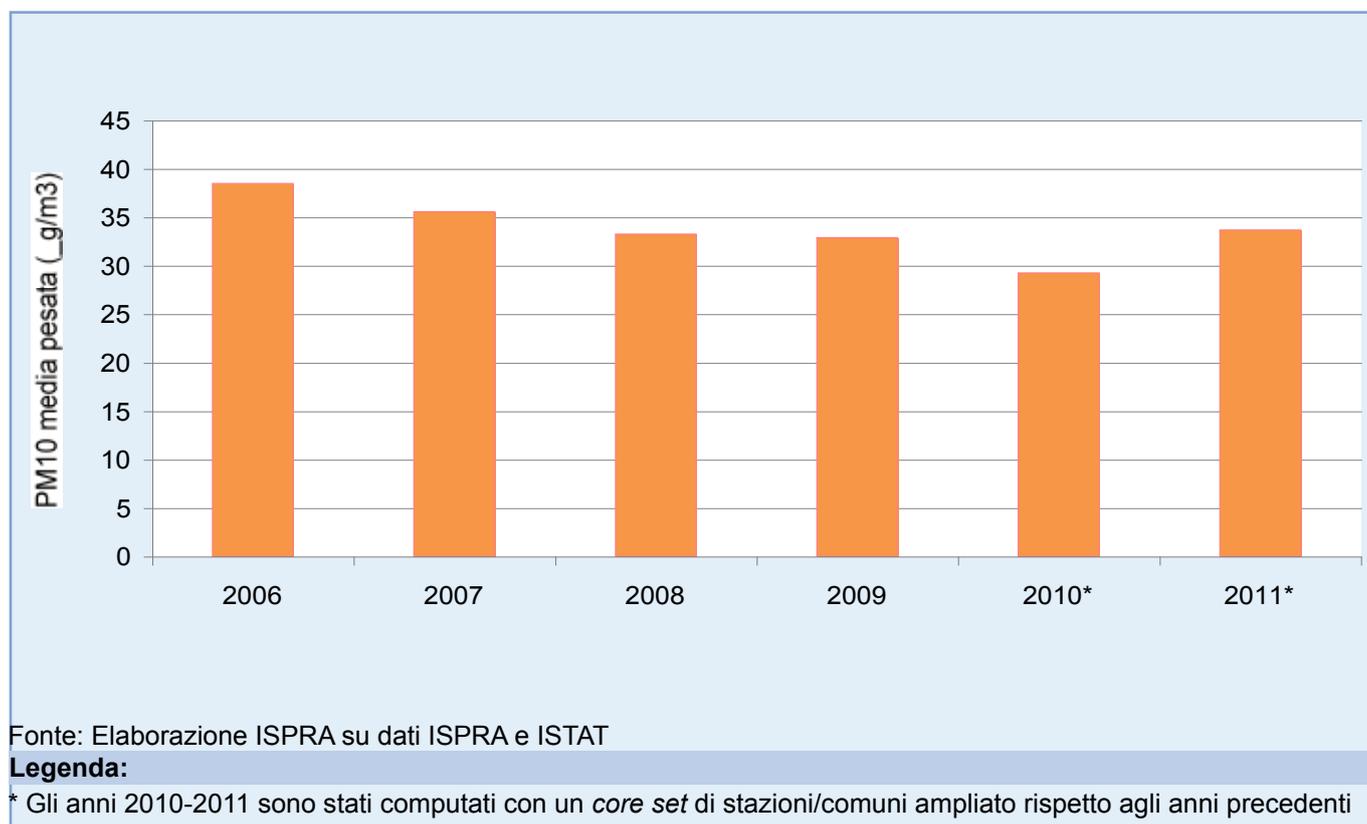
Esposizione a valori di concentrazione (c) media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Numero di comuni		Popolazione esposta			
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
	n.		n.		%	
0<c≤20	18	11	248.530	85.166	11,5	3,9
20<c≤30	46	33	1.046.666	547.659	48,5	25,2
30<c≤40	34	42	861.771	1.010.252	39,9	46,4
40<c≤50	1	13	1.406	534.457	0,1	24,5
c>50	0	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>2.158.373</b>	<b>2.177.534</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT						

**Tabella 20.8: Comparazione per anno dei valori di PM<sub>10</sub> media pesata sulla popolazione sotto i 20 anni e popolazione a cui si riferisce l'indagine**

Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PM <sub>10</sub> media pesata (µg/m <sup>3</sup> )	38,5	35,6	33,2	32,9	29,3	33,7
Popolazione di riferimento 0-20 anni	2.004.338	2.042.444	2.061.316	2.077.764	2.158.373	2.177.534
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT						



**Figura 20.5: Percentuale di popolazione sotto i 20 anni esposta a  $\text{PM}_{10}$  per fasce di concentrazione media annua**



**Figura 20.6: Andamento delle medie di  $\text{PM}_{10}$  pesate sulla popolazione sotto i 20 anni**



# ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN *OUTDOOR* - PM<sub>2,5</sub>

## DESCRIZIONE

L'indicatore è definito come la media annua della concentrazione di PM<sub>2,5</sub> a cui è potenzialmente esposta la popolazione nazionale in ambito urbano. Esso stima l'esposizione media della popolazione urbana al PM<sub>2,5</sub>, sulla base dei dati di concentrazione media annua di PM<sub>2,5</sub> delle stazioni di rilevamento di fondo urbano e suburbano (periferia urbana). Tale stima può essere fornita:

- 1) per una popolazione ristretta, l'esposizione a un inquinante ambientale nell'aria può essere calcolata come la concentrazione media annua misurata nell'area di residenza della popolazione;
- 2) per popolazioni più vaste, a scala nazionale o regionale, l'indicatore può essere presentato come la distribuzione percentuale della popolazione esposta a differenti categorie o fasce di concentrazione annuale dell'inquinante;
- 3) per scopi di valutazione dell'impatto sulla salute a larga scala (regionale, nazionale o per grandi città), l'indicatore può essere calcolato pesando (media pesata) il valore della concentrazione sulla relativa popolazione esposta. I dati e metadati utilizzati ai fini del computo dell'indicatore sono gli stessi trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria a ISPRA sulla base della *Exchange of Information (Eol) Decision (97/101/EC)* e presenti nel *database* BRACE del SINANet.

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione al PM<sub>2,5</sub>. L'indicatore mostra lo stato e il *trend* delle condizioni di esposizione della popolazione nazionale e locale, e quindi informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico.

★ ★

## OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

I valori limite di concentrazione in aria per il particolato sospeso PM<sub>2,5</sub> sono definiti nel Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. in attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore limite annuale per la protezione della salute umana è di 25 µg/m<sup>3</sup> da raggiungere entro il 2015. Per gli anni 2010-2011 conformemente alla parte E dell'allegato XIV della direttiva 2008/50/CE, si applica la seguente somma dei valori limite (LV) + margine di tolleranza (MOT): rispettivamente 29 e 28 µg/m<sup>3</sup>. Inoltre seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di fondo urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

## STATO e **TREND**

L'indicatore è stato computato per gli anni 2010-2011 e l'andamento negli anni evidenzia un rialzo dei valori di media pesata per il 2011. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale è abbastanza buona, in quanto la maggior parte delle stazioni rileva dati al di sotto dei 25 µg/m<sup>3</sup>, ma presenta delle criticità se valutata in rapporto al valore soglia per la protezione della salute di 10 µg/m<sup>3</sup>, suggerito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Tabella 20.9 sono mostrati i dati di media annuale, per gli anni 2010-2011, i comuni interessati dall'indagine, nonché il numero di abitanti residenti nel comune in cui è localizzata la stazione (nel caso di più stazioni nello stesso comune è stata effettuata una media aritmetica per poter assegnare un solo indice per ogni comune). Nella tabella sono inoltre presenti i valori di: media aritmetica, media pesata, valori massimi e minimi, in più il numero di valori per anno che superano la soglia dei 15 µg/m<sup>3</sup> e dei 30 µg/m<sup>3</sup>. In Figura 20.7 è possibile notare come le medie annuali (2011) delle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> di fondo delle diverse città oscillino tra i 12 µg/m<sup>3</sup> di Macerata e Grosseto e i 39 µg/m<sup>3</sup> di Monza. In arancione

la linea che demarca il valore limite di legge (da raggiungere entro il 2015), in verde quella che demarca il valore soglia consigliato dall'OMS. Nella Tabella 20.10 è sintetizzata la situazione dei comuni e della popolazione coperta nell'indagine 2010-2011, e la loro distribuzione in base alla localizzazione geografica (Nord e Centro/Sud e Isole). In Tabella 20.11 e Figura 20.8 è mostrato l'indicatore espresso come distribuzione percentuale della popolazione esposta all'inquinante ripartita in fasce di concentrazione media annuale ("c" espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Per entrambi gli anni non si registrano valori al di sotto dei  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dal 2010 al 2011 la popolazione (indagata) esposta a valori di  $\text{PM}_{2,5}$  inferiori a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è diminuita del 66% circa, mentre quella esposta a valori compresi tra  $20$  e  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ha subito un incremento del 18% circa. L'incremento maggiore si registra per la popolazione esposta a valori di concentrazione di  $\text{PM}_{2,5}$  superiore a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che passa da una percentuale di esposizione del 5,8% nel 2010 al 34,1% nel 2011. Nel 2010, la percentuale di popolazione esposta a valori inferiori a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è pari al 53,4%, mentre nel 2011 è solo del 18%. In Tabella 20.12 sono analizzati esclusivamente i capoluoghi di provincia e la relativa popolazione residente. In Figura 20.9 è mostrata in un grafico a dispersione, per il solo anno 2011, la situazione delle medie annuali relative ai suddetti capoluoghi, ed è possibile valutare l'esposizione della popolazione sia in base alla concentrazione media di inquinante, sia alla dimensione della popolazione esposta a tale valore (la dimensione della bolla è anche proporzionale alla dimensione della popolazione esposta).

**Tabella 20.9: Città e popolazione sotto i 20 anni coperte dall'indagine, valori di esposizione al PM<sub>2,5</sub> (stazioni di fondo (sub)urbano)**

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PM <sub>2,5</sub> media annuale		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup>		n.	
			2010	2011	2010	2011
Piemonte	Torino	Torino	29	35	909.538	907.563
Liguria	La Spezia	La Spezia	15	16	95.641	95.378
Lombardia	Bergamo	Bergamo	27	31	118.019	119.551
		Calusco D'adda	27	29	8.320	8.342
	Brescia	Brescia	31	32	191.618	193.879
		Darfo Boario Terme	32	32	15.553	15.751
	Lecco	Lecco	20	24	47.791	48.114
	Lodi	Lodi	27	31	44.036	44.401
	Mantova	Mantova	28	32	48.324	48.612
	Milano	Milano	25	33	1.307.495	1.324.110
	Monza	Monza	33	39	121.545	122.712
	Sondrio	Sondrio	22	23	22.331	22.365
	Varese	Saronno	29	33	38.749	39.161
Trentino-Alto Adige	Trento	Trento	17	19	115.511	116.298
	Bolzano	Cortina sulla Strada del Vino	17	18	637	645
		Laces	16	18	5.145	5.144
Veneto	Belluno	Belluno	19	17	36.618	36.599
		Feltre	24	25	20.783	20.924
	Padova	Padova	31	34	212.989	214.198
	Rovigo	Porto Tolle	21	22	10.192	10.131
	Venezia	San Dona' Di Piave	22	32	41.247	41.592
	Verona	Verona	24	28	264.475	263.964
		Vicenza	Bassano Del Grappa	21	23	43.015
Vicenza	Vicenza		29	31	115.550	115.927
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Udine	17	21	99.439	99.627
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	17	20	377.220	380.181
	Ferrara	Ferrara	20	23	134.967	135.369
	Forlì-Cesena	Forlì	18	20	117.550	118.167
	Modena	Maranello	21	23	16.865	16.969
		Modena	21	25	183.114	184.663
	Parma	Parma	20	22	184.467	186.690
	Piacenza	Piacenza	24	26	102.687	103.206
	Ravenna	Faenza	20	21	57.664	58.150
	Reggio nell'Emilia	Reggio nell'Emilia*	21	25	167.678	170.086
Rimini	Rimini	21	25	141.505	143.321	
Marche	Ancona	Chiaravalle	17	18	15.001	15.036
	Macerata	Macerata	14	12	43.002	43.019
	Pesaro-Urbino	Pesaro	18	20	94.799	95.011
Toscana	Firenze	Firenze	13	16	368.901	371.282
	Grosseto	Grosseto	11	12	80.742	81.928
	Prato	Prato	22	22	186.798	188.011
Umbria	Perugia	Perugia	13	15	166.667	168.169
Lazio	Roma	Roma*	16,8	20,5	2.743.796	2.761.477

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PM <sub>2,5</sub> media annuale		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup>		n.	
			2010	2011	2010	2011
Puglia	Lecce	Campi Salentina	15	20	10.857	10.820
		Maglie	14	22	14.982	14.981
Calabria	Cosenza	Cosenza	13	14	69.717	70.068
	Crotone	Crotone	13	14	61.392	61.798
	Reggio Calabria	Locri	15	19	12.845	12.877
<b>Popolazione residente (n. abitanti)</b>					<b>9.287.777</b>	<b>9.349.807</b>
<b>Media pesata</b>			<b>21,0</b>	<b>25,0</b>		
<b>Media aritmetica</b>			<b>20,9</b>	<b>23,6</b>		
<b>Min</b>			<b>11</b>	<b>12</b>		
<b>Max</b>			<b>33</b>	<b>39</b>		
<b>Valori &lt;=15 µg/m3</b>			<b>7</b>	<b>4</b>		
<b>Valori &gt;=15 µg/m3</b>			<b>41</b>	<b>44</b>		
<b>Valori &gt;=30 µg/m3</b>			<b>4</b>	<b>12</b>		
Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISPRA e ISTAT						
<b>Legenda:</b>						
* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche						

**Tabella 20.10: PM<sub>2,5</sub> - comuni e popolazione coperta nell'indagine 2010-2011**

	n.	%
Numero di comuni	48	100
Nord Italia	35	72,9
Centro-Sud Italia	13	27,1
Popolazione al 2011	9.349.807	100
Nord Italia	5.455.330	58,3
Centro-Sud Italia	3.894.477	41,7
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT		

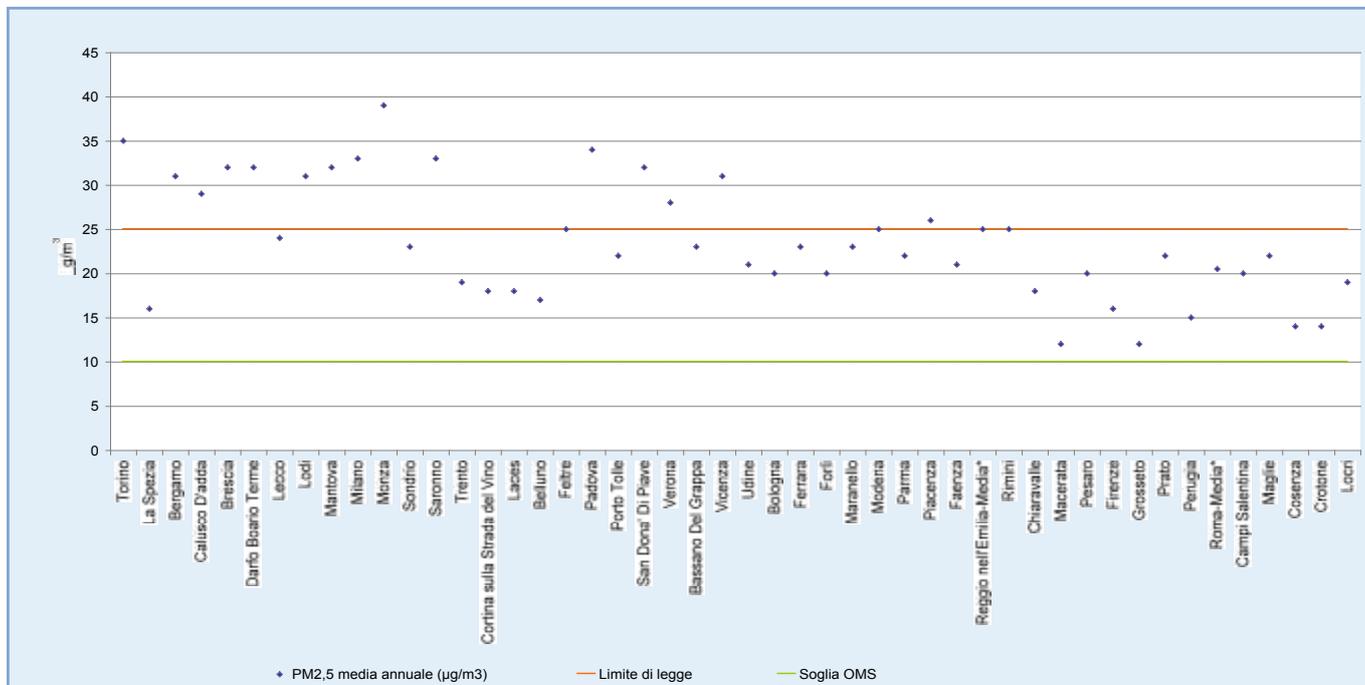
**Tabella 20.11: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a PM<sub>2,5</sub> per fasce di concentrazione media annua**

Esposizione a fasce di concentrazione (c) media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Numero di comuni		Popolazione esposta			
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
	n.		n.		%	
0<c≤10	0	0	0	0	0	0
10<c≤20	24	17	4.955.351	1.682.420	53,4	18,0
20<c≤30	20	19	3.790.721	4.479.930	40,8	47,9
c>30	4	12	541.705	3.187.457	5,8	34,1
<b>Totale</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>9.287.777</b>	<b>9.349.807</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT						

**Tabella 20.12: Esposizione al PM<sub>2,5</sub> nei capoluoghi di provincia (2011)**

REGIONE	CAPOLUOGO DI PROVINCIA	PM <sub>2,5</sub> media annuale	Popolazione residente al 1° gennaio
		µg/m <sup>3</sup>	n.
Piemonte	Torino	35	907.563
Liguria	La Spezia	16	95.378
Lombardia	Bergamo	31	119.551
	Brescia	32	193.879
	Lecco	24	48.114
	Lodi	31	44.401
	Mantova	32	48.612
	Milano	33	1.324.110
	Monza	39	122.712
	Sondrio	23	22.365
Trentin-Alto Adige	Trento	19	116.298
Veneto	Belluno	17	36.599
	Padova	34	214.198
	Verona	28	263.964
	Vicenza	31	115.927
Friuli-Venezia Giulia	Udine	21	99.627
Emilia-Romagna	Bologna	20	380.181
	Ferrara	23	135.369
	Forli-Cesena	20	118.167
	Modena	25	184.663
	Parma	22	186.690
	Piacenza	26	103.206
	Reggio nell'Emilia	25	170.086
	Rimini	25	143.321
Marche	Macerata	12	43.019
	Pesaro-Urbino	20	95.011
Toscana	Firenze	16	371.282
	Grosseto	12	81.928
	Prato	22	188.011
Umbria	Perugia	15	168.169
Lazio	Roma	20,5	2.761.477
Calabria	Cosenza	14	70.068
	Crotone	14	61.798
<b>Media aritmetica e totale popolazione</b>		<b>23,6</b>	<b>9.035.744</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

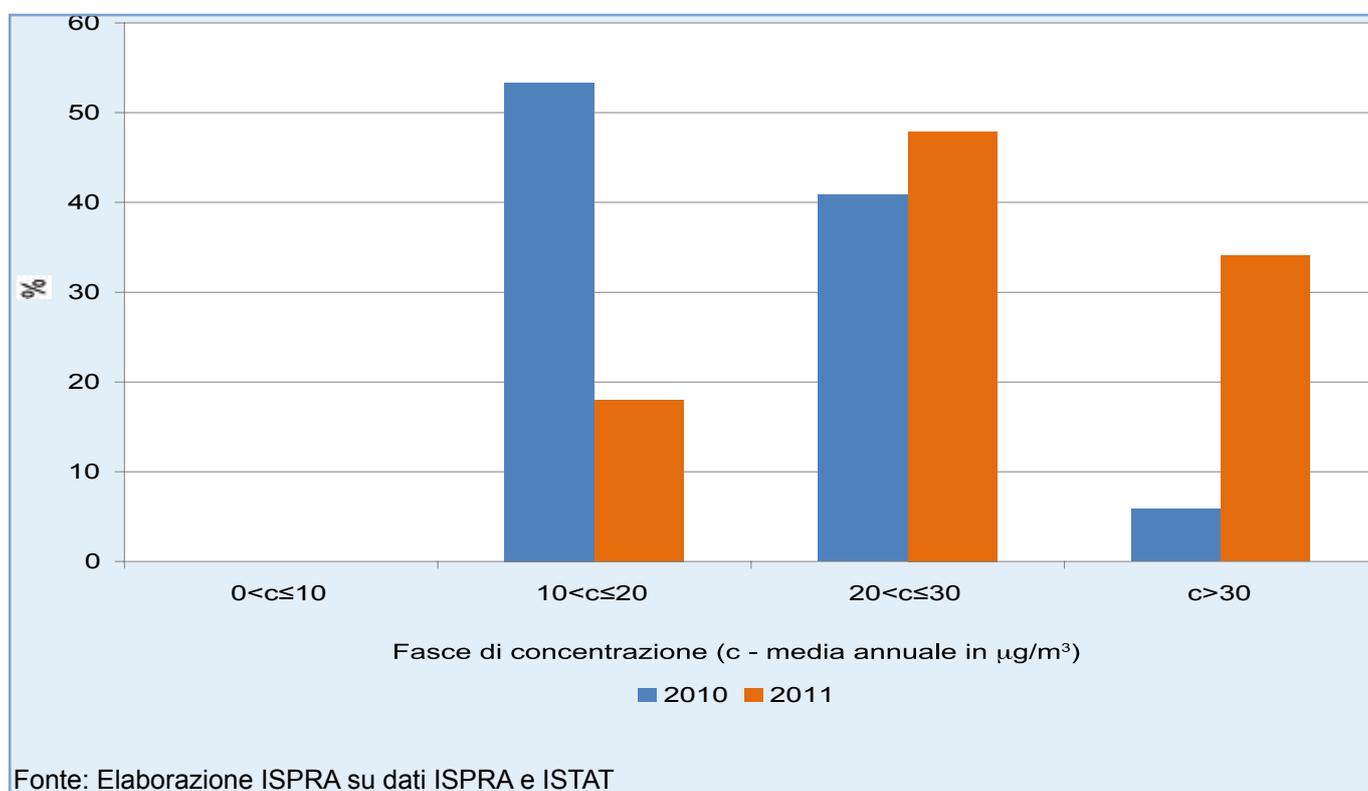


Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Legenda:**

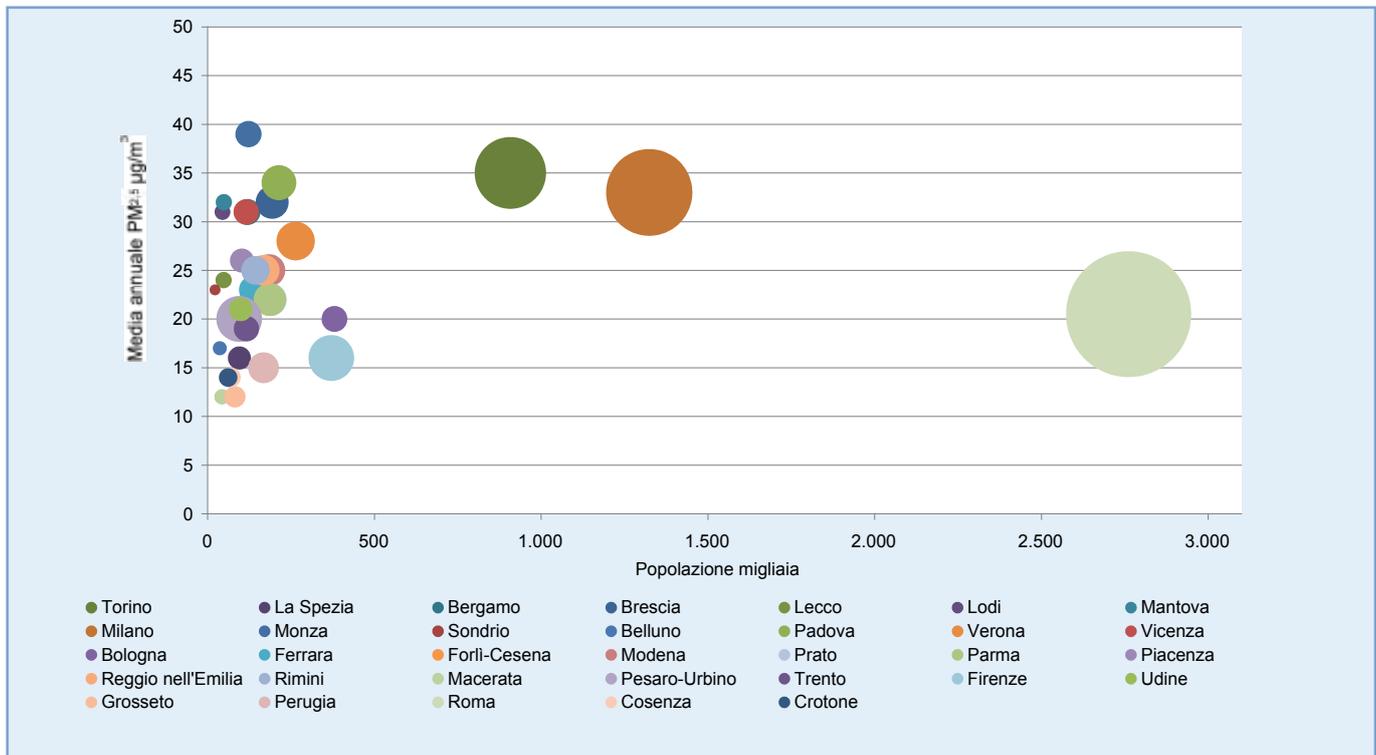
\* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche

**Figura 20.7: Valori di media annua PM<sub>2,5</sub> - stazioni di fondo urbano e suburbano (2011)**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Figura 20.8: Percentuale di popolazione esposta a PM<sub>2,5</sub> per fasce di concentrazione media annua**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Figura 20.9: Esposizione della popolazione al PM<sub>2.5</sub> nei capoluoghi di provincia (2011)**



# ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI *OUTDOOR* - OZONO

## DESCRIZIONE

Sulla base delle attuali evidenze scientifiche non è possibile stabilire un livello al di sotto del quale l'ozono non abbia effetti sulla salute, tuttavia è attualmente riconosciuta una soglia minima al di sopra della quale esiste uno statistico incremento del rischio relativo di mortalità (*cut-off level*, indicata qui come soglia di rischio). Questa soglia è rappresentata dai 35 ppb (35 parti per bilione, equivalenti a 70 µg/m<sup>3</sup>) come media massima su 8 ore giornaliera, ed è utilizzata nel calcolo dell'indicatore SOMO35 (*Sum of Ozone Means Over 35 ppb*) prodotto dall'Eurostat e dall'AEA, sulla base del quale è sviluppato l'indicatore Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in *outdoor* – O<sub>3</sub>. Per i giorni con concentrazione (media massima su 8 ore) di ozono sopra 35 ppb, viene considerata, ai fini del calcolo, solo l'eccedenza sopra il valore di 35 ppb. Il SOMO35 rappresenta perciò la somma delle eccedenze dalla soglia di 35 ppb della media massima giornaliera su 8-h, calcolata per tutti i giorni dell'anno. L'indicatore è utilizzato negli studi di rischio e di valutazione dell'impatto sulla salute umana. Mostra i valori di SOMO35 calcolato per le stazioni suburbane pesati sulla popolazione dei comuni interessati dall'indagine. I dati e i metadati, utilizzati ai fini del computo dell'indicatore, sono presenti sul database europeo AIRBASE dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) e sono gli stessi trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria a ISPRA, la quale sulla base della *Exchange of Information (Eol) Decision (97/101/EC)* li comunica all'Agenzia Europea dell'Ambiente.

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione urbana a valori di ozono dannosi per la salute. Mostra lo stato e il *trend* delle condizioni di esposizione della popolazione nazionale e locale, e sebbene non vi siano elementi normativi per la sua valutazione, il *trend* di esposizione da ugualmente informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico. Nell'ottica del miglioramento dell'indicatore e della più accurata stima dell'esposizione della popolazione nazionale quest'anno, rispetto alle precedenti versioni dell'annuario, l'indicatore è stato computato a partire da un core set di stazioni di fondo (sub)urbano ampliato e leggermente diverso dalle precedenti versioni. Ne consegue un miglior livello di copertura del territorio nazionale anche per la maggiore disponibilità di dati provenienti da stazioni di monitoraggio del Centro-Sud Italia.

★ ★ ★

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono al momento valori normativi per il SOMO35. I valori di concentrazione in aria per l'ozono sono definiti nel D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. in attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore bersaglio per il 2010 per la protezione della salute umana (così come nell'allegato I del D.Lgs. 183/04) è di 120 µg/m<sup>3</sup> (media massima giornaliera calcolata su 8 ore), da non superare per più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni. L'obiettivo a lungo termine è di 120 µg/m<sup>3</sup> (media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile). Inoltre, seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di *background* urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

## STATO e TREND

La valutazione del *trend* per gli anni 2004-2011, considerando che il core set di stazioni/comuni per gli anni 2010-2011 è stato ampliato e aggiornato, è solo parzialmente positiva poiché dal 2009 si evidenzia una controtendenza con rialzo dei valori di media pesata. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale presenta comunque delle criticità,

se valutata in relazione al fatto che l'indicatore di per sé rappresenta comunque una sommatoria di valori già eccedenti una soglia minima di rischio di  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore al di sopra del quale aumenta progressivamente il rischio relativo di mortalità stimato.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Tabella 20.13 sono mostrati i dati di media annuale, per gli anni 2010-2011, i comuni interessati dall'indagine, nonché il numero di abitanti residenti nel comune in cui è localizzata la stazione (nel caso di più stazioni nello stesso comune è stata effettuata una media aritmetica per poter assegnare un solo indice per ogni comune). Nella tabella sono inoltre presenti i valori di: media aritmetica, media pesata, valori massimi e minimi registrati. Nella Tabella 20.14 viene analizzata in sintesi la situazione dei comuni e della popolazione coperta nell'indagine 2010-2011, e la loro distribuzione in base alla localizzazione geografica (Nord e Centro/Sud e Isole). Inoltre viene evidenziato il numero di "nuovi comuni", in questa sede intesi come quei comuni non presenti nelle indagini degli anni precedenti perché non erano disponibili le stazioni di fondo suburbano e/o perché non erano presenti valori costanti dal 2006 al 2009, *trend* temporale su cui si basava l'indicatore fino alla precedente edizione. In Tabella 20.15 e Figura 20.10 è mostrato l'indicatore espresso come percentuale della popolazione urbana esposta all'inquinante, distribuita in fasce di concentrazione media annuale ("c" espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ ). Dal 2010 al 2011 la popolazione (indagata) esposta a valori di ozono inferiori a  $2.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  è quasi triplicata, mentre è diminuita quella esposta a valori compresi tra  $2.000$  e  $4.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  (-85%). Anche se con un'incidenza inferiore, sia la popolazione esposta a valori di ozono compresi tra  $4.000$  e  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ , sia quella esposta a valori compresi tra  $6.000$  e  $8.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  diminuiscono, rispettivamente dell'11% e del 16%. Purtroppo si registra un incremento sia della percentuale di popolazione esposta a valori compresi tra  $8.000$  e  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  (passata dal 4,5% del 2010 al 18% del 2011) sia della percentuale di popolazione esposta a valori superiori a  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  (passata dallo 0,4% del 2010 al 5,6% del 2011). Nel 2010 l'11% della popolazione è esposta a valori di ozono inferiori a  $4.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ , il 57,8% a valori inferiori a  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ . Nel 2011 tali percentuali decrescono attestandosi rispettivamente al 3,9% e al 43,8%. Sempre nel 2011, il 23% della popolazione è esposta a valori superiori a  $8.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  contro il 4,9% dell'anno precedente. In Tabella 20.16 sono analizzati esclusivamente i capoluoghi di provincia (e regione) e la relativa popolazione residente in relazione ai valori del SOMO35. In Figura 20.11 è mostrata in un grafico a dispersione, per il solo anno 2011, la situazione delle medie annuali relative ai suddetti capoluoghi, ed è possibile stimare l'esposizione della popolazione sia in base alla concentrazione media di inquinante, sia alla dimensione della popolazione esposta a tale valore (la dimensione della bolla è anche proporzionale alla dimensione della popolazione esposta). Nella Tabella 20.17 e nel relativo grafico di Figura 20.12 è effettuata infine l'analisi del *trend* dei valori di media pesata sulla popolazione del SOMO35. È possibile notare che il *trend*, in ascesa dal 2004 al 2006, sembra avere una decisa discesa fino al 2008 con andamento altalenante negli ultimi anni. In Tabella 20.18 sono rappresentati due tipici indicatori di qualità dell'aria, estrapolando i dati delle centraline di fondo (sub)urbano per i comuni interessati dall'indagine: il *26th highest value* (o Max26, il valore della concentrazione di ozono nel 26° giorno di superamento della soglia dei  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e il numero di giorni con concentrazione superiore alla soglia dei  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che ci permettono di avere un quadro più esaustivo della situazione dell'esposizione della popolazione all'ozono. Per entrambi sono stati calcolati anche la media aritmetica e quella pesata, il valore minimo e massimo e la mediana. Per il *26th highest value* e per i giorni con concentrazione superiore a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , la media pesata e la media aritmetica mostrano un leggero incremento, dal 2010 al 2011, come pure un leggero incremento del valore minimo registrato e un leggero decremento di quello massimo registrato. In Tabella 20.19 sono analizzati esclusivamente i capoluoghi di provincia (e regione) e la relativa popolazione residente in relazione ai valori del Max26 e dei giorni con concentrazione superiore a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In Figura 20.13 è mostrata in un grafico a dispersione, per il solo anno 2011, la situazione relative ai suddetti capoluoghi, sulla base del confronto tra il numero di giorni con concentrazione superiore a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e il valore al 26° giorno di superamento, per l'anno 2011. Come è evidente dal confronto grafico le città che registrano un numero elevato di giorni di superamento sono anche quelle per cui, in proporzione, si registra un valore più alto dell'indicatore *26th highest value* (la dimensione della bolla è anche proporzionale alla dimensione della popolazione esposta).

**Tabella 20.13: Città e popolazione coperte dall'indagine, valori di SOMO35 (Sum of Ozone Means Over 35 ppb) somma annuale delle medie massime giornaliere su 8 ore della concentrazione di ozono superiore a 70 µg/m<sup>3</sup> - stazioni di fondo (sub)urbano**

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	SOMO35		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup> *giorno		n.	
			2010	2011	2010	2011
Piemonte	Asti	Asti	7.480	8.205	75.910	76.534
	Biella	Biella	4.722	8.227	45.845	45.589
		Cossato	8.476	9.860	14.980	15.010
		Trivero	5.295	8.706	6.275	6.204
	Cuneo	Alba	7.489	9.075	31.272	31.341
		Cuneo	6.496	8.687	55.464	55.714
	Novara	Novara	8.688	8.766	104.363	105.024
	Torino	Torino	5.154	5.948	909.538	907.563
		Orbassano	6.120	8.435	22.172	22.345
	Verbano-Cusio-Ossola	Pieve Vergonte	5.179	9.135	2.666	2.682
		Verbania	6.322	9.576	31.157	31.243
	Vercelli	Borgosesia	6.873	7.052	13.349	13.336
Vercelli		8.498	11.440	46.967	46.979	
Valle d'Aosta	Aosta	Aosta	6.257	6.748	35.078	35.049
Liguria	Genova	Genova*	7.782	4.525	609.746	607.906
	La Spezia	La Spezia*	7.845	7.316	95.641	95.378
	Savona	Savona	5.132	6.716	62.494	62.553
Lombardia	Bergamo	Osio Sotto	7.516	9.280	11.639	11.890
		Calusco D'adda	8.905	4.682	8.320	8.342
	Brescia	Darfo Boario Terme	7.178	7.058	15.553	15.751
		Lonato	6.779	10.703	15.624	15.744
		Sarezzo	6.181	7.060	13.260	13.430
	Cremona	Crema	8.243	9.203	33.982	34.144
		Cremona	6.946	8.588	72.248	72.147
	Como	Cantù	6.641	7.421	38.978	39.540
	Lecco	Colico	8.477	6.245	7.488	7.561
		Lecco	9.648	10.737	47.791	48.114
	Lodi	Bertonico	7.847	8.919	1.156	1.190
		Lodi	8.372	6.030	44.036	44.401
	Milano	Arconate	8.623	10.844	6.406	6.499
		Milano	7.577	7.505	1.307.495	1.324.110
		Pioltello	6.882	7.885	35.496	36.369
	Monza e della Brianza	Monza	6.091	6.927	121.545	122.712
	Pavia	Pavia	4.161	11.471	71.184	71.142
		Voghera	4.620	5.608	39.802	39.937
	Sondrio	Bormio	9.432	3.954	4.100	4.084
		Morbegno	4.933	4.884	12.038	12.071
		Sondrio	7.967	6.345	22.331	22.365
	Varese	Ferno	9.171	8.954	6.899	6.876
		Saronno	7.510	9.347	38.749	39.161
Varese		7.631	9.048	81.788	81.579	
Trentino-Alto Adige	Bolzano	Bolzano	5.939	5.960	103.135	104.029

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	SOMO35		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup> giorno		n.	
			2010	2011	2010	2011
Trentino-Alto Adige	Bolzano	Gargazzone	4.715	4.823	1.589	1.638
		Laces	5.194	4.142	5.145	5.144
		Laives	7.492	6.688	16.964	17.197
		Merano	4.330	4.229	37.673	38.229
		Vipiteno	3.402	3.434	6.306	6.419
	Trento	Borgo Valsugana	5.591	6.210	6.733	6.842
		Riva Del Garda	7.345	7.859	15.986	16.170
		Rovereto	7.109	4.912	37.566	38.167
		Trento	711	7.253	115.511	116.298
Veneto	Belluno	Belluno	6.691	6.313	36.618	36.599
		Feltre	6.850	6.641	20.783	20.924
		Pieve D'alpago	8.008	8.363	1.983	1.969
	Padova	Padova	6.995	11.246	212.989	214.198
	Rovigo	Adria	7.515	8.594	20.488	20.441
		Rovigo	7.277	9.487	52.118	52.793
	Treviso	Conegliano	6.143	9.098	35.676	35.748
		Treviso	7.348	9.787	82.208	82.807
	Venezia	Chioggia	7.388	7.769	50.772	50.674
		Martellago	4.904	5.696	21.223	21.279
		Mira	6.623	7.651	38.857	38.952
		San Donà Di Piave	4.760	6.351	41.247	41.592
		Venezia*	6.690	7.853	270.801	270.884
	Verona	Bovolone	8.520	8.753	15.773	15.933
		Legnago	8.548	8.877	25.556	25.600
		San Bonifacio	10.590	10.317	20.255	20.774
	Vicenza	Bassano Del Grappa	7.657	10.185	43.015	43.540
		Montecchio Maggiore	6.545	8.758	23.857	23.743
		Schio	8.476	11.217	39.586	39.566
		Valdagno	7.305	10.490	26.829	26.889
Vicenza		6.458	8.995	115.550	115.927	
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	5.115	6.751	35.980	35.798
	Trieste	Trieste	4.669	7.049	205.523	205.535
	Udine	Udine	7.003	8.923	99.439	99.627
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	3.262	8.136	377.220	380.181
	Ferrara	Ferrara	5.778	8.688	134.967	135.369
	Forlì-Cesena	Forlì	5.382	6.679	117.550	118.167
	Modena	Carpi	5.782	8.672	68.059	69.021
		Maranello	7.222	8.926	16.865	16.969
		Modena	6.040	8.843	183.114	184.663
		Vignola	6.948	7.776	24.509	24.802
	Parma	Parma	6.577	10.011	184.467	186.690
	Piacenza	Piacenza	7.536	8.770	102.687	103.206
	Ravenna	Cervia	7.180	9.972	28.861	29.180
Ravenna	Faenza	5.081	4.877	57.664	58.150	
Reggio Emilia	Castellarano	5.997	6.681	14.985	15.095	

continua

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	SOMO35		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup> *giorno		n.	
			2010	2011	2010	2011
Emilia Romagna	Reggio Emilia	Reggio Nell'Emilia	6.809	9.641	167.678	170.086
	Rimini	Rimini	4.650	3.559	141.505	143.321
		Verucchio	5.404	7.711	10.023	10.079
Toscana	Arezzo	Arezzo	4.471	5.203	99.503	100.212
	Firenze	Firenze	5.808	7.087	368.901	371.282
	Firenze	Scandicci	7.259	8.197	50.071	50.309
	Grosseto	Grosseto	5.472	5.480	80.742	81.928
	Livorno	Livorno	7.829	5.766	160.742	161.131
	Lucca	Porcari	5.840	5.676	8.582	8.735
	Pisa	Pisa	4.229	5.970	87.440	88.217
Marche	Ancona	Ancona	3.241	5.404	102.521	102.997
	Macerata	Macerata	8.170	4.599	43.002	43.019
	Pesaro-Urbino	Pesaro	4.807	6.363	94.799	95.011
Umbria	Perugia	Perugia	3.543	7.314	166.667	168.169
Lazio	Roma	Roma*	5.598	5.793	2.743.796	2.761.477
Abruzzo	Pescara	Pescara*	4.414	6.974	123.062	123.077
Molise	Campobasso	Campobasso*	3.247	4.123	50.986	50.916
	Isernia	Venafro	3.637	5.703	11.502	11.535
Puglia	Bari	Bari	2.818	1.787	320.150	320.475
	Lecce	Campi Salentina	8.708	8.631	10.857	10.820
		Lecce	8.472	9.659	94.949	95.520
		Maglie	8.762	7.528	14.982	14.981
	Taranto	Grottaglie	10.024	8.554	32.845	32.791
Taranto*		4.675	5.637	193.136	191.810	
Calabria	Cosenza	Cosenza	4.471	6.417	69.717	70.068
Sicilia	Catania	Catania	2.472	6.457	295.591	293.458
	Catania	Misterbianco	7.942	3.354	48.969	49.424
	Enna	Enna	9.775	12.820	27.963	27.850
	Messina	Milazzo	6.655	6.843	32.655	32.601
	Palermo	Partinico	6.355	7.927	31.852	31.885
	Palermo	Termini Imerese	6.808	4.550	27.568	27.702
	Trapani	Trapani	3.357	7.078	70.654	70.622
<b>Popolazione residente (n. abitanti)</b>					<b>13.198.917</b>	<b>13.264.535</b>
<b>Media (µg/m<sup>3</sup>*giorno)</b>			<b>6.467</b>	<b>7.509</b>		
<b>Media pesata sulla popolazione (µg/m<sup>3</sup>*giorno)</b>			<b>5.925</b>	<b>6.847</b>		
<b>Min (µg/m<sup>3</sup>*giorno)</b>			<b>711</b>	<b>1.787</b>		
<b>Max (µg/m<sup>3</sup>*giorno)</b>			<b>10.590</b>	<b>12.820</b>		
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati AEA e ISTAT						
<b>Legenda:</b>						
* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche						

**Tabella 20.14: Ozono - analisi dei comuni e della popolazione coperta nell'indagine 2010-2011**

	n.	%
<b>Totale comuni indagati</b>	<b>119</b>	<b>100</b>
Nord Italia	90	76
Centro/Sud (Isole) Italia	29	24
<b>N. capoluoghi di provincia</b>	<b>57</b>	<b>48</b>
di cui nuovi* (rispetto al 2009)	33	58
Nuovi comuni* (sul totale indagine)	80	32,8
Nuovi Nord (n. e % sul totale)	56	70
Nuovi Centro/Sud (Isole) (sul totale)	24	30
<b>Popolazione indagine 2011 (su pop. Nazionale)</b>	<b>13.264.535</b>	<b>21,9</b>
<b>Popolazione nuovi comuni* 2011 (sul totale indagine)</b>	<b>4.615.088</b>	<b>34,8</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Legenda:**

\* con "nuovi comuni" si intende, in questa sede, quei comuni non presenti nelle indagini degli anni precedenti perché non erano disponibili le stazioni di fondo (sub)urbano o perché non erano presenti valori costanti dal 2006 al 2009

**Tabella 20.15: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a ozono (SOMO35) per fasce di concentrazione annua**

Esposizione all'ozono SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ )	Numero di comuni		Popolazione esposta			
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
	n.		n.		%	
$0 < c \leq 2.000$	1	1	115.511	320.475	0,9	2,4
$2.000 < c \leq 4.000$	9	4	1.401.597	203.248	10,6	1,5
$4.000 < c \leq 6.000$	35	24	6.118.162	5.472.134	46,4	41,3
$6.000 < c \leq 8.000$	52	39	4.910.564	4.129.317	37,2	31,1
$8.000 < c \leq 10.000$	20	39	599.983	2.391.376	4,5	18,0
$c \geq 10.000$	2	12	53.100	747.985	0,4	5,6
<b>Totale</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>13.198.917</b>	<b>13.264.535</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Tabella 20.16: Esposizione annua all'ozono (SOMO35) nei capoluoghi di provincia (2011)**

REGIONE	CAPOLUOGO DI PROVINCIA	SOMO35	Popolazione residente al 1° gennaio
		µg/m <sup>3</sup> *giorno	n.
Piemonte	Asti	8.205	76.534
	Biella	8.227	45.589
	Cuneo	8.687	55.714
	Novara	8.766	105.024
	Torino	5.948	907.563
	Vercelli	11.440	46.979
	Verbano-Cusio-Ossola	9.576	31.243
Valle d'Aosta	Aosta	6.748	35.049
Liguria	Genova*	4.525	607.906
	La Spezia*	7.316	95.378
	Savona	6.716	62.553
Lombardia	Cremona	8.588	72.147
	Lecco	10.737	48.114
	Lodi	6.030	44.401
	Milano	7.505	1.324.110
	Monza e della Brianza	6.927	122.712
	Pavia	11.471	71.142
	Sondrio	6.345	22.365
	Varese	9.048	81.579
Trentino-Alto Adige	Bolzano	5.960	104.029
	Trento	7.253	116.298
Veneto	Belluno	6.313	36.599
	Padova	11.246	214.198
	Rovigo	9.487	52.793
	Treviso	9.787	82.807
	Venezia*	7.853	270.884
	Vicenza	8.995	115.927
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	6.751	35.798
	Trieste	7.049	205.535
	Udine	8.923	99.627
Emilia-Romagna	Bologna	8.136	380.181
	Ferrara	8.688	135.369
	Forlì-Cesena	6.679	118.167
	Modena	8.843	184.663
	Parma	10.011	186.690
	Piacenza	8.770	103.206
	Reggio Emilia	9.641	170.086
	Rimini	3.559	143.321
Toscana	Arezzo	5.203	100.212
	Firenze	7.087	371.282
	Grosseto	5.480	81.928
	Livorno	5.766	161.131
	Pisa	5.970	88.217
Marche	Ancona	5.404	102.997
	Macerata	4.599	43.019

segue

REGIONE	CAPOLUOGO DI PROVINCIA	SOMO35	Popolazione residente al 1° gennaio
		$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$	n.
Marche	Pesaro-Urbino	6.363	95.011
Umbria	Perugia	7.314	168.169
Lazio	Roma*	5.793	2.761.477
Abruzzo	Pescara*	6.974	123.077
Molise	Campobasso*	4.123	50.916
Puglia	Bari	1.787	320.475
	Lecce	9.659	95.520
	Taranto*	5.637	191.810
Calabria	Cosenza	6.417	70.068
Sicilia	Catania	6.457	293.458
	Enna	12.820	27.850
	Trapani	7.078	70.622
<b>Media e totale popolazione</b>		<b>7.486</b>	<b>11.829.519</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Legenda:**

\* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche

**Tabella 20.17: Comparazione per anno dei valori di SOMO35 pesato sulla popolazione e popolazione a cui si riferisce l'indagine**

Anno	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SOMO35 Media pesata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ )	7.142	7.634	8.488	6.846	5.624	6.334	5.925	6.847
Popolazione di riferimento	9.040.917	9.131.354	9.143.439	9.285.332	9.299.456	9.314.234	13.198.917	13.264.535

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT

**Tabella 20.18: Città e popolazione coperte dall'indagine, distribuzione dei valori della media su 8 ore massima giornaliera annua Max26 (26th highest value) e numero di giorni con concentrazione superiore a 120 µg/m<sup>3</sup>**

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	26th highest value (µg/m <sup>3</sup> )		n. giorni c>120 µg/m <sup>3</sup>		Popolazione residente al 1° gennaio (n.)	
			2010	2011	2010	2011	2010	2011
Piemonte	Asti	Asti	137,9	133,0	56	55	75.910	76.534
	Biella	Biella	116,5	134,0	17	62	45.845	45.589
		Cossato	146,4	144,9	65	95	14.980	15.010
		Trivero	126,8	140,3	34	66	6.275	6.204
	Cuneo	Alba	136,3	136,3	51	77	31.272	31.341
		Cuneo	126,0	133,4	37	62	55.464	55.714
	Novara	Novara	145,9	144,6	81	76	104.363	105.024
	Torino	Torino	129,4	124,5	35	48	909.538	907.563
		Orbassano	125,1	138,1	39	62	22.172	22.345
		Vinovo	123,4	132,9	38	73	14.009	14.200
	Verbano-Cusio-Ossola	Pieve Vergonte	130,1	140,8	36	80	2.666	2.682
		Verbania	138,0	148,8	47	84	31.157	31.243
	Vercelli	Borgosesia	134,1	129,5	52	45	13.349	13.336
Vercelli		136,1	147,3	67	120	46.967	46.979	
Valle d'Aosta	Aosta	Aosta	120,6	121,6	27	33	35.078	35.049
Liguria	Genova	Genova*	130,7	104,1	40	0	609.746	607.906
	La Spezia	La Spezia*	124,4	121,6	37	43	95.641	95.378
	Savona	Savona	109,1	117,5	6	21	62.494	62.553
Lombardia	Bergamo	Calusco D'Adda	161,0	115,9	72	21	8.320	8.342
		Osio Sotto	148,3	148,6	61	84	11.639	11.890
	Brescia	Darfo Boario Terme	150,1	137,4	61	64	15.553	15.751
		Lonato	140,0	151,1	57	104	15.624	15.744
		Sarezzo	140,3	135,9	49	52	13.260	13.430
	Como	Cantù	150,6	133,4	49	59	38.978	39.540
	Cremona	Crema	149,0	144,9	63	85	33.982	34.144
		Cremona	135,0	141,8	60	72	72.248	72.147
	Lecco	Colico	166,1	127,3	62	37	7.488	7.561
		Lecco	164,5	156,9	83	100	47.791	48.114
	Lodi	Bertonico	142,1	138,3	54	72	1.156	1.190
		Lodi	149,3	125,8	67	30	44.036	44.401
	Milano	Arconate	153,8	152,1	70	101	6.406	6.499
		Milano*	148,6	137,0	58	59	1.307.495	1.324.110
		Pioltello	144,6	144,1	53	74	35.496	36.369
	Pavia	Pavia	120,3	155,4	26	92	71.184	71.142
		Voghera	116,8	124,0	20	31	39.802	39.937
	Sondrio	Bormio	135,8	109,1	61	6	4.100	4.084
		Morbegno	124,9	122,0	31	27	12.038	12.071
Sondrio		150,6	130,4	59	42	22.331	22.365	
Varese	Ferno	157,8	145,3	78	84	6.899	6.876	
	Saronno	152,4	153,4	62	85	38.749	39.161	
	Varese	151,6	147,1	57	82	81.788	81.579	
Trentino-Alto Adige	Bolzano	Bolzano	135,5	128,3	48	42	103.135	104.029

continua

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	26th highest value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		n. giorni $c > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$		Popolazione residente al 1° gennaio (n.)	
			2010	2011	2010	2011	2010	2011
Trentino-Alto Adige	Bolzano	Gargazzone	119,8	119,5	25	25	1.589	1.638
		Laces	105,8	107,1	19	10	5.145	5.144
		Laives	146,3	132,8	58	52	16.964	17.197
		Merano	117,1	114,8	20	16	37.673	38.229
		Vipiteno	108,8	106,3	11	10	6.306	6.419
	Trento	Borgo Valsugana	125,5	127,1	37	40	6.733	6.842
		Riva Del Garda	152,6	146,4	65	74	15.986	16.170
		Rovereto	142,5	120,4	54	27	37.566	38.167
Veneto	Belluno	Belluno	144,4	128,5	56	43	36.618	36.599
		Feltre	135,5	128,4	55	51	20.783	20.924
		Pieve d'Alpago	141,3	135,4	65	63	1.983	1.969
	Padova	Padova	135,8	150,5	53	104	212.989	214.198
	Rovigo	Adria	131,5	129,8	49	64	20.488	20.441
		Rovigo	133,4	139,5	52	87	52.118	52.793
	Treviso	Conegliano	132,6	144,6	46	81	35.676	35.748
		Treviso	139,5	146,6	55	91	82.208	82.807
	Venezia	Chioggia	128,0	126,3	39	49	50.772	50.674
		Martellago	118,8	123,8	22	32	21.223	21.279
		Mira	130,4	130,0	46	52	38.857	38.952
		San Dona' Di Piave	114,0	120,1	16	26	41.247	41.592
		Venezia*	128,2	129,4	35	47	270.801	270.884
	Verona	Bovolone	145,5	139,9	103	69	15.773	15.933
		Legnago	144,4	149,4	72	80	25.556	25.600
		San Bonifacio	167,9	152,6	103	90	20.255	20.774
	Vicenza	Bassano Del Grappa	144,5	150,4	61	97	43.015	43.540
		Montecchio Maggiore	135,6	144,4	50	76	23.857	23.743
		Schio	152,3	158,4	67	109	39.586	39.566
		Valdagno	142,1	151,1	53	94	26.829	26.889
		Vicenza*	137,9	145,2	50	76	115.550	115.927
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	119,6	126,5	23	37	35.980	35.798
	Trieste	Trieste	108,3	117,8	14	22	205.523	205.535
	Udine	Udine	136,9	146,0	56	77	99.439	99.627
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	105,9	140,8	15	67	377.220	380.181
	Ferrara	Ferrara	122,8	133,6	29	71	134.967	135.369
	Forlì-Cesena	Forlì	118,4	127,5	17	43	117.550	118.167
	Modena	Carpi	130,1	142,1	38	82	68.059	69.021
		Maranello	145,5	146,0	63	80	16.865	16.969
		Modena	131,3	143,4	40	79	183.114	184.663
		Vignola	139,3	144,0	53	65	24.509	24.802
	Parma	Colorno	136,3	142,9	51	82	8.989	9.096
		Parma	133,5	148,3	47	89	184.467	186.690
	Piacenza	Piacenza	147,9	143,9	57	71	102.687	103.206
Ravenna	Cervia	133,9	139,8	51	89	28.861	29.180	

continua  
39

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	26th highest value (µg/m³)		n. giorni c>120 ug/m³		Popolazione residente al 1° gennaio (n.)	
			2010	2011	2010	2011	2010	2011
Emilia-Romagna	Ravenna	Faenza	116,3	112,5	18	9	57.664	58.150
	Reggio Emilia	Castellarano	137,0	135,0	44	48	14.985	15.095
		Reggio nell'Emilia	135,8	147,3	52	92	167.678	170.086
	Rimini	Rimini	111,4	101,8	11	4	141.505	143.321
	Rimini	Verucchio	120,3	126,5	26	43	10.023	10.079
Toscana	Arezzo	Arezzo	112,3	110,9	8	10	99.503	100.212
	Firenze	Firenze	122,1	113,5	29	16	368.901	371.282
		Scandicci	133,9	117,0	46	19	50.071	50.309
	Grosseto	Grosseto	113,6	109,8	17	2	80.742	81.928
	Livorno	Livorno	124,8	112,8	38	11	160.742	161.131
	Lucca	Porcari	124,4	118,4	32	21	8.582	8.735
	Pisa	Pisa	109,3	114,1	9	14	87.440	88.217
Pomarance		99,2	123,5	50	38	6.112	6.054	
Marche	Ancona	Ancona	98,4	108,8	6	5	102.521	102.997
	Macerata	Macerata	131,5	109,8	51	9	43.002	43.019
	Pesaro-Urbino	Pesaro	110,9	115,0	16	15	94.799	95.011
Umbria	Perugia	Perugia	101,9	120,5	2	27	166.667	168.169
Lazio	Roma	Roma*	117,8	118,3	25	25	2.743.796	2.761.477
Abruzzo	Pescara	Pescara*	107,7	119,0	6	24	123.062	123.077
Molise	Campobasso	Campobasso*	84,1	96,2	3	14	50.986	50.916
	Isernia	Venafro	104,3	113,0	0	13	11.502	11.535
Puglia	Bari	Bari	96,8	89,6	0	0	320.150	320.475
	Lecce	Campi Salentina	123,6	131,8	33	41	10.857	10.820
		Lecce	123,5	128,5	33	60	94.949	95.520
		Maglie	126,5	118,3	35	22	14.982	14.981
	Taranto	Grottaglie	137,3	122,1	69	29	32.845	32.791
Taranto		114,3	127,3	9	56	193.136	191.810	
Calabria	Cosenza	Cosenza	104,5	117,1	6	20	69.717	70.068
Sicilia	Catania	Catania	87,0	112,4	0	13	295.591	293.458
		Misterbianco	116,9	99,9	20	1	48.969	49.424
	Enna	Enna	124,9	133,9	40	96	27.963	27.850
	Messina	Milazzo	110,4	111,6	6	4	32.655	32.601
	Palermo	Partinico	111,1	118,0	11	17	31.852	31.885
		Termini Imerese	107,8	104,3	6	0	27.568	27.702
Trapani	Trapani	100,4	111,4	0	8	70.654	70.622	
Sardegna	Cagliari	Cagliari	102,1	90,8	0	0	156.951	156.488
<b>Popolazione residente (n. abitanti)</b>							<b>13.263.433</b>	<b>13.327.661</b>
<b>Media</b>			<b>128,9</b>	<b>129,8</b>	<b>40</b>	<b>51</b>		
<b>Min</b>			<b>81,3</b>	<b>89,6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Max</b>			<b>167,9</b>	<b>158,4</b>	<b>103</b>	<b>120</b>		
<b>Mediana</b>			<b>130,5</b>	<b>129,9</b>	<b>42</b>	<b>52</b>		
<b>Media pesata</b>			<b>124,3</b>	<b>125,0</b>	<b>33</b>	<b>41</b>		
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT								
<b>Legenda:</b>								
* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche								

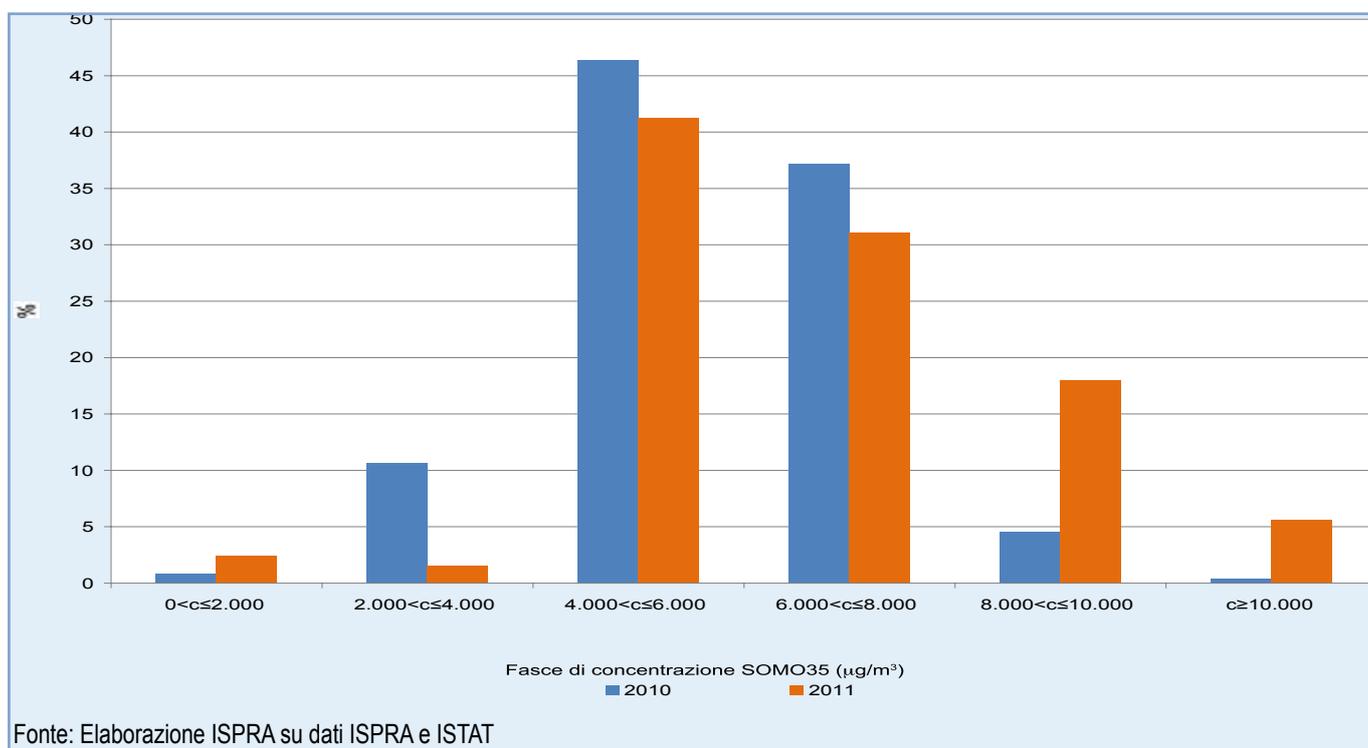
**Tabella 20.19: Esposizione all'ozono Max26 (26th highest value) e numero di giorni con concentrazione superiore a 120 µg/m<sup>3</sup> nei capoluoghi di provincia (2011)**

REGIONE	CAPOLUOGO PROVINCIA	26th highest value	n. giorni c>120	Popolazione residente al 1° gennaio
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	n.
Piemonte	Asti	133,0	55	76.534
	Biella	134,0	62	45.589
	Cuneo	133,4	62	55.714
	Novara	144,6	76	105.024
	Torino	124,5	48	907.563
	Verbano-Cusio-Ossola	148,8	84	31.243
	Vercelli	147,3	120	46.979
Valle d'Aosta	Aosta	121,6	33	35.049
Liguria	Genova	104,1	0	607.906
	La Spezia	121,6	43	95.378
	Savona	117,5	21	62.553
Lombardia	Cremona	141,8	72	72.147
	Lecco	156,9	100	48.114
	Lodi	125,8	30	44.401
	Milano	137,0	59	1.324.110
	Pavia	155,4	92	71.142
	Sondrio	130,4	42	22.365
	Varese	147,1	82	81.579
Trentino-Alto Adige	Bolzano	128,3	42	104.029
	Trento	140,8	67	116.298
Veneto	Belluno	128,5	43	36.599
	Padova	150,5	104	214.198
	Rovigo	139,5	87	52.793
	Treviso	146,6	91	82.807
	Venezia	129,4	47	270.884
	Vicenza	145,2	76	115.927
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	126,5	37	35.798
	Trieste	117,8	22	205.535
	Udine	146,0	77	99.627
Emilia-Romagna	Bologna	140,8	67	380.181
	Ferrara	133,6	71	135.369
	Forlì-Cesena	127,5	43	118.167
	Modena	143,4	79	184.663
	Parma	148,3	89	186.690
	Piacenza	143,9	71	103.206
	Reggio Emilia	147,3	92	170.086
	Rimini	101,8	4	143.321
Toscana	Arezzo	110,9	10	100.212
	Firenze	113,5	16	371.282
	Grosseto	109,8	2	81.928
	Livorno	112,8	11	161.131
	Pisa	114,1	14	88.217
Marche	Ancona	108,8	5	102.997
	Macerata	109,8	9	43.019
	Pesaro-Urbino	115,0	15	95.011

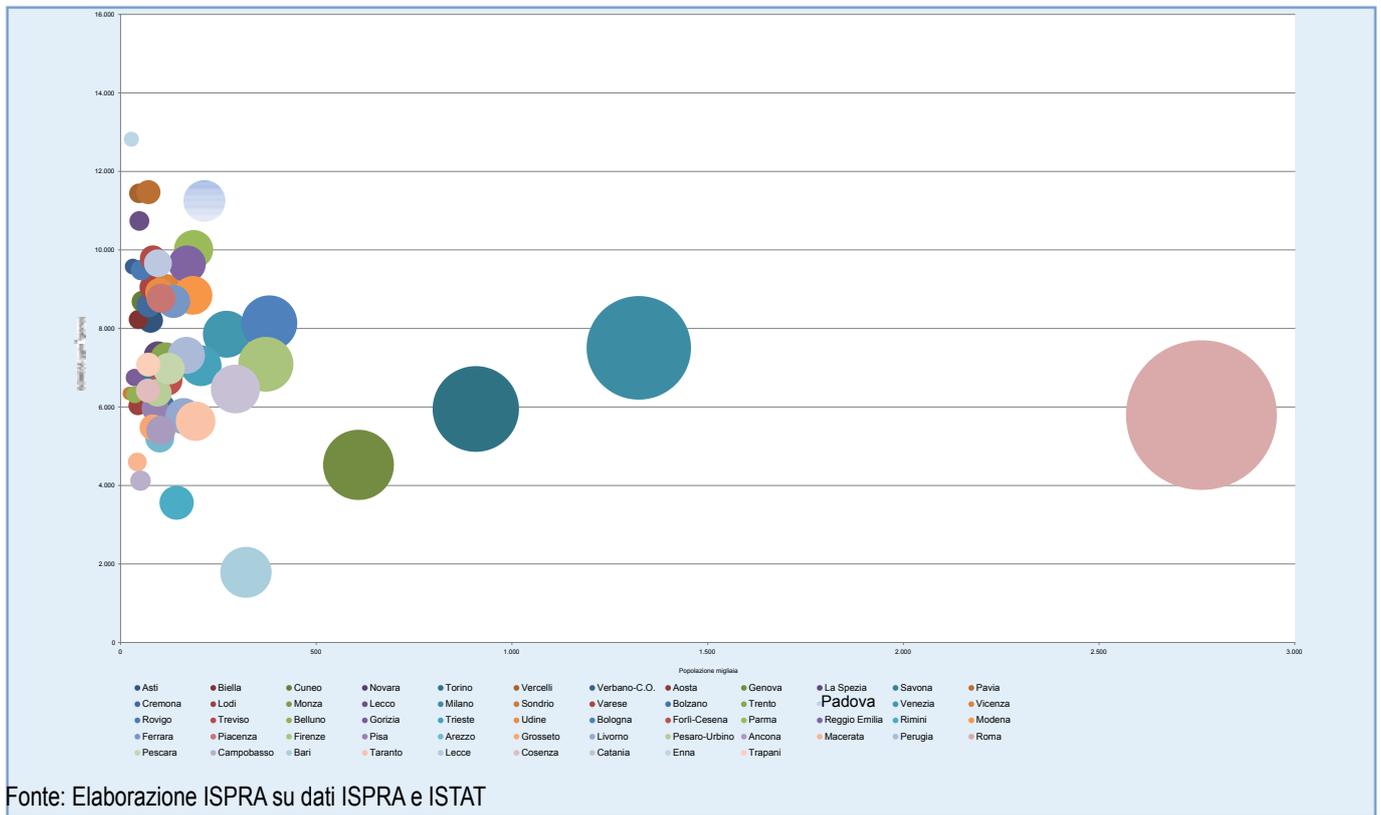
segue

REGIONE	CAPOLUOGO PROVINCIA	26th highest value	n. giorni c>120	Popolazione residente al 1° gennaio
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	n.
Umbria	Perugia	120,5	27	168.169
Lazio	Roma	118,3	25	2.761.477
Abruzzo	Pescara	119,0	24	123.077
Molise	Campobasso	96,2	14	50.916
Puglia	Bari	89,6	0	320.475
	Lecce	128,5	60	95.520
	Taranto	127,3	56	191.810
Calabria	Cosenza	117,1	20	70.068
Sicilia	Catania	112,4	13	293.458
	Enna	133,9	96	27.850
	Trapani	111,4	8	70.622
Sardegna	Cagliari	90,8	0	156.488
Media e popolazione totale		127,5	48	11.863.295

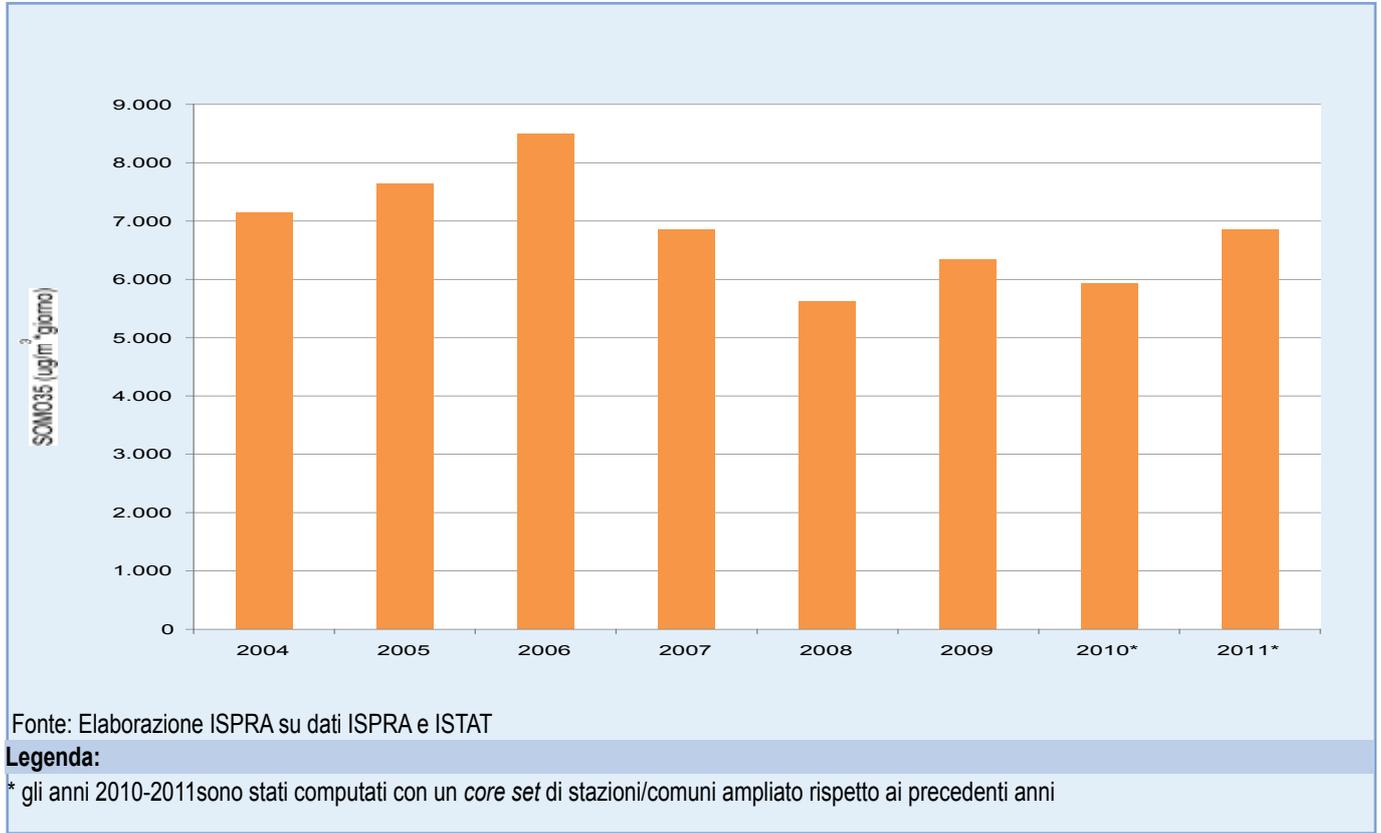
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT



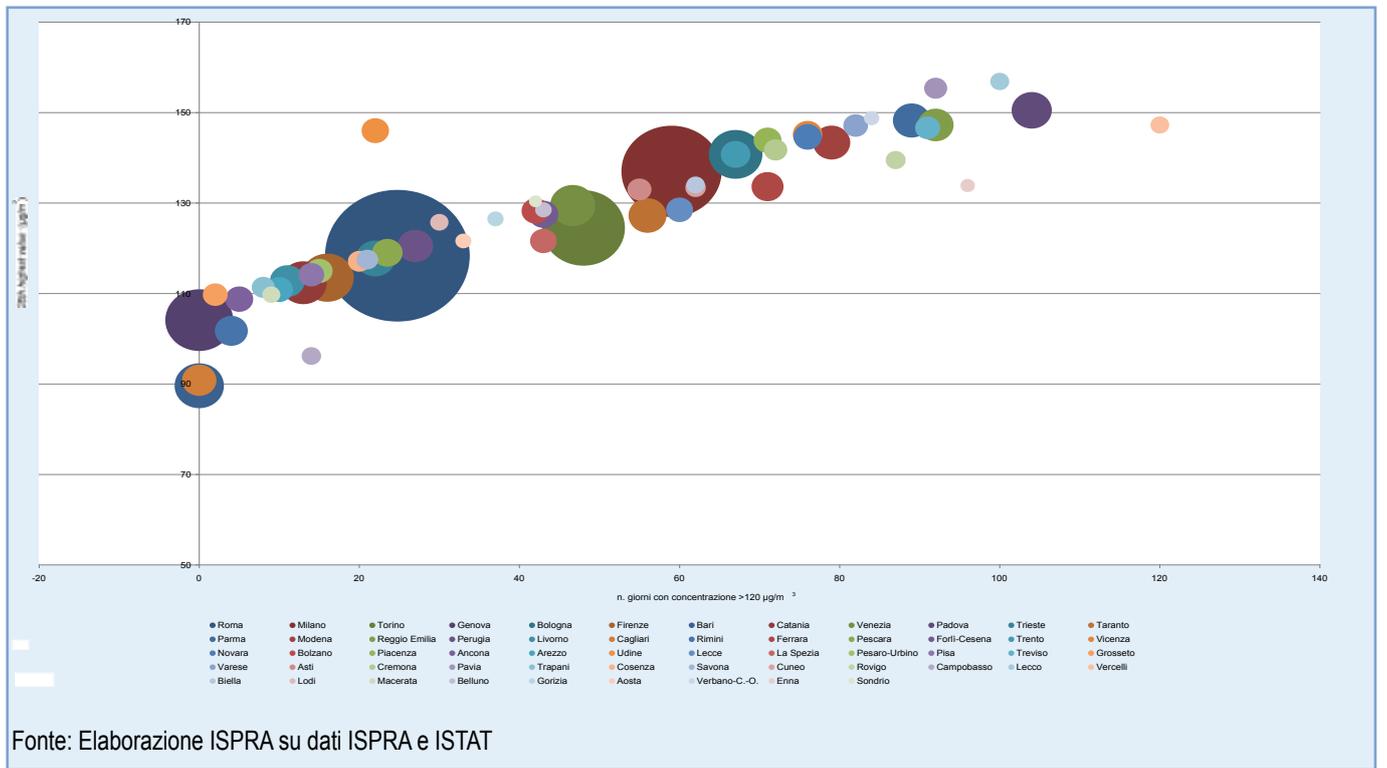
**Figura 20.10: Percentuale di popolazione esposta a ozono (SOMO35) per fasce di concentrazione annua**



**Figura 20.11: Esposizione della popolazione all’ozono (SOMO35) nei capoluoghi di provincia (2011)**



**Figura 20.12: Andamento dei valori di media annua pesata di ozono (SOMO35)**



**Figura 20.13: Esposizione all'ozono Max26 (26th highest value) e numero di giorni con concentrazione superiore a 120 µg/m<sup>3</sup> nei capoluoghi di provincia (2011)**



# ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE 0-20 ANNI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI *OUTDOOR* - OZONO

## DESCRIZIONE

Sulla base delle attuali evidenze scientifiche non è possibile stabilire un livello al di sotto del quale l'ozono non abbia effetti sulla salute, tuttavia è attualmente riconosciuta una soglia minima al di sopra della quale esiste uno statistico incremento del rischio relativo di mortalità (*cut-off level*, indicata qui come soglia di rischio). Questa soglia è rappresentata dai 35 ppb (35 parti per bilione, equivalenti a  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) come media massima su 8 ore giornaliera, ed è utilizzata nel calcolo dell'indicatore SOMO35 (*Sum of Ozone Means Over 35 ppb*) prodotto dall'Eurostat e dall'AEA, sulla base del quale è sviluppato l'indicatore Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici in *outdoor* –  $\text{O}_3$ . Per i giorni con concentrazione (media massima su 8 ore) di ozono sopra 35 ppb, viene considerata, ai fini del calcolo, solo l'eccedenza sopra il valore di 35 ppb. Il SOMO35 (*Sum of Means Over 35*) rappresenta perciò la somma delle eccedenze dalla soglia di 35 ppb della media massima giornaliera su 8-h, calcolata per tutti i giorni dell'anno. L'indicatore è utilizzato per ed è utilizzato negli studi di rischio e di valutazione dell'impatto sulla salute umana. Mostra i valori di SOMO35 calcolato per le stazioni suburbane pesati sulla popolazione dei comuni interessati dall'indagine. I dati e i metadati, utilizzati ai fini del computo dell'indicatore sono presenti sul *database* europeo AIRBASE dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) e sono gli stessi trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria a ISPRA, la quale sulla base della *Exchange of Information (Eol) Decision* (97/101/EC) li comunica all'Agenzia Europea dell'Ambiente.

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione di questa particolare fascia di popolazione urbana a valori di ozono dannosi per la salute. L'indicatore mostra lo stato e il *trend* delle condizioni di esposizione della popolazione nazionale e locale e, sebbene non vi siano elementi normativi per la sua valutazione, il *trend* di esposizione dà ugualmente informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico. Nell'ottica del miglioramento dell'indicatore e della più accurata stima dell'esposizione della popolazione nazionale quest'anno, rispetto alle precedenti versioni dell'annuario, l'indicatore è stato computato a partire da un *core set* di stazioni di fondo (sub)urbano ampliato e leggermente diverso dalle precedenti versioni. Ne consegue un miglior livello di copertura del territorio nazionale anche per la maggiore disponibilità di dati provenienti da stazioni di monitoraggio del Centro-Sud Italia.

★ ★ ★

## OBIETTIVI FISSATI dalla **NORMATIVA**

Non esistono al momento valori normativi per il SOMO35. I valori di concentrazione in aria per l'ozono sono definiti sono definiti nel D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. in attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore bersaglio per il 2010 per la protezione della salute umana (così come nell'allegato I del D.Lgs. 183/04) è di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (media massima giornaliera calcolata su 8 ore) da non superare per più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni. L'obiettivo a lungo termine è di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile). Inoltre, seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di *background* urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

## STATO e **TREND**

La valutazione del *trend* per gli anni 2004-2011, considerando che il *core set* di stazioni/comuni per gli anni 2010-2011 è stato ampliato e aggiornato, è solo parzialmente positiva poiché dal 2009 si evidenzia una controtendenza con rialzo dei valori di media pesata. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale presenta comunque delle

criticità, se valutata in relazione al fatto che l'indicatore di per sé rappresenta una sommatoria di valori già eccedenti una soglia minima di rischio di  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore al di sopra del quale aumenta progressivamente il rischio relativo di mortalità stimato.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Tabella 20.20 sono mostrati i dati di media annuale, per gli anni 2010-2011, i comuni interessati dall'indagine, nonché il numero di abitanti tra 0 e 20 anni residenti nel comune in cui è localizzata la stazione (nel caso di più stazioni nello stesso comune è stata effettuata una media aritmetica per poter assegnare un solo indice per ogni comune). Nella tabella sono inoltre presenti i valori di: media aritmetica, media pesata, valori massimi e minimi registrati. In Tabella 20.21 e Figura 20.14 è mostrato l'indicatore espresso come distribuzione percentuale della popolazione urbana 0-20 anni esposta all'inquinante, distribuita in fasce di concentrazione media annuale ("c" espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$ ). Dal 2010 al 2011 sia la popolazione (indagata) esposta a valori di ozono inferiori a  $2.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$  sia quella esposta a valori compresi tra  $2.000$  e  $4.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$  sono diminuite rispettivamente del 90% e dell'84%. Anche se con un'incidenza inferiore, sia la popolazione esposta a valori di ozono compresi tra  $4.000$  e  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$ , sia quella esposta a valori compresi tra  $6.000$  e  $8.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$  diminuiscono, rispettivamente del 9% e del 15%. Purtroppo si registra un forte incremento sia della popolazione esposta a valori compresi tra  $8.000$  e  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$  sia di quella esposta a valori superiori a  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$ . Nel 2010 il 12% della popolazione sotto i 20 anni è esposta a valori di ozono inferiori a  $4.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$ , il 58% circa a valori inferiori a  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$ . Nel 2011 tali percentuali decrescono attestandosi rispettivamente all'1,9% e al 44,8%. Sempre nel 2011, circa il 24% della popolazione è esposta a valori superiori a  $8.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{*giorno}$  contro il 5,1% dell'anno precedente. Nella Tabella 20.22 e nel relativo grafico di Figura 20.15 è effettuata infine l'analisi del *trend* dei valori di media pesata sulla popolazione sotto i 20 anni del SOMO35. È possibile notare che il *trend*, in ascesa dal 2004 al 2006, sembra avere una decisa discesa fino al 2008 con andamento altalenante negli ultimi anni.

**Tabella 20.20: Città e popolazione sotto i 20 anni coperte dall'indagine, valori di SOMO35 (Sum of Ozone Means Over 35 ppb) somma annuale delle medie massime giornaliere su 8 ore della concentrazione di ozono superiore a 70 µg/m<sup>3</sup> - stazioni di fondo (sub)urbano (2010-2011)**

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	SOMO35		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup> *giorno		n.	
			2010	2011	2010	2011
Piemonte	Asti	Asti	7.480	8.205	75.910	76.534
	Biella	Biella	4.722	8.227	45.845	45.589
		Cossato	8.476	9.860	14.980	15.010
		Trivero	5.295	8.706	6.275	6.204
	Cuneo	Alba	7.489	9.075	31.272	31.341
		Cuneo	6.496	8.687	55.464	55.714
	Novara	Novara	8.688	8.766	104.363	105.024
	Torino	Torino	5.154	5.948	909.538	907.563
		Orbassano	6.120	8.435	22.172	22.345
	Verbano-Cusio-Ossola	Pieve Vergonte	5.179	9.135	2.666	2.682
		Verbania	6.322	9.576	31.157	31.243
	Vercelli	Borgosesia	6.873	7.052	13.349	13.336
Vercelli		8.498	11.440	46.967	46.979	
Valle d'Aosta	Aosta	Aosta	6.257	6.748	35.078	35.049
Liguria	Genova	Genova*	7.782	4.525	609.746	607.906
	La Spezia	La Spezia*	7.845	7.316	95.641	95.378
	Savona	Savona	5.132	6.716	62.494	62.553
Lombardia	Bergamo	Osio Sotto	7.516	9.280	11.639	11.890
		Calusco D'adda	8.905	4.682	8.320	8.342
	Brescia	Darfo Boario Terme	7.178	7.058	15.553	15.751
		Lonato	6.779	10.703	15.624	15.744
		Sarezzo	6.181	7.060	13.260	13.430
	Cremona	Crema	8.243	9.203	33.982	34.144
		Cremona	6.946	8.588	72.248	72.147
	Como	Cantù	6.641	7.421	38.978	39.540
	Lecco	Colico	8.477	6.245	7.488	7.561
		Lecco	9.648	10.737	47.791	48.114
	Lodi	Bertonico	7.847	8.919	1.156	1.190
		Lodi	8.372	6.030	44.036	44.401
	Milano	Arconate	8.623	10.844	6.406	6.499
		Milano	7.577	7.505	1.307.495	1.324.110
		Pioltello	6.882	7.885	35.496	36.369
	Monza e della Brianza	Monza	6.091	6.927	121.545	122.712
	Pavia	Pavia	4.161	11.471	71.184	71.142
		Voghera	4.620	5.608	39.802	39.937
	Sondrio	Bormio	9.432	3.954	4.100	4.084
		Morbegno	4.933	4.884	12.038	12.071
		Sondrio	7.967	6.345	22.331	22.365
	Varese	Ferno	9.171	8.954	6.899	6.876
		Saronno	7.510	9.347	38.749	39.161
Varese		7.631	9.048	81.788	81.579	

continua

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	SOMO35		Popolazione residente al 1° gennaio		
			µg/m <sup>3</sup> *giorno		n.		
			2010	2011	2010	2011	
Trentino-Alto Adige	Bolzano	Bolzano	5.939	5.960	103.135	104.029	
		Gargazzone	4.715	4.823	1.589	1.638	
		Laces	5.194	4.142	5.145	5.144	
		Laives	7.492	6.688	16.964	17.197	
		Merano	4.330	4.229	37.673	38.229	
		Vipiteno	3.402	3.434	6.306	6.419	
	Trento	Borgo Valsugana	5.591	6.210	6.733	6.842	
		Riva Del Garda	7.345	7.859	15.986	16.170	
		Rovereto	7.109	4.912	37.566	38.167	
		Trento	711	7.253	115.511	116.298	
Veneto	Belluno	Belluno	6.691	6.313	36.618	36.599	
		Feltre	6.850	6.641	20.783	20.924	
		Pieve D'alpago	8.008	8.363	1.983	1.969	
	Padova	Padova	6.995	11.246	212.989	214.198	
	Rovigo	Adria	7.515	8.594	20.488	20.441	
		Rovigo	7.277	9.487	52.118	52.793	
	Treviso	Conegliano	6.143	9.098	35.676	35.748	
		Treviso	7.348	9.787	82.208	82.807	
	Venezia	Chioggia	7.388	7.769	50.772	50.674	
		Martellago	4.904	5.696	21.223	21.279	
		Mira	6.623	7.651	38.857	38.952	
		San Donà Di Piave	4.760	6.351	41.247	41.592	
		Venezia*	6.690	7.853	270.801	270.884	
	Verona	Bovolone	8.520	8.753	15.773	15.933	
		Legnago	8.548	8.877	25.556	25.600	
		San Bonifacio	10.590	10.317	20.255	20.774	
	Vicenza	Bassano Del Grappa	7.657	10.185	43.015	43.540	
		Montecchio Maggiore	6.545	8.758	23.857	23.743	
		Schio	8.476	11.217	39.586	39.566	
		Valdagno	7.305	10.490	26.829	26.889	
		Vicenza	6.458	8.995	115.550	115.927	
	Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	5.115	6.751	35.980	35.798
		Trieste	Trieste	4.669	7.049	205.523	205.535
Udine		Udine	7.003	8.923	99.439	99.627	
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	3.262	8.136	377.220	380.181	
	Ferrara	Ferrara	5.778	8.688	134.967	135.369	
	Forlì-Cesena	Forlì	5.382	6.679	117.550	118.167	
	Modena	Carpi	5.782	8.672	68.059	69.021	
		Maranello	7.222	8.926	16.865	16.969	
		Modena	6.040	8.843	183.114	184.663	
		Vignola	6.948	7.776	24.509	24.802	
	Parma	Parma	6.577	10.011	184.467	186.690	
	Piacenza	Piacenza	7.536	8.770	102.687	103.206	
	Ravenna	Cervia	7.180	9.972	28.861	29.180	
Faenza		5.081	4.877	57.664	58.150		

continua

segue

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	SOMO35		Popolazione residente al 1° gennaio	
			µg/m <sup>3</sup> *giorno		n.	
			2010	2011	2010	2011
Emilia - Romagna	Reggio Emilia	Castellarano	5.997	6.681	14.985	15.095
		Reggio Nell'Emilia	6.809	9.641	167.678	170.086
	Rimini	Rimini	4.650	3.559	141.505	143.321
		Verucchio	5.404	7.711	10.023	10.079
Toscana	Arezzo	Arezzo	4.471	5.203	99.503	100.212
	Firenze	Firenze	5.808	7.087	368.901	371.282
		Scandicci	7.259	8.197	50.071	50.309
	Grosseto	Grosseto	5.472	5.480	80.742	81.928
	Livorno	Livorno	7.829	5.766	160.742	161.131
	Lucca	Porcari	5.840	5.676	8.582	8.735
Marche	Pisa	Pisa	4.229	5.970	87.440	88.217
	Ancona	Ancona	3.241	5.404	102.521	102.997
	Macerata	Macerata	8.170	4.599	43.002	43.019
Umbria	Pesaro-Urbino	Pesaro	4.807	6.363	94.799	95.011
Lazio	Perugia	Perugia	3.543	7.314	166.667	168.169
Abruzzo	Roma	Roma*	5.598	5.793	2.743.796	2.761.477
Molise	Pescara	Pescara*	4.414	6.974	123.062	123.077
Puglia	Campobasso	Campobasso-Media	3.247	4.123	50.986	50.916
	Isernia	Venafro	3.637	5.703	11.502	11.535
	Bari	Bari	2.818	1.787	320.150	320.475
	Lecce	Campi Salentina	8.708	8.631	10.857	10.820
	Lecce	Lecce	8.472	9.659	94.949	95.520
	Lecce	Maglie	8.762	7.528	14.982	14.981
Calabria	Taranto	Grottaglie	10.024	8.554	32.845	32.791
	Taranto	Taranto*	4.675	5.637	193.136	191.810
Sicilia	Cosenza	Cosenza	4.471	6.417	69.717	70.068
	Catania	Catania	2.472	6.457	295.591	293.458
	Catania	Misterbianco	7.942	3.354	48.969	49.424
	Enna	Enna	9.775	12.820	27.963	27.850
	Messina	Milazzo	6.655	6.843	32.655	32.601
	Palermo	Partinico	6.355	7.927	31.852	31.885
	Palermo	Termini Imerese	6.808	4.550	27.568	27.702
Trapani	Trapani	3.357	7.078	70.654	70.622	
<b>Popolazione residente (n. abitanti)</b>					<b>13.198.917</b>	<b>13.264.535</b>
<b>Media (µg/m<sup>3</sup>*giorno)</b>			<b>6.467</b>	<b>7.509</b>		
<b>Media pesata sulla popolazione (µg/m<sup>3</sup>*giorno)</b>			<b>5.925</b>	<b>6.847</b>		
<b>Min (µg/m<sup>3</sup>*giorno)</b>			<b>711</b>	<b>1.787</b>		
<b>Max (µg/m<sup>3</sup>*giorno)</b>			<b>10.590</b>	<b>12.820</b>		
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati AEA e ISTAT						
<b>Legenda:</b>						
* In presenza di più centraline per la stessa città sono effettuate le medie aritmetiche						

**Tabella 20.21: Numero di comuni e percentuale di popolazione sotto i 20 anni esposta a ozono (SOMO35) per fasce di concentrazione annua**

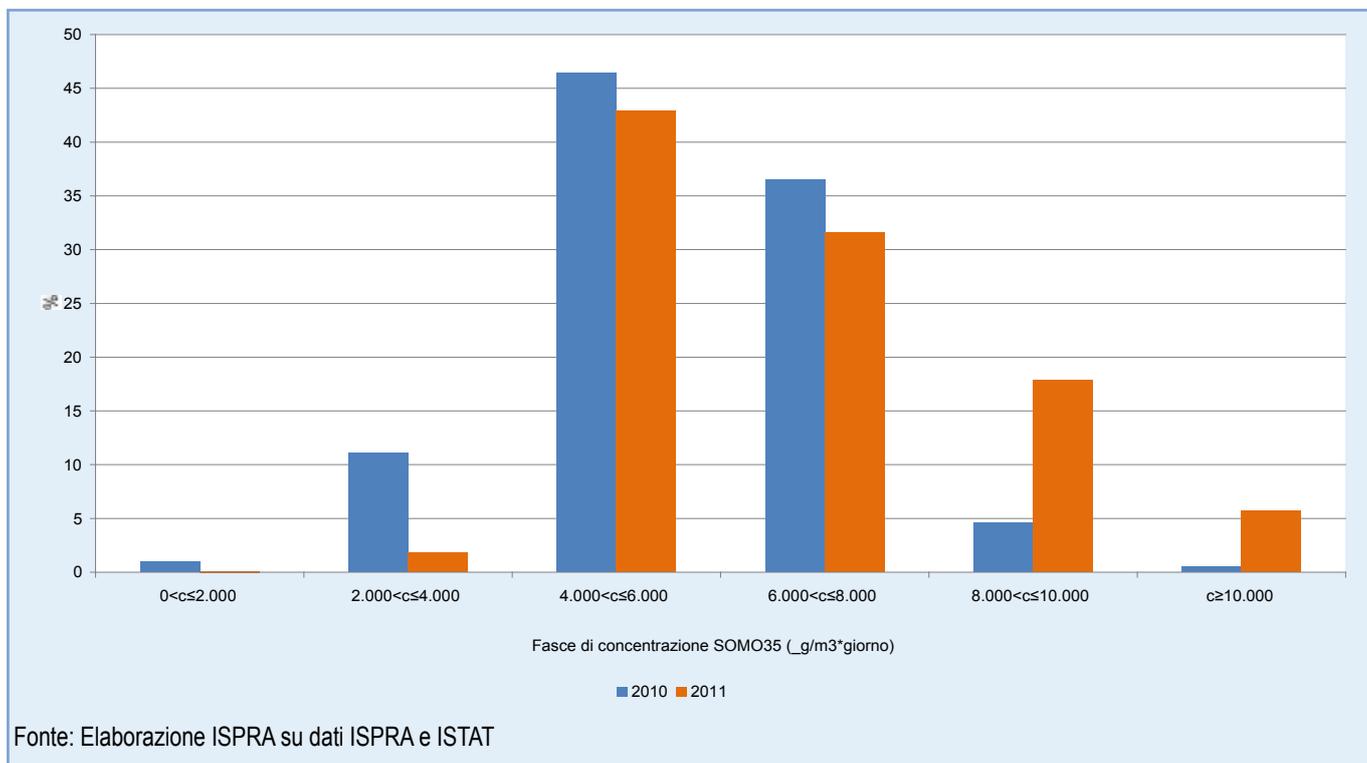
Esposizione all'ozono SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ )	Numero di comuni		Popolazione esposta			
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
	n.		n.		%	
0 < c ≤ 2.000	1	1	23.289	2.337	1	0,1
2.000 < c ≤ 4.000	9	4	263.120	41.825	11	1,8
4.000 < c ≤ 6.000	35	24	1.105.897	1.006.954	46,4	42,9
6.000 < c ≤ 8.000	52	39	868.873	741.835	36,5	31,6
8.000 < c ≤ 10.000	20	39	109.325	418.696	4,6	17,9
c ≥ 10.000	2	12	11.955	133.639	0,5	5,7
<b>Totale</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>2.382.459</b>	<b>2.345.286</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati AEA e ISTAT

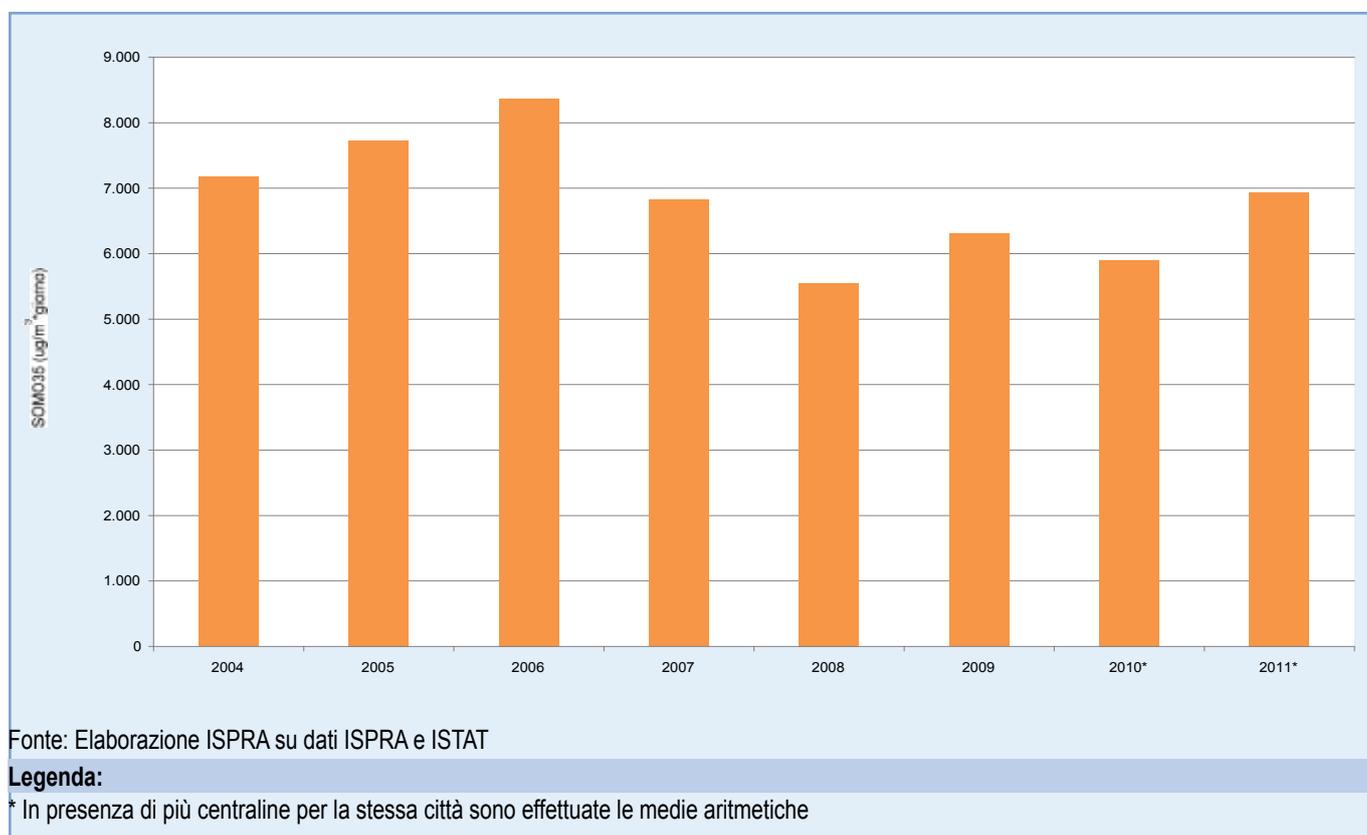
**Tabella 20.22: Comparazione per anno dei valori di SOMO35 pesato sulla popolazione sotto i 20 anni e popolazione a cui si riferisce l'indagine**

Anno	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
SOMO35 - Media pesata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ )	7.177	7.731	8.367	6.820	5.555	6.304	5.897	6.939
Popolazione di riferimento 0-20 anni	1.556.608	1.580.982	1.592.162	1.633.373	1.650.597	1.668.836	2.382.459	2.345.286

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISTAT



**Figura 20.14: Percentuale di popolazione sotto i 20 anni esposta a ozono (SOMO35) per fasce di concentrazione annua**



**Figura 20.15: Andamento della media annua di ozono (SOMO35) pesata sulla popolazione sotto i 20 anni**

## 20.2 POLLINI

La necessità di monitorare la componente biologica del particolato aerodisperso in atmosfera (pollini e spore) si è andata affermando in Europa e in Italia, negli ultimi venti anni, specialmente a causa del notevole incremento della diffusione delle allergie tra le popolazioni.

Il monitoraggio insieme ai bollettini previsionali settimanali, ai calendari pollinici e a una sempre migliore attività di informazione e comunicazione contribuisce, infatti, a un corretto trattamento delle pollinosi e delle altre allergie a esse collegate.

In realtà l'informazione ambientale associabile alla presenza dei pollini in atmosfera può riguardare anche altri aspetti oltre la salute umana come, ad esempio, la salvaguardia della biodiversità e, per serie storiche sufficientemente lunghe, i cambiamenti climatici.

È proprio per perseguire l'insieme di tali finalità che l'ISPRA e le Agenzie ambientali (ARPA/ARTA/APPA) hanno dato vita, negli ultimi anni, alla rete di monitoraggio aereo-

biologico POLLnet ([www.pollnet.it](http://www.pollnet.it)) all'interno del SINAnet (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) e in collegamento con il sito delle reti europee ([www.polleninfo.org](http://www.polleninfo.org)).

I dati forniti dalla rete POLLnet consentono, ora, per la prima volta di trattare il tema dei pollini sull'Annuario dei dati ambientali. Lo scopo è di illustrarne la distribuzione sul territorio nazionale, la composizione, l'evoluzione nel tempo e, in prospettiva, collegarla a cause ed effetti.

I due indicatori selezionati Stagione pollinica e Indice pollinico allergenico, elaborati per il solo 2012, per quanto già significativi costituiscono, quindi, solo un primo passo nel perseguire tali obiettivi e saranno integrati nelle prossime edizioni da elaborazioni sulle serie storiche e da altri indicatori in via di definizione.

Nello specifico, comunque, essi ci consentono già di definire un quadro generale della presenza e distribuzione di gran parte dei pollini allergenici in Italia e di valutarne criticità, composizione e stagionalità.

### Q20.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI POLLINI

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti normativi
Stagione pollinica	Studiare la presenza in atmosfera e l'andamento nello spazio e nel tempo dei pollini delle sette famiglie di piante più allergizzanti e diffuse sul territorio nazionale. Contribuire all'attività di prevenzione delle allergie. Consentire una prima verifica di azioni di mitigazione eventualmente messe in campo dalle autorità competenti.	S	Non esiste alcuna normativa di riferimento.
Indice pollinico allergenico	Consentire la valutazione della carica allergenica pollinica presente in una determinata località, confrontarla con quella di altre e studiarne la variazione nello spazio e nel tempo. Contribuire alla valutazione di rischio sanitario legato alle allergie. Consentire una prima verifica di azioni di mitigazione eventualmente messe in campo dalle autorità competenti.	S	Non esiste alcuna normativa di riferimento.

## BIBLIOGRAFIA

- V. Jato et al (2006): *May the definition of pollen season influence aerobiologica results*, *Aerobiologia*, 22: 13-25]
- Clot B. 1998. *Forecast of the Poaceae pollination in Zurich and Basle (Switzerland)*. *Aerobiologia*, 14:267-268
- Clot B. 2001. *Airborne birch pollen in Neuchâtel (Switzerland): onset, peak and daily patterns*. *Aerobiologia*, 17:25-29
- Comtois P. 1998. In Mandrioli P., Comtois P. & Levizzani V. *Methods in Aerobiology*. Pitagora Editrice. Bologna.
- Dahl A. & Strandhede S.O. 1996. *Predicting the intensity of the birch pollen season*. *Aerobiologia*, 12:97-106
- Driessen, M.N.B.M., Van Herpen R.M.A., Moelands R.P.M. & Spieksma F.Th.M. 1989. *Prediction of the start of the grass pollen season for the western part of the Neteherlands*. *Grana*, 28:37-44
- Driessen, M.N.B.M., Van Herpen R.M.A. & Smithuis, L.O.M.J. 1990. *Prediction of the start of the grass pollen season for the southern part of the Netherlands*. *Grana*, 29: 79-86
- Féher Z. & Jàrai-Komlódi M. 1997. *An examination of the main characteristics of the pollen seasons in Budapest, Hungary (1991-1996)*. *Grana*, 36:169-174.
- Freguelli G. Spieksma F.Th.M., Bricchi E., Romano B., Mincigrucci G., Nikkels A.H. Dankaart W. & Ferranti F. 1991. *The influence of air temperature on the starting dates of the pollen season of Alnus and Populus*. *Grana*, 30:196-200
- Freguelli et al. 2002. *Aerobiologia*, 18:223-228 Galán, C.; Emberlin, J.; Domínguez, E.; Bryant, R.H.& Villamandos, F. 1995. *A comparative analysis of daily variations in the Gramineae pollen counts at Córdoba, Spain and London, UK*. *Grana*, 34:189-198
- García-Mozo H. Galán C., Cariñanos P., Alcázar P. Méndez J., Vendrell M., Alba F., Sáenz C., Fernández D., Cabezudo B. & Domínguez E. 1999. *Variations in the Quercus sp. Pollen season at selected sites in Spain*. *Polen*, 10:59-69.
- Galán C., García-Mozo H., Cariñanos P., Alcázar P. & Domínguez-Vilches E. 2001. *The role of temperature in the onset of the Olea europaea L. pollen season in southwestern Spain*. *Int. J. of Biometeorology*. 45: 8-12.
- Giorato M., Lorenzoni F., Bordin A., De Biasi G., Gemignani C., Schiappoli M. & Marcer G. 2000. *Airborne allergenic pollens in Padua: 1991-1996*. *Aerobiologia*, 16:453-454.
- Gómez-Casero M.T. 2003. *Fenología floral y aerobiología en distintas especies perennifolias de Quercus en la provincia de Córdoba*. Thesis Doctoral. University Of Córdoba.
- González F.J., Iglesias I., Jato V., Aira M.J., Candau M.P., Morales J. & Tomas C. 1998. *Study of the pollen emissions of Urticaceae, Plantaginaceae and Poaceae at five sites in western Spain*. *Aerobiologia*, 14:117-129.
- Jäger S., Nilsson S., Berggren B., Pessi A.M., Helander M. & Ramfjord H. 1996. *Trends of some airborne tree pollen in the Nordic countries and Austria, 1980-1993*. A comparison between Stockholm, Trondheim, Turku and Vienna. *Grana*, 35:171-178.
- Jato V. Rodríguez-Rajo F.J., Méndez J. & Aira M.J. *Phenological behaviour of Quercus in Ourense (NW Spain) and its relationship with the atmospheric pollen season*. 2002. *Int. J. of Biometeorology*, 46(4):176-184
- Lejoly-Gabriel M. 1978. *Recherches écologiques sur la pluie pollinique en Belgique*. *Acta Geogr. Lovaniensa*. 1-279.
- Mäkinen T. 1977. *Correlation of atmospheric spore frequencies with meteorological data*. *Grana*, 16:149-153.
- Mullenders et al. 1972. *La pluie pollinique à Louvain*. *Louvain Mèd*, 91:159-176.



# STAGIONE POLLINICA

## DESCRIZIONE

La data di inizio e fine della pollinazione, la sua durata, l'indice pollinico stagionale<sup>1</sup>, il valore del picco di concentrazione pollinica massima sono le informazioni principali che, insieme, descrivono la "stagione pollinica". Questo indicatore viene determinato per ciascuna delle sette famiglie di piante più allergizzanti e diffuse sul territorio nazionale: Cupressaceae/Taxaceae, Corylaceae, Betulaceae, Oleaceae, Graminaceae, Urticaceae, Compositae.

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

L'informazione deriva da dati di monitoraggio eseguito in applicazione della normativa tecnica UNI 11108 del 2004. Poiché si tratta di procedure non automatizzate ma per le quali è decisiva la "prestazione" dell'operatore, la confrontabilità dei dati da laboratorio a laboratorio può non essere sempre pienamente assicurata. Procedure di qualità adottate dalla rete agenziale di monitoraggio (corsi di aggiornamento e *ring test*) garantiscono comunque una buona qualità ai dati prodotti. La rilevanza dell'informazione aumenta con il crescere delle serie storiche.

★ ★

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esiste una normativa specifica.

## STATO e TREND

L'indicatore è stato elaborato per la prima volta per questa edizione dell'Annuario e, al momento, solo per l'anno 2012. L'elaborazione delle serie storiche e dei dati di monitoraggio dei prossimi anni consentirà, per le successive edizioni, la valutazione del *trend* dell'indicatore.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'analisi delle tabelle e dei grafici evidenzia una notevole variabilità spaziale della stagione pollinica. In particolare le date di inizio e fine stagione possono variare anche di quattro/cinque mesi da una zona all'altra. Risulta evidente, quindi, l'importanza e l'utilità del servizio d'informazione e previsione pollinica della rete agenziale POLLnet ([www.pollnet.it](http://www.pollnet.it)) che consente un'efficace prevenzione sanitaria. Il periodo più problematico per la salute si conferma quello primaverile, durante il quale si può constatare la quasi contemporanea presenza in atmosfera di pollini di tutte le famiglie allergizzanti monitorate.

<sup>1</sup>Somma delle concentrazioni giornaliere della stagione pollinica

**Tabella 20.23: Stagione pollinica betulaceae (2012)**

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
ALESSANDRIA - AL6	72	160	12-mar	8-giu	89	2.705	178
NOVARA - NO1	72	140	12-mar	19-mag	69	1.772	158
AOSTA - AO2	79	124	19-mar	3-mag	46	5.273	469
BOLZANO - BZ2	92	154	1-apr	2-giu	63	2.767	243
SILANDRO - BZ4	83	153	23-mar	1-giu	71	1.355	140
BRUNICO - BZ3	83	141	23-mar	20-mag	59	1.908	241
BELLUNO - BL1	80	101	20-mar	10-apr	22	124	12
PADOVA - PD1	105	237	14-apr	24-ago	133	4.512	143
ROVIGO - RO1	76	162	16-mar	10-giu	87	435	51
TREVISO - TV1	76	154	16-mar	2-giu	79	75	9
VENEZIA - MESTRE - VE1	62	160	2-mar	8-giu	99	342	27
VERONA - VR1	93	162	2-apr	10-giu	70	926	58
VICENZA - VI1	66	160	6-mar	8-giu	95	1.155	49
LIGNANO - UD1	90	160	30-mar	8-giu	71	824	118
PORDENONE - PN1	80	159	20-mar	7-giu	80	608	50
TOLMEZZO - UD3	81	147	21-mar	26-mag	67	777	82
TRIESTE - TS1	108	156	17-apr	4-giu	49	1.640	156
IMPERIA - IM3	89	183	29-mar	1-lug	95	850	59
SAVONA - SV4	80	195	20-mar	13-lug	116	610	35
GENOVA - GE4	107	147	16-apr	26-mag	41	1.464	397
LA SPEZIA - SP2	114	161	23-apr	9-giu	48	639	31
PIACENZA - PC1	70	167	10-mar	15-giu	98	2.181	222
PARMA - PR2	68	173	8-mar	21-giu	106	3.502	351
REGGIO E. - RE1	59	161	28-feb	9-giu	103	1.599	103
MODENA - MO1	62	160	2-mar	8-giu	99	904	33
BOLOGNA - BO1	60	164	29-feb	12-giu	105	1.422	126
S. GIOVANNI PERS. - BO3	62	177	2-mar	25-giu	116	1.133	107
FERRARA - FE1	66	183	6-mar	1-lug	118	1.445	114
RAVENNA - RA3	63	164	3-mar	12-giu	102	697	46
FORLÌ - FO1	9	171	9-gen	19-giu	163	1.189	96
CESENA - FO2	74	172	14-mar	20-giu	99	1.312	99
RIMINI - FO3	78	173	18-mar	21-giu	96	2.412	374
FIRENZE - FI1	90	161	30-mar	9-giu	72	5.428	455
PISTOIA - PT1	87	169	27-mar	17-giu	83	2.488	363
MONTECATINI - PT2	117	161	26-apr	9-giu	45	3.314	296
LIDO DI CAMAIORE - LU1	90	161	30-mar	9-giu	72	1.757	198
TERNI - TR1	119	174	28-apr	22-giu	56	2.064	195
PERUGIA - PG1	66	169	6-mar	17-giu	104	2.090	151
CITTA' DI CASTELLO - CC1	66	167	6-mar	15-giu	102	963	134
CASTEL DI LAMA - AP4	146	165	25-mag	13-giu	20	8.138	948
PESCARA - PE1	128	193	7-mag	11-lug	66	857	-
L'AQUILA - AQ2	107	191	16-apr	9-lug	85	915	-
CAMPOBASSO - CB1	122	173	1-mag	21-giu	52	809	809

continua

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
ISERNIA - IS1	117	173	26-apr	21-giu	57	1.679	1.679
BENEVENTO - BN1	91	168	31-mar	16-giu	78	600	93
CASERTA - CE6	91	163	31-mar	11-giu	73	986	163
NAPOLI - NA3	119	168	28-apr	16-giu	50	420	34
POTENZA - PZ1	93	176	2-apr	24-giu	84	2.048	119

Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Tabella 20.24: Stagione pollinica compositae (2012)**

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
ALESSANDRIA - AL6	224	272	11-ago	28-set	49	2.347	157
NOVARA - NO1	222	272	9-ago	28-set	51	1.810	133
AOSTA - AO2	200	264	18-lug	20-set	65	2.752	142
BOLZANO - BZ2	220	282	7-ago	8-ott	63	630	40
SILANDRO - BZ4	216	259	3-ago	15-set	44	694	64
BRUNICO - BZ3	214	249	1-ago	5-set	36	624	48
BELLUNO - BL1	185	266	3-lug	22-set	82	155	12
PADOVA - PD1	222	270	9-ago	26-set	49	249	11
ROVIGO - RO1	221	278	8-ago	4-ott	58	193	12
TREVISO - TV1	227	272	14-ago	28-set	46	167	11
VENEZIA - MESTRE - VE1	221	279	8-ago	5-ott	59	408	28
VERONA - VR1	239	288	26-ago	14-ott	50	1.204	116
VICENZA - VI1	124	276	3-mag	2-ott	153	412	31
LIGNANO - UD1	231	271	18-ago	27-set	41	315	52
PORDENONE - PN1	231	262	18-ago	18-set	32	504	60
TOLMEZZO - UD3	218	272	5-ago	28-set	55	83	8
TRIESTE - TS1	222	275	9-ago	1-ott	54	201	25
IMPERIA - IM3	130	272	9-mag	28-set	143	33	4
SAVONA - SV4	155	319	3-giu	14-nov	165	199	10
GENOVA - GE4	205	301	23-lug	27-ott	97	153	15
LA SPEZIA - SP2	80	324	20-mar	19-nov	245	55	3
PIACENZA - PC1	175	283	23-giu	9-gen	109	882	59
PARMA - PR2	116	289	25-apr	15-gen	174	344	20
REGGIO E. - RE1	130	273	9-mag	29-set	144	310	21
MODENA - MO1	187	286	5-lug	12-gen	100	347	26
BOLOGNA - BO1	137	294	16-mag	20-gen	158	172	9
S. GIOVANNI PERS. - BO3	108	285	17-apr	11-gen	178	212	10
FERRARA - FE1	154	289	2-giu	15-gen	136	305	14
RAVENNA - RA3	101	260	10-apr	16-set	160	59	8
FORLÌ - FO1	200	284	18-lug	10-gen	85	251	16

continua

segue

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
CESENA - FO2	173	277	21-giu	3-gen	105	236	39
RIMINI - FO3	143	282	22-mag	8-gen	140	555	65
FIRENZE - FI1	138	284	17-mag	10-ott	147	145	17
PISTOIA - PT1	118	292	10-apr	18-ott	175	119	16
MONTECATINI - PT2	160	288	8-giu	14-ott	129	90	9
LIDO DI CAMAIORE - LU1	196	273	14-lug	29-set	78	83	10
TERNI - TR1	156	298	4-giu	24-ott	143	64	3
PERUGIA - PG1	165	279	13-giu	5-ott	115	85	7
CITTA' DI CASTELLO - CC1	224	282	11-ago	8-ott	59	151	10
CASTEL DI LAMA - AP4	222	278	9-ago	4-ott	57	565	39
PESCARA - PE1	196	292	14-lug	18-ott	97	187	-
L'AQUILA - AQ2	223	291	10-ago	17-ott	69	465	-
CAMPOBASSO - CB1	221	272	8-ago	28-set	52	177	177
ISERNIA - IS1	196	280	14-lug	6-ott	85	154	154
BENEVENTO - BN1	235	279	22-ago	5-ott	45	194	32
CASERTA - CE6	261	283	17-set	9-ott	23	384	77
NAPOLI - NA3	240	280	27-ago	6-ott	41	272	35
POTENZA - PZ1	186	289	4-lug	15-ott	104	183	21

Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Tabella 20.25: Stagione pollinica corylaceae (2012)**

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
ALESSANDRIA - AL6	10	119	10-gen	28-apr	110	1.528	90
NOVARA - NO1	13	114	13-gen	23-apr	102	1.493	102
AOSTA - AO2	20	120	20-gen	29-apr	101	1.574	85
BOLZANO - BZ2	63	119	3-mar	28-apr	57	5.679	593
SILANDRO - BZ4	55	120	24-feb	29-apr	66	1.515	255
BRUNICO - BZ3	63	122	3-mar	1-mag	60	887	157
BELLUNO - BL1	55	103	24-feb	12-apr	49	5.909	688
PADOVA - PD1	86	102	26-mar	11-apr	17	2.055	79
ROVIGO - RO1	62	120	2-mar	29-apr	59	1.033	94
TREVISO - TV1	55	108	24-feb	17-apr	54	1.447	170
VENEZIA - MESTRE - VE1	54	119	23-feb	28-apr	66	1.347	226
VERONA - VR1	57	105	26-feb	14-apr	49	4.235	672
VICENZA - VI1	54	113	23-feb	22-apr	60	4.693	567
LIGNANO - UD1	23	120	23-gen	29-apr	98	207	15
PORDENONE - PN1	53	119	22-feb	28-apr	67	466	106
TOLMEZZO - UD3	55	116	24-feb	25-apr	62	873	132
TRIESTE - TS1	59	120	28-feb	29-apr	62	769	82

segue

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
IMPERIA - IM3	21	119	21-gen	28-apr	99	529	64
SAVONA - SV4	9	99	9-gen	8-apr	91	293	44
GENOVA - GE4	14	87	14-gen	27-mar	74	604	109
LA SPEZIA - SP2	24	134	24-gen	13-mag	111	703	85
PIACENZA - PC1	24	132	24-gen	11-mag	109	2.187	162
PARMA - PR2	22	125	22-gen	4-mag	104	6.158	705
REGGIO E. - RE1	23	133	23-gen	12-mag	111	3.454	329
MODENA - MO1	56	129	25-feb	8-mag	74	3.995	323
BOLOGNA - BO1	46	124	15-feb	3-mag	79	3.208	318
S. GIOVANNI PERS. - BO3	57	132	26-feb	11-mag	76	2.253	280
FERRARA - FE1	57	125	26-feb	4-mag	69	2.361	319
RAVENNA - RA3	56	117	25-feb	26-apr	62	1.862	244
FORLÌ - FO1	55	122	24-feb	1-mag	68	1.802	181
CESENA - FO2	54	125	23-feb	4-mag	72	1.757	105
RIMINI - FO3	56	131	25-feb	10-mag	76	1.997	165
FIRENZE - FI1	58	119	27-feb	28-apr	62	3.252	499
PISTOIA - PT1	83	109	23-mar	18-apr	27	3.874	627
MONTECATINI - PT2	21	132	21-gen	11-mag	112	670	79
LIDO DI CAMAIORE - LU1	24	104	24-gen	13-apr	81	1.896	306
TERNI - TR1	81	120	21-mar	29-apr	40	842	81
PERUGIA - PG1	61	122	1-mar	1-mag	62	1.579	195
CITTA' DI CASTELLO - CC1	58	111	23-feb	20-apr	54	1.404	125
CASTEL DI LAMA - AP4	60	122	29-feb	1-mag	63	1.307	220
PESCARA - PE1	63	119	3-mar	28-apr	57	273	-
CAMPOBASSO - CB1	89	125	29-mar	4-mag	37	554	554
ISERNIA - IS1	6	123	6-gen	2-mag	118	550	644
BENEVENTO - BN1	2	122	2-gen	1-mag	121	198	22
CASERTA - CE6	21	120	21-gen	29-apr	100	306	29
NAPOLI - NA3	14	120	14-gen	29-apr	107	267	30
POTENZA - PZ1	55	126	24-feb	5-mag	72	873	51

Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Tabella 20.26: Stagione pollinica cupressaceae-taxaceae (2012)**

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
ALESSANDRIA - AL6	22	175	22-gen	23-giu	154	4.367	479
NOVARA - NO1	62	99	2-mar	8-apr	38	3.945	495
AOSTA - AO2	22	215	22-gen	2-ago	194	2.605	162
BOLZANO - BZ2	55	101	24-feb	10-apr	47	6.472	805
SILANDRO - BZ4	60	146	29-feb	25-mag	87	2.788	222

segue

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
BRUNICO - BZ3	76	180	16-mar	28-giu	105	673	54
BELLUNO - BL1	62	92	2-mar	1-apr	31	1.435	130
PADOVA - PD1	86	122	26-mar	1-mag	37	2.445	112
ROVIGO - RO1	26	159	26-gen	7-giu	134	1.490	148
TREVISO - TV1	61	95	1-mar	4-apr	35	1.514	167
VENEZIA - MESTRE - VE1	54	159	23-feb	7-giu	106	1.445	137
VERONA - VR1	58	120	27-feb	29-apr	63	4.494	345
VICENZA - VI1	24	109	24-gen	18-apr	86	5.943	717
LIGNANO - UD1	24	274	24-gen	30-set	251	656	84
PORDENONE - PN1	54	172	23-feb	20-giu	119	421	43
TOLMEZZO - UD3	61	120	1-mar	29-apr	60	773	77
TRIESTE - TS1	23	162	23-gen	10-giu	140	2.201	122
IMPERIA - IM3	23	229	23-gen	16-ago	207	2.033	221
SAVONA - SV4	13	307	13-gen	2-nov	295	1.233	73
GENOVA - GE4	24	118	24-gen	27-apr	95	540	66
LA SPEZIA - SP2	41	94	10-feb	3-apr	54	2.123	243
PIACENZA - PC1	22	133	22-gen	12-mag	112	5.566	1.045
PARMA - PR2	26	169	26-gen	17-giu	144	10.541	2.589
REGGIO E. - RE1	7	181	7-gen	29-giu	175	8.391	1.139
MODENA - MO1	22	208	22-gen	26-lug	187	6.086	680
BOLOGNA - BO1	8	119	8-gen	28-apr	112	4.988	275
S. GIOVANNI PERS. - BO3	11	176	11-gen	24-giu	166	1.463	107
FERRARA - FE1	61	187	1-mar	5-lug	127	3.608	400
RAVENNA - RA3	53	117	22-feb	26-apr	65	3.355	173
FORLÌ - FO1	54	119	23-feb	28-apr	66	9.519	1.308
CESENA - FO2	49	122	18-feb	1-mag	74	14.968	1.921
RIMINI - FO3	55	130	24-feb	9-mag	76	10.401	870
FIRENZE - FI1	54	87	23-feb	27-mar	34	32.167	3.838
PISTOIA - PT1	54	100	23-feb	9-apr	47	5.923	889
MONTECATINI - PT2	53	134	22-feb	13-mag	82	4.236	446
LIDO DI CAMAIORE - LU1	23	267	23-gen	23-set	245	2.924	238
TERNI - TR1	24	134	24-gen	13-mag	111	2.760	129
PERUGIA - PG1	22	113	22-gen	22-apr	92	26.480	2.636
CITTA' DI CASTELLO - CC1	57	110	26-feb	19-apr	54	11.603	837
CASTEL DI LAMA - AP4	21	118	21-gen	27-apr	98	14.830	1.288
PESCARA - PE1	21	124	21-gen	3-mag	104	1.410	104
CAMPOBASSO - CB1	2	140	2-gen	19-mag	139	2.719	2.719
ISERNIA - IS1	22	137	22-gen	16-mag	116	3.876	3.876
BENEVENTO - BN1	50	96	19-feb	5-apr	47	1.187	151
CASERTA - CE6	24	134	24-gen	13-mag	111	1.013	228
NAPOLI - NA3	53	135	22-feb	14-mag	83	715	88
POTENZA - PZ1	55	93	24-feb	2-apr	39	12.857	1.669

Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Tabella 20.27: Stagione pollinica graminaceae (2012)**

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
ALESSANDRIA - AL6	114	239	23-apr	26-ago	126	4.063	144
NOVARA - NO1	119	270	28-apr	26-set	152	1.979	64
AOSTA - AO2	133	233	12-mag	20-ago	101	4.392	601
BOLZANO - BZ2	124	225	3-mag	12-ago	102	2.964	126
SILANDRO - BZ4	129	221	8-mag	8-ago	93	3.346	163
BRUNICO - BZ3	133	213	12-mag	31-lug	81	3.360	202
BELLUNO - BL1	128	217	7-mag	4-ago	90	1.025	61
PADOVA - PD1	117	192	26-apr	10-lug	76	3.915	133
ROVIGO - RO1	112	256	21-apr	12-set	145	2.000	68
TREVISO - TV1	89	225	29-mar	12-ago	137	874	47
VENEZIA - MESTRE - VE1	116	261	25-apr	17-set	146	1.175	49
VERONA - VR1	113	260	22-apr	16-set	148	4.789	156
VICENZA - VI1	116	220	25-apr	7-ago	105	3.352	105
LIGNANO - UD1	118	258	27-apr	14-set	141	694	32
PORDENONE - PN1	108	255	17-apr	11-set	148	1.289	68
TOLMEZZO - UD3	117	240	26-apr	27-ago	124	410	34
TRIESTE - TS1	113	261	22-apr	17-set	149	412	31
IMPERIA - IM3	125	224	4-mag	11-ago	100	119	4
SAVONA - SV4	138	264	17-mag	20-set	127	400	14
GENOVA - GE4	73	219	13-mar	6-ago	147	353	45
LA SPEZIA - SP2	118	211	27-apr	29-lug	94	914	30
PIACENZA - PC1	108	240	17-apr	27-ago	133	3.794	172
PARMA - PR2	103	231	12-apr	18-ago	129	8.110	553
REGGIO E. - RE1	103	244	12-apr	31-ago	142	5.607	242
MODENA - MO1	88	268	28-mar	24-set	181	4.449	153
BOLOGNA - BO1	76	260	16-mar	16-set	185	1.899	63
S. GIOVANNI PERS. - BO3	92	263	1-apr	19-set	172	3.160	92
FERRARA - FE1	96	268	5-apr	24-set	173	3.360	117
RAVENNA - RA3	90	232	30-mar	19-ago	143	729	52
FORLÌ - FO1	98	265	7-apr	21-set	168	1.807	93
CESENA - FO2	102	268	11-apr	24-set	167	2.121	74
RIMINI - FO3	111	263	20-apr	19-set	153	2.996	120
FIRENZE - FI1	126	194	5-mag	12-set	69	2.551	102
PISTOIA - PT1	118	202	27-apr	20-lug	85	1.817	83
MONTECATINI - PT2	118	199	27-apr	17-lug	82	2.774	215
LIDO DI CAMAIORE - LU1	116	264	25-apr	20-set	149	947	48
TERNI - TR1	117	208	26-apr	26-lug	92	1.052	44
PERUGIA - PG1	121	211	30-apr	29-lug	91	1.362	55
CITTA' DI CASTELLO - CC1	121	207	30-apr	25-lug	87	1.322	105
CASTEL DI LAMA - AP4	129	238	8-mag	25-ago	110	3.080	223
PESCARA - PE1	66	290	6-mar	16-ott	225	545	-
L'AQUILA - AQ2	135	255	14-mag	11-set	121	1.580	-
CAMPOBASSO - CB1	124	190	3-mag	8-lug	67	1.295	1.295
ISERNIA - IS1	116	201	25-apr	19-lug	86	1.150	1.150

segue

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno	data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>	
BENEVENTO - BN1	122	257	1-mag	13-set	136	472	40
CASERTA - CE6	109	243	18-apr	30-ago	135	774	25
NAPOLI - NA3	119	241	28-apr	28-ago	123	307	15
POTENZA - PZ1	122	201	1-mag	19-lug	80	2.771	125

Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARTA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Tabella 20.28: Stagione pollinica oleaceae (2012)**

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno	data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>	
ALESSANDRIA - AL6	72	160	12-mar	8-giu	89	2.705	178
NOVARA - NO1	72	140	12-mar	19-mag	69	1.772	158
AOSTA - AO2	79	124	19-mar	3-mag	46	5.273	469
BOLZANO - BZ2	92	154	1-apr	2-giu	63	2.767	243
SILANDRO - BZ4	83	153	23-mar	1-giu	71	1.355	140
BRUNICO - BZ3	83	141	23-mar	20-mag	59	1.908	241
BELLUNO - BL1	80	101	20-mar	10-apr	22	124	12
PADOVA - PD1	105	237	14-apr	24-ago	133	4.512	143
ROVIGO - RO1	76	162	16-mar	10-giu	87	435	51
TREVISO - TV1	76	154	16-mar	2-giu	79	75	9
VENEZIA - MESTRE - VE1	62	160	2-mar	8-giu	99	342	27
VERONA - VR1	93	162	2-apr	10-giu	70	926	58
VICENZA - VI1	66	160	6-mar	8-giu	95	1.155	49
LIGNANO - UD1	90	160	30-mar	8-giu	71	824	118
PORDENONE - PN1	80	159	20-mar	7-giu	80	608	50
TOLMEZZO - UD3	81	147	21-mar	26-mag	67	777	82
TRIESTE - TS1	108	156	17-apr	4-giu	49	1.640	156
IMPERIA - IM3	89	183	29-mar	1-lug	95	850	59
SAVONA - SV4	80	195	20-mar	13-lug	116	610	35
GENOVA - GE4	107	147	16-apr	26-mag	41	1.464	397
LA SPEZIA - SP2	114	161	23-apr	9-giu	48	639	31
PIACENZA - PC1	70	167	10-mar	15-giu	98	2.181	222
PARMA - PR2	68	173	8-mar	21-giu	106	3.502	351
REGGIO E. - RE1	59	161	28-feb	9-giu	103	1.599	103
MODENA - MO1	62	160	2-mar	8-giu	99	904	33
BOLOGNA - BO1	60	164	29-feb	12-giu	105	1.422	126
S. GIOVANNI PERS. - BO3	62	177	2-mar	25-giu	116	1.133	107
FERRARA - FE1	66	183	6-mar	1-lug	118	1.445	114
RAVENNA - RA3	63	164	3-mar	12-giu	102	697	46
FORLÌ - FO1	9	171	9-gen	19-giu	163	1.189	96
CESENA - FO2	74	172	14-mar	20-giu	99	1.312	99

segue

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
RIMINI - FO3	78	173	18-mar	21-giu	96	2.412	374
FIRENZE - FI1	90	161	30-mar	9-giu	72	5.428	455
PISTOIA - PT1	87	169	27-mar	17-giu	83	2.488	363
MONTECATINI - PT2	117	161	26-apr	9-giu	45	3.314	296
LIDO DI CAMAIORE - LU1	90	161	30-mar	9-giu	72	1.757	198
TERNI - TR1	119	174	28-apr	22-giu	56	2.064	195
PERUGIA - PG1	66	169	6-mar	17-giu	104	2.090	151
CITTA' DI CASTELLO - CC1	66	167	6-mar	15-giu	102	963	134
CASTEL DI LAMA - AP4	146	165	25-mag	13-giu	20	8.138	948
PESCARA - PE1	128	193	7-mag	11-lug	66	857	-
L'AQUILA - AQ2	107	191	16-apr	9-lug	85	915	-
CAMPOBASSO - CB1	122	173	1-mag	21-giu	52	809	809
ISERNIA - IS1	117	173	26-apr	21-giu	57	1.679	1.679
BENEVENTO - BN1	91	168	31-mar	16-giu	78	600	93
CASERTA - CE6	91	163	31-mar	11-giu	73	986	163
NAPOLI - NA3	119	168	28-apr	16-giu	50	420	34
POTENZA - PZ1	93	176	2-apr	24-giu	84	2.048	119

Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Tabella 20.29: Stagione pollinica urticaceae (2012)**

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
ALESSANDRIA - AL6	119	265	28-apr	21-set	147	8.214	217
NOVARA - NO1	119	268	28-apr	24-set	150	4.531	145
AOSTA - AO2	160	258	8-giu	14-set	99	5.695	168
BOLZANO - BZ2	132	277	11-mag	3-ott	146	13.466	223
SILANDRO - BZ4	170	255	18-giu	11-set	86	7.064	202
BRUNICO - BZ3	170	243	18-giu	30-ago	74	3.358	78
BELLUNO - BL1	206	257	24-lug	13-set	52	1.934	88
PADOVA - PD1	105	237	14-apr	24-ago	133	4.512	143
ROVIGO - RO1	107	267	16-apr	23-set	161	2.069	275
TREVISO - TV1	107	255	16-apr	11-set	149	1.661	235
VENEZIA - MESTRE - VE1	112	247	21-apr	3-set	136	3.370	720
VERONA - VR1	91	262	31-mar	18-set	172	18.094	1.471
VICENZA - VI1	94	266	3-apr	22-set	173	5.304	395
LIGNANO - UD1	116	266	25-apr	22-set	151	822	46
PORDENONE - PN1	96	263	5-apr	19-set	168	1.369	71
TOLMEZZO - UD3	117	267	26-apr	23-set	151	556	28
TRIESTE - TS1	104	267	13-apr	23-set	164	2.036	173

continua

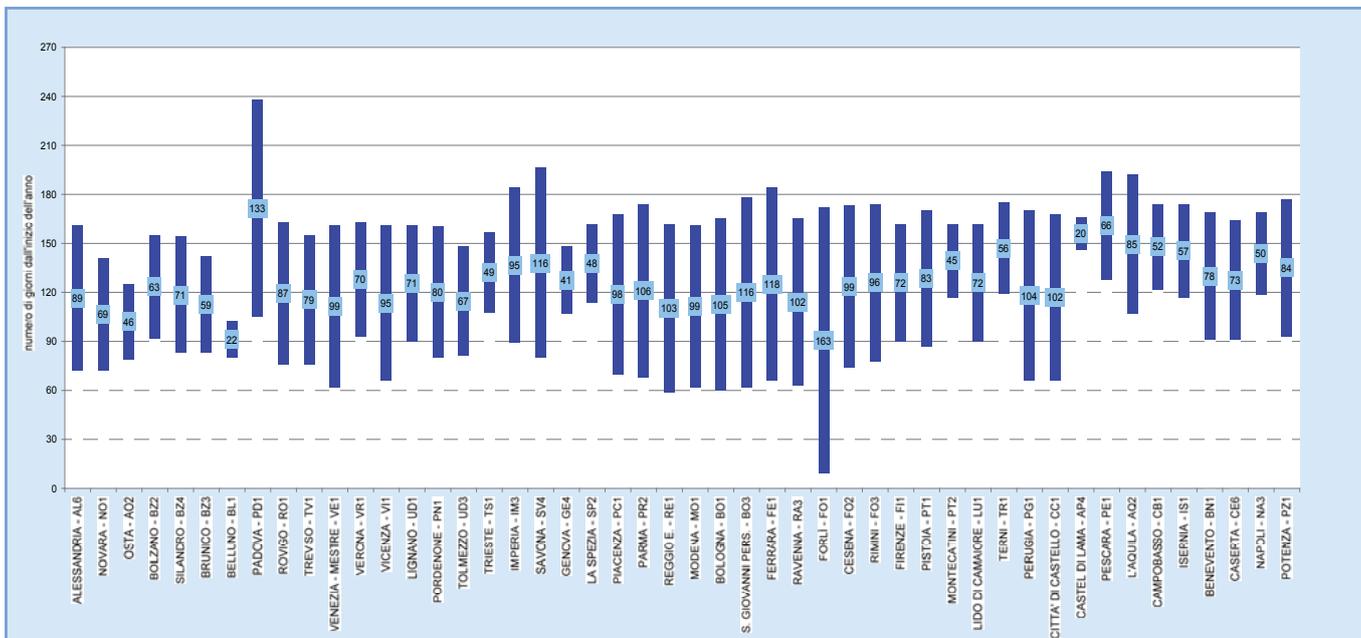
segue

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione	Fine stagione	Inizio stagione	Fine stagione	Durata	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima
	numero di giorni da inizio anno		data		numero di giorni	n.	P/m <sup>3</sup>
IMPERIA - IM3	113	240	22-apr	27-ago	128	806	30
SAVONA - SV4	94	264	3-apr	20-set	171	3.592	182
GENOVA - GE4	69	293	9-mar	19-ott	225	464	40
LA SPEZIA - SP2	134	267	13-mag	23-set	134	2.786	70
PIACENZA - PC1	91	273	31-mar	29-set	183	3.880	135
PARMA - PR2	107	282	16-apr	8-gen	176	5.118	341
REGGIO E. - RE1	92	280	1-apr	6-gen	189	4.856	92
MODENA - MO1	95	269	4-apr	25-set	175	9.491	680
BOLOGNA - BO1	97	276	6-apr	2-gen	180	3.103	215
S. GIOVANNI PERS. - BO3	97	281	6-apr	7-gen	185	1.723	44
FERRARA - FE1	104	291	13-apr	17-gen	188	2.560	77
RAVENNA - RA3	78	294	18-mar	20-gen	217	351	31
FORLÌ - FO1	96	306	5-apr	1-nov	211	1.483	46
CESENA - FO2	97	295	6-apr	21-gen	199	1.886	57
RIMINI - FO3	112	287	21-apr	13-gen	176	2.094	236
FIRENZE - FI1	95	272	4-apr	28-set	178	2.863	82
PISTOIA - PT1	118	270	27-apr	26-set	153	2.333	65
MONTECATINI - PT2	118	293	27-apr	19-ott	176	2.762	63
LIDO DI CAMAIORE - LU1	88	294	28-mar	20-ott	207	1.858	61
TERNI - TR1	77	240	17-mar	27-ago	164	2.537	108
PERUGIA - PG1	117	262	26-apr	18-set	146	1.549	88
CITTA' DI CASTELLO - CC1	121	277	30-apr	3-ott	157	537	27
CASTEL DI LAMA - AP4	92	285	1-apr	11-ott	194	3.631	76
PESCARA - PE1	132	277	11-mag	3-ott	146	1.115	-
L'AQUILA - AQ2	158	266	6-giu	22-set	109	1.496	-
CAMPOBASSO - CB1	127	274	6-mag	30-set	148	1.421	1.421
ISERNIA - IS1	95	280	4-apr	6-ott	186	1.419	1.419
BENEVENTO - BN1	74	256	14-mar	12-set	183	859	58
CASERTA - CE6	82	300	22-mar	26-ott	219	1.752	42
NAPOLI - NA3	69	250	9-mar	12-set	182	2.353	63
POTENZA - PZ1	151	262	30-mag	19-set	108	2.571	97

Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARTA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

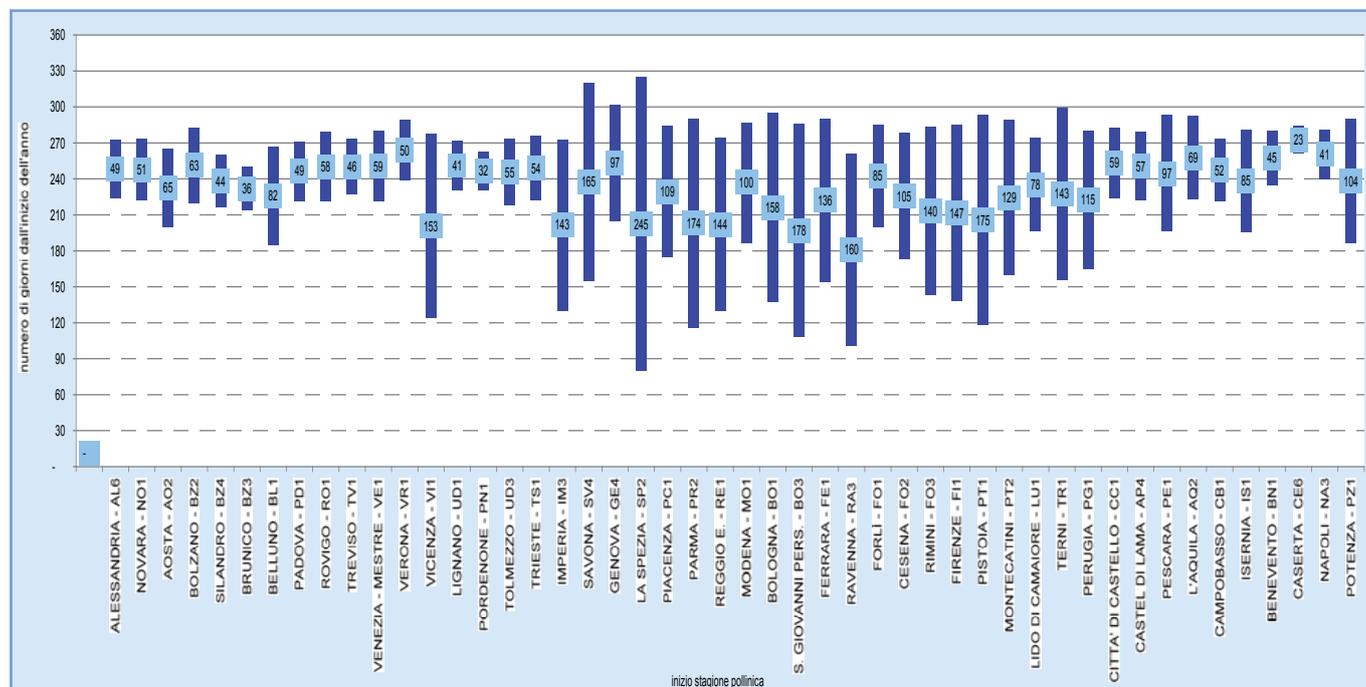


Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Figura 20.16: Stagione pollinica betulaceae (2012)**

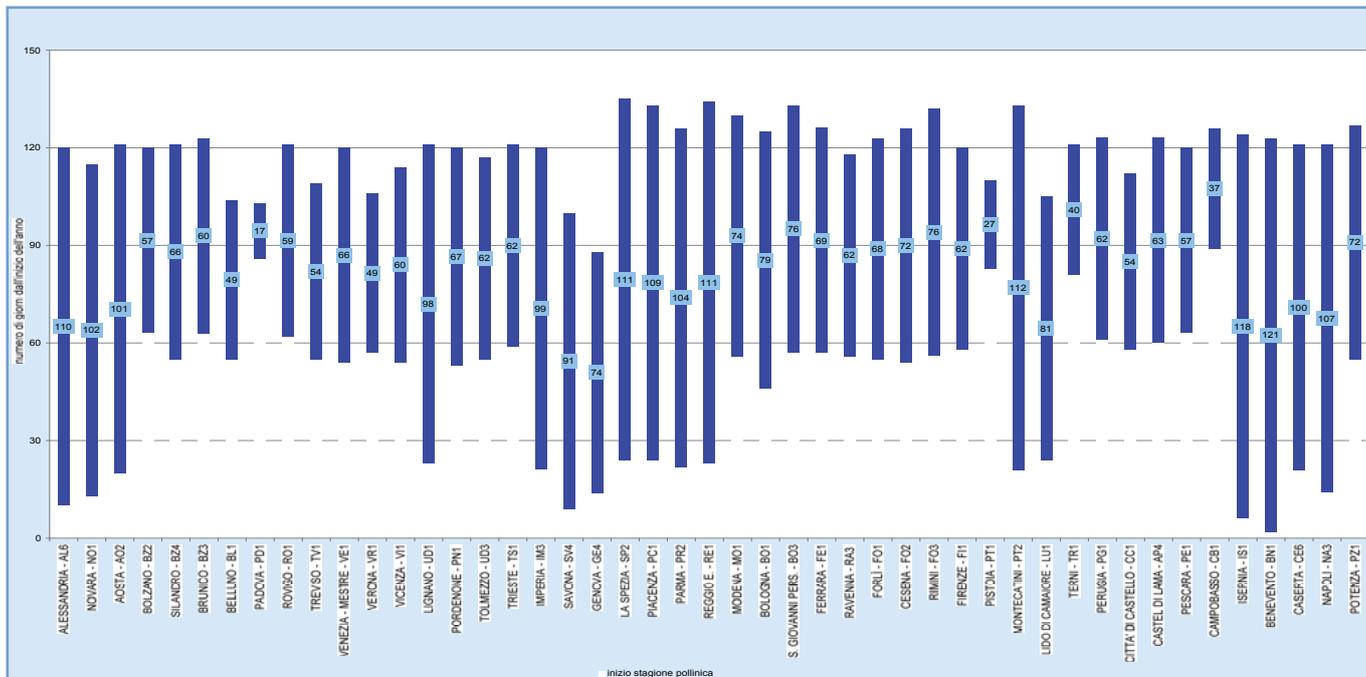


Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Figura 20.17: Stagione pollinica compositae (2012)**

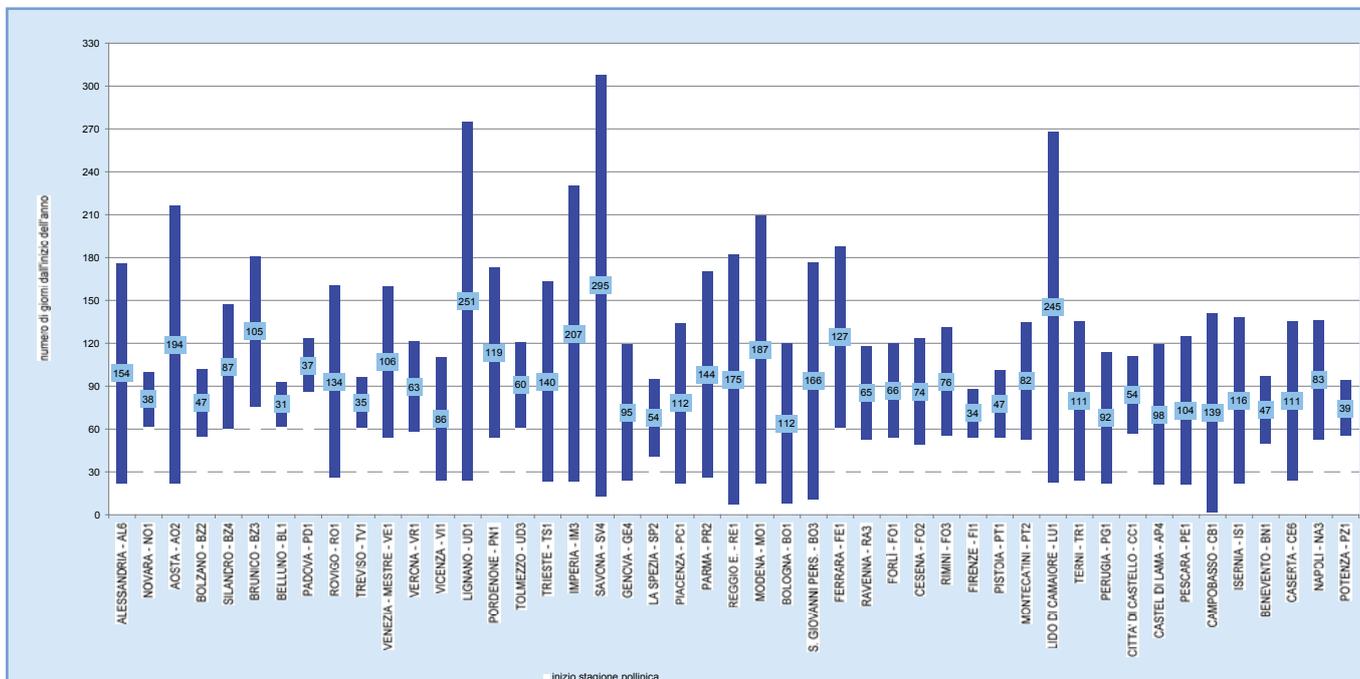


Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Figura 20.18: Stagione pollinica corylaceae (2012)**

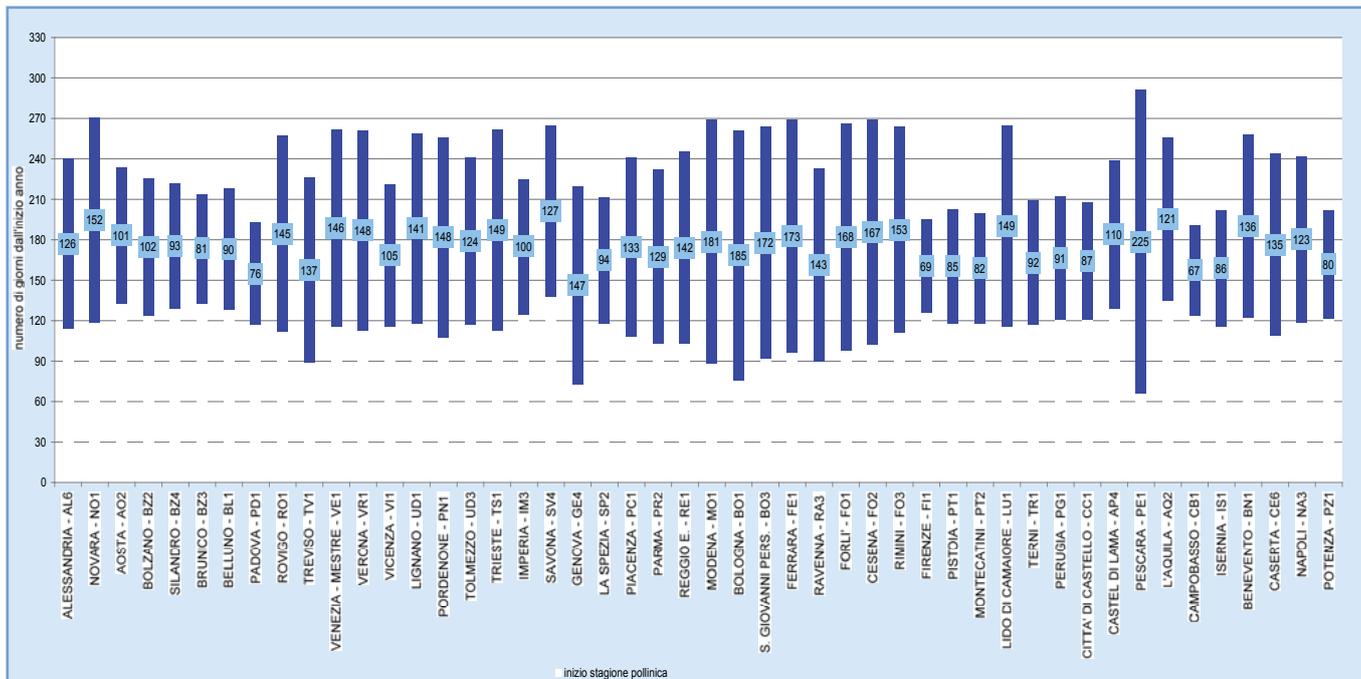


Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Figura 20.19: Stagione pollinica cupressaceae-taxaceae (2012)**

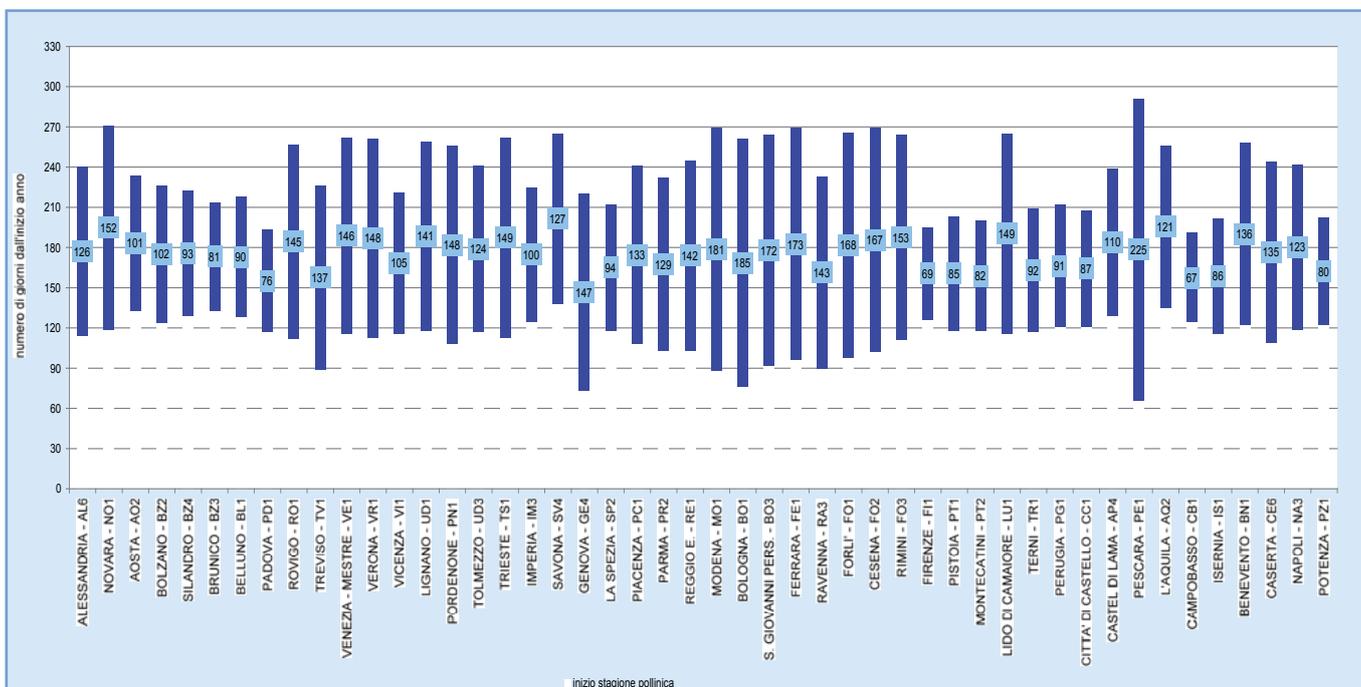


Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Figura 20.20: Stagione pollinica graminaceae (2012)**



Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Figura 20.21: Stagione pollinica oleaceae (2012)**



Fonte: ARPA/APPA\*

**Legenda:**

\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARPA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Figura 20.22: Stagione pollinica urticaceae (2012)**



# INDICE POLLINICO ALLERGENICO

## DESCRIZIONE

Questo indicatore dà conto della quantità di pollini allergenici presenti nell'anno nell'atmosfera di una località. L'indice pollinico allergenico si ottiene dalla somma annuale delle concentrazioni polliniche giornaliere delle principali e più diffuse famiglie allergizzanti presenti sul territorio nazionale: Cupressaceae/Taxaceae, Corylaceae, Betulaceae, Oleaceae, Graminaceae, Urticaceae, Compositae. Anche se ricavato da grandezze fisiche, viene considerato e trattato come un numero adimensionale.

## QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

L'informazione deriva da dati di monitoraggio eseguito in applicazione della normativa tecnica UNI 11108 del 2004. Poiché si tratta di procedure non automatizzate ma per le quali è decisiva la "prestazione" dell'operatore, la confrontabilità dei dati da laboratorio a laboratorio può non essere sempre pienamente assicurata. Procedure di qualità adottate dalla rete agenziale di monitoraggio (corsi di aggiornamento e *ring test*) garantiscono comunque una buona qualità ai dati prodotti. La rilevanza dell'informazione aumenta con il crescere delle serie storiche.

★ ★

## OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esiste normativa specifica.

## STATO e TREND

L'indicatore è stato elaborato per la prima volta per questa edizione dell'Annuario e, al momento, solo per l'anno 2012. L'elaborazione delle serie storiche e dei dati di monitoraggio dei prossimi anni consentirà, per le successive edizioni, la valutazione del *trend* dell'indicatore.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La Tabella 20.30 e il grafico della Figura 20.23 evidenziano una forte variabilità geografica dell'indice pollinico allergenico. Le zone costiere, sia tirreniche che adriatiche, sono caratterizzate da valori bassi; ciò è dovuto alle brezze e ai venti marini che tendono a ripulire l'aria da tutte le particelle aerosospese. I valori dell'Italia centrale, tendenzialmente sopra la media, risentono della forte presenza di cupressaceae che ne determinano anche i picchi di Firenze, Perugia e Castel di Lama. I valori del Nord sono invece più condizionati dai pollini di urticaceae e, nell'arco prealpino, dalla spiccata biodiversità.

**Tabella 20.30: Indice pollinico allergenico (2012)**

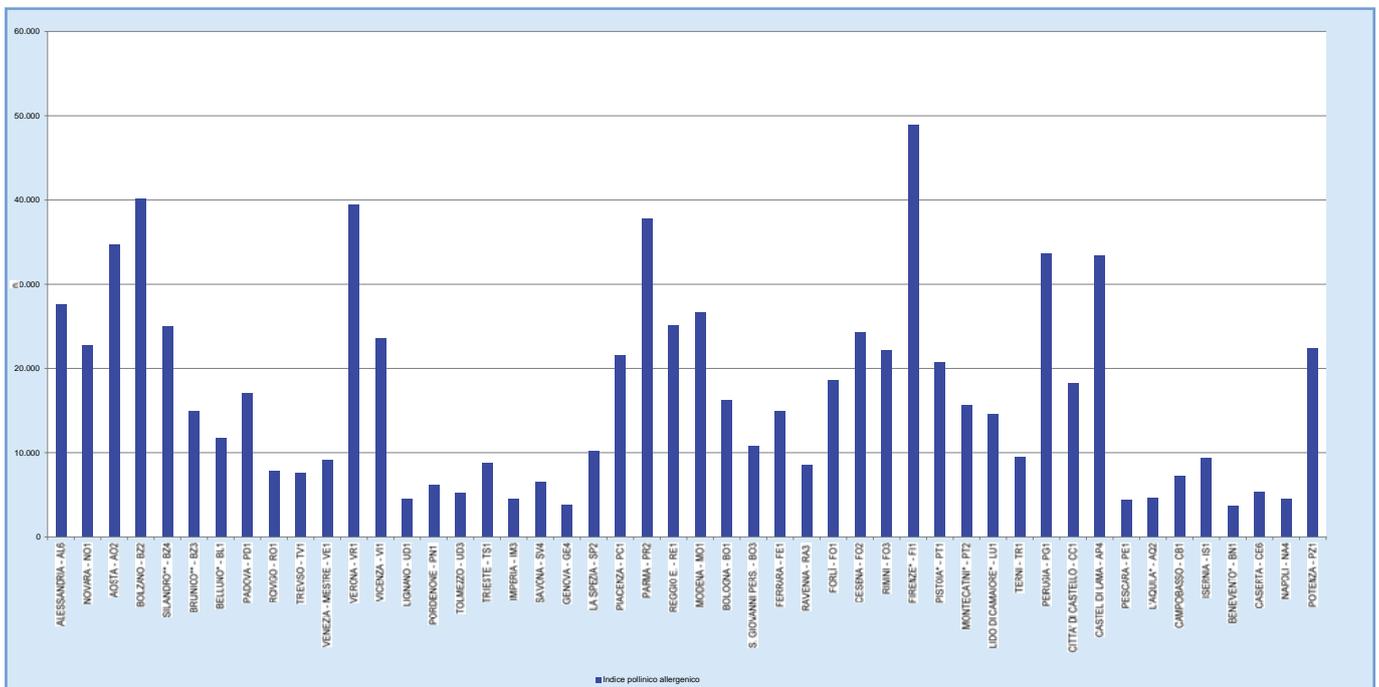
Località - Sigla stazione di monitoraggio	Indice pollinico allergenico
	n.
ALESSANDRIA - AL6	27.658
NOVARA - NO1	22.832
AOSTA - AO2	34.678
BOLZANO - BZ2	40.160
SILANDRO** - BZ4	25.056
BRUNICO** - BZ3	14.957
BELLUNO* - BL1	11.814
PADOVA - PD1	17.121
ROVIGO - RO1	7.879
TREVISO - TV1	7.622
VENEZIA - MESTRE - VE1	9.129
VERONA - VR1	39.439
VICENZA - VI1	23.646
LIGNANO - UD1	4.583
PORDENONE - PN1	6.198
TOLMEZZO - UD3	5.234
TRIESTE - TS1	8.822
IMPERIA - IM3	4.546
SAVONA - SV4	6.597
GENOVA - GE4	3.858
LA SPEZIA - SP2	10.230
PIACENZA - PC1	21.542
PARMA - PR2	37.791
REGGIO E. - RE1	25.142
MODENA - MO1	26.702
BOLOGNA - BO1	16.299
S. GIOVANNI PERS. - BO3	10.761
FERRARA - FE1	15.003
RAVENNA - RA3	8.530
FORLÌ - FO1	18.674
CESENA - FO2	24.311
RIMINI - FO3	22.163
FIRENZE* - FI1	48.930
PISTOIA* - PT1	20.697
MONTECATINI* - PT2	15.642
LIDO DI CAMAIORE* - LU1	14.656
TERNI - TR1	9.518
PERUGIA - PG1	33.679
CITTA' DI CASTELLO - CC1	18.224
CASTEL DI LAMA - AP4	33.440
PESCARA - PE1	4.387
L'AQUILA* - AQ2	4.677
CAMPOBASSO - CB1	7.212
ISERNIA - IS1	9.445
BENEVENTO* - BN1	3.670
CASERTA - CE6	5.347

Località - Sigla stazione di monitoraggio	Indice pollinico allergenico
	n.
NAPOLI - NA4	4.512
POTENZA - PZ1	22.459

Fonte: ARPA/APPA\*\*\*

**Legenda:**

\* Il valore dell'IPA di queste stazioni risulta sottostimato perché calcolato su un periodo che non copre interamente la stagione pollinica  
 \*\* Stazioni di montagna stagionali per le quali è previsto un periodo di monitoraggio ridotto  
 \*\*\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARTA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata



Fonte: ARPA/APPA\*\*\*

**Legenda:**

\* Il valore dell'IPA di queste stazioni risulta sottostimato perché calcolato su un periodo che non copre interamente la stagione pollinica  
 \*\* Stazioni di montagna stagionali per le quali è previsto un periodo di monitoraggio ridotto  
 \*\*\* ARPA Piemonte, ARPA Valle d'Aosta, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Friuli-Venezia Giulia, ARPA Liguria, ARPA Emilia-Romagna, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Marche, ARTA Abruzzo, ARPA Molise, ARPA Campania, ARPA Basilicata

**Figura 20.23: Indice pollinico allergenico (2012)**