



Ambiente e benessere

Autori:

Vincenzo DE GIRONIMO¹, Jessica TUSCANO¹

Coordinatore statistico:

Patrizia VALENTINI¹

Coordinatore tematico:

Vincenzo DE GIRONIMO¹ (Pollini), Jessica TUSCANO¹ (Ambiente e salute)

¹ ISPRA



In questo capitolo dell'Annuario, si presentano otto indicatori ambiente e salute, in linea con quelli prodotti a livello europeo dall'Agenzia Europea e dell'Ambiente (AEA) e EUROSTAT. A partire dalla precedente edizione si considera anche l'impatto dei cambiamenti climatici sulla salute attraverso una valutazione della mortalità indotta dalle ondate di calore.

L'informazione proposta è ancora lontana dall'esaurire la valutazione dell'esposizione della popolazione ai determinanti ambientali. Tuttavia altri indicatori presenti nel volume possono essere considerati parte sostanziale dell'informazione integrata per l'ambiente e la salute, quali ad esempio: "Superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione, azioni di risanamento"; "Popolazione esposta al rumore"; "Popolazione esposta ad alluvioni"; "Popolazione esposta a frane"; "Siti contaminati".

La qualità dell'aria nelle città europee è molto migliorata rispetto a cinquant'anni fa, ma con gli attuali *trend* di urbanizzazione molte più persone risulteranno esposte agli inquinanti atmosferici. L'inquinamento dell'aria, inoltre, pesa fortemente sulla salute di alcuni gruppi di persone più vulnerabili agli effetti dell'inquinamento atmosferico come bambini, anziani e malati cronici (ad esempio asma, BPCO, cardiopatie). La qualità dell'aria esterna è un fattore rilevante anche per la qualità dell'aria degli interni per via degli indispensabili scambi d'aria tra *indoor* e *outdoor*. È ormai consolidata la conoscenza degli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico a breve, medio e lungo termine. Le ricerche degli ultimi dieci anni hanno mostrato come anche l'esposizione nel lungo termine a moderati livelli di inquinamento atmosferico sia un fattore di rischio di malattie respiratorie e cardiovascolari.

Secondo i criteri dell'*International Agency for Research on Cancer* (IARC) l'inquinamento dell'aria *outdoor* è classificato come cancerogeno di Gruppo 1 per umani¹ (il PM, valutato separatamente, è stato anch'esso

classificato nello stesso gruppo) sulla base di una revisione globale della letteratura scientifica sugli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute. L'appartenenza al Gruppo 1 definisce, quindi, la reale presenza di un aumento del rischio di cancro ai polmoni con l'aumento dei livelli di esposizione all'inquinamento atmosferico e, in particolare, al particolato².

In questo capitolo sono presentati cinque indicatori di esposizione ad altrettanti inquinanti atmosferici. Gli indicatori sono stati sviluppati inizialmente nell'ambito del *core set* di indicatori del progetto europeo ECOEHIS e sono analoghi a quelli prodotti da EUROSTAT tra le statistiche di Sviluppo sostenibile - *Public Health* per il PM10.

Gli indicatori di esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici *outdoor* sono stati calcolati, come per gli anni passati, per PM10, PM2,5, NO₂, Ozono e Benzo(a)pirene nel PM10. Il Benzo(a)pirene, determinato analiticamente nelle polveri PM10, appartiene agli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), unico IPA al momento normato (valore obiettivo di 1,0 ng/m³ – media annuale), ed è una sostanza cancerogena (IARC, Gruppo 1), ritenuto anche causa di mutazioni genetiche, infertilità e disturbi dello sviluppo.

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

¹ Classificazione IARC delle sostanze: Group 1-Carcinogenic to humans (Cancerogeno per gli umani); Group 2A-Probably carcinogenic to humans (Probabile cancerogenicità); Group 2B- Possibly carcinogenic to humans (Possibile cancerogenicità); Group 3-Not classifiable as to its carcinogenicity to humans (Non classificabile come cancerogeno); Group 4-Probably not carcinogenic to human (Probabilmente non cancerogeno)

² http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf

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/APPA) hanno dato vita, negli ultimi anni, alla rete nazionale di monitoraggio aerobiologico POLLnet (www.pollnet.it) all'interno del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), e in collegamento con il sito delle reti europee (www.polleninfo.org). Ai dati della rete POLLnet si uniscono quelli della rete RIMA forniti dall'Associazione Italiana di Aerobiologia (www.ilpolline.it).

I dati forniti dalle reti di monitoraggio aerobiologico consentono di iniziare a studiare la distribuzione di pollini allergenici sul territorio nazionale in tutte le sue caratteristiche.

I due indicatori selezionati, "Stagione pollinica" e "Indice pollinico allergenico", costituiscono, infatti, solo un primo passo nel perseguire tale obiettivo e saranno integrati, quando disponibili, da elaborazioni sulle serie storiche e da altri indicatori. Nello specifico, comunque, essi 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.

Q21: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema ambientale	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura		Stato e trend
					S	T	
Ambiente e salute	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> – PM10	I/R	Annuale		I	2006-2015	
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> – PM2,5	I/R	Annuale		I	2010-2015	
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> – NO ₂	I/R	Annuale		I	2010-2015	
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> – Ozono	I/R	Annuale		I	2010-2015	
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> Benzo(a)pirene	I/R	Annuale		I	2013-2015	
	Ondate di calore e mortalità	I	Annuale		C64/8.101	2016	-
Pollini	Stagione pollinica	P/S/I	Annuale		I C62/8.101	2013-2016	-
	Indice pollinico allergenico	P/S/I	Annuale		I C62/8.101	2013-2016	-

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> - NO ₂	Dall'esame della concentrazione media pesata nel periodo 2010-2015 si evidenziano valori più alti nel 2011 e nel 2013. Negli ultimi due anni, invece, tale valore è consistentemente più basso. La valutazione dell'indicatore di esposizione media nazionale è abbastanza buona, in quanto al di sotto dei limiti di legge per le concentrazioni dell'inquinante (40 µg/m ³) corrispondente al valore per la protezione della salute consigliato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, ma non è evidenziabile una specifica linea di tendenza.
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> - Ozono	Nel periodo 2010-2012 si evidenzia un aumento graduale dei valori medi e massimi del numero di giorni/anno che superano il valore di 120 µg/m ³ . Nel successivo triennio, al contrario, l'andamento è discendente, sebbene con un leggero rialzo dei valori nel 2015, con numero di giorni di esposizione a valori superiori al valore obiettivo, comunque inferiori rispetto al precedente triennio. Non è quindi evidenziabile una tendenza univoca relativa all'intero periodo.
	-	-

BIBLIOGRAFIA

- WHO-Euro, 2008. *Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution*.
- WHO-Euro, 2006 *Health impact of PM10 and Ozone in 13 Italian cities*.
- CAFE Report #1: *Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme, Final Report*
- CAFE Report #5: *Exploratory CAFE Scenarios for Further Improvements of European Air Quality*
- CAFE Report #6: *A final set of scenarios for the Clean Air For Europe (CAFE) Programme*
- IARC, 2005. *Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans. Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Industrial Exposures*, v 92
- WHO-Air Quality Guidelines Global Update - 2005
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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. Lovanien-sa. 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



SITOGRAFIA

[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)

http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/CAFE-C-full-march16.pdf

http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/CAFE-D3.pdf



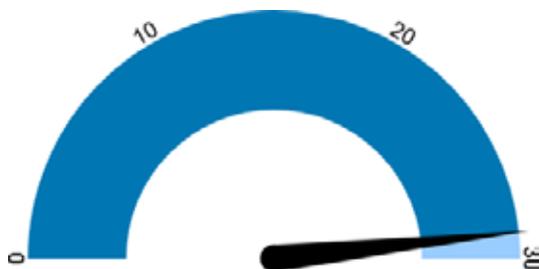
DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce una stima dell'esposizione della popolazione urbana alle concentrazioni di inquinante in *outdoor* permettendo il confronto della situazione tra diverse città e l'esposizione a livello nazionale. Può essere descritto come la concentrazione media annuale di PM10 a cui è potenzialmente esposta la popolazione in ambito urbano. Nell'ottica del continuo miglioramento dell'indicatore e della più accurata stima dell'esposizione della popolazione nazionale, dall'edizione 2013 dell'Annuario, l'indicatore utilizza un *core set* di stazioni allargato a comprendere anche stazioni non di fondo urbano. Questo per sopperire alla mancanza, o al mancato funzionamento di stazioni di fondo urbano, che può verificarsi in alcune città. Al loro posto sono usati dati di stazioni di traffico urbano o fondo suburbano.

SCOPO

Lo scopo primario di questo indicatore è fornire informazioni sull'efficacia delle *policies* in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla protezione della salute della popolazione.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione al PM10, mostrando l'andamento negli anni dell'esposizione media della popolazione nazionale, informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico ai fini della salvaguardia della salute della popolazione.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

I valori limite di concentrazione in aria per il particolato sospeso PM10 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 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Seguendo l'indirizzo della direttiva, 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* nel periodo 2006-2015 è relativamente positiva, con una lenta tendenza alla diminuzione dei valori di media pesata nazionale. L'esposizione media nazionale è abbastanza buona se confrontata con il valore del limite di legge per le concentrazioni dell'inquinante in aria ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), presenta comunque delle criticità se confrontata col valore soglia per la protezione della salute di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, consigliato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

COMMENTI

L'indicatore di popolazione esposta al PM10 è rappresentativo per la valutazione dell'esposizione così come raccomandato nell'obiettivo prioritario 3 del 7° Programma di azione ambientale dell'UE "7th EAP Priority Objective 3: To safeguard the Union's citizens from environment-related pressures and risks to health and well-being" valutando i livelli medi di inquinante a cui una determinata percentuale di popolazione viene annualmente esposta e la sua variazione negli anni.

Nel 2015 si rilevano valori di medie annue che

variano dai 14 ai 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per i differenti comuni considerati. La media pesata sulla popolazione fornisce una concentrazione di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore di esposizione medio della popolazione considerata. Dal 2010 al 2015, la popolazione esposta a valori di PM10 inferiori a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore consigliato dall'OMS) non supera il 12%, mentre quella esposta a valori compresi tra 20 e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è andata aumentando, consentendo la diminuzione della percentuale esposta a concentrazioni superiori (fascia 30-40 ma soprattutto fascia $>40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) che mostra una tendenza al ridimensionamento. La popolazione esposta a valori di concentrazione di PM10 sopra i 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è quasi nulla nel 2010 (0,1%), mentre nei due anni successivi è pari a circa il 26% e 20%. Nel 2013 si rileva un sostanziale miglioramento scendendo al 2%, diminuendo ancora nell'anno seguente (0,3%), per stabilizzarsi a un valore vicino allo zero (0,5%) nel 2015. Al momento l'anno con la peggiore situazione rilevata dalle indagini è stato il 2011 (Figura 21.1). Come si evince dalla Figura 21.2, è possibile notare una linea di tendenza in calo nel periodo 2006-2015, con la sostanziale eccezione del 2011.

Tabella 21.1: Comuni/agglomerati, popolazione afferente e valori di PM10 (2015)

Regione/Provincia	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		µg/m ³	n.
Piemonte			
	Torino	37	896.773
	Novara	32	104.452
	Cuneo	23	56.116
	Asti	24	76.673
	Alessandria	34	93.963
	Biella	22	45.016
	Vercelli	30	46.834
Valle d'Aosta			
	Aosta	21	34.777
Liguria			
	Savona	19	61.529
	Genova	20	592.507
	La Spezia	25	93.990
Lombardia			
	Agglomerato di Milano-Como-Monza	38	3.539.988
	Bergamo	33	119.002
	Brescia	35	196.058
	Cremona	40	71.657
	Lecco	23	48.141
	Lodi	38	44.769
	Mantova	36	48.747
	Pavia	34	72.205
	Sondrio	27	21.891
	Varese	30	80.857
Trentino-Alto Adige			
	Bolzano - Bozen	17	106.110
	Trento	22	117.304
Veneto			
	Belluno	19	35.703
	Padova	40	211.210
	Rovigo	34	52.170
	Treviso	38	83.652
	Venezia	35	264.579
	Verona	39	260.125
	Vicenza	43	113.599
Friuli-Venezia Giulia			
	Gorizia	23	35.114
	Pordenone	28	51.632
	Trieste	22	205.413
	Udine	26	99.473
Emilia-Romagna			
	Piacenza	31	102.269
	Parma	33	190.284

continua

segue

Regione/Provincia	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
	Reggio Emilia	29	171.655
	Modena	31	185.148
	Bologna	26	386.181
	Ferrara	29	133.682
	Ravenna	30	158.911
	Forlì	25	118.255
	Rimini	31	147.578
Toscana			
	Lucca	32	89.290
	Pistoia	33	90.542
	Agglomerato di Firenze	23	586.868
	Prato	28	191.002
	Livorno	20	159.542
	Pisa	25	89.523
	Siena	21	53.943
	Grosseto	17	81.837
Arezzo	23	99.434	
Umbria			
	Perugia	28	165.668
	Terni	36	112.133
Marche			
	Ancona	30	101.518
	Pesaro	34	94.604
	Ascoli Piceno	22	49.875
	Macerata	17	42.731
Lazio			
	Viterbo	20	67.307
	Rieti	22	47.729
	Roma	28	2.872.021
	Latina	25	125.496
	Frosinone	33	46.507
Abruzzo			
	Pescara	29	121.366
Molise			
	Campobasso	15	49.434
	Isernia	19	21.981
Campania			
	Benevento	28	60.504
	Napoli	33	978.399
	Caserta	36	76.887
	Salerno	35	135.603
Puglia			
	Foggia	27	152.770
	Andria	20	100.518
	Barletta	26	94.971
	Bari	25	327.361
	Taranto	22	202.016

continua

segue

Regione/Provincia	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
	Brindisi	20	88.667
	Lecce	24	94.148
Basilicata			
	Potenza	23	67.348
	Matera		60.524
Calabria			
	Cosenza	21	67.679
	Crotone	28	61.131
	Catanzaro	16	90.840
	Vibo Valentia	19	33.897
	Reggio Calabria	22	183.974
Sicilia			
	Enna	14	28.219
	Trapani	19	69.182
	Palermo	33	678.492
	Catania	24	315.601
	Siracusa	27	122.503
Sardegna			
	Sassari	16	127.625
	Agglomerato di Cagliari	27	299.571
	Olbia	20	58.723
	Iglesias	16	29.007
	Oristano	24	31.677
Totale popolazione			19.550.960
Media pesata sulla popolazione		30	
Media aritmetica		27	
Min		14	
Max		43	
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT			

Tabella 21.2: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di PM10 (2015)

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Comuni/Agglomerati	Popolazione esposta	
	n.		%
0<c≤20	20	1.882.663	10
20<c≤30	45	8.567.612	44
30<c≤40	28	8.987.086	46
40<c≤50	1	113.599	0,6
c>50	0	0	0
TOTALE	94	19.550.960	100
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT			

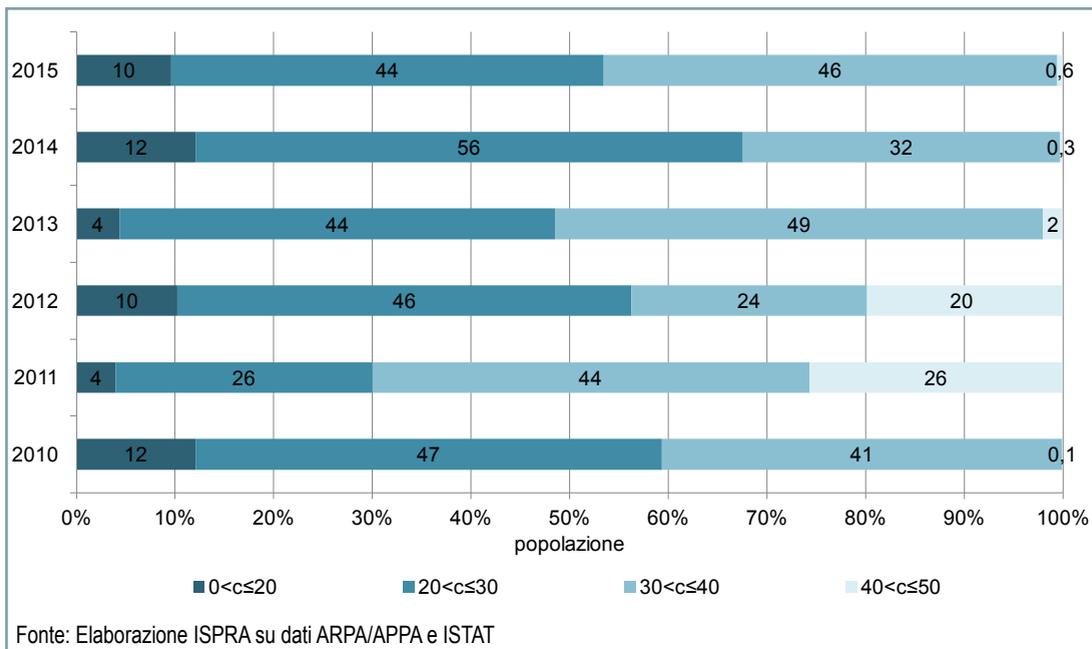


Figura 21.1: Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione annua media di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

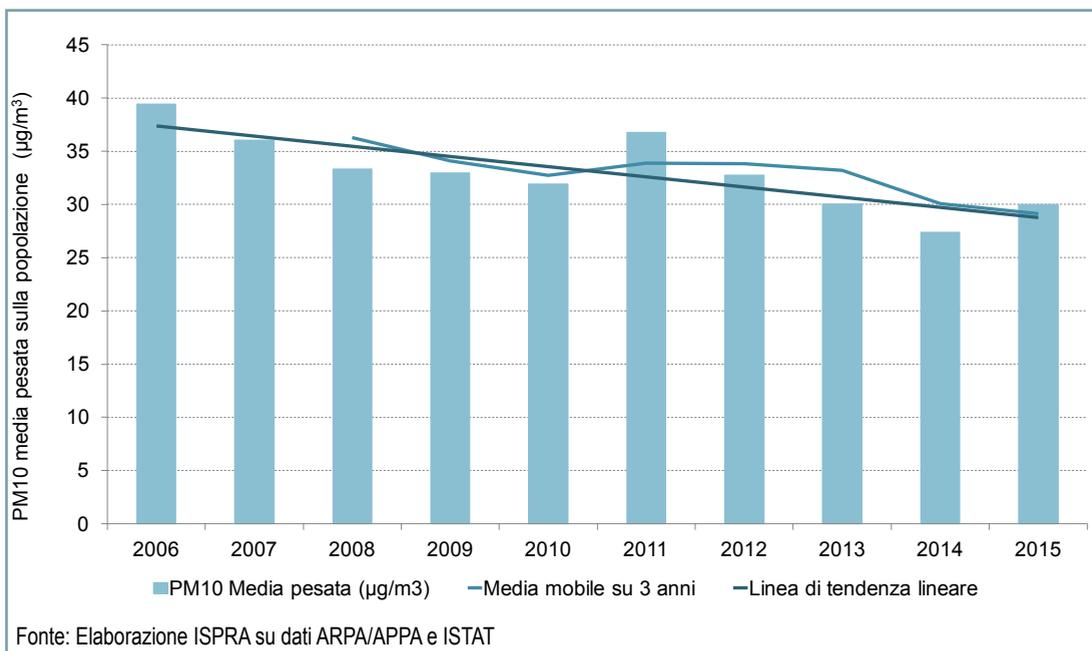


Figura 21.2: Popolazione nazionale esposta al PM10 - Comparazione delle medie annuali pesate sulla popolazione



ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI *OUTDOOR* - PM_{2,5}

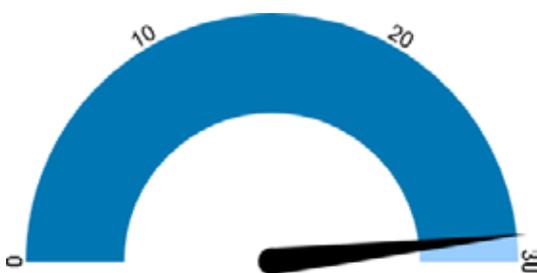
DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce una stima dell'esposizione della popolazione urbana alle concentrazioni di inquinante in *outdoor* permettendo il confronto della situazione tra diverse città e l'esposizione a livello nazionale ed europeo. Può essere descritto come la concentrazione media annua di PM_{2,5} determinata da stazioni di fondo urbano, a cui è potenzialmente esposta la popolazione in ambito urbano. Nell'ottica del continuo miglioramento dell'indicatore e della più accurata stima dell'esposizione della popolazione nazionale, dall'edizione 2013 dell'Annuario, l'indicatore utilizza un *core set* di stazioni allargato a comprendere anche stazioni non di fondo urbano. Questo per sopperire alla mancanza, o al mancato funzionamento di stazioni di fondo urbano, che può verificarsi in alcune città. Al loro posto sono usati dati di stazioni di traffico urbano o fondo suburbano.

SCOPO

Lo scopo primario di questo indicatore è fornire informazioni sull'efficacia delle *policies* in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla protezione della salute della popolazione.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione al PM_{2,5}. Mostra lo stato attuale e il *trend* negli anni delle condizioni di esposizione media della popolazione nazionale, informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico ai fini della salvaguardia della salute della popolazione.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

I valori limite di concentrazione in aria per il particolato sospeso PM_{2,5} 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/m³ da raggiungere entro il 2015.

STATO E TREND

Dall'analisi del periodo 2010-2015 si rileva un aumento del valore della media pesata nel 2011, con successiva diminuzione negli anni seguenti. Tuttavia non è evidenziabile una specifica tendenza. L'esposizione media nazionale è abbastanza buona se confrontata con il valore del limite di legge per le concentrazioni dell'inquinante in aria (25 µg/m³), presenta delle criticità se valutata in rapporto al valore soglia per la protezione della salute di 10 µg/m³ consigliato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

COMMENTI

L'indicatore di popolazione esposta al PM_{2,5} è rappresentativo per la valutazione dell'esposizione così come raccomandato nell'obiettivo prioritario 3 del 7° programma di azione ambientale dell'UE "7th EAP Priority Objective 3: To safeguard the Union's citizens from environment-related pressures and risks to health and well-being" misurando i livelli medi di inquinante a cui una determinata percentuale di popolazione viene annualmente esposta e la sua variazione negli anni.

I valori delle medie annue per il 2015 variano da 7 a 31 µg/m³ (Tabella 21.3) con una media pesata sulla popolazione considerata di 20 µg/m³. I valori di media pesata differiscono generalmente da una pura media aritmetica in quanto considerano anche la quantità di popolazione esposta a ogni differente valore. Dal 2010 al 2015, la popolazione esposta a valori di PM_{2,5} inferiori a 10 µg/m³ è aumentata, passando rispettivamente dallo 0% al 6%, così come è cresciuta notevolmente la percentuale di popolazione esposta a concentrazioni comprese nella fascia 10-25 µg/m³, consentendo

l'abbassamento di quella esposta a concentrazioni comprese nella fascia 25-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che raggiunge il 2% nel 2014 (Figura 21.3). Come si evince dalla Figura 21.4, è possibile notare come nel 2011 si sia registrato il valore più alto di media pesata (25,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) con un'apparente tendenza alla graduale riduzione, mostrata anche dalla linea di media mobile.

Tabella 21.3: Comuni/agglomerati, popolazione afferente e valori di PM2,5 (2015)

Regione	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		µg/m ³	n.
Piemonte			
	Novara	23	104.452
	Cuneo	16	56.116
	Alessandria	24	93.963
	Biella	16	45.016
	Verbania	13	30.950
	Vercelli	27	46.834
Valle d'Aosta			
	Aosta	12	34.777
Lombardia			
	Agglomerato Milano-Como-Monza	28	3.539.988
	Bergamo	26	119.002
	Brescia	29	196.058
	Cremona	30	71.657
	Lecco	16	48.141
	Lodi	27	44.769
	Mantova	27	48.747
	Pavia	23	72.205
	Sondrio	22	21.891
	Varese	23	80.857
Liguria			
	Savona	13	61.529
	Genova	12	592.507
	La Spezia	14	93.990
Trentino-Alto Adige			
	Trento	16	117.304
Veneto			
	Belluno	15	35.703
	Padova	31	211.210
	Rovigo	28	52.170
	Treviso	27	83.652
	Venezia	28	264.579
	Verona	26	260.125
	Vicenza	29	113.599

continua

segue

Regione	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		µg/m ³	n.
Friuli-Venezia Giulia			
	Gorizia	12	35.114
	Pordenone	19	51.632
	Udine	19	99.473
Emilia-Romagna			
	Piacenza	24	102.269
	Parma	21	190.284
	Reggio Emilia	21	171.655
	Modena	22	185.148
	Bologna	18	386.181
	Ferrara	19	133.682
	Ravenna	19	158.911
	Forlì	17	118.255
	Rimini	23	147.578
Toscana			
	Agglomerato Firenze	16	586.868
	Prato	20	191.002
	Livorno	11	159.542
	Pisa	17	89.523
	Grosseto	11	81.837
	Arezzo	16	99.434
Umbria			
	Perugia	20	165.668
	Terni	24	112.133
Marche			
	Viterbo	12	67.307
	Rieti	17	47.729
	Roma	17	2.872.021
	Latina	16	125.496
	Frosinone	26	46.507
Lazio			
	Viterbo	12	67.307
	Rieti	17	47.729
	Roma	17	2.872.021
	Latina	16	125.496
	Frosinone	26	46.507
Abruzzo			
	Pescara	19	121.366

continua

segue

Regione	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Campania			
	Benevento	24	60.504
	Napoli	18	978.399
	Salerno	17	135.603
Puglia			
	Foggia	19	152.770
	Barletta	15	94.971
	Bari	19	327.361
	Taranto	14	202.016
	Brindisi	13	88.667
	Lecce	13	94.148
Calabria			
	Cosenza	13	67.679
	Crotone	18	61.131
	Catanzaro	9	90.840
	Vibo Valentia	14	33.897
	Reggio Calabria	11	183.974
Sardegna			
	Sassari	7	127.625
	Agglomerato Cagliari	13	299.571
	Oristano	12	31.677
Totale popolazione			16.365.236
Media pesata sulla popolazione		20	
Media aritmetica		19	
Min		7	
Max		31	
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT			

Tabella 21.4: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di PM_{2,5} (2015)

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Comuni/agglomerati	Popolazione esposta	
	n.		%
0<c≤10	2	218.465	1,3
10<c≤25	58	11.047.874	67,5
25<c≤35	14	5.098.897	31,2
c>35	0	0	0,0
TOTALE	74	16.365.236	100
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT			

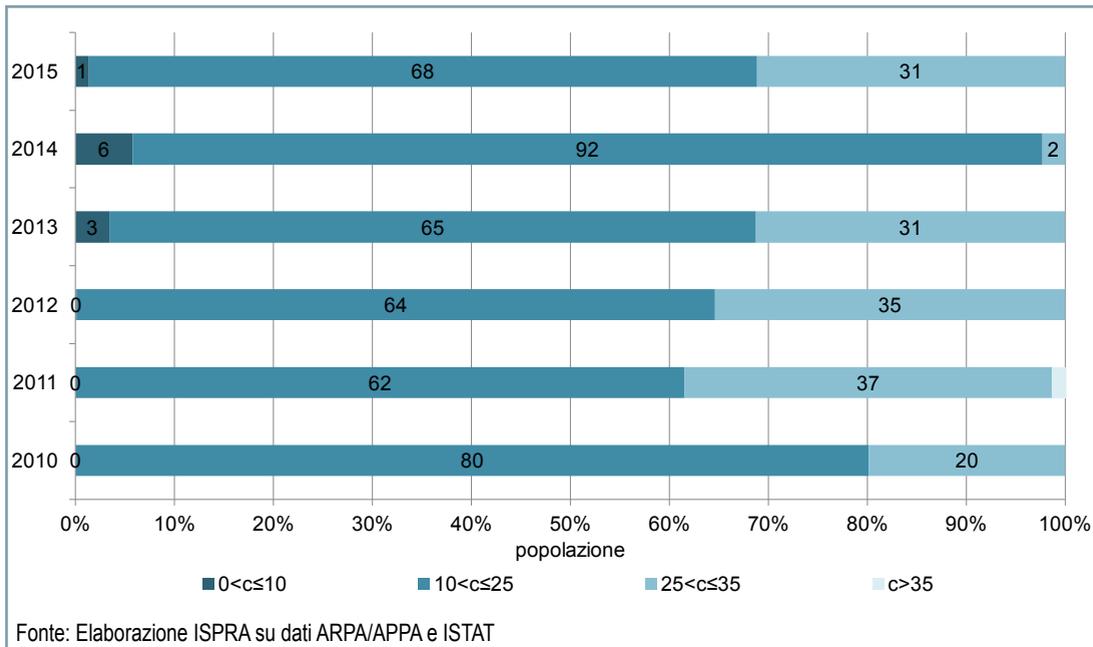


Figura 21.3: Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione annua media di PM_{2,5}

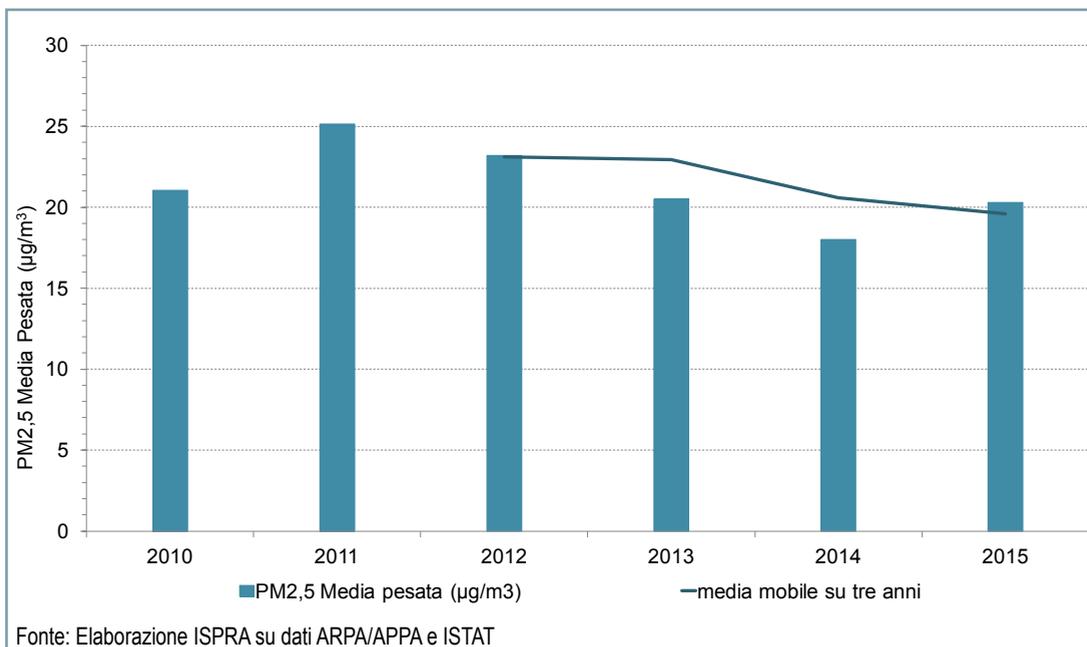


Figura 21.4: Esposizione della popolazione al PM_{2,5} - Comparazione delle medie pesate annuali



ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI *OUTDOOR* - NO₂

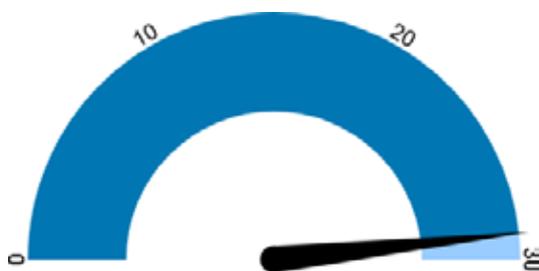
DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce una stima dell'esposizione della popolazione urbana alle concentrazioni di inquinante in *outdoor*, permettendo il confronto della situazione tra diverse città e l'esposizione a livello nazionale. Può essere descritto come la media annua della concentrazione di NO₂ determinata da stazioni di fondo urbano, a cui è potenzialmente esposta la popolazione. Nell'ottica del continuo miglioramento dell'indicatore e della più accurata stima dell'esposizione della popolazione nazionale, dall'edizione 2013 dell'Annuario, l'indicatore utilizza un *core set* di stazioni allargato a comprendere anche stazioni non di fondo urbano. Questo per superare alla mancanza, o al mancato funzionamento di stazioni di fondo urbano, che può verificarsi in alcune città. Al loro posto sono usati dati di stazioni di traffico urbano o fondo suburbano.

SCOPO

Lo scopo primario di questo indicatore è fornire informazioni sull'efficacia delle *policies* in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla protezione della salute della popolazione.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione al NO₂, mostrando l'andamento delle condizioni di esposizione media della popolazione nazionale e locale, informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico ai fini della salvaguardia della salute della popolazione.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

I valori limite di concentrazione in aria per il biossido di azoto (NO₂) 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/m³.

STATO E TREND

Dall'esame della concentrazione media pesata nel periodo 2010-2015 si evidenziano valori più alti nel 2011 e nel 2013. Negli ultimi due anni, invece, tale valore è consistentemente più basso (Figura 21.6). La valutazione dell'indicatore di esposizione media nazionale è abbastanza buona, in quanto al di sotto dei limiti di legge per le concentrazioni dell'inquinante (40 µg/m³) corrispondente al valore per la protezione della salute consigliato dall'OMS, ma non è evidenziabile una specifica linea di tendenza.

COMMENTI

Dalla Tabella 21.5 possiamo constatare come i valori di concentrazione delle città considerate variano considerevolmente passando dai 5 ai 55 µg/m³. La media si assesta sui 25 µg/m³, ma la media pesata sulla popolazione, che differisce in quanto considera anche la quantità di popolazione sottesa a ogni valore, è di 29 µg/m³. La maggior parte dei valori comunque è al di sotto del valore guida consigliato dall'OMS (40 µg/m³).

Tra il 2010 e il 2013 la popolazione dell'indagine esposta a valori inferiori o uguali a 40 µg/m³ risulta in media intorno al 60%, mentre nel 2015 e 2014 si evidenzia invece un aumento della percentuale di popolazione esposta a tutte le tre fasce di distribuzione comprese tra 0 e 40 µg/m³ (Figura 21.5), consentendo la riduzione delle altre due fasce di concentrazione (40-50 e >50 µg/m³). Come si evince dalla Figura 21.6, nel 2014 e 2015 si registrano i valori più bassi di media pesata (29,9 e 28,8 µg/m³).

Tabella 21.5: Comuni/agglomerati, popolazione afferente e valori di NO₂ (2015)

Regione	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		µg/m ³	n.
Piemonte			
	Torino	41	896.773
	Novara	55	104.452
	Cuneo	28	56.116
	Asti	25	76.673
	Alessandria	18	93.963
	Biella	30	45.016
	Verbania	21	30.950
	Vercelli	24	46.834
Valle d'Aosta			
	Aosta	27	34.777
Lombardia			
	Agglomerato Milano-Como-Monza	43	3.539.988
	Bergamo	33	119.002
	Brescia	34	196.058
	Cremona	37	71.657
	Lecco	22	48.141
	Lodi	35	44.769
	Mantova	20	48.747
	Pavia	31	72.205
	Sondrio	25	21.891
	Varese	34	80.857
Liguria			
	Savona	17	61.529
	Genova	24	592.507
	La Spezia	29	93.990
Trentino-Alto Adige			
	Bolzano - Bozen	33	106.110
	Trento	36	117.304
Veneto			
	Belluno	24	35.703
	Padova	36	211.210
	Rovigo	25	52.170
	Treviso	36	83.652
	Venezia	35	264.579
	Verona	26	260.125
	Vicenza	34	113.599
Friuli-Venezia Giulia			
	Gorizia	27	35.114
	Pordenone	33	51.632
	Trieste	37	205.413
	Udine	21	99.473

continua

segue

Regione	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Emilia-Romagna			
	Piacenza	25	102.269
	Parma	25	190.284
	Reggio Emilia	23	171.655
	Modena	32	185.148
	Bologna	38	386.181
	Ferrara	23	133.682
	Ravenna	23	158.911
	Forlì	25	118.255
	Rimini	24	147.578
Toscana			
	Lucca	33	89.290
	Pistoia	25	90.542
	Agglomerato Firenze	22	586.868
	Prato	32	191.002
	Livorno	21	159.542
	Pisa	21	89.523
	Siena	39	53.943
	Grosseto	16	81.837
	Arezzo	18	99.434
Umbria			
	Perugia	28	165.668
	Terni	18	112.133
Marche			
	Ancona	25	101.518
	Pesaro	25	94.604
	Ascoli Piceno	16	49.875
	Macerata	18	42.731
Lazio			
	Viterbo	26	67.307
	Rieti	24	47.729
	Roma	37	2.872.021
	Latina	30	125.496
	Frosinone	29	46.507
Abruzzo			
	Pescara	27	121.366
Molise			
	Campobasso	28	49.434
	Isernia	27	21.981
Campania			
	Benevento	21	60.504
	Napoli	24	978.399
	Caserta	26	76.887
	Salerno	43	135.603
	Avellino		

continua

segue

Regione	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Puglia			
	Foggia	17	152.770
	Andria	22	100.518
	Barletta	22	94.971
	Bari	28	327.361
	Taranto	11	202.016
	Brindisi	13	88.667
	Lecce	24	94.148
Basilicata			
	Potenza	12	67.348
	Matera	9	60.524
Calabria			
	Cosenza	27	67.679
	Crotone	22	61.131
	Catanzaro	12	90.840
	Vibo Valentia	11	33.897
	Reggio Calabria	21	183.974
Sicilia			
	Enna	5	28.219
	Trapani	15	69.182
	Palermo	48	678.492
	Catania	20	315.601
	Ragusa	14	73.030
	Siracusa	19	122.503
Sardegna			
	Sassari	13	127.625
	Agglomerato Cagliari	18	299.571
	Olbia	23	58.723
	Carbonia-Iglesias	9	29.007
	Oristano	7	31.677
	Nuoro	20	37.304
Totale popolazione			19.715.464
Media pesata sulla popolazione		29	
Media aritmetica		25	
Min		5	
Max		55	
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT			

Tabella 21.6: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di NO₂ (2015)

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annua (µg/m ³)	Comuni/Agglomerati	Popolazione esposta	
	n.		%
0<c≤20	25	2.420.030	12,3
20<c≤30	47	6.424.494	32,6
30<c≤40	20	5.515.632	28,0
40<c≤50	4	5.250.856	26,6
c>50	1	104.452	0,5
TOTALE	97	19.715.464	100,0
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT			

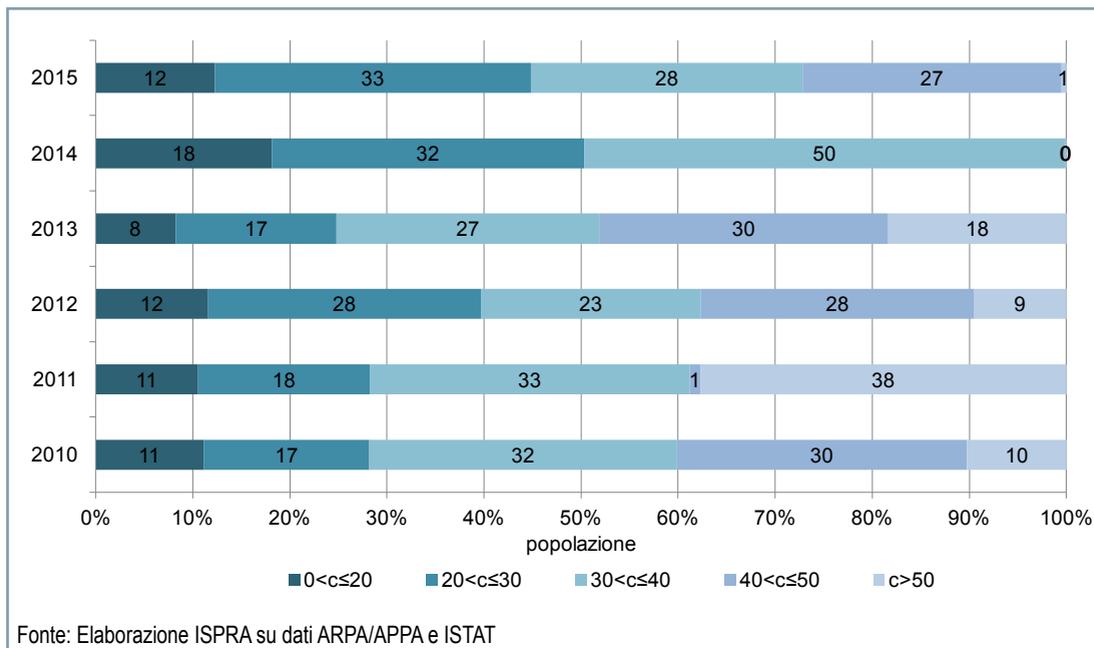


Figura 21.5: Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione annua media di NO₂ (µg/m³)

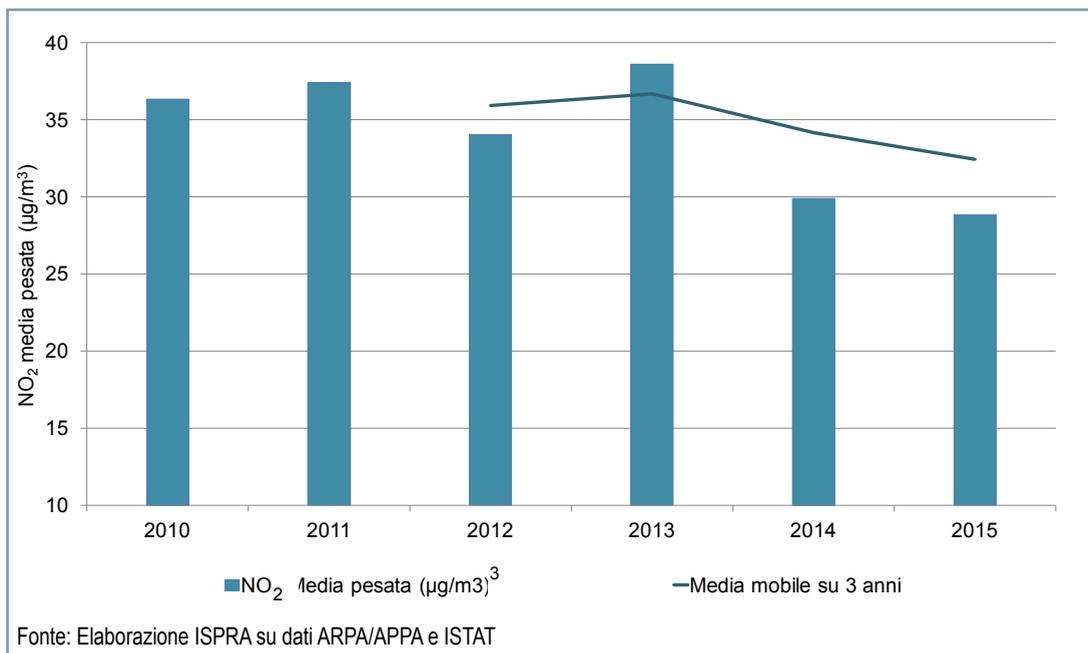


Figura 21.6: Esposizione della popolazione al NO₂ - Comparazione delle medie pesate annuali



ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI *OUTDOOR* - OZONO

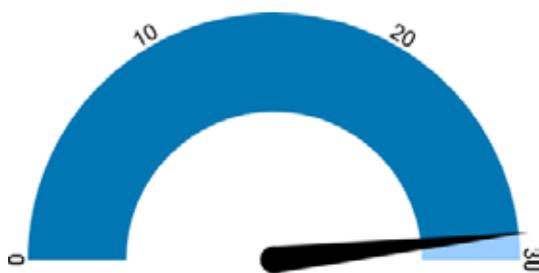
DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce una stima dell'esposizione della popolazione urbana alle concentrazioni di inquinante in *outdoor*, permettendo il confronto della situazione tra diverse città e l'esposizione a livello nazionale. Può essere descritto come il numero di giorni di esposizione della popolazione urbana a valori di ozono (O_3) che si collocano sopra la soglia dei $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (obiettivo a lungo termine per la protezione della salute).

SCOPO

Lo scopo primario di questo indicatore è fornire informazioni sull'efficacia delle *policies* in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla protezione della salute della popolazione.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione all'ozono, mostrando l'andamento negli anni dell'esposizione media della popolazione nazionale e locale, informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico ai fini della salvaguardia della salute della popolazione.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

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 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).

STATO E TREND

Nei primi tre anni (2010-2012) del periodo analizzato si evidenzia un aumento graduale dei valori medi e massimi del numero di giorni/anno che superano il valore di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel successivo triennio, al contrario, l'andamento è discendente, sebbene con un leggero rialzo dei valori nel 2015, con numero di giorni di esposizione a valori superiori al valore obiettivo comunque inferiori rispetto al precedente triennio (Figura 21.7). Non è quindi evidenziabile una tendenza univoca relativa all'intero periodo.

COMMENTI

L'indicatore è rappresentativo per la valutazione dell'esposizione della popolazione all'ozono, così come raccomandato nell'obiettivo prioritario 3 del 7° programma di azione ambientale dell'UE "7th EAP Priority Objective 3: To safeguard the Union's citizens from environment-related pressures and risks to health and well-being", valutando il numero medio di giorni in cui una determinata percentuale di popolazione viene annualmente esposta a valori elevati di questo inquinante e la sua variazione negli anni.

Dalla Tabella 21.7 è evidente come sia diversificato lo spettro di valori considerati ai fini dell'analisi e come molte città del Centro-Sud abbiano un numero generalmente inferiore di giorni con superamento. Il numero medio di giorni pesato sulla popolazione è differente dalla media aritmetica, in quanto considera anche la quantità di popolazione esposta a un determinato numero di giorni.

Nella Figura 21.7 si nota l'andamento altalenante dei valori medi e massimi, con un picco al 2012, un calo notevole nel 2013 e il 2014, mentre nel 2015, sebbene di gran lunga inferiori al triennio 2010-2012, si registra un nuovo rialzo. Nel 2015 solo il 9% della popolazione è stato mediamente esposto per più di 25 giorni a valori di ozono superiori a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre nel 2014 era il 29% e nel 2013

il 71%. Nei 3 anni considerati risulta evidente come la percentuale di popolazione esposta mediamente per meno di 10 gg, vari dal 12 al 17% (Figura 21.8).

Tabella 21.7: Comuni/agglomerati, popolazione afferente e valori di O₃ (2015)

Regione	Comune/Agglomerato	Giorni c>120 µg/m ³	Popolazione residente
		n.	
Piemonte			
	Torino	55	896.773
	Novara	51	104.452
	Cuneo	53	56.116
	Asti	58	76.673
	Alessandria	55	93.963
	Biella	10	45.016
	Verbania	56	30.950
	Vercelli	85	46.834
Valle d'Aosta			
	Aosta	29	34.777
Lombardia			
	Agglomerato Milano-Como - Monza	58	3.539.988
	Bergamo	33	119.002
	Brescia	79	196.058
	Cremona	63	71.657
	Lecco	81	48.141
	Lodi	83	44.769
	Mantova	81	48.747
	Pavia	65	72.205
	Sondrio	30	21.891
	Varese	71	80.857
Liguria			
	Savona	27	61.529
	Genova	107	592.507
	La Spezia	3	93.990
Trentino-Alto Adige			
	Bolzano - Bozen	48	106.110
	Trento	62	117.304
Veneto			
	Belluno	45	35.703
	Padova	53	211.210
	Rovigo	54	52.170
	Treviso	58	83.652
	Venezia	74	264.579
	Verona	82	260.125
	Vicenza	73	113.599
Friuli-Venezia Giulia			
	Trieste	32	205.413
	Udine	51	99.473

continua

segue

Regione	Comune/Agglomerato	Giorni c>120 µg/m ³	Popolazione residente
		n.	
Emilia-Romagna			
	Piacenza	60	102.269
	Parma	72	190.284
	Reggio Emilia	60	171.655
	Modena	59	185.148
	Bologna	55	386.181
	Ferrara	41	133.682
	Ravenna	20	158.911
	Forlì	48	118.255
	Rimini	37	147.578
Toscana			
	Lucca	52	89.290
	AGGLOMERATO Firenze	69	586.868
	Pisa	12	89.523
	Grosseto	42	81.837
	Arezzo	42	99.434
Umbria			
	Perugia	35	165.668
	Terni	63	112.133
Marche			
	Ancona	17	101.518
	Pesaro	24	94.604
	Ascoli Piceno	71	49.875
	Macerata	36	42.731
Lazio			
	Viterbo	0	67.307
	Rieti	41	47.729
	Roma	25	2.872.021
	Latina	0	125.496
	Frosinone	31	46.507
Abruzzo			
	Pescara	10	121.366
Molise			
	Campobasso	9	49.434
Campania			
	Napoli	39	978.399
	Caserta	15	76.887
	Avellino	8	55.171
	Salerno	6	135.603

continua

segue

Regione	Comune/Agglomerato	Giorni c>120 µg/m ³	Popolazione residente
		n.	
Puglia			
	Barletta	24	94.971
	Bari	19	327.361
	Taranto	27	202.016
	Brindisi	9	88.667
	Lecce	39	94.148
Basilicata			
	Potenza	51	67.348
	Matera	31	60.524
Calabria			
	Cosenza	42	67.679
	Crotone	27	61.131
	Catanzaro	15	90.840
	Vibo Valentia	26	33.897
	Reggio Calabria	0	183.974
Sicilia			
	Enna	63	28.219
	Trapani	2	69.182
	Palermo	3	678.492
	Catania	11	315.601
	Ragusa	0	73.030
	Siracusa	3	122.503
Sardegna			
	Sassari	0	127.625
	AGGLOMERATO Cagliari	14	299.571
	Olbia	0	58.723
	Carbonia-Iglesias	2	29.007
	Oristano	0	31.677
	Nuoro	0	37.304
Totale popolazione			17.502.310
Media pesata		43	
Media aritmetica		38	
Mediana		39	
Min		0	
Max		107	
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA /APPA e ISTAT			

Tabella 21.8: Numero di comuni/agglomerati e percentuale di popolazione esposta a numero di giorni che superano i 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Esposizione per numero di giorni con $c > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Comuni/Agglomerati			Popolazione					
	2013	2014	2015	2013		2014		2015	
	n.			n.	%	n.	%	n.	%
n=10 gg	18	26	19	2.691.261	14	3.177.890	17	2193567	12
10 gg < n ≤ 25 gg	12	30	59	2.983.639	15	10.411.145	55	15009733	80
n > 25 gg	46	23	10	13.787.617	71	5.474.847	29	1649787	9
TOTALE	76	79	88	19462517	100	19.063.882	100	18853087	100

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA / APPA e ISTAT

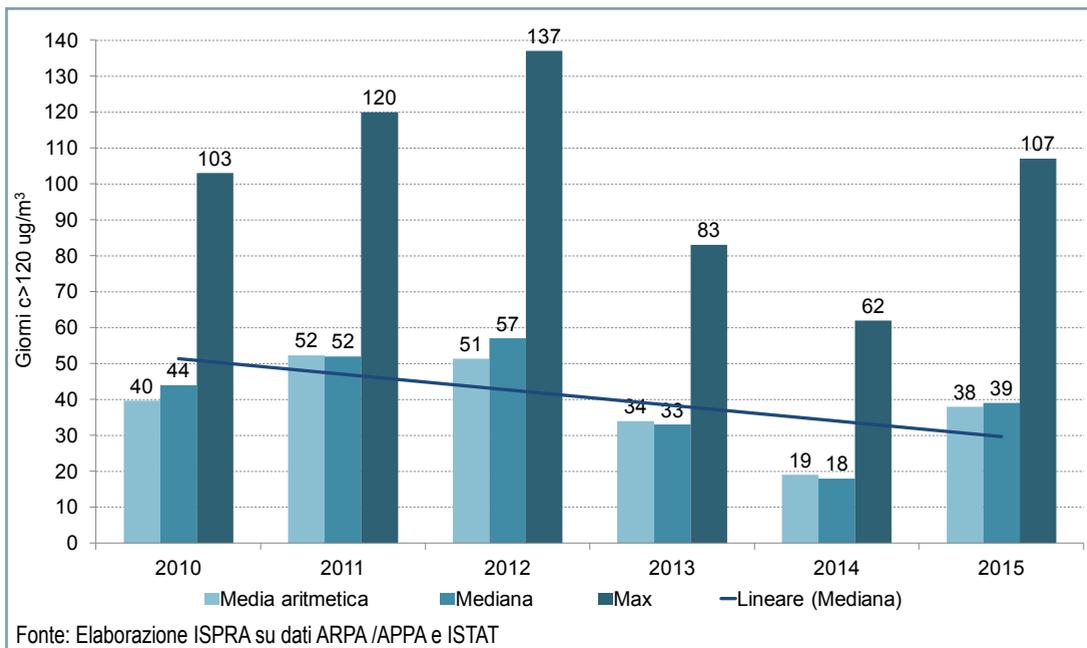


Figura 21.7: Giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

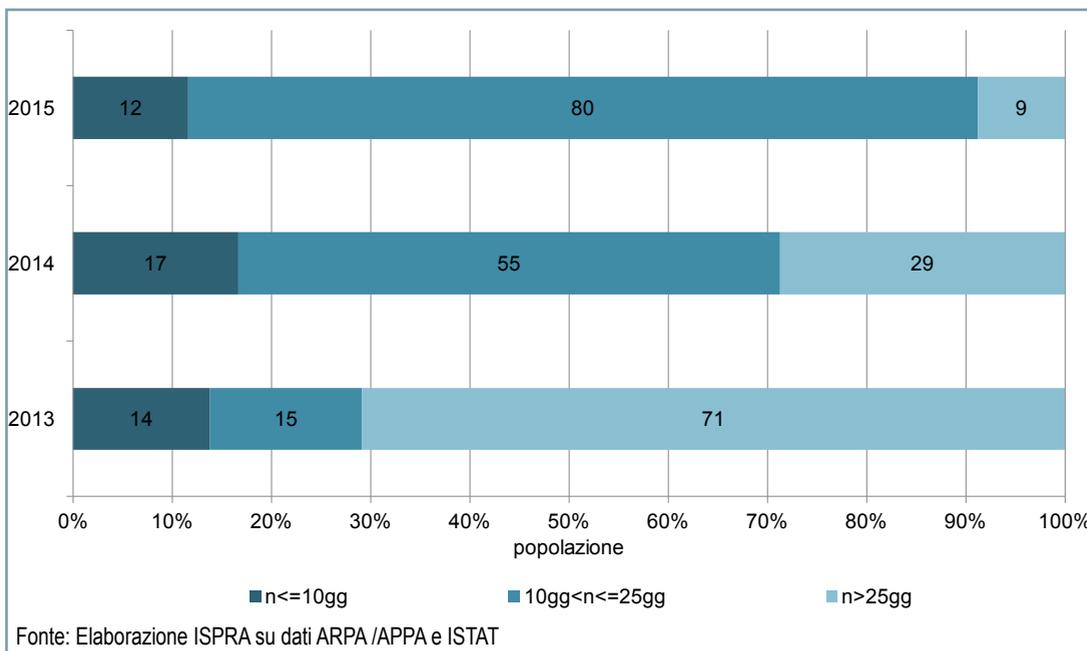


Figura 21.8: Percentuale di popolazione esposta a numero di giorni che superano i $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$



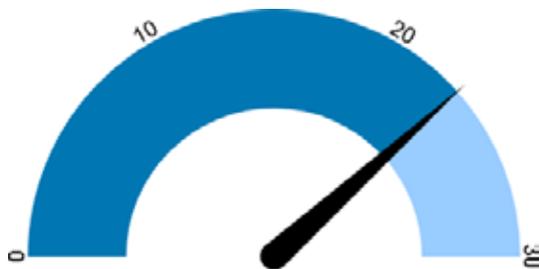
DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce una stima dell'esposizione della popolazione urbana alle concentrazioni di inquinante in *outdoor* permettendo il confronto della situazione tra diverse città e l'esposizione a livello nazionale ed europeo. Può essere descritto come la concentrazione media annua di Benzo(a)pirene (presente sul PM10) determinata da stazioni di fondo urbano, a cui è potenzialmente esposta la popolazione. L'indicatore utilizza un *core set* di stazioni allargato a comprendere anche stazioni non di fondo urbano. Questo per sopperire alla mancanza, o al mancato funzionamento di stazioni di fondo urbano, che può verificarsi in alcune città. Al loro posto sono usati dati di stazioni di traffico urbano o fondo suburbano.

SCOPO

Lo scopo primario di questo indicatore è fornire informazioni sull'efficacia delle *polices* in atto per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in relazione alla protezione della salute della popolazione.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione al Benzo(a)Pirene (BaP), mostrando lo stato attuale dell'esposizione media della popolazione nazionale, informazioni correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico ai fini della salvaguardia della salute della popolazione. La rilevazione dei valori di Benzo(a)Pirene sul territorio nazionale è limitata a un numero inferiore di città rispetto ad altri inquinanti.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La soglia di concentrazione in aria per il benzo(a)pirene (BaP) è definita 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 Obiettivo (VO) annuale è di 1 ng/m^3 . Tale inquinante viene determinato analiticamente sulle polveri PM10.

STATO E TREND

Poiché la copertura temporale è limitata al periodo 2013-2015, si assegna l'icona di Chernoff allo stato. Infatti, nel 2015, l'esposizione media nazionale è abbastanza buona, in quanto la maggior parte dei valori è al di sotto del Valore Obiettivo di 1 ng/m^3 . È comunque da ricordare che il BaP è una sostanza chimica cancerogena ed è quindi sempre auspicabile una sua riduzione.

COMMENTI

Dalla Tabella 21.9 è possibile notare come la maggior parte dei valori di concentrazione media annua sia ricompresa tra $0,1 \text{ ng/m}^3$ presente in più città e i $3,08 \text{ ng/m}^3$ di Frosinone che, comunque, rappresenta un'eccezione alla media di $0,63 \text{ ng/m}^3$ e alla media pesata sulla popolazione, afferente ai comuni indagati, di $0,60 \text{ ng/m}^3$.

Una percentuale notevole della popolazione (91,6%) è mediamente esposta a concentrazioni inferiori al Valore Obiettivo (Tabella 21.10). Rispetto al 2013, in cui il 12,8% della popolazione era mediamente esposta a valori superiori a 1 ng/m^3 , nel 2014 solo l'1,4% della popolazione ricade in queste fasce, ma cresce all'8,4% nel 2015 (Figura 21.9). Diminuisce, tuttavia, la percentuale di popolazione mediamente esposta alla fascia $0-0,5 \text{ ng/m}^3$, da 46,8% a 33,8%. Al momento, essendo disponibili solo tre anni, non è possibile individuare un *trend*, ma si può solo constatare come nel 2015 il valore medio pesato sulla popolazione sia intermedio rispetto ai valori degli altri due anni (Figura 21.10).

Tabella 21.9: Comuni/agglomerati, popolazione afferente e valori di Benzo(a)pirene nel PM10 (2015)

Regione	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		ng/m ³	n.
Piemonte			
	Torino	0,90	896.773
	Novara	0,60	104.452
	Cuneo	0,30	56.116
	Asti	1,10	76.673
	Alessandria	0,50	93.963
	Vercelli	0,40	46.834
Valle d'Aosta			
	Aosta	1,10	34.777
Lombardia			
	Agglomerato Milano-Como - Monza	0,60	3.539.988
	Bergamo	0,50	119.002
	Brescia	0,60	196.058
	Mantova	0,60	48.747
	Sondrio	2,00	21.891
	Varese	0,40	80.857
Liguria			
	Savona	0,20	61.529
	Genova	0,10	592.507
	La Spezia	0,40	93.990
Trentino-Alto Adige			
	Bolzano - Bozen	1,10	106.110
	Trento	1,20	117.304
Veneto			
	Belluno	1,30	35.703
	Padova	1,40	211.210
	Rovigo	0,90	52.170
	Treviso	1,50	83.652
	Venezia	1,40	264.579
	Verona	1,00	260.125
	Vicenza	1,20	113.599
Friuli-Venezia Giulia			
	Pordenone	0,80	51.632
	Trieste	0,40	205.413
	Udine	0,90	99.473
Emilia-Romagna			
	Parma	0,28	190.284
	Modena	0,40	185.148
	Ferrara	0,28	133.682
	Rimini	0,32	147.578

continua

segue

Regione	Comune/Agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		ng/m ³	n.
Toscana			
	Agglomerato Firenze	0,47	586.868
	Prato	0,78	191.002
	Livorno	0,16	159.542
Umbria			
	Perugia	0,50	165.668
	Terni	1,20	112.133
Lazio			
	Rieti	0,21	47.729
	Roma	0,65	2.872.021
	Frosinone	3,08	46.507
Abruzzo			
	Pescara	0,87	121.366
Molise			
	Campobasso	0,30	49.434
Campania			
	Salerno	0,10	135.603
Puglia			
	Foggia	0,20	152.770
	Barletta	0,20	94.971
	Bari	0,20	327.361
	Taranto	0,10	202.016
	Brindisi	0,10	88.667
Calabria			
	Cosenza	0,30	67.679
	Crotone	0,20	61.131
	Catanzaro	0,10	90.840
	Vibo Valentia	0,30	33.897
	Reggio Calabria	0,10	183.974
Sicilia			
	Agglomerato Palermo	0,40	678.492
	Agglomerato Catania	0,30	315.576
Sardegna			
	Sassari	0,10	127.625
	Agglomerato Cagliari	0,40	299.571
	Olbia	0,30	58.723
Totale popolazione			15.592.985
Media pesata sulla popolazione		0,60	
Media aritmetica		0,63	
Min		0,10	
Max		3,08	
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT			

Tabella 21.10: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di BaP nel PM10 (2015)

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annua (µg/m³)	Comuni/Agglomerati	Popolazione esposta	
	n.		%
0<c≤0,5	32	4.940.972	33,8
0,5<c≤1,0	12	8.433.807	57,8
1,0<c≤1,5	10	1.155.740	7,9
c>1,5	2	68.398	0,5
TOTALE	56	14.598.917	100,0
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT			

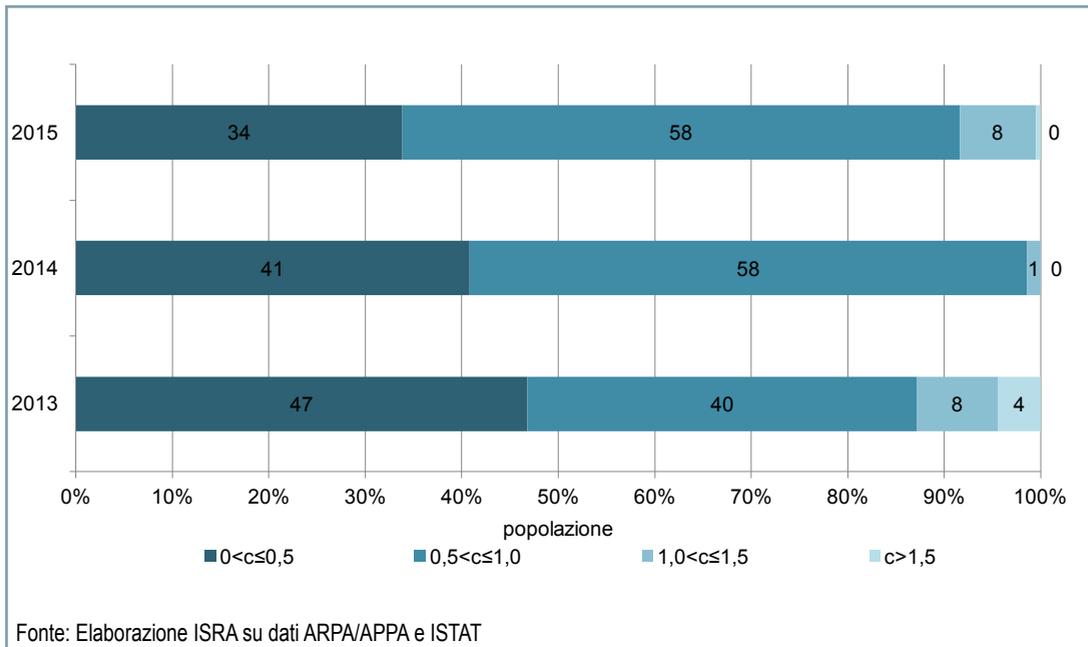


Figura 21.9: Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione di BaP nel PM10 (ng/m³)

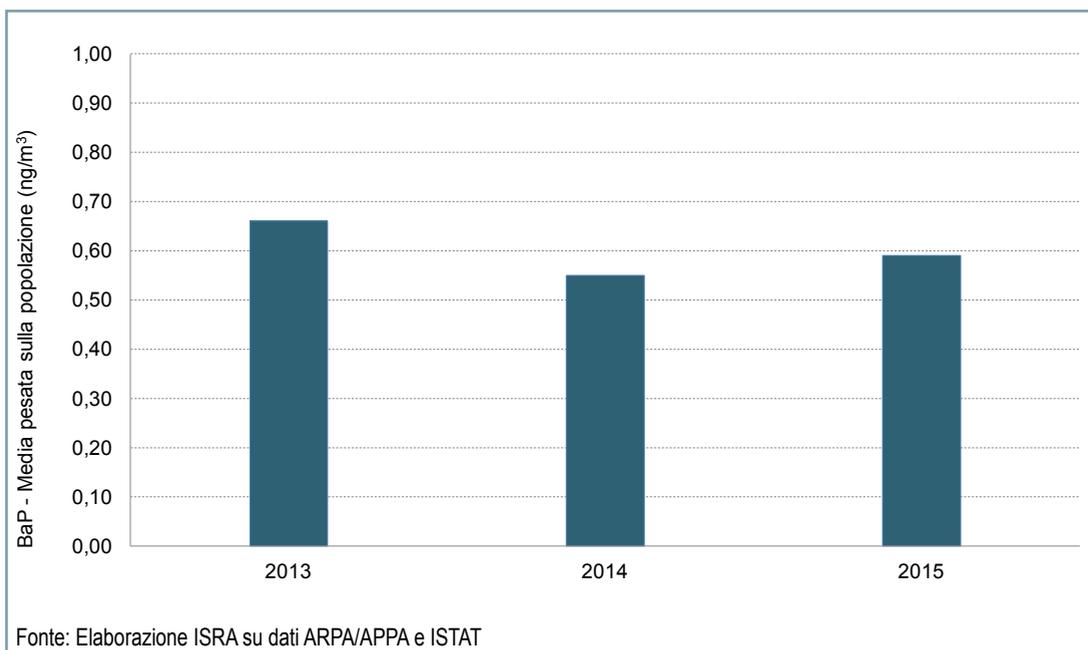


Figura 21.10: Esposizione della popolazione al Benzo(a)Pirene - Comparazione delle medie pesate annuali



ONDATE DI CALORE E MORTALITÀ

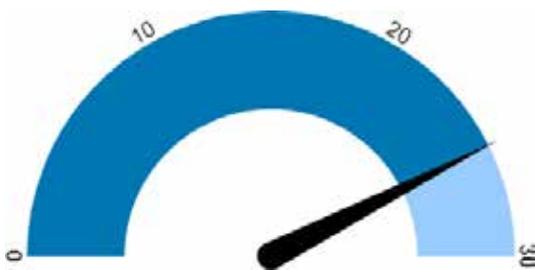
DESCRIZIONE

Numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato che le elevate temperature e le ondate di calore hanno effetti a breve termine (da uno a tre giorni) sulla mortalità, in particolare su sottogruppi di suscettibili (anziani, persone affette da patologie croniche soprattutto a carico del sistema cardiovascolare e respiratorio). L'indicatore di effetto sulla mortalità giornaliera è sviluppato dal DEP Lazio (Dipartimento di Epidemiologia ALS RM1 – Servizio Sanitario Regionale Lazio) ed è calcolato per le 27 città italiane (Figura 21.11) incluse nel "Piano Nazionale di prevenzione e allerta degli effetti sulla salute delle ondate di calore" del CCM (Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie) del Ministero della salute. Il Piano nazionale è attivo da oltre 10 anni e le 27 città sono dotate di un Sistema di previsione e allarme (HHWW - *Heat Health Watch Warning*) e di un sistema rapido di monitoraggio della mortalità giornaliera che permette di valutare, in tempo reale, l'impatto delle ondate di calore sulla salute della popolazione. L'indicatore misura gli incrementi della mortalità giornaliera nelle popolazioni esposte, confrontando la mortalità attesa e la mortalità osservata nella popolazione anziana di età uguale o maggiore a 65 anni, durante gli episodi di ondata di calore, nei singoli mesi e nell'intero periodo estivo (15 maggio - 15 settembre). Per "ondata di calore" s'intende una sequenza di tre o più giorni consecutivi, in cui persistono condizioni di rischio di livello 2 o 3 come definite dal Sistema HHWW città-specifico. Tali sistemi si basano sull'identificazione di livelli soglia di temperatura apparente massima associati a un significativo incremento della mortalità e sul numero consecutivo di giorni a rischio. La temperatura apparente massima è un indicatore di temperatura percepita dal corpo umano che include la temperatura dell'aria e l'umidità relativa. Il Sistema HHWW è rivolto al personale socio-sanitario e alla popolazione generale. Nell'ambito del Piano nazionale sono state definite specifiche misure di prevenzione mirate ai sottogruppi più vulnerabili, che vengono modulate sul livello di rischio previsto dal Sistema HHWW e possono ridurre gli effetti negativi sulla salute della popolazione.

SCOPO

Valutare l'impatto sulla salute dell'esposizione a valori elevati di temperatura apparente massima, in termini di incrementi della mortalità giornaliera, considerando i livelli di rischio del Sistema HHWW (ondate di calore).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore è rilevante in quanto fornisce una valutazione dell'impatto delle ondate di calore sulla mortalità nel periodo estivo e di adottare, quindi, idonee misure di prevenzione. Presenta una buona qualità dell'informazione, infatti, i dati necessari per costruirlo (demografici e meteorologici) hanno un'accessibilità organizzata su procedure ormai collaudate che garantiscono un flusso continuo, completo e tempestivo da fonti documentate e di qualità nota. I dati demografici di mortalità provengono dalle anagrafi comunali, organi preposti per legge al rilevamento della mortalità ed è indubbia l'affidabilità della fonte, mentre i dati meteorologici necessari a ricostruire l'ondata di calore derivano dalle stazioni di monitoraggio aeroportuali e anche la loro affidabilità tecnica è elevata; entrambi confluiscono nel sistema per attuare il "Piano nazionale di prevenzione e allerta degli effetti sulla salute delle ondate di calore". È il sistema è attivo da più 10 anni garantendo, quindi, una buona copertura temporale. La copertura spaziale è buona, anche se le città oggetto di rilevazione sono solo 27: infatti esse rappresentano tutte le latitudini e le diverse tipologie di città (altitudine, densità demografica, interne o di costiera, piccole medie grandi, estese, ecc.). L'indicatore, pur avendo un valore locale, è di portata e significato nazionale. È oggetto di confronti a livello internazionale che avvengono

tenendo conto delle specificità geografiche e sociali dei singoli paesi. Ne scaturiscono studi e scambi di esperienze con l'obiettivo di favorire politiche che possano ridurre l'impatto sulla mortalità delle ondate di calore.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non applicabile.

STATO E TREND

Complessivamente l'estate 2016 non è stata caratterizzata da temperature a rischio per la salute se non per i brevi episodi di ondate di calore di fine giugno e nel mese di luglio. Il numero di giorni di allarme HHWW (livello 2 e 3) è stato inferiore rispetto agli anni precedenti (Figura 21.12) (in media 6 al Nord, 5 al Centro e 1 al Sud). La valutazione mensile (Tabella 21.11) dell'impatto sulla salute ha evidenziato incrementi della mortalità, associati alle elevate temperature, solo in alcune città del Centro-Nord interessate dalle ondate di calore a giugno e luglio. La valutazione dell'intero periodo estivo, 15 maggio-15 settembre 2016, riporta una mortalità inferiore all'atteso nella maggior parte delle città incluse nello studio (Tabella 21.12). Non si assegna l'icona di Chernoff poiché l'indicatore considera sia l'esposizione (alle ondate di calore) sia l'impatto (sulla salute) e non è quindi possibile attribuire un'unica rappresentazione iconografica.

COMMENTI

Il 2016 ha registrato un numero di giorni a rischio inferiore rispetto agli anni precedenti in tutte le aree geografiche (Figura 21.12). Nelle Tabella 21.11 e Tabella 21.12 sono riportati i valori di mortalità, osservata e attesa, nella popolazione con età maggiore o uguale a 65 anni; in particolare, nella prima sono espressi i valori per i singoli mesi, nella seconda per tutto il periodo estivo (15 maggio-15 settembre), offrendo una misura dell'impatto mortalità. Nelle Figure 21.13a, 21.13b, 21.13c e 21.13d, scelte come esempio tra le 27 città disponibili (Figura 21.11), sono riportate le misure di esposizione e di impatto: i grafici rappresentano l'andamento della temperatura apparente massima osservata (linea rossa), la media giornaliera di riferimento costruita sugli anni 1996-2014 (linea rossa tratteggiata) e la mortalità giornaliera osservata (linea nera continua) e attesa (linea nera

tratteggiata) nella classe di età 65 anni e oltre per il periodo giugno-agosto; le bande verticali (in arancione) rappresentano i periodi di ondata di calore. Per valutare l'impatto del caldo sulla salute è quindi opportuno considerare le Tabelle 21.11 e 21.12 insieme alle Figure 21.12 e 21.13a, 21.13b, 21.13c, 21.13d. Per l'estate 2016, non si osservano eccessi di mortalità statisticamente significativi (*p-value* con significatività allo 0,05) associati al caldo in quanto le temperature stagionali sono state in linea con i valori di riferimento climatici (Tabella 21.12). Gli eccessi osservati a Torino (+7%), Milano (+7%), Palermo (+9%) e Pescara (+22%) sono principalmente attribuibili alle temperature elevate registrate durante il mese di luglio. Per l'estate 2016, analizzando i singoli mesi (Tabella 21.11), non si rileva un eccesso di mortalità mensile statisticamente significativo se non in alcune città interessate dalle ondate di calore di fine giugno e nel mese di luglio (valori in grassetto), quando sono stati registrati valori di temperatura apparente massima superiori al riferimento associato a condizioni di rischio 2 e 3 del sistema HHWW (giugno: Cagliari +28% e Pescara +34%; Luglio: Milano +8%, Verona +27%, Firenze +13%, Perugia +25%). Inoltre, a luglio si segnalano picchi di mortalità durante o subito dopo picchi di temperatura (Brescia, Verona, Venezia, Bologna, Perugia, Roma, Pescara, Napoli e Palermo). Durante il mese di agosto, le temperature sono state in linea o sotto al valore di riferimento stagionale e, pertanto, non sono stati registrati incrementi della mortalità. Infine, incrementi della mortalità associati all'innalzamento delle temperature di inizio settembre sono stati rilevati in diverse città (Bolzano, Verona, Milano, Firenze, Ancona, Perugia e Cagliari).

Tabella 21.11: Decessi giornalieri osservati, decessi attesi, variazione percentuale e *p-value* nella classe di età 65 anni e oltre, per mese (2016)

Città	15-31 Maggio				Giugno			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione	<i>p-value</i>	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione	<i>p-value</i>
	n.		%		n.	%		
Bolzano	29	35	-17	0,265	59	66	-11	0,362
Torino	358	310	15	0,011	574	521	10	0,027
Milano	500	463	8	0,098	818	767	7	0,075
Brescia	54	66	-18	0,102	102	133	-23	0,002
Verona	86	90	-4	0,666	154	164	-6	0,420
Venezia	136	131	4	0,668	226	223	1	0,842
Trieste	82	95	-14	0,151	183	175	5	0,554
Genova	306	305	0	0,954	499	530	-6	0,165
Bologna	157	161	-2	0,750	274	258	6	0,334
Firenze	152	163	-7	0,372	279	284	-2	0,765
Ancona	37	36	3	0,869	86	68	26	0,052
Perugia	58	59	-2	0,896	109	105	4	0,702
Roma	892	885	1	0,815	1.610	1.615	0	0,901
Viterbo	30	25	20	0,361	33	33	0	1,000
Rieti	17	15	13	0,628	36	30	20	0,317
Civitavecchia	18	18	0	1,000	35	28	25	0,237
Frosinone	14	13	8	0,789	22	30	-27	0,088
Latina	33	26	27	0,223	63	54	17	0,257
Pescara	44	42	5	0,763	94	70	34	0,013
Campobasso	11	14	-21	0,366	24	28	-14	0,414
Napoli	336	326	3	0,585	573	603	-5	0,210
Cagliari	42	48	-12	0,355	100	78	28	0,028
Bari	59	80	-26	0,006	135	124	9	0,344
Reggio Calabria	67	58	16	0,272	114	104	10	0,349
Messina	74	93	-20	0,027	172	160	8	0,360
Palermo	226	187	21	0,009	380	325	17	0,005
Catania	115	106	8	0,401	181	188	-4	0,603

Città	Luglio				Agosto			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione	<i>p-value</i>	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione	<i>p-value</i>
	n.		%		n.	%		
Bolzano	68	67	1	0,903	69	65	6	0,630
Torino	561	525	7	0,129	532	519	3	0,573
Milano	814	756	8	0,042	756	718	5	0,167
Brescia	124	119	4	0,653	101	108	-6	0,486
Verona	196	154	27	0,003	141	165	-15	0,043

continua

segue

Città	Luglio				Agosto			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione	p-value	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione	p-value
	n.		%		n.		%	
Venezia	225	231	-3	0,689	232	218	6	0,358
Trieste	175	187	-6	0,364	180	185	-3	0,709
Genova	505	538	-6	0,142	535	511	5	0,299
Bologna	270	291	-7	0,201	270	283	-5	0,429
Firenze	312	277	13	0,048	247	270	-9	0,143
Ancona	77	74	4	0,732	61	75	-19	0,073
Perugia	124	99	25	0,025	103	106	-3	0,768
Roma	1.665	1.607	4	0,155	1.561	1.555	0	0,879
Viterbo	50	37	35	0,066	37	34	9	0,622
Rieti	40	26	54	0,027	24	25	-4	0,838
Civitavecchia	37	28	32	0,139	36	30	20	0,317
Frosinone	24	22	9	0,683	29	27	7	0,710
Latina	57	65	-12	0,289	53	64	-17	0,131
Pescara	81	69	17	0,182	90	73	23	0,073
Campobasso	20	26	-23	0,180	18	22	-18	0,346
Napoli	567	710	-20	<0,001	539	719	-25	<0,001
Cagliari	88	81	9	0,456	89	84	6	0,596
Bari	150	158	-5	0,514	141	159	-11	0,130
Reggio Calabria	137	112	22	0,033	92	111	-17	0,048
Messina	141	168	-16	0,023	154	164	-6	0,420
Palermo	361	348	4	0,494	353	353	0	1,000
Catania	192	191	1	0,942	185	195	-5	0,462

Città	Settembre			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione	p-value
	n.		%	
Bolzano	36	30	20	0,317
Torino	252	252	0	1,000
Milano	392	359	9	0,096
Brescia	50	57	-12	0,322
Verona	92	82	12	0,297
Venezia	110	124	-11	0,182
Trieste	83	84	-1	0,913
Genova	247	231	7	0,309
Bologna	121	133	-9	0,275
Firenze	149	119	25	0,014
Ancona	35	31	13	0,499

continua

segue

Città	Settembre			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione	p-value
	n.		%	
Perugia	68	52	31	0,052
Roma	737	723	2	0,606
Viterbo	14	19	-26	0,181
Rieti	14	14	0	1,000
Civitavecchia	13	12	8	0,782
Frosinone	11	10	10	0,763
Latina	25	27	-7	0,689
Pescara	38	31	23	0,256
Campobasso	8	10	-20	0,480
Napoli	259	299	-13	0,013
Cagliari	39	37	5	0,749
Bari	72	71	1	0,906
Reggio Calabria	66	53	25	0,110
Messina	70	71	-1	0,905
Palermo	178	161	11	0,203
Catania	82	83	-1	0,912

Fonte: Ministero della Salute – CCM

Nota:
Sono analizzati i mesi all'interno del periodo 15 maggio - 15 settembre 2016

Tabella 21.12: Decessi giornalieri osservati, decessi attesi, variazione percentuale e *p-value* nella classe di età 65 anni e oltre, per l'intero periodo (2016)

Città	Decessi totali	Decessi nella classe d'età 65 e oltre				
		Decessi osservati	Decessi attesi	Decessi osservati-attesi	Variazione	<i>p-value</i>
					%	
n.						
Bolzano	289	262	263	-1	0	0,951
Torino	2.496	2.277	2.127	150	7	0,002
Milano	3.661	3.280	3.063	217	7	<0,001
Brescia	496	431	483	-52	-11	0,012
Verona	731	669	654	15	2	0,562
Venezia	1.004	929	927	2	0	0,948
Trieste	762	703	726	-23	-3	0,386
Genova	2.294	2.092	2.115	-23	-1	0,615
Bologna	1.205	1.092	1.127	-35	-3	0,290
Firenze	1.235	1.139	1.113	26	2	0,441
Ancona	324	296	283	13	5	0,450
Perugia	487	462	421	41	10	0,056
Roma	7.314	6.465	6.385	80	1	0,320
Viterbo	190	164	148	16	11	0,212
Rieti	145	131	110	21	19	0,067
Civitavecchia	156	139	116	23	20	0,051
Frosinone	115	100	102	-2	-2	0,841
Latina	276	231	236	-5	-2	0,742
Pescara	385	347	285	62	22	0,001
Campobasso	94	81	99	-18	-18	0,046
Napoli	2.650	2.274	2.657	-383	-14	<0,001
Cagliari	414	358	328	30	9	0,113
Bari	633	557	593	-36	-6	0,127
Reggio Calabria	539	476	439	37	8	0,090
Messina	699	611	656	-45	-7	0,069
Palermo	1.771	1.498	1.373	125	9	0,001
Catania	870	755	762	-7	-1	0,799

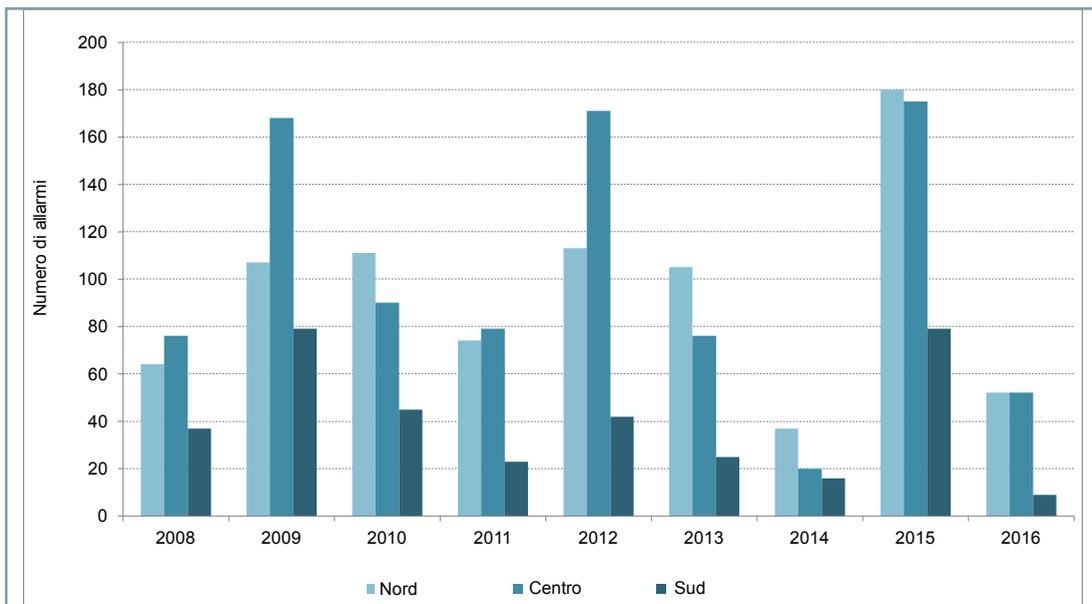
Fonte: Ministero della Salute - CCM

Nota:

È analizzato l'intero periodo 15 maggio - 15 settembre 2016

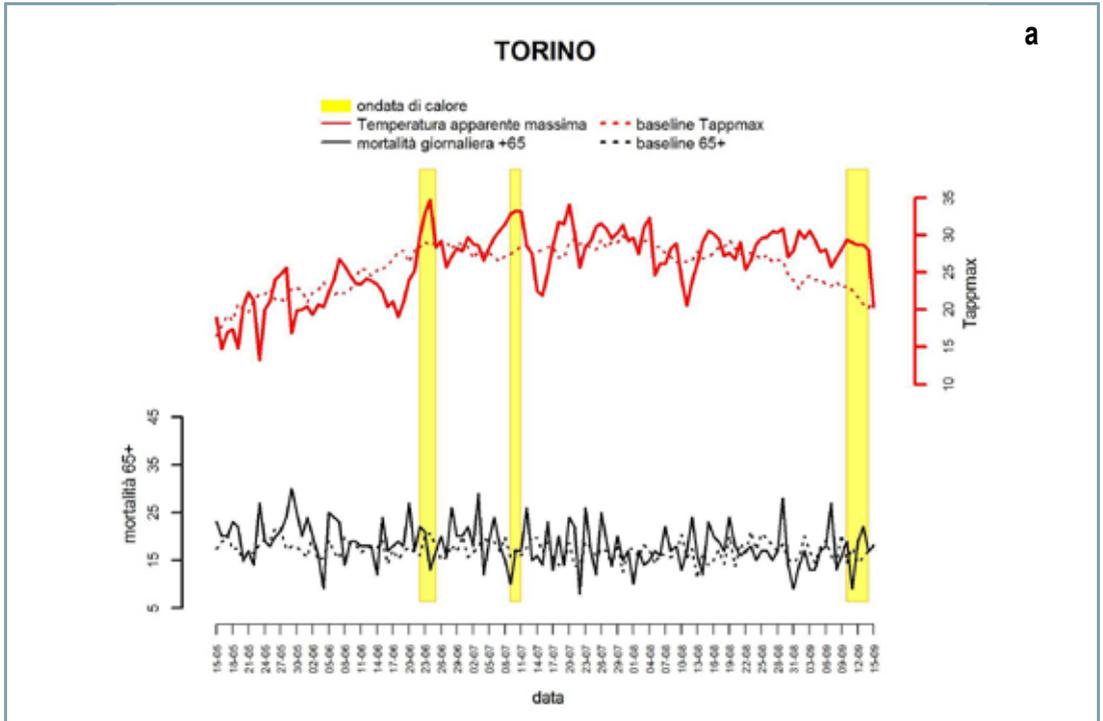


Figura 21.11: Città dotate di Sistema di allarme HHWS e di Rilevazione Rapida della Mortalità (incluse nel Piano nazionale per la prevenzione e allerta degli effetti sulla salute delle ondate di calore) (2016)

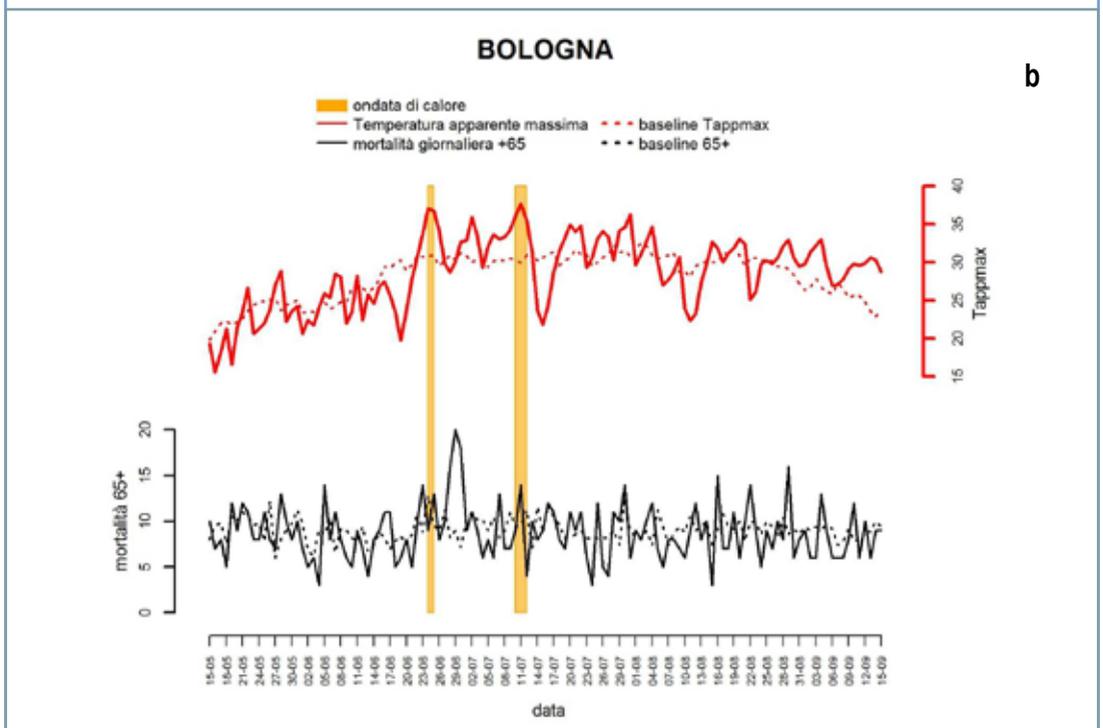


Fonte: Ministero della Salute - CCM

Figura 21.12: Numero di giorni di allarme (livello 2 e 3) osservati durante il periodo estivo (15 maggio - 15 settembre) nelle città del Nord, del Centro e del Sud

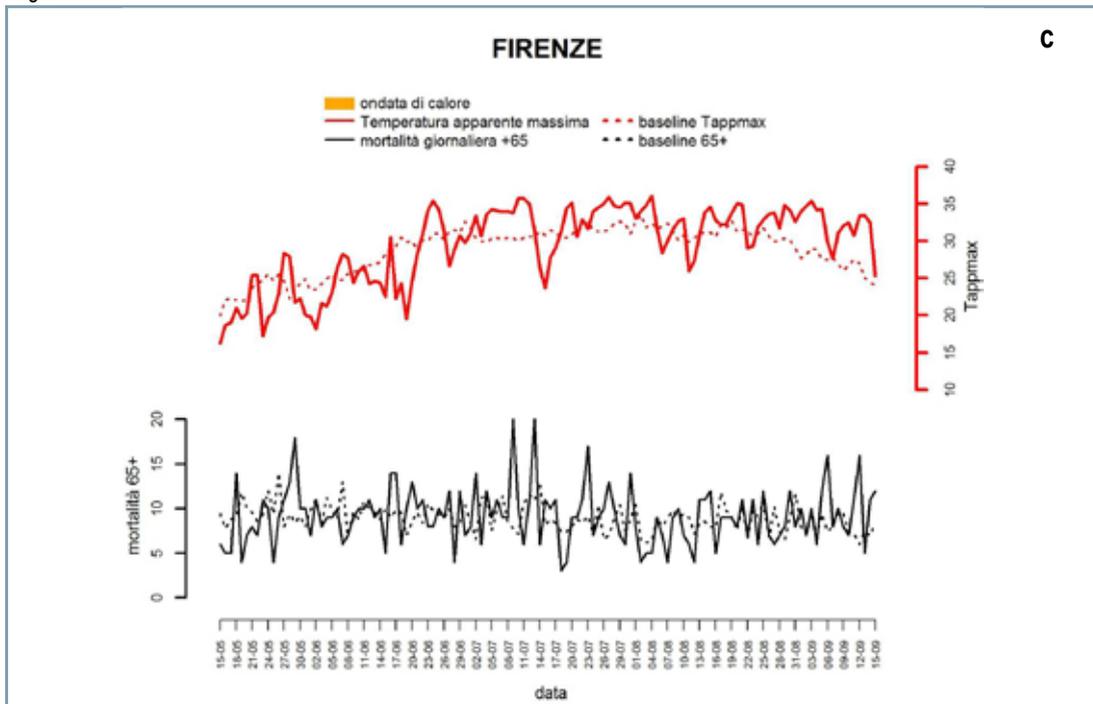


a

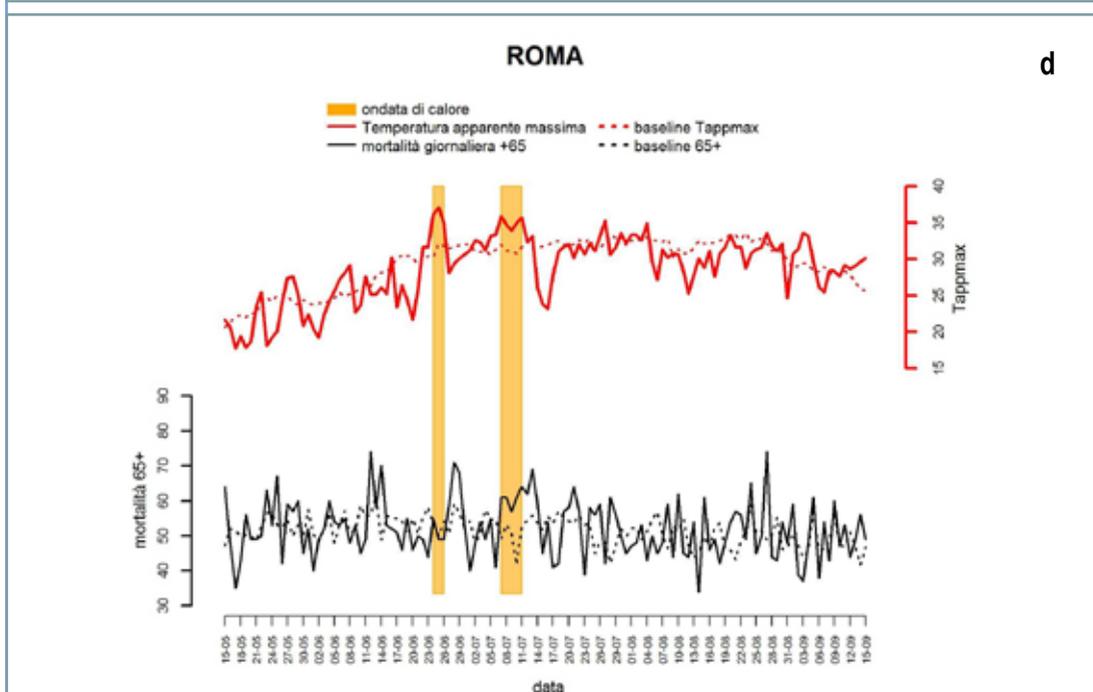


b

continua



c



d

Fonte: Ministero della Salute - CCM

Nota:

Esempio di 4 delle 27 rappresentazioni grafiche dell'indicatore Ondate di calore e mortalità: Torino, Bologna, Firenze e Roma (periodo 15 maggio - 15 settembre 2016)

Figura 21.13: Andamento giornaliero della temperatura apparente massima e del numero di decessi osservati e attesi nella classe di età 65 anni e oltre (2016)



STAGIONE POLLINICA

DESCRIZIONE

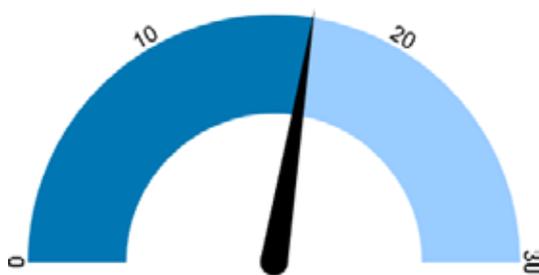
La data di inizio e fine della pollinazione, la sua durata, l'indice pollinico stagionale, il valore del picco di concentrazione pollinica massima sono le informazioni principali che, insieme, descrivono la "stagione pollinica". Questo indicatore viene determinato per ciascuna delle sette famiglie di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

SCOPO

Studiare la presenza in atmosfera e l'andamento nello spazio e nel tempo dei pollini allergenici potenzialmente pericolosi per la salute umana.

Per serie storiche sufficientemente lunghe è possibile provare a relazionare i valori di questo indicatore ad alcuni parametri (temperatura, umidità, CO₂, ecc.) legati al clima e ai suoi cambiamenti.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore ha un'alta rilevanza in quanto esprime correttamente l'aspetto temporale della problematica ambientale in osservazione. La copertura spaziale dell'indicatore mediamente buona al Nord, molto deficitaria al Centro-Sud e Isole. Tutte le stazioni di monitoraggio lavorano in conformità al Documento Tecnico UNI CEN/TS 16868.2015. Ciò consente una comparabilità spaziale e temporale dei dati che non può essere ottima perché si tratta comunque di un metodo molto poco automatizzato e soggetto con facilità all'errore umano.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esiste una normativa specifica.

STATO E TREND

Nel 2016 i comuni per i quali è stato possibile elaborare l'indicatore sono stati 62. Tra essi sono compresi gran parte di quelli più popolosi (specialmente del Centro-Nord). Aree metropolitane importanti come ad esempio Palermo, Bari e Cagliari continuano, però, a essere prive di dati. La distribuzione territoriale coinvolge 18 regioni su 20. Sono assenti: la Sicilia perché priva di stazioni di monitoraggio e il Molise che, pur operando con due stazioni regolarmente funzionanti all'interno di POLLnet, non ha inviato i dati. Quindi, dal punto di vista della disponibilità dei dati e della copertura territoriale possiamo considerare la situazione stazionaria, grazie alla confermata affidabilità della rete POLLnet e alla ormai consolidata collaborazione del SNPA con l'Associazione Italiana di Aerobiologia. Per quanto riguarda i valori dell'indicatore, invece, non è ancora possibile, dopo solo cinque anni di elaborazione, definire dei trend. In relazione al solo parametro della durata della stagione pollinica, dal confronto dei dati riferiti all'ultimo quadriennio emerge una variabilità sia territoriale sia nell'ambito della stessa località, nel tempo, che risulta particolarmente accentuata. Per la famiglia delle *Urticaceae* (Figura 21.20), per esempio a Modena, la durata della stagione pollinica assume valori che vanno dai 136 giorni del 2015, ai 238 del 2016 oppure, per le *Betulaceae*, a Firenze dai 36 giorni del 2015 ai 102 del 2016 (Figura 21.14). Situazioni analoghe, anche più accentuate e di segno opposto (dato del 2015 maggiore di quello del 2016), si rilevano in molte stazioni per ciascuna delle famiglie monitorate.

COMMENTI

La stagione pollinica risente degli andamenti meteo (in particolare la temperatura e le precipitazioni) registrati nell'anno in ciascuna località monitorata. Ne deriva una variabilità, a volte accentuata, sia tra le diverse stazioni sia per la stessa stazione tra una stagione e un'altra. Occorrono però periodi di osservazione di numerosi anni (molti di più di quelli per ora disponibili) per poter individuare dei trend. È da notare che la durata più o meno lunga della stagione pollinica è indipendente dalla quan-

tità di polline emesso. Per inquadrare il fenomeno anche quantitativamente è necessario perciò far riferimento anche ai valori dell'indice pollinico stagionale presenti in ciascuna tabella. Una corretta programmazione degli interventi di sfalci e potature sul verde urbano deve tener conto del periodo d'inizio della stagione pollinica così da riuscire a contenere, per quanto possibile, la presenza di pollini allergenici nell'aria cittadina. Tali attività, inoltre, poiché riguardano la qualità dell'aria in relazione alla salute umana, sono ascrivibili tra quelle idonee al perseguimento dell'obiettivo 3a del 7th Environment Action Programme (EAP).

Tabella 21.13: Stagione pollinica *Betulaceae* - 2016

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
Piemonte	Torino - TO2 ^a	35	175	141	4-feb	23-giu	645	134	21-feb
	Alessandria - AL6 ^b	35	126	92	4-feb	05-mag	6.266	415	07-apr
	Casale Monferrato - AL5 ^c	95	148	54	4-apr	27-mag	3.246	76	21-apr
	Novi Ligure - AL2 ^d	95	148	54	4-apr	27-mag	3.571	88	24-apr
	Cuneo - CN1 ^e	41	124	84	10-feb	03-mag	4.451	440	15-apr
	Novara - NO1	36	125	90	5-feb	04-mag	6.146	518	04-apr
	Omegna - VB1	35	124	90	4-feb	03-mag	19.189	1.511	19-feb
	Vercelli - VC1 ^f	41	131	91	10-feb	10-mag	11.682	918	08-apr
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	36	126	91	5-feb	05-mag	10.764	972	21-feb
Liguria	Genova - GE4	13	111	99	13-gen	20-apr	179	15	20-feb
	Imperia - IM3	30	128	99	30-gen	7-mag	247	16	14-apr
	La Spezia - SP2	35	107	73	4-feb	16-apr	3.049	378	16-feb
	Savona - SV4	34	110	77	3-feb	19-apr	439	64	24-feb
Lombardia	Legnano - MI6*	35	123	89	4-feb	2-mag	8.019	560	10-apr
	Lecco - LC1*	41	125	85	10-feb	4-mag	11.127	1.397	19-feb
	Pavia - PV2*	39	114	76	8-feb	23-apr	1.756	150	10-feb
	Sondrio - SO2*	41	128	88	10-feb	7-mag	12.440	663	19-feb
	Varese - VA3*	41	126	86	10-feb	5-mag	15.328	1.149	3-apr
Trentino-Alto Adige	San Michele all'Adige - TN2	47	122	75	16-feb	1-mag	3.832	259	1-apr
	Bolzano - BZ2	50	112	63	19-feb	21-apr	9.427		
	Silandro - BZ4	29	107	79	29-gen	16-apr	13.890		
	Brunico - BZ3	53	124	72	22-feb	3-mag	4.894		
Veneto	Venezia - Mestre - VE1	40	117	78	9-feb	26-apr	1.116	103	21-feb
	Belluno - BL1 ^g	41	135	95	10-feb	14-mag	887	33	13-apr
	Padova - PD1*	49	114	66	18-feb	23-apr	2.623	85	5-apr
	Padova - PD2	41	125	85	10-feb	4-mag	2.554	218	20-feb
	Rovigo - RO1	36	124	89	5-feb	3-mag	1.053	112	10-feb
	Treviso - TV1	41	110	70	10-feb	19-apr	1.583	185	16-feb
	Verona - VR1	36	141	106	5-feb	20-mag	20.918	251	18-feb
	Vicenza - VI1	41	121	81	10-feb	30-apr	5.510	1.074	10-feb
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	88	118	31	28-mar	27-apr	1.162	120	31-mar
	Lignano - UD1	35	112	78	4-feb	21-apr	1.838	128	1-feb
	Pordenone - PN1	41	128	88	10-feb	7-mag	3.510	502	24-feb
	Tolmezzo - UD3 ^h	32	142	111	1-feb	21-mag	1.931	118	21-feb
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	36	113	78	5-feb	22-apr	999	60	5-feb
	S. Giovanni Pers. - BO3	34	113	80	3-feb	22-apr	876	77	10-feb
	Cesena - FO2 ⁱ	36	118	83	5-feb	27-apr	1.137	117	2-feb
	Ferrara - FE1	40	113	74	9-feb	22-apr	1.886	189	10-feb
	Forlì - FO1 ⁱ	37	113	77	6-feb	22-apr	1.363	94	18-feb
	Modena - MO1	35	124	90	4-feb	3-mag	1.486	124	11-feb
	Parma - PR1*	34	168	135	3-feb	16-giu	717	80	2-mar
	Parma - PR2	35	127	93	4-feb	6-mag	2.595	255	3-mar
	Piacenza - PC1	36	90	55	5-feb	30-mar	2.811	526	20-feb
	Ravenna - RA3	35	111	77	4-feb	20-apr	1.219	82	30-mar

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
	Reggio Emilia - RE1	35	124	90	4-feb	3-mag	1.850	132	10-feb
	Rimini - FO3	36	112	77	5-feb	21-apr	1.633	110	7-apr
Marche	Castel di Lama - AP4	31	108	78	31-gen	17-apr	981	134	5-apr
	Pesaro Urbino - PU1 ^m	40	125	86	9-feb	4-mag	487	29	20-mar
Toscana	Firenze - FI1	4	105	102	4-gen	14-apr	747		
	Grosseto - GR1	28	151	124	28-gen	30-mag	504		
	Pistoia PT1	34	87	54	3-feb	27-mar	3.565		
	Lido di Camaiore - LU1	34	83	50	3-feb	23-mar	4.714		
Umbria	Perugia - PG1	31	147	117	31-gen	26-mag	740	59	9-feb
	Città di Castello - CC1 ⁿ	31	113	83	31-gen	22-apr	1.454	150	9-feb
	Terni - TR1 ^o	32	106	75	1-feb	15-apr	556	37	10-feb
Lazio	Roma - RM5 ^{**}	32	162	131	1-feb	10-giu	370	59	4-feb
Abruzzo	L'Aquila - AQ2 ^p	32	91	61	1-feb	31-mar	2.193	234	14-apr
	Pescara - PE1 ^q	32	115	82	1-feb	24-apr	641	78	13apr e 17apr
Campania	Napoli - NA2 ^{* r}	31	98	68	31-gen	7-apr	237	31	20-mar
	Salerno - SA2 [*]	40	81	42	9-feb	22-mar	1.870	229	22-feb
Basilicata	Potenza - PZ1 ^s	37	91	55	6-feb	31-mar	1.262	290	21-mar
Puglia	Brindisi - BR1 [*]	41	161	121	10-feb	9-giu	1.163	189	11-apr
Calabria	Reggio Calabria - RC1	32	98	67	1-feb	7-apr	208	14	23-feb
Sardegna	Sassari - SS5	31	176	146	31-gen	24-giu	99	8	2-feb
	Sassari - SS6 [*]	28	176	149	28-gen	24-giu	67	7	13-mar

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

* Dati forniti dall'AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia)

** Dati provenienti dal Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

^a dal 29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9

^b mancanti 128 gg

^c eriodi non disponibili 01/01-12/03; 03/10-31/12

^d peiodi non disponibili 01/01-06/03; 03/10-31/12

^e mancanti 76 gg

^f mancanti 80 gg

^g mancanti 79 gg

^h mancanti 47 gg

ⁱ mancanti 98 gg

^l mancanti 77 gg

^m mancanti 76 gg

ⁿ periodi non disponibili 01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08 ; 15/08; 12/11-13/11

^o periodi non disponibili 20/06-26/06

^p mancanti 114 gg

^q mancanti 121 gg

^r Inattiva dal 2 maggio

^s mancanti 91 gg

Tabella 21.14: Stagione pollinica *Compositae* - 2016

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
Piemonte	Torino - TO2 ^a	163	293	131	11-giu	19-ott	143	13	27-set
	Alessandria - AL6 ^b	77	318	242	17-mar	13-nov	36	3	23-giu
	Casale Monferrato - AL5 ^c	229	269	41	16-ago	25-set	1.243	50	28-ago
	Novi Ligure - AL2 ^d	229	269	41	16-ago	25-set	1.257	48	28-ago
	Cuneo - CN1 ^e	264	301	38	20-set	27-ott	22	4	02-ott
	Novara - NO1	226	278	53	13-ago	04-ott	709	30	05-set
	Omegna - VB1	197	278	82	15-lug	04-ott	321	23	02-set
	Vercelli - VC1 ^f	221	268	48	08-ago	24-set	849	47	31-ago
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	203	263	61	21-lug	19-set	2.244	130	13-ago
Liguria	Genova - GE4	250	278	29	6-set	4-ott	148	29	7-set
	Imperia - IM3	222	285	64	9-ago	11-ott	66	7	1-set
	La Spezia - SP2	85	333	249	25-mar	28-nov	14	1	28-ott
	Savona - SV4	139	276	138	18-mag	2-ott	207	10	25-mag
Lombardia	Legnano - MI6 [*]	227	275	49	14-ago	1-ott	1.082	62	28-ago
	Lecco - LC1 [*]	227	267	41	14-ago	23-set	605	41	2-set
	Pavia - PV2 [*]	228	277	50	15-ago	3-ott	403	26	27-ago
	Sondrio - SO2 [*]	220	267	48	7-ago	23-set	341	35	16-ago
	Varese - VA3 [*]	227	276	50	14-ago	2-ott	1.564	116	24-ago
Trentino-Alto Adige	San Michele all'Adige - TN2	226	279	53	13-ago	5-ott	2.264	221	20-set
	Bolzano - BZ2	226	281	56	13-ago	7-ott	556		
	Silandro - BZ4	199	269	71	17-lug	25-set	591		
	Brunico - BZ3	124	250	127	3-mag	6-set	316		
Veneto	Venezia - Mestre - VE1	229	274	46	16-ago	30-set	562	52	26-ago
	Belluno - BL1 ^g	225	273	249	12-ago	29-set	60	6	15-ago
	Padova - PD1 [*]	228	268	41	15-ago	24-set	246	14	18-ago
	Padova - PD2	213	273	71	31-lug	29-set	569	44	31-ago
	Rovigo - RO1	236	270	35	23-ago	26-set	279	36	10-set
	Treviso - TV1	229	273	45	16-ago	29-set	302	41	26-ago
	Verona - VR1	239	283	45	26-ago	9-ott	1.537	136	24-set
	Vicenza - VI1	230	279	50	17-ago	5-ott	586	35	8-set
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	106	284	179	15-apr	10-ott	188	24	7-set
	Lignano - UD1	236	272	37	23-ago	28-set	375	35	26-ago
	Pordenone - PN1	179	274	96	27-giu	30-set	508	37	27-ago
	Tolmezzo - UD3 ^h	227	259	53	14-ago	5-ott	246	10	23-ago
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	168	255	88	16-giu	11-set	265	25	27-ago
	S. Giovanni Pers. - BO3	145	257	113	24-mag	13-set	306	43	1-set
	Cesena - FO2	Dato non disponibile							
	Ferrara - FE1	194	293	80	12-lug	19-ott	475	57	29-ago
	Forlì - FO1 ⁱ	219	257	39	6-ago	13-set	407	52	27-ago
	Modena - MO1	192	270	79	10-lug	26-set	451	42	28-ago
	Parma - PR1 [*]	236	258	23	23-ago	14-set	392		
	Parma - PR2	168	267	100	16-giu	23-set	918	60	1-set

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
	Piacenza - PC1	222	278	57	9-ago	4-ott	1.094	46	11-set
	Ravenna - RA3	135	273	139	14-mag	29-set	62	9	31-ago
	Reggio Emilia - RE1	167	271	105	15-giu	27-set	357	40	1-set
	Rimini - FO3	219	258	40	6-ago	14-set	1.293	113	1-set
Marche	Castel di Lama - AP4	223	279	57	10-ago	5-ott	507	37	31-ago
	Pesaro Urbino - PU1 ^l	229	248	20	16-ago	4-set	371	71	25-ago
Toscana	Firenze - FI1	238	278	41	25-ago	4-ott	404		
	Grosseto - GR1	196	273	78	14-lug	29-set	242		
	Pistoia PT1	239	283	45	26-ago	9-ott	485		
	Lido di Camaiore - LU1	35	278	244	4-feb	4-ott	489		
Umbria	Perugia - PG1	97	293	197	6-apr	19-ott	278	34	9-set
	Città di Castello - CC1 ^m	111	271	161	20-apr	27-set	496	78	10-set
	Terni - TR1 ⁿ	190	283	94	8-lug	9-ott	194	17	24-ago
Lazio	Roma - RM5 ^{**}	176	307	132	24-giu	2-nov	171	11	26-ago
Abruzzo	L'Aquila - AQ2 ^o	124	276	152	3-mag	2-ott	391	12	22-ago-28-ago
	Pescara - PE1 ^p	132	276	144	11-mag	2-ott	325	30	25-ago
Campania	Salerno - SA2	119	266	148	28-apr	22-set	61	4	1-set
Basilicata	Potenza - PZ1 ^q	214	269	56	1-ago	25-set	215	26	24-ago
Puglia	Brindisi - BR1 [*]	144	284	141	23-mag	10-ott	231	10	24-ago
Calabria	Reggio Calabria - RC1	112	293	182	21-apr	19-ott	234	25	16-set
Sardegna	Sassari - SS5	137	264	128	16-mag	20-set	330	35	26-mag
	Sassari - SS6 [*]	134	263	130	13-mag	19-set	362	33	26-mag

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

* Dati forniti dall'AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia)

** Dati provenienti dal Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

^a periodi di dati non disponibili 29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9

^b mancanti 128 gg

^c periodi di dati non disponibili 01/01-12/03; 03/10-31/12

^d periodi di dati non disponibili 01/01-06/03; 03/10-31/12

^e mancanti 76 gg

^f mancanti 80 gg

^g mancanti 79 gg

^h mancanti 47 gg

ⁱ mancanti 77 gg

^l mancanti 76 gg

^m periodi di dati non disponibili 01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08; 15/08; 12/11-13/11

ⁿ periodi di dati non disponibili 20/06-26/06

^o mancanti 114 gg

^p mancanti 121 gg

^q mancanti 91 gg

Tabella 21.15: Stagione pollinica *Corylaceae* - 2016

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
Piemonte	Torino - TO2 * ^a	27	130	104	27-gen	09-mag	2.230	276	05-feb
	Alessandria - AL6 ^b	11	111	101	11-gen	20-apr	3.689	338	12-gen
	Casale Monferrato - AL5 * ^c	81	142	62	21-mar	21-mag	1.521	33	17-apr
	Novi Ligure - AL2 * ^d	81	137	57	21-mar	16-mag	2.005	67	04-apr
	Cuneo - CN1 ^e	29	104	76	29-gen	13-apr	2.606	202	24-feb
	Novara - NO1	12	115	104	12-gen	24-apr	2.876	294	05-apr
	Omegna - VB1	12	107	96	12-gen	16-apr	11.536	884	04-feb
	Vercelli - VC1 ^f	25	95	71	25-gen	04-apr	2.935	250	04-feb
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	27	112	86	27-gen	21-apr	4.297	271	21-feb
Liguria	Genova - GE4	35	124	90	4-feb	3-mag	1.709	240	7-apr
	Imperia - IM3	91	125	25	31-mar	4-mag	5.555	916	1-apr
	La Spezia - SP2	35	139	105	4-feb	18-mag	2.349	111	9-apr
	Savona - SV4	28	115	88	28-gen	24-apr	1.343	77	1-gen
Lombardia	Legnano - MI6*	28	113	86	28-gen	22-apr	2.716	327	2-feb
	Lecco - LC1*	13	107	95	13-gen	16-apr	7.990	761	8-apr
	Pavia - PV2*	34	126	93	3-feb	5-mag	4.447	691	19-feb
	Sondrio - SO2*	32	112	81	1-feb	21-apr	15.396	1.659	3-apr
	Varese - VA3*	13	111	99	13-gen	20-apr	6.009	296	20-feb
Trentino-Alto Adige	San Michele all'Adige - TN2	61	114	53	1-mar	23-apr	36.158	2.397	5-apr
	Bolzano - BZ2	91	113	23	31-mar	22-apr	40.545		
	Silandro - BZ4	52	118	67	21-feb	27-apr	15.342		
	Brunico - BZ3	56	122	67	25-feb	1-mag	8.155		
Veneto	Venezia - Mestre - VE1 ^g	41	124	84	10-feb	3-mag	5.371	779	8-apr
	Belluno - BL1	42	114	73	11-feb	23-apr	10.656	690	1-apr
	Padova - PD1*	36	127	92	5-feb	6-mag	3.353	88	21-apr
	Padova - PD2	35	124	90	4-feb	3-mag	8.068	673	8-apr
	Rovigo - RO1	36	124	89	5-feb	3-mag	5.063	543	15-apr
	Treviso - TV1	36	125	90	5-feb	4-mag	6.572	613	8-apr
	Verona - VR1	36	117	82	5-feb	26-apr	11.096	1.037	12-apr
	Vicenza - VI1	35	124	90	4-feb	3-mag	14.989	1.217	8-apr
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	90	122	33	30-mar	1-mag	3.850	417	31-mar
	Lignano - UD1	35	124	90	4-feb	3-mag	4.643	1.067	8-apr
	Pordenone - PN1	35	121	87	4-feb	30-apr	7.977	1.499	8-apr
	Tolmezzo - UD3 ^h	35	120	86	4-feb	29-apr	11.383	1.340	12-apr
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	38	118	81	7-feb	27-apr	6.959	613	5-apr
	S. Giovanni Pers. - BO3	51	116	66	20-feb	25-apr	11.883	2.160	8-apr
	Cesena - FO2 ⁱ	61	112	52	1-mar	21-apr	7.880	1.448	9-apr
	Ferrara - FE1	36	121	86	5-feb	30-mag	4.797	455	7-apr
	Forlì - FO1 ^j	79	109	31	19-mar	18-apr	13.063	1.256	13-apr
	Modena - MO1	53	115	63	22-feb	24-apr	16.760	1.860	13-apr
	Parma - PR1*	89	119	31	29-mar	28-apr	11.459		
	Parma - PR2	35	123	89	4-feb	2-mag	14.303	1.116	12-apr

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
	Piacenza - PC1	34	124	91	3-feb	3-mag	13.654	882	17-apr
	Ravenna - RA3	34	123	90	3-feb	2-mag	1.082	77	1-apr
	Reggio Emilia - RE1	35	118	84	4-feb	27-apr	8.423	863	12-apr
	Rimini - FO3	37	124	88	6-feb	3-mag	9.490	1.053	5-mag
Marche	Castel di Lama - AP4	87	110	24	27-mar	19-apr	67.667	1.336	5-apr
	Pesaro Urbino - PU1 ^m	88	111	24	28-mar	20-apr	4.214	381	10-apr
Toscana	Firenze - FI1	89	112	24	29-mar	21-apr	7.930		
	Grosseto - GR1	62	124	63	2-mar	3-mag	1.862		
	Pistoia PT1	35	112	78	4-feb	21-apr	8.839		
	Lido di Camaiore - LU1	35	125	91	4-feb	4-mag	6.209		
Umbria	Perugia - PG1	82	111	30	22-mar	20-apr	4.810	741	6-apr
	Città di Castello - CC1 ⁿ	90	111	22	30-mar	20-apr	10.463	1.800	7-apr
	Terni - TR1 ^o	81	111	31	21-mar	20-apr	6.956	1.134	3-apr
Lazio	Roma - RM5 ^{**}	16	114	99	16-gen	23-apr	4.416	428	2-apr
Abruzzo	L'Aquila - AQ2 ^o	25	152	121	25-gen	31-mag	6.314	1.022	4-apr
	Pescara - PE1 ^a	32	147	115	1-feb	26-mag	2.057	237	5-apr
Campania	Napoli - NA2 ^{*r}	13	100	88	13-gen	9-apr	771	252	6-apr
	Salerno - SA2 [*]	25	117	43	25-gen	26-apr	495	23	24-mar
Basilicata	Potenza - PZ1 ^s	89	108	20	29-mar	17-apr	2.784	371	5-apr
Puglia	Brindisi - BR1 [*]	84	115	32	24-mar	24-apr	486	80	28-mar
Calabria	Reggio Calabria - RC1	25	139	115	25-gen	18-mag	295	65	8-apr
	Sassari - SS5	12	136	125	12-gen	15-mag	278	40	20-apr
Sardegna	Sassari - SS6 [*]	83	142	60	23-mar	21-mag	323	55	20-apr

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

* Dati forniti dall'AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia)

** Dati provenienti dal Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

^a periodi di dati non disponibili 29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9

^b mancanti 128 gg

^c periodi di dati non disponibili 01/01-12/03; 03/10-31/12

^d periodi di dati non disponibili 01/01-06/03; 03/10-31/12

^e mancanti 76 gg

^f mancanti 80 gg

^g mancanti 79 gg

^h mancanti 47 gg

ⁱ mancanti 98 gg

^l mancanti 77 gg

^m mancanti 76 gg

ⁿ periodi di dati non disponibili 01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08 ; 15/08; 12/11-13/11

^o periodi di dati non disponibili 20/06-26/06

^p mancanti 114 gg

^q mancanti 121 gg

^r inattiva dal 2 maggio

^s mancanti 91 gg

Tabella 21.16: Stagione pollinica Cupressaceae /Taxaceae - 2016

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
Piemonte	Torino - TO2 *a	30	177	148	30-gen	25-giu	544	18	20-feb
	Alessandria - AL6 ^b	12	109	98	12-gen	18-apr	6.030	421	12-gen
	Casale Monferrato - AL5 *c	74	126	53	14-mar	05-mag	563	108	07-apr
	Novi Ligure - AL2 *d	67	113	47	07-mar	22-apr	394	258	04-apr
	Cuneo - CN1 ^e	55	181	127	24-feb	29-giu	942	1.163	24-feb
	Novara - NO1	12	110	99	12-gen	19-apr	4.388	4.291	19-feb
	Omegna - VB1	46	111	66	15-feb	20-apr	7.594	54	22-feb
	Vercelli - VC1 ^f	26	174	149	26-gen	22-giu	4.245	846	02-mar
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	32	239	208	01-feb	26-ago	3.425	847	13-lug
Liguria	Genova - GE4	11	127	117	11-gen	6-mag	171	416	8-mar
	Imperia - IM3	27	340	314	27-gen	5-dic	3.779		4-mar
	La Spezia - SP2	26	96	81	26-gen	5-apr	1.248		11-mar
	Savona - SV4	25	168	144	25-gen	16-giu	1.454		16-feb
Lombardia	Legnano - MI6*	12	102	91	12-gen	11-apr	11.261	263	13-gen
	Lecco - LC1*	12	95	84	12-gen	4-apr	20.367	115	24-feb
	Pavia - PV2*	13	182	170	13-gen	30-giu	682	131	3-apr
	Sondrio - SO2*	50	108	59	19-feb	17-apr	3.882	668	24-feb
	Varese - VA3*	13	169	157	13-gen	17-giu	8.207	201	24-feb
Trentino-Alto Adige	San Michele all'Adige - TN2	47	127	80	16-feb	6-mag	4.829	466	1-mar
	Bolzano - BZ2	47	109	63	16-feb	18-apr	8.337	939	
	Silandro - BZ4	55	147	93	24-feb	26-mag	4.403	498	
	Brunico - BZ3	56	188	133	25-feb	6-lug	1.145	444	
Veneto	Venezia - Mestre - VE1 ^g	12	146	135	12-gen	25-mag	2.547	695	8-apr
	Belluno - BL1	27	99	73	27-gen	8-apr	943	340	9-mar
	Padova - PD1*	16	111	96	16-gen	20-apr	2.933	274	21-feb
	Padova - PD2	12	113	102	12-gen	22-apr	5.505	709	19-feb
	Rovigo - RO1	12	153	152	12-gen	1-giu	2.368	356	13-apr
	Treviso - TV1	47	104	58	16-feb	13-apr	4.483	466	24-feb
	Verona - VR1	37	155	119	6-feb	3-giu	5.599	939	11-mar
	Vicenza - VI1	49	113	65	18-feb	22-apr	6.594	498	11-mar
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	38	122	85	7-feb	1-mag	4.382	444	5-apr
	Lignano - UD1	47	122	76	16-feb	1-mag	3.381	695	7-apr
	Pordenone - PN1	28	130	103	28-gen	9-mag	3.451	340	8-apr
	Tolmezzo - UD3 ^h	55	109	55	24-feb	18-apr	2.135	274	10-mar
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	11	109	99	11-gen	18-apr	5.099	709	3-mar
	S. Giovanni Pers. - BO3	12	154	143	12-gen	2-giu	3.480	356	13-gen
	Cesena - FO2	Dato non disponibile							
	Ferrara - FE1	13	166	154	13-gen	14-giu	4.202	418	6-mar
	Forlì - FO1 ⁱ	11	107	97	11-gen	16-apr	9.011	1.244	18-feb
	Modena - MO1	11	160	150	11-gen	8-giu	8.958	1.320	19-gen
	Parma - PR1*	41	171	131	10-feb	19-giu	3.525		

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
	Parma - PR2	13	175	163	13-gen	23-giu	5.849	479	3-mar
	Piacenza - PC1	13	114	102	13-gen	23-apr	6.912	1.545	24-feb
	Ravenna - RA3	30	113	84	30-gen	22-apr	2.245	245	22-feb
	Reggio Emilia - RE1	11	108	98	11-gen	17-apr	12.298	1.269	24-feb
	Rimini - FO3	11	114	104	11-gen	23-apr	17.071	918	7-feb
Marche	Castel di Lama - AP4	9	105	97	9-gen	14-apr	10.878	962	9-feb
	Pesaro Urbino - PU1 ^l	26	109	84	26-gen	18-apr	10.725	1.531	18-feb
Toscana	Firenze - FI1	30	94	55	30-gen	3-apr	17.662		
	Grosseto - GR1	27	113	87	27-gen	22-apr	9.156		
	Pistoia PT1	9	121	113	9-gen	30-apr	5.093		
	Lido di Camaiore - LU1	33	164	132	2-feb	12-giu	3.027		
Umbria	Perugia - PG1	9	104	96	9-gen	13-apr	4.874	19.639	25-feb
	Città di Castello - CC1 ^m	28	109	82	28-gen	18-apr	17.124	2.308	7-apr
	Terni - TR1 ⁿ	29	124	96	29-gen	3-mag	8.184	504	14-feb
Lazio	Roma - RM5 ^{**}	29	125	97	29-gen	4-mag	5.940	500	4-feb
Abruzzo	L'Aquila - AQ2 ^o	25	157	132	25-gen	5-giu	4.178	338	6-apr
	Pescara - PE1 ^p	32	276	244	1-feb	2-ott	2.738	515	8-feb
Campania	Napoli - NA2 ^q	24	95	72	24-gen	4-apr	685	110	3-feb
	Salerno - SA2 [*]	29	88	60	29-gen	28-mar	2.986	303	22-feb
Basilicata	Potenza - PZ1 ^r	6	201	196	6-gen	19-lug	6.699	1.265	
Puglia	Brindisi - BR1 [*]	38	122	85	7-feb	1-mag	9.469	1.445	27-feb
Calabria	Reggio Calabria - RC1	40	116	77	9-feb	25-apr	5.464	237	23-feb
Sardegna	Sassari - SS5	12	137	126	12-gen	16-mag	18.918	3.165	1-feb
	Sassari - SS6 [*]	24	328	305	24-gen	23-nov	9.687	1.616	22-feb

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

* Dati forniti dall'AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia)

** Dati provenienti dal Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

^a periodi di dati non disponibili 29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9

^b mancanti 128 gg

^c periodi di dati non disponibili 01/01-12/03; 03/10-31/12

^d periodi di dati non disponibili 01/01-06/03; 03/10-31/12

^e mancanti 76 gg

^f mancanti 80 gg

^g mancanti 79 gg

^h mancanti 47 gg

ⁱ mancanti 77 gg

^l mancanti 76 gg

^m periodi di dati non disponibili 01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08 ; 15/08; 12/11-13/11

ⁿ periodi di dati non disponibili 20/06-26/06

^o mancanti 114 gg

^p mancanti 121 gg

^q inattiva dal 2 maggio

^r mancanti 91 gg

Tabella 21.17: Stagione pollinica *Graminaceae* - 2016

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
Piemonte	Torino - TO2 * ^a	124	218	95	03-mag	05-ago	1.063	79	8-mag
	Alessandria - AL6 ^b	101	173	73	10-apr	21-giu	3.501	239	4-mag
	Casale Monferrato - AL5 * ^c	109	250	142	18-apr	06-set	3.486	48	24-apr
	Novi Ligure - AL2 * ^d	109	249	141	18-apr	05-set	3.978	54	8-mag
	Cuneo - CN1 ^e	119	198	80	28-apr	16-lug	3.070	98	24-giu
	Novara - NO1	108	257	150	17-apr	13-set	2.682	228	4-mag
	Omegna - VB1	111	249	139	20-apr	05-set	2.217	96	21-mag
	Vercelli - VC1 ^f	111	236	136	20-apr	23-ago	5.294	176	28-apr
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	135	236	132	14-mag	23-ago	5.131	227	14-mag
Liguria	Genova - GE4	99	251	153	8-apr	7-set	132	10	4-mag
	Imperia - IM3	112	224	113	21-apr	11-ago	300	11	04/05 -28/06
	La Spezia - SP2	94	167	74	3-apr	15-giu	1.396	68	3-giu
	Savona - SV4	105	272	168	14-apr	28-set	513	24	1-lug
Lombardia	Legnano - MI6*	108	240	133	17-apr	27-ago	2.525	113	28-apr
	Lecco - LC1*	108	230	123	17-apr	17-ago	4.453	263	15-mag
	Pavia - PV2*	98	247	150	7-apr	3-set	3.286	128	20-apr
	Sondrio - SO2*	106	238	133	15-apr	25-ago	4.106	139	18-mag
	Varese - VA3*	108	227	120	17-apr	14-ago	5.217	258	3-mag
Trentino-Alto Adige	San Michele all'Adige - TN2	107	211	104	16-apr	29-lug	5.458	368	30-apr
	Bolzano - BZ2	107	220	114	16-apr	7-ago	2.768		
	Silandro - BZ4	129	232	104	8-mag	19-ago	3.046		
	Brunico - BZ3	142	217	46	21-mag	4-ago	3.270		
Veneto	Venezia - Mestre - VE1 ^g	107	253	147	16-apr	9-set	1.915	160	28-apr
	Belluno - BL1	127	229	103	6-mag	16-ago	900	23	15-mag
	Padova - PD1*	96	213	118	5-apr	31-lug	5.019	101	21-mag
	Padova - PD2	102	243	142	11-apr	30-ago	4.279	357	1-mag
	Rovigo - RO1	102	249	148	11-apr	5-set	2.519	94	15-apr
	Treviso - TV1	102	242	141	11-apr	29-ago	1.972	74	3-mag
	Verona - VR1	103	240	138	12-apr	27-ago	5.515	207	22-apr
	Vicenza - VI1	106	223	118	15-apr	10-ago	9.768	786	28-apr
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	103	251	149	12-apr	7-set	627	22	22-mag
	Lignano - UD1	103	257	155	12-apr	13-set	1.040	37	21-mag
	Pordenone - PN1	102	228	127	11-apr	19-ago	3.981	145	19-apr
	Tolmezzo - UD3 ^h	103	237	135	12-apr	24-ago	1.566	59	24-mag
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	102	212	111	11-apr	30-lug	2.980	140	22-apr
	S. Giovanni Pers. - BO3	101	239	139	10-apr	26-ago	5.080	239	27-apr
	Cesena - FO2 ⁱ	107	199	93	16-apr	17-lug	2.893	144	26-mag
	Ferrara - FE1	98	243	146	7-apr	30-ago	5.313	232	20-apr
	Forlì - FO1 ⁱ	102	220	119	11-apr	7-ago	2.652	115	22-apr
	Modena - MO1	99	204	106	8-apr	22-lug	6.270	329	20-apr
	Parma - PR1*	102	185	84	11-apr	3-lug	9.423		

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
	Parma - PR2	101	206	106	10-apr	24-lug	11.601	454	29-apr
	Piacenza - PC1	100	230	131	9-apr	17-ago	6.870	299	29-apr
	Ravenna - RA3	103	195	93	12-apr	13-lug	1.260	83	27-apr
	Reggio Emilia - RE1	102	202	101	12-apr	20-lug	7.981	705	27-apr
	Rimini - FO3	106	209	104	15-apr	27-lug	5.619	246	14-mag
Marche	Castel di Lama - AP4	125	230	106	4-mag	17-ago	2.733	202	26-mag
	Pesaro Urbino - PU1 ^m	101	192	92	10-apr	10-lug	1.644	79	25-mag
Toscana	Firenze - FI1	112	220	109	21-apr	7-ago	2.545		
	Grosseto - GR1	124	234	111	3-mag	21-ago	2.224		
	Pistoia PT1	110	202	93	19-apr	20-lug	4.381		
	Lido di Camaiore - LU1	101	237	137	11-apr	24-ago	2.120		
Umbria	Perugia - PG1	108	214	107	17-apr	1-ago	2.350	99	28-mag
	Città di Castello - CC1 ⁿ	121	200	80	30-apr	18-lug	4.056	233	30-mag
	Terni - TR1 ^o	107	236	130	16-apr	23-ago	2.129	90	22-mag
Lazio	Roma - RM5 ^{**}	110	196	87	19-apr	14-lug	6.063	200	17-mag
Abruzzo	L'Aquila - AQ2 ^p	46	276	230	15-feb	2-ott	1.755	74	30-giu
	Pescara - PE1 ^q	39	276	237	8-feb	2-ott	1.126	64	27-apr
Campania	Salerno - SA2 [*]	109	216	108	18-apr	3-ago	3.355	78	20-apr
Basilicata	Potenza - PZ1 ^r	97	214	118	6-apr	1-ago	621	109	27-mag
Puglia	Brindisi - BR1 [*]	107	247	141	16-apr	3-set	1.033	83	19-apr
Calabria	Reggio Calabria - RC1	105	291	187	14-apr	17-ott	2.539	106	18-apr
Sardegna	Sassari - SS5	124	204	81	3-mag	22-lug	2.177	218	9-mag
	Sassari - SS6 [*]	110	211	102	19-apr	29-lug	2.143	154	22-mag

Fonte: Elaborazione ISPRA SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

* Dati forniti dall'AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia)

** Dati provenienti dal Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

^a periodi di dati non disponibili 29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9

^b mancanti 128 gg

^c periodi di dati non disponibili 01/01-12/03; 03/10-31/12

^d periodi di dati non disponibili 01/01-06/03; 03/10-31/12

^e mancanti 76 gg

^f mancanti 80 gg

^g mancanti 79 gg

^h mancanti 47 gg

ⁱ mancanti 98 gg

^l mancanti 77 gg

^m mancanti 76 gg

ⁿ periodi di dati non disponibili 01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08; 15/08; 12/11-13/11

^o 20/06-26/06

^p mancanti 114 gg

^q mancanti 121 gg

^r mancanti 91 gg

Tabella 21.18: Stagione pollinica Oleaceae - 2016

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
Piemonte	Torino - TO2 ^a	82	170	89	22-mar	18-giu	262	28	30-mar
	Alessandria - AL6 ^b	55	166	112	24-feb	14-giu	825	53	27-mag
	Casale Monferrato - AL5 ^c	81	180	100	21-mar	28-giu	1.119	20	30-apr
	Novi Ligure - AL2 ^d	81	175	95	21-mar	23-giu	1.423	24	08-mag
	Cuneo - CN1 ^e	82	122	41	22-mar	01-mag	1.022	90	13-apr
	Novara - NO1	49	154	56	18-feb	02-giu	681	55	03-apr
	Omegna - VB1	81	114	34	21-mar	23-apr	3.255	397	26-mar
	Vercelli - VC1 ^f	56	168	113	25-feb	16-giu	835	50	22-apr
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	81	117	37	21-mar	26-apr	4.848	357	03-apr
Liguria	Genova - GE4	76	151	76	16-mar	30-mag	209	21	24-apr
	Imperia - IM3	83	168	86	23-mar	16-giu	1.136	61	21-mag
	La Spezia - SP2	137	165	29	16-mag	13-giu	285	21	2-giu
	Savona - SV4	47	194	148	16-feb	12-lug	294	39	19-apr
Lombardia	Legnano - MI6 [*]	56	159	104	25-feb	7-giu	393	29	28-mag
	Lecco - LC1 [*]	56	120	65	25-feb	29-apr	349	42	3-apr
	Pavia - PV2 [*]	91	196	106	31-mar	14-lug	1.110	68	3-apr
	Sondrio - SO2 [*]	79	110	32	19-mar	19-apr	1.128	112	26-mar
	Varese - VA3 [*]	55	160	106	24-feb	8-giu	1.042	109	26-mar
Trentino-Alto Adige	San Michele all'Adige - TN2	102	156	54	11-apr	4-giu	3.060	389	17-apr
	Bolzano - BZ2	102	148	47	11-apr	27-mag	2.427		
	Silandro - BZ4	94	168	75	3-apr	16-giu	821		
	Brunico - BZ3	94	141	48	3-apr	20-mag	1.019		
Veneto	Venezia - Mestre - VE1 ^g	41	168	128	10-feb	16-giu	611	33	21-feb
	Belluno - BL1	79	114	36	19-mar	23-apr	1.672	188	1-apr
	Padova - PD1 [*]	83	162	80	23-mar	10-giu	1.250	44	25-mag
	Padova - PD2	41	159	119	10-feb	7-giu	1.161	46	4-mag
	Rovigo - RO1	50	163	114	19-feb	11-giu	673	37	28-mag
	Treviso - TV1	55	159	105	24-feb	7-giu	1.716	72	7-apr
	Verona - VR1	98	169	72	7-apr	17-giu	857	104	29-mag
	Vicenza - VI1	55	159	105	24-feb	7-giu	1.592	86	12-apr
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	96	164	69	5-apr	12-giu	620	36	31-mag
	Lignano - UD1	47	160	114	16-feb	8-giu	687	52	18-apr
	Pordenone - PN1	55	168	114	24-feb	16-giu	1.131	42	24-feb
	Tolmezzo - UD3 ^h	87	150	64	27-mar	29-mag	1.080	65	5-mag
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	34	156	123	3-feb	4-giu	1.203	81	7-feb
	S. Giovanni Pers. - BO3	35	146	112	4-feb	25-mag	2.253	253	10-feb
	Cesena - FO2 ⁱ	55	157	103	24-feb	5-giu	1.431	187	28-mag
	Ferrara - FE1	41	167	127	10-feb	15-giu	1.090	44	28-mag
	Forlì - FO1 ^l	15	157	143	15-gen	5-giu	1.566	81	28-mag
	Modena - MO1	38	155	118	7-feb	3-giu	1.445	100	18-apr
	Parma - PR1 [*]	35	167	133	3-feb	15-giu	979		
Parma - PR2	37	167	131	6-feb	15-giu	1.481	66	23-apr	

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
	Piacenza - PC1	56	167	112	25-feb	15-giu	854	44	18-apr
	Ravenna - RA3	32	162	131	1-feb	10-giu	473	79	29-mag
	Reggio Emilia - RE1	34	150	117	3-feb	29-mag	1.742	96	9-feb
	Rimini - FO3	34	168	135	3-feb	16-giu	2.791	266	2-giu
Marche	Castel di Lama - AP4	130	169	40	9-mag	17-giu	1.961	318	31-mag
	Pesaro Urbino - PU1 ^m	54	168	115	23-feb	16-giu	805	56	28-mag
Toscana	Firenze - FI1	73	159	87	13-mar	7-giu	2.558		
	Grosseto - GR1	43	170	128	12-feb	18-giu	3.057		
	Pistoia PT1	82	158	77	22-mar	6-giu	4.848		
	Lido di Camaiore - LU1	34	168	135	3-feb	16-giu	1.568		
Umbria	Perugia - PG1	108	168	61	17-apr	16-giu	3.631	265	29-mag
	Città di Castello - CC1 ⁿ	104	169	66	13-apr	17-giu	1.719	110	29-mag
	Terni - TR1 ^o	138	160	23	17-mag	8-giu	2.946	437	22-mag
Lazio	Roma - RM5 ^{**}	57	169	113	26-feb	17-giu	1.680	98	11-mag
Abruzzo	L'Aquila - AQ2 ^p	39	221	192	8-feb	8-ago	1.776	213	6-apr
	Pescara - PE1 ^q	38	192	154	7-feb	10-lug	1.550	99	11-apr
Campania	Salerno - SA2 [*]	130	166	37	9-mag	14-giu	2.100	264	11-mag
Basilicata	Potenza - PZ1 ^r	48	339	292	17-feb	4-dic	215	21	27-mag
Puglia	Brindisi - BR1 [*]	130	145	16	9-mag	24-mag	6.735	1.737	10-mag
Calabria	Reggio Calabria - RC1	110	170	61	19-apr	18-giu	1.378	100	30-mag
Sardegna	Sassari - SS5	126	166	42	5-mag	14-giu	4.496	394	22-mag
	Sassari - SS6 [*]	131	170	40	10-mag	18-giu	4.260	327	26-mag

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati: SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

* Dati forniti dall'AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia)

** Dati provenienti dal Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata" Anteprima

^a periodi di dati non disponibili 29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9

^b mancanti 128 gg

^c periodi di dati non disponibili 01/01-12/03; 03/10-31/12

^d periodi di dati non disponibili 01/01-06/03; 03/10-31/12

^e mancanti 76 gg

^f mancanti 80 gg

^g mancanti 79 gg

^h mancanti 47 gg

ⁱ mancanti 98 gg

^l mancanti 77 gg

^m mancanti 76 gg

ⁿ periodi di dati non disponibili 01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08 ; 15/08; 12/11-13/11

^o periodi di dati non disponibili 20/06-26/06

^p mancanti 114 gg

^q mancanti 121 gg

^r mancanti 91 gg

Tabella 21.19: Stagione pollinica *Urticaceae* - 2016

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
Piemonte	Torino - TO2 *a	128	271	144	7-mag	27-set	1.578	113	5-ago
	Alessandria - AL6 ^b	106	176	71	15-apr	24-giu	2.573	209	21-apr
	Casale Monferrato - AL5 *c	221	264	44	8-ago	20-set	6.002	87	11-set
	Novi Ligure - AL2 *d	145	263	119	24-mag	19-set	6.679	85	3-set
	Cuneo - CN1 ^e	142	266	125	21-mag	22-set	875	27	29-giu
	Novara - NO1	111	259	149	20-apr	15-set	8.848	451	15-ago
	Omegna - VB1	112	264	153	21-apr	20-set	7.805	301	26-ago
	Vercelli - VC1 ^f	112	259	148	21-apr	15-set	10.794	424	26-ago
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	179	253	75	27-giu	09-set	7.365	292	24-ago
Liguria	Genova - GE4	92	302	211	1-apr	28-ott	566	24	23-giu
	Imperia - IM3	89	252	164	29-mar	8-set	998	46	2-set
	La Spezia - SP2	105	245	141	14-apr	1-set	3.969	135	20-mag
	Savona - SV4	102	268	167	11-apr	24-set	3.944	235	12-apr
Lombardia	Legnano - MI6*	113	255	133	22-apr	11-set	5.055	247	23-ago
	Lecco - LC1*	111	250	140	20-apr	6-set	35.540	3.819	29-apr
	Pavia - PV2*	110	251	142	19-apr	7-set	9.937	951	8-giu
	Sondrio - SO2*	206	254	49	24-lug	10-set	9.418	401	14-ago
	Varese - VA3*	111	257	167	20-apr	13-set	6.092	171	3-set
Trentino-Alto Adige	San Michele all'Adige - TN2	128	264	126	7-mag	20-set	20.403	778	18-ago
	Bolzano - BZ2	149	269	121	28-mag	25-set	13		
	Silandro - BZ4	175	254	80	23-giu	10-set	854		
	Brunico - BZ3	164	240	77	12-giu	27-ago	3.639		
Veneto	Venezia - Mestre - VE1 ^g	108	253	146	17-apr	9-set	5.670	484	22-apr
	Belluno - BL1	215	258	44	2-ago	14-set	2.700	116	31-ago
	Padova - PD1*	109	267	159	18-apr	23-set	7.100	150	25-ago
	Padova - PD2	105	263	159	14-apr	19-set	9.780	340	18-apr
	Rovigo - RO1	106	266	161	15-apr	22-set	3.434	154	16-apr
	Treviso - TV1	105	265	161	14-apr	21-set	4.255	200	3-mag
	Verona - VR1	102	259	158	11-apr	15-set	21.246	1.611	16-apr
	Vicenza - VI1	106	258	153	15-apr	14-set	9.749	316	16-apr
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	104	251	148	13-apr	7-set	5.293	220	7-mag
	Lignano - UD1	187	261	75	5-lug	17-set	2.125	135	16-ago
	Pordenone - PN1	99	265	167	8-apr	21-set	3.670	125	26-ago
	Tolmezzo - UD3 ^h	176	308	133	23-giu	3-nov	3.886	99	30-ago
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	105	254	150	14-apr	10-set	3.419	136	23-apr
	S. Giovanni Pers. - BO3	121	264	144	30-mag	20-set	2.326	106	30-ago
	Cesena - FO2 ⁱ	106	267	162	15-apr	23-set	2.910	169	27-ago
	Ferrara - FE1	108	268	161	17-apr	24-set	4.175	211	28-ago
	Forlì - FO1 ^j	104	268	165	13-apr	24-set	2.599	143	17-apr
	Modena - MO1	103	240	238	12-apr	27-ago	20.126	3.600	7-apr
	Parma - PR1*	106	251	146	15-apr	7-set	6.174		
	Parma - PR2	108	264	157	17-apr	20-set	10.360	271	28-ago

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Indice pollinico stagionale	Concentrazione massima	
		n. giorni da inizio anno		n. giorni	data			P/m ³	data
	Piacenza - PC1	115	266	152	25-apr	22-set	9.695	350	31-ago
	Ravenna - RA3	96	292	197	5-apr	18-ott	572	22	19-apr
	Reggio Emilia - RE1	107	272	166	16-apr	28-set	6.492	190	28-ago
	Rimini - FO3	106	263	158	15-apr	19-set	4.845	203	10-ago
Marche	Castel di Lama - AP4	103	285	183	12-apr	11-ott	4.331	97	24-ago
	Pesaro Urbino - PU1 ^m	90	244	155	30-mar	31-ago	1.475	80	15-apr
Toscana	Firenze - FI1	75	249	175	15-mar	5-set	5.011		
	Grosseto - GR1	61	239	179	1-mar	26-ago	5.232		
	Pistoia PT1	97	264	168	6-apr	20-set	4.141		
	Lido di Camaiore - LU1	76	277	202	16-mar	3-ott	2.732		
Umbria	Perugia - PG1	96	268	173	5-apr	24-set	4.338	113	16-giu
	Città di Castello - CC1 ⁿ	106	268	109	8-giu	24-set	3.005	88	25-giu
	Terni - TR1 ^o	90	246	157	30-mar	2-set	4.467	219	12-apr
Lazio	Roma - RM5 ^{**}	53	312	260	22-feb	7-nov	9.736	357	7-apr
Abruzzo	L'Aquila - AQ2 ^p	40	276	236	9-feb	2-ott	2.096	85	30-giu
	Pescara - PE1 ^q	32	274	242	1-feb	30-set	2.293	142	8-apr
Campania	Salerno - SA2 [*]	103	264	162	12-apr	20-set	3.736	55	30-mag
Basilicata	Potenza - PZ1 ^r	63	299	237	3-mar	25-ott	685	49	29-mag
Puglia	Brindisi - BR1 [*]	89	302	214	29-mar	28-ott	2.761	51	11-apr
Calabria	Reggio Calabria - RC1	44	263	220	13-feb	19-set	39.887	969	21-mar
Sardegna	Sassari - SS5	80	304	225	20-mar	30-ott	11.872	363	31-mar
	Sassari - SS6 [*]	79	250	152	19-mar	6-set	11.501	270	31-mar

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati: SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

* Dati forniti dall'AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia)

** Dati provenienti dal Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

^a periodi di dati non disponibili 29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9

^b mancanti 128 gg

^c periodi di dati non disponibili 01/01-12/03; 03/10-31/12

^d periodi di dati non disponibili 01/01-06/03; 03/10-31/12

^e mancanti 76 gg

^f mancanti 80 gg

^g mancanti 79 gg

^h mancanti 47 gg

ⁱ mancanti 98 gg

^l mancanti 77 gg

^m mancanti 76 gg

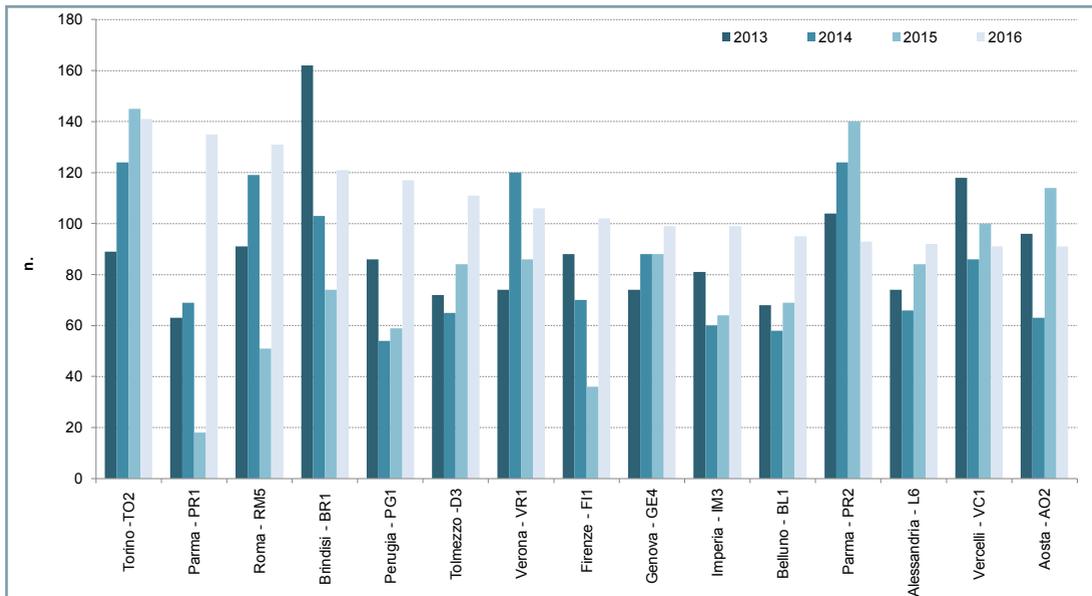
ⁿ periodi di dati non disponibili 01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08; 15/08; 12/11-13/11

^o periodi di dati non disponibili 20/06-26/06

^p mancanti 114 gg

^q mancanti 121 gg

^r mancanti 91 gg

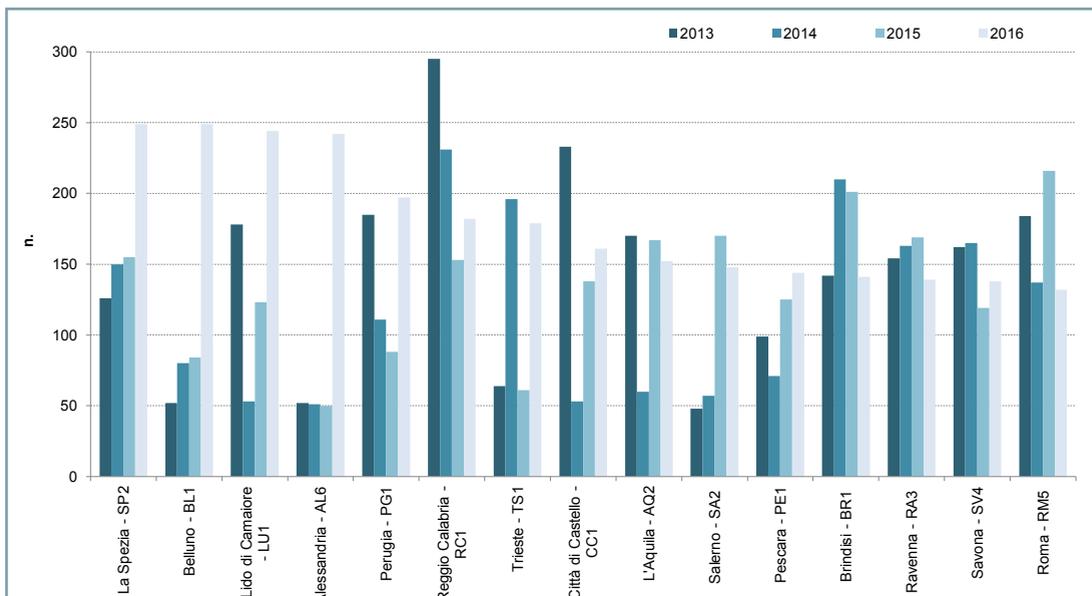


Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Nota:

Sono state scelte le località con la stagione pollinica *betulaceae* più lunga

Figura 21.14: Andamento durata stagione pollinica *Betulaceae*

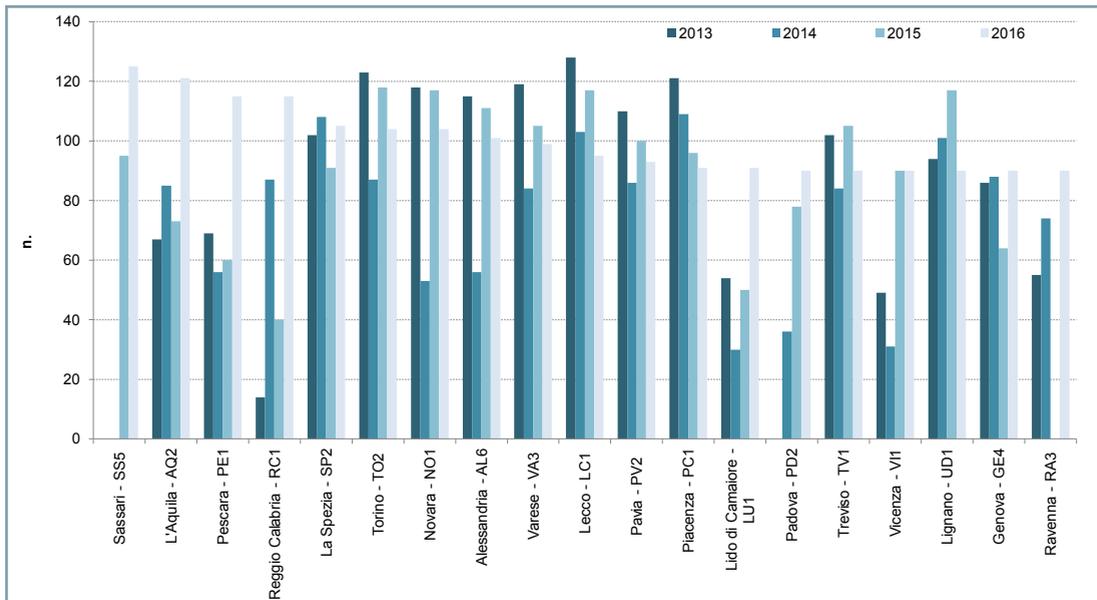


Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Nota:

Sono state scelte le località con la stagione pollinica più lunga

Figura 21.15: Andamento durata stagione pollinica *Compositae*

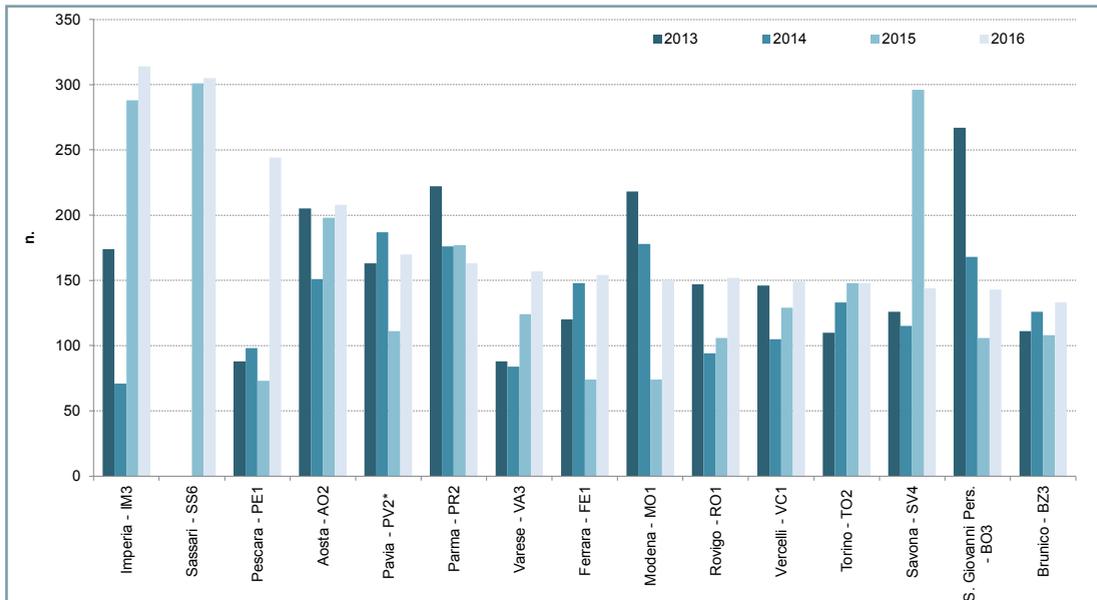


Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Nota:

Sono state scelte le località con la stagione pollinica più lunga

Figura 21.16: Andamento durata stagione pollinica Corylaceae

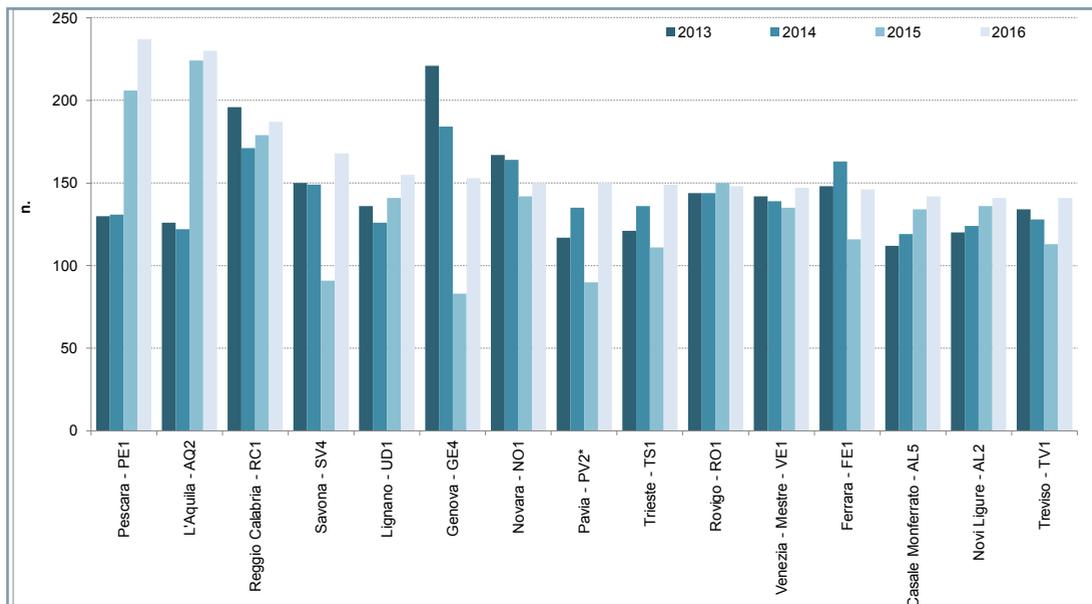


Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Nota:

Sono state scelte le località con la stagione pollinica più lunga

Figura 21.17: Andamento durata stagione pollinica Cupressaceae/Taxaceae

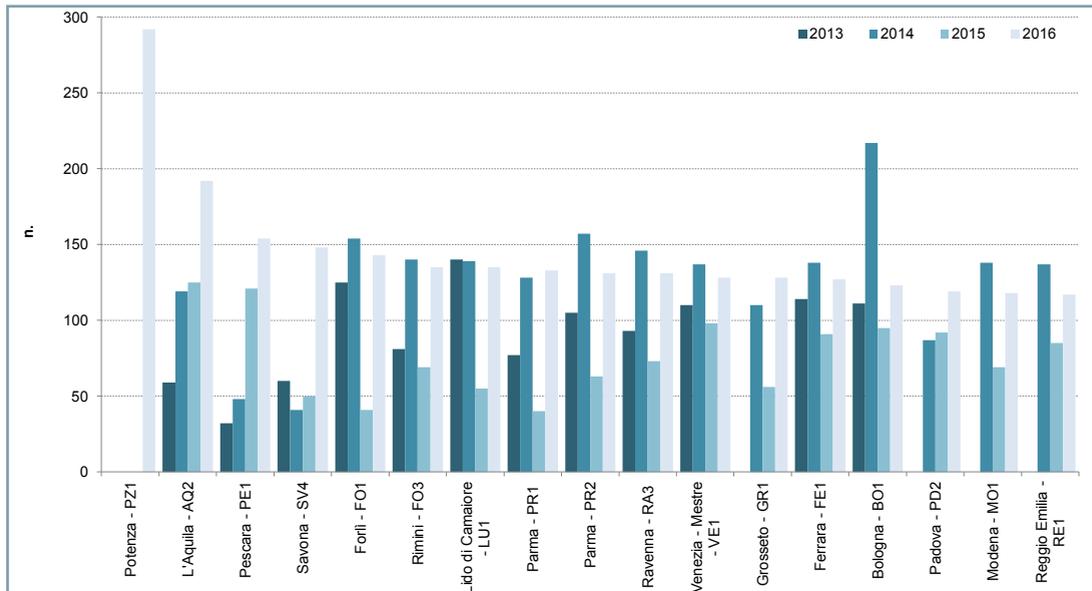


Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Nota:

Sono state scelte le località con la stagione pollinica più lunga

Figura 21.18: Andamento durata Stagione Pollinica Graminaceae



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Nota:

Sono state scelte le località con la stagione pollinica più lunga

Figura 21.19: Andamento durata stagione pollinica Oleaceae

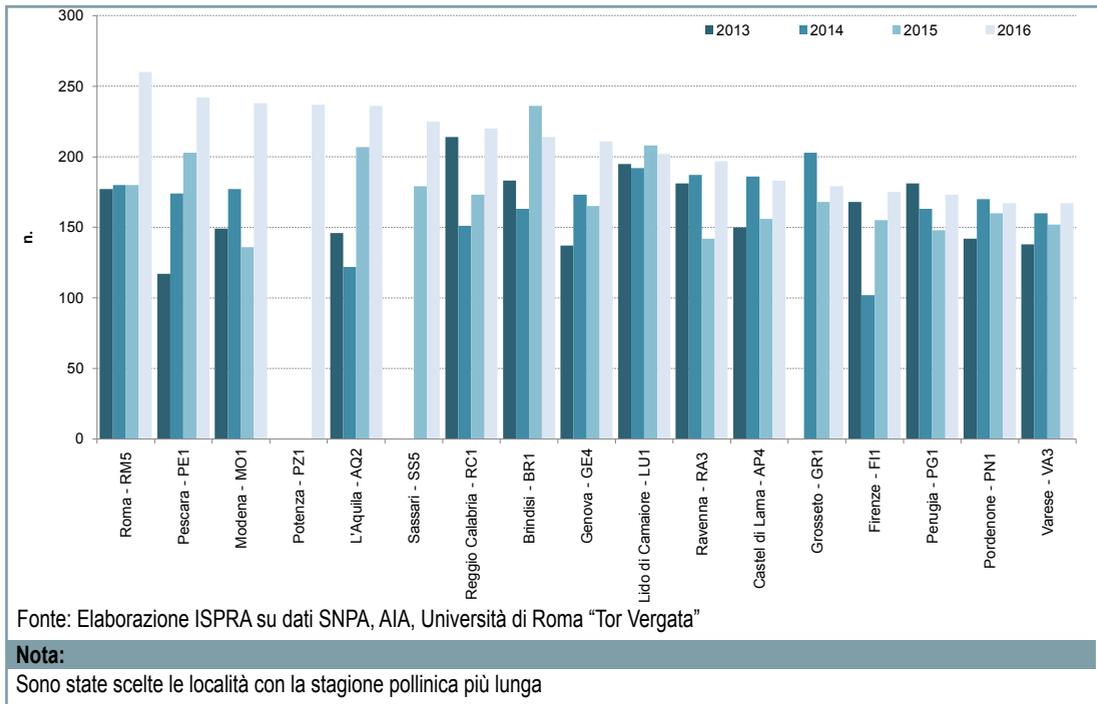


Figura 21.20: Andamento durata stagione pollinica *Urticaceae*



INDICE POLLINICO ALLERGENICO

DESCRIZIONE

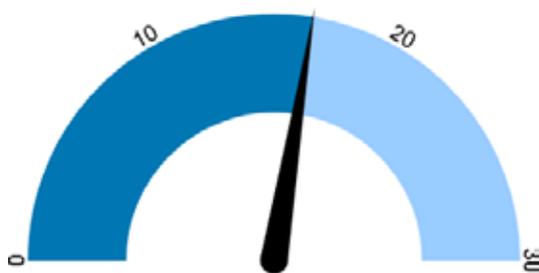
L'indice pollinico allergenico si ottiene dalla somma annuale delle concentrazioni polliniche giornaliere delle principali e più diffuse famiglie allergizzanti presenti sul territorio nazionale: *Cupressaceae/Taxaceae*, *Corylaceae*, *Betulaceae*, *Oleaceae*, *Graminaceae*, *Urticaceae*, *Compositae*.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

SCOPO

L'indice pollinico allergenico consente, molto sinteticamente, di valutare la carica allergenica pollinica di una determinata località, confrontarla con quella di altre e studiarne la variazione nello spazio e nel tempo.

Tali indicazioni contribuiscono alla valutazione di rischio sanitario legato alle allergie e consentono una prima verifica di determinate azioni di mitigazione eventualmente messe in campo dalle autorità competenti.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore ha un'alta rilevanza, in quanto esprime correttamente l'aspetto quantitativo della problematica ambientale in osservazione. La copertura spaziale è mediamente buona al Nord, molto deficitaria al Centro-Sud e Isole. Tutte le stazioni di monitoraggio lavorano in conformità al Documento Tecnico UNI CEN/TS 16868.2015. Ciò consente una comparabilità spaziale e temporale dei dati, ma il metodo ancora poco automatizzato, e pertanto soggetto con facilità all'errore umano, non consente di raggiungere un livello ottimale.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esiste una normativa specifica.

STATO E TREND

Nel 2016 i comuni per i quali è stato possibile elaborare l'indicatore sono 62. Tra essi sono compresi gran parte di quelli più popolosi (specialmente del Centro-Nord). Aree metropolitane importanti come, ad esempio, Palermo, Bari e Cagliari continuano però a essere prive di dati. La distribuzione territoriale coinvolge 18 regioni su 20. Sono assenti la Sicilia perché priva di stazioni di monitoraggio e il Molise che, pur operando con due stazioni regolarmente funzionanti all'interno di POLLnet, non ha inviato i propri dati. Quindi, dal punto di vista della disponibilità dei dati e della copertura territoriale possiamo considerare la situazione stazionaria grazie alla confermata affidabilità della rete POLLnet e alla consolidata collaborazione del SNPA con l'Associazione Italiana di Aerobiologia. Per quanto riguarda i valori dell'indicatore, non è ancora possibile, dopo solo quattro anni di elaborazione, definire il *trend* mentre si può valutare la sua variabilità, soprattutto a livello territoriale. Nel 2016 il valore massimo dell'indice si registra a Lecco, pari a 80.431 e il minimo a Lignano Sabbiadoro con 1.489.

COMMENTI

Dal confronto dei dati del 2016 con quelli degli anni precedenti si conferma la variabilità dell'indicatore che localmente può essere molto accentuata. Queste variazioni sono da imputarsi principalmente alle condizioni meteo registrate nell'anno, tali da favorire o deprimere la presenza di pollini aerodispersi. Anche in presenza di questa spiccata variabilità stagionale, i valori dell'indice pollinico allergenico confermano comunque che le località caratterizzate da una presenza di pollini aerodispersi maggiore (Lecco Trento, Bolzano, Perugia) o minore (Genova, Savona, Lignano Sabbiadoro, Ravenna) restano sostanzialmente sempre le stesse. In questo quadro di stabilità, per il 2016, si registra comunque, una flessione dell'in-

dice a Firenze e Perugia, dovuta a una diminuzione di pollini di *Cupressaceae*, mentre i dati di Lecco, Bolzano e Trento mostrano un sensibile incremento a causa della particolare abbondanza di pollini di *Corylaceae*.

Da notare che, specialmente nelle aree urbane più estese, la quantità di pollini allergenici presenti in atmosfera dipende anche dalle caratteristiche del verde urbano e dalla sua gestione. Una corretta pianificazione degli interventi (messa a dimora di piante non allergizzanti in sostituzione di quelle allergizzanti, corretta programmazione di sfalci e potature, buona manutenzione di strade, marciapiedi e aree marginali contro l'aggressione di erbe infestanti quasi sempre allergizzanti) può portare a sensibili diminuzioni della carica allergenica presente in atmosfera. Tali attività, inoltre, poiché riguardano la qualità dell'aria in relazione alla salute umana, sono ascrivibili tra quelle idonee al perseguimento dell'obiettivo 3a del 7th Environment Action Programme. Nella Figura 21.14 sono indicate solo le località caratterizzate da valori di Indice Pollinico Allergenico più elevati.

Tabella 21.20: Indice Pollinico Allergenico - 2016

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	n.	Periodi di dati non disponibili
Piemonte	Torino - TO2 *a	6.465	
	Alessandria - AL6 ^b	23.034	29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9
	Casale Monferrato - AL5 *c	17.180	mancanti 128 gg
	Novi Ligure - AL2 *d	19.307	01/01-12/03; 03/10-31/12
	Cuneo - CN1 ^e	13.143	01/01-06/03; 03/10-31/12
	Novara - NO1	26.684	mancanti 76 gg
	Omegna - VB1	46.137	
	Vercelli - VC1 ^f	33.007	
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	38.074	mancanti 80 gg
Liguria	Genova - GE4	3.114	
	Imperia - IM3	12.081	
	La Spezia - SP2	12.310	
	Savona - SV4	8.248	
Lombardia	Legnano - MI6*	31.051	
	Lecco - LC1*	80.431	
	Pavia - PV2*	21.621	
	Sondrio - SO2*	46.711	
	Varese - VA3*	43.459	
Trentino-Alto Adige	San Michele all'Adige - TN2	76.004	
	Bolzano - BZ2	64.118	
	Silandro - BZ4	38.947	
	Brunico - BZ3	22.438	
Veneto	Venezia - Mestre - VE1 ^g	17.827	
	Belluno - BL1	17.819	mancanti 79 gg
	Padova - PD1*	22.524	
	Padova - PD2	31.916	
	Rovigo - RO1	15.388	
	Treviso - TV1	20.883	
	Verona - VR1	48.768	
	Vicenza - VI1	48.788	
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	16.123	
	Lignano - UD1	1.489	
	Pordenone - PN1	24.228	
	Tolmezzo - UD3 ^h	21.320	
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	20.923	mancanti 47 gg
	S. Giovanni Pers. - BO3	26.203	
	Cesena - FO2 ⁱ	16.252	
	Ferrara - FE1	21.938	mancanti 98 gg
	Forlì - FO1 ⁱ	30.662	
	Modena - MO1	55.495	mancanti 77 gg
	Parma - PR1*	18.572	
	Parma - PR2	47.107	
	Piacenza - PC1	41.889	
	Ravenna - RA3	6.914	
	Reggio Emilia - RE1	39.142	
Rimini - FO3	42.742		

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	n.	Periodi di dati non disponibili
Marche	Castel di Lama - AP4	28.158	
	Pesaro Urbino - PU1 ^m	19.721	
Toscana	Firenze - FI1	36.857	mancanti 76 gg
	Grosseto - GR1	22.277	
	Pistoia PT1	31.352	
	Lido di Camaiore - LU1	20.559	
Umbria	Perugia - PG1	37.297	
	Città di Castello - CC1 ⁿ	38.317	
	Terni - TR1 ^o	25.432	01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08 ; 15/08; 12/11-13/11
Lazio	Roma - RM5 ^{**}	31.597	20/06-26/06
Abruzzo	L'Aquila - AQ2 ^p	18.703	
	Pescara - PE1 ^q	10.729	mancanti 114 gg
Campania	Salerno - SA2 [*]	14.600	mancanti 121 gg
Basilicata	Potenza - PZ1 ^r	12.481	
Puglia	Brindisi - BR1 [*]	25.141	mancanti 91 gg
Calabria	Reggio Calabria - RC1	50.005	
Sardegna	Sassari - SS5	38.170	
	Sassari - SS6 [*]	28.343	

Fonte: SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

* Dati forniti dall'AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia)

** Dati provenienti dal Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

^a Periodi di dati non disponibili 29/02-7/3; 14-20/3; 18/4-1/5; 27/6-17/7; 8-28/8; 19-25/9

^b mancanti 128 gg

^c periodi di dati non disponibili 01/01-12/03; 03/10-31/12

^d periodi di dati non disponibili 01/01-06/03; 03/10-31/12

^e mancanti 76 gg

^f mancanti 80 gg

^g mancanti 79 gg

^h mancanti 47 gg

ⁱ mancanti 98 gg

^l mancanti 77 gg

^m mancanti 76 gg

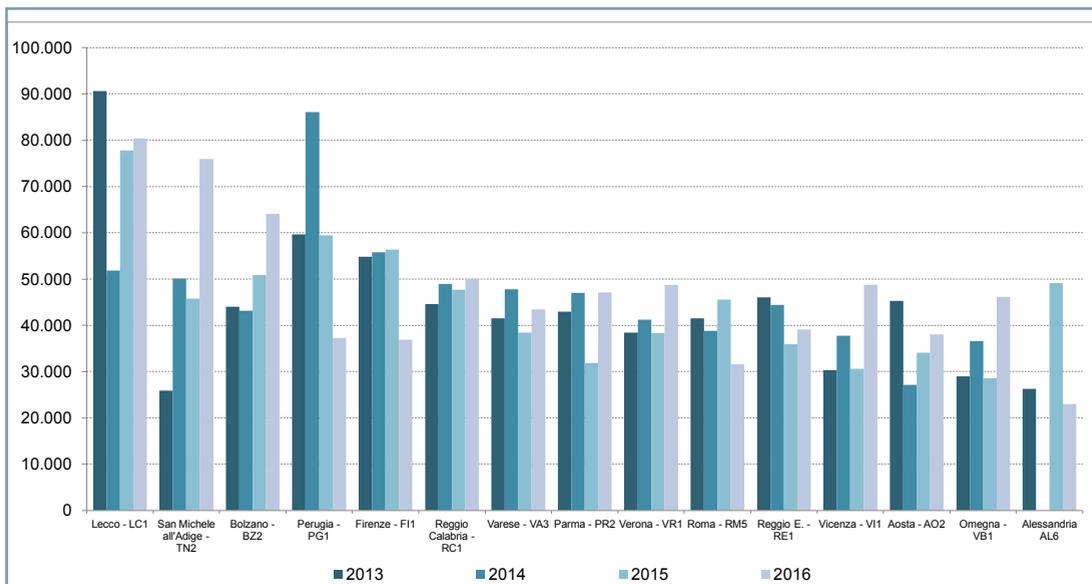
ⁿ periodi di dati non disponibili 01/01-10/01; 18/01-24/01; 29/07-07/08 ; 15/08; 12/11-13/11

^o 20/06-26/06

^p mancanti 114 gg

^q mancanti 121 gg

^r mancanti 91 gg



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, AIA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

Sono state considerate le località che presentano i valori più alti dell'indice

Figura 21.21: Andamento indice pollinico allergenico

