



**Ambiente
e
benessere**

Autori:

Federica ALDIGHERI¹, Roberto BRIDDA¹, Massimiliano BULTRINI¹, Francesca DE' DONATO², Vincenzo DE GIRONIMO¹, Annamaria DE MARTINO³, Alessandro DI MENNO DI BUCCHIANICO¹, Raffaella GADDI¹, Paola MICHELOZZI²

Contributori per il tema "Pollini":

Edith BUCHER (ARPA BZ), Michele ROSSI (ARPA BZ), Maria CORONA (ARPA Basilicata), Elisabetta PELLEGRINI (ARPA Calabria), Eugenio SCOPANO (ARPA Campania), Lucio BOTARELLI (ARPA Emilia-Romagna), Pierluigi VERARDO (ARPA Friuli-Venezia Giulia), Alessia BELGUARDI (ARPA Liguria), Nadia TROBIANI (ARPA Marche), Maria Silvia BUCCI (ARPA Molise), Vincenzo NARDELLI (ARPA Molise), Anna MOLLICHELLI (ARPA Molise), Cristiana IVALDI (ARPA Piemonte), Maria SERINELLI (ARPA Puglia), Ilaria PEANA (ARPA Sardegna), Giovanna Maria MANNU (ARPA Sardegna), M. Giovanna MARCHI (ARPA Toscana), Olga MORETTI (ARPA Umbria), Francesca BORNEY (ARPA Valle d'Aosta), Salvatore PATTI (ARPA Veneto) Antonella IANNARELLI (ARPA Abruzzo), Augusto ARSIENI (ASL BR), Sante MAIELLARO (ASL BR), Sabrina DATTOLI (ASL BR), Elena GOTTARDINI (FEM per APPA TN) Alessandro TRAVAGLINI (Dipartimento di biologia, Università di Roma Tor Vergata), Maria Antonia BRIGHETTI (Dipartimento di biologia, Università di Roma Tor Vergata).

Coordinatore statistico:

Alessandra GALOSI¹, Patrizia VALENTINI¹

Coordinatore tematico:

Massimiliano BULTRINI¹ (Ambiente e salute), Alessandro Di MENNO DI BUCCHIANICO¹ (Pollini), Luciana SINISI¹ (Ambiente e salute)

¹ ISPRA; ² Dipartimento di Epidemiologia SSR Regione Lazio - ASL RME; ³ Ministero della salute



Ambiente e salute

In questo capitolo dell'Annuario, si presentano otto indicatori ambiente e salute in linea con quelli prodotti a livello europeo dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) e EUROSTAT. A partire dall'edizione 2015 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 di interesse nazionale". La qualità dell'aria nelle città europee è molto migliorata rispetto a cinquant'anni fa ma, visto il *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 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 ambienti 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 hanno mostrato come 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 sulla salute dell'inquinamento atmosferico. 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 e Ozono e l'indicatore di esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici *outdoor* - Benzo(a)pirene nel PM10. Il Benzo(a)pirene, determinato analiticamente sulle polveri PM10, appartenente agli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA). Il Benzo(a)pirene è l'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.

Pollini

La necessità di monitorare la componente biologica del particolato aerodisperso in atmosfera (pollini e spore) si è andata affermando in Europa e in Italia negli ultimi venti anni, specialmente a causa del notevole incremento della diffusione delle allergie tra le popolazioni. Il monitoraggio insieme ai bollettini previsionali settimanali, ai calendari pollinici e a una sempre migliore attività di informazione e comunicazione contribuisce, infatti, a un corretto trattamento delle pollinosi e delle altre allergie a esse collegate. In realtà l'informazione ambientale associabile alla presenza dei pollini in atmosfera può riguardare anche altri aspetti oltre la salute umana come, ad esempio, la salvaguardia della biodiversità e, per serie

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

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). I dati forniti dalle reti di monitoraggio aerobiologico consentono di iniziare a studiare la distribuzione dei pollini allergenici sul territorio nazionale in tutte le sue caratteristiche. Gli indicatori selezionati: "Stagione pollinica", "Indice pollinico stagionale e 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.

Q20: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema ambientale	Nome indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura		Stato	Trend
					S	T		
Ambiente e salute	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> – PM10	I	Annuale		I	2006-2017		
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> – PM2,5	I	Annuale		I	2010-2017		
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> – NO ₂	I	Annuale		I	2010-2017		
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> – Ozono	I	Annuale		I	2010-2017		
	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici <i>outdoor</i> Benzo(a)pirene	I	Annuale		I	2013-2017		
	Ondate di calore e mortalità	I	Annuale		C 27*/7.914	2018		-
Pollini	Stagione pollinica	P/S/I	Annuale		C 58/7.914	2018	-	-
	Indice pollinico allergenico	P/S/I	Annuale		C 58/7.914	2018	-	-

* Città rappresentative di tutte le latitudini e diverse tipologie di città (altitudine, densità demografica, interne o di costiera, piccole medie grandi, estese, ecc.)

BIBLIOGRAFIA

- Bargagli AM, Michelozzi P., 2011. *Clima e Salute. Come contrastare i rischi immediati e quelli a lungo termine delle ondate di calore*. Il Pensiero Scientifico Editore, maggio 2011.
- CAFE Report #1: *Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme*, Final Report ([http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/Cafe-Lot1_FINAL\(Oct\).pdf](http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/Cafe-Lot1_FINAL(Oct).pdf))
- CAFE Report #5: *Exploratory CAFE Scenarios for Further Improvements of European Air Quality* (http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/CAFE-C-full-march16.pdf)
- CAFE Report #6: *A final set of scenarios for the Clean Air For Europe (CAFE) Programme* (http://www.iiasa.ac.at/rains/CAFE_files/CAFE-D3.pdf)
- Centro nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (Ccm), 2019. Piano operativo nazionale per la prevenzione degli effetti del caldo sulla salute - Risultati dei Sistemi di allarme (HHWWS) e del Sistema di Sorveglianza della Mortalità Giornaliera (SiSMG) e degli accessi in pronto soccorso (15 maggio-15 settembre 2018).
- 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
- Eurostat, *Sustainable development in the European Union - 2011 monitoring report of the EU sustainable development strategy*, European Union, 2011
- 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
- Galán, C.; Emberlin, J.; Domínguez, E.; Bryant, R.H. & Villamandos, F. 1995. *A comparative analysis of daily variations in the Gramineae pollen counts at Córdoba, Spain and London, UK*. Grana, 34: 189-198
- García-Mozo H. Galán C., Cariñanos P., Alcázar P. Méndez J., Vendrell M., Alba F., Sáenz C., Fernández D., Cabezudo B. & Domínguez E. 1999. *Variations in the Quercus sp. Pollen season at selected sites in Spain*. Polen, 10: 59-69
- 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
- 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
- ISPRA, *Annuario dei dati ambientali*, anni vari
- 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
- 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)
- Michelozzi P, Bargagli AM, de'Donato F, De Sario M, D'ippoliti D, Leone M, Davoli M.,2011. *Climate. Geo-*

graphical heterogeneity of short-term effects of heat in Italian cities. Epidemiol Prev 2011; 35 (5-6) suppl 2: 1-160.

Michelozzi P, de' Donato FK, Bargagli AM, D'Ippoliti D, De Sario M, Marino C, Schifano P, Cappai G, Leone M, Kirchmayer U, Ventura M, di Gennaro M, Leonardi M, Oleari F, De Martino A, Perucci CA., 2010. *Surveillance of Summer Mortality and Preparedness to Reduce the Health Impact of Heat Waves in Italy.* Int J Environ Res Public Health. 2010 May;7(5):2256-73. Epub 2010 May 6.

Mullenders et al. 1972. *La pluie pollinique à Louvain.* Louvain Mèd, 91: 159-176

Schifano P, Leone M, De Sario M, De'donato F, Bargagli AM, D'Ippoliti D, Marino C, Michelozzi P.,2012. *Changes in the effects of heat on mortality among the elderly from 1998-2010: results from a multicenter time series study in Italy.* Environ Health. 2012 Sep 3;11(1):58.

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

WHO - *Air Quality Guidelines Global Update - 2005*

WHO - Euro, 2006 *Health impact of PM10 and Ozone in 13 Italian cities*

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



SITOGRAFIA

<http://demo.istat.it/>

http://www.ccm-network.it/imgs/C_27_MAIN_page_1055_listaFile_List11_itemName_0_file.pdf

<http://www.salute.gov.it/portale/caldo/dettaglioContenutiCaldo.jsp?lingua=italiano&id=4547&area=emergenzaCaldo&menu=vuoto>

<https://web.uniroma2.it/>

www.euro.who.int/document/E88189.pdf

www.polleninfo.org

www.pollnet.it



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

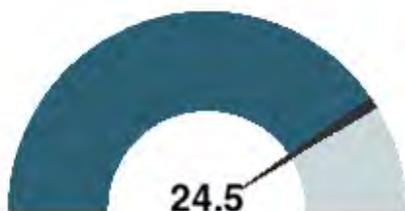
Misurare l'esposizione della popolazione urbana alle concentrazioni potenzialmente nocive di inquinanti in eccesso rispetto ai riferimenti normativi e agli orientamenti dell'OMS per la protezione della salute umana.

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".

Qualità dell'informazione

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



Stato e trend

L'esposizione media nazionale nel 2017 è inferiore al valore del limite di legge per le concentrazioni dell'inquinante in aria ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ma 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. Nonostante le criticità mostrate, relative al valore soglia per la protezione della salute dell'OMS, la valutazione del *trend* nel periodo 2006-2017 evidenzia una lenta tendenza alla diminuzione dei valori di media pesata nazionale.

Commenti

L'indicatore 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*". Nel 2017 si rilevano valori delle medie annue che variano dai 13 ai $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per i differenti comuni considerati, con un valore di esposizione medio della popolazione osservata pari a $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal 2010 al 2017 la popolazione dell'indagine esposta a valori di PM10 inferiori a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore consigliato dall'OMS) non supera il 14%, mentre quella esposta a valori compresi tra 20 e $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dopo il minimo registrato nel 2011 (26%) ha raggiunto il suo massimo nel 2013 (55%) per attestarsi nel 2017 su un valore del 47% (Figura 20.1). La percentuale di popolazione esposta a concentrazioni comprese nella fascia $30\text{-}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ presenta un ridimensionamento, passando dal 41% del 2010 al 37% del 2017, dopo aver toccato il suo valore massimo nel 2013 (49%). 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 è pari al 26% e al 20% nei due anni successivi; nel 2013 si rileva un sostanziale miglioramento scendendo al 2% del totale, per tornare poi a una percentuale vicino allo zero negli anni successivi sino al 2017, in cui si assesta all'1%. Al momento, la situazione peggiore si riscontra nel 2011 (Figura 20.1). Come si evince dalla Figura 20.2, la linea di tendenza è globalmente in calo nel periodo 2006-2017, nonostante il valore osservato nel 2017 ($29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sia in crescita rispetto a quello dell'anno precedente ($27 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabella 20.1: Comuni/agglomerati, popolazione afferente e valori di PM10 (2017)

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Piemonte	Torino	39	886.837
	Vercelli	36	46.552
	Novara	30	104.284
	Cuneo	26	56.124
	Asti	40	76.164
	Alessandria	37	93.839
	Biella	22	44.616
	Verbania	18	30.827
Valle d'Aosta	Aosta	21	34.361
Lombardia	Varese	29	80.694
	Agglomerato di Milano-Como-Monza	36	3.689.597
	Sondrio	25	21.632
	Agglomerato di Bergamo	35	433.607
	Agglomerato di Brescia	39	398.829
	Pavia	35	72.612
	Cremona	42	71.924
	Mantova	37	49.308
	Lecco	25	48.131
	Lodi	35	45.212
Trentino-Alto Adige	Bolzano	19	106.951
	Trento	21	117.417
Veneto	Verona	33	257.353
	Vicenza	35	112.198
	Belluno	19	35.876
	Treviso	36	83.950
	Venezia	36	261.905
	Padova	42	209.829
	Rovigo	35	51.625
Friuli-Venezia Giulia	Udine	23	99.341
	Gorizia	19	34.742
	Trieste	20	204.234
	Pordenone	26	51.139
Liguria	Savona	20	61.057
	Genova	20	583.601
	La Spezia	21	93.678
Emilia-Romagna	Piacenza	32	102.355
	Parma	36	194.417
	Reggio nell'Emilia	33	171.491
	Modena	33	184.727
	Bologna	25	388.367
	Ferrara	31	132.009
	Ravenna	28	159.057
	Forlì	24	117.946
Rimini	29	148.908	

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Toscana	Massa	21	69.226
	Lucca	26	88.397
	Pistoia	20	90.205
	Agglomerato di Firenze	21	611.530
	Livorno	18	158.916
	Pisa	22	90.488
	Arezzo	19	99.469
	Siena	19	53.772
	Grosseto	17	82.143
	Prato	25	192.469
Umbria	Perugia	25	166.676
	Terni	33	111.455
Marche	Pesaro	31	94.813
	Ancona	25	100.696
	Macerata	16	42.209
	Ascoli Piceno	19	49.203
Lazio	Viterbo	18	67.488
	Rieti	20	47.552
	Roma	26	2.873.494
	Latina	24	126.151
	Frosinone	25	46.120
Abruzzo	Chieti	22	51.330
	L'Aquila	16	69.605
	Teramo	22	54.775
	Pescara	26	120.420
Molise	Isernia	20	21.805
Campania	Caserta	24	76.126
	Benevento	24	59.945
	Napoli	29	970.185
	Avellino	31	54.561
	Salerno	24	134.850
Puglia	Foggia	22	151.726
	Bari	24	324.198
	Taranto	19	199.561
	Brindisi	22	87.820
	Lecce	22	94.989
	Barletta	23	94.673
	Andria	23	100.331
Basilicata	Potenza	15	67.168
Calabria	Cosenza	20	67.563
	Catanzaro	23	90.240
	Reggio Calabria	19	182.551
	Crotone	25	63.455
	Vibo Valentia	18	33.742
Sicilia	Trapani	19	68.528
	Palermo	28	673.735
	Messina	20	236.962

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Sicilia	Enna	14	27.586
	Catania	27	313.396
	Siracusa	21	122.031
Sardegna	Sassari	13	127.533
	Nuoro	15	36.900
	Agglomerato di Cagliari	27	154.083
	Oristano	21	31.670
	Carbonia	17	28.564
Totale popolazione		20.504.402	

Fonte: ISPRA

Tabella 20.2: Numero di comuni/agglomerati e percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di PM10 (2017)

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Comuni/agglomerati	Popolazione esposta	
	n.		%
$0 < c \leq 20$	29	2.916.313	14
$20 < c \leq 30$	45	9.700.920	47
$30 < c \leq 40$	23	7.605.416	37
$40 < c \leq 50$	2	281.753	1
$c > 50$	0	0	0
TOTALE	99	20.504.402	100

Fonte: ISPRA

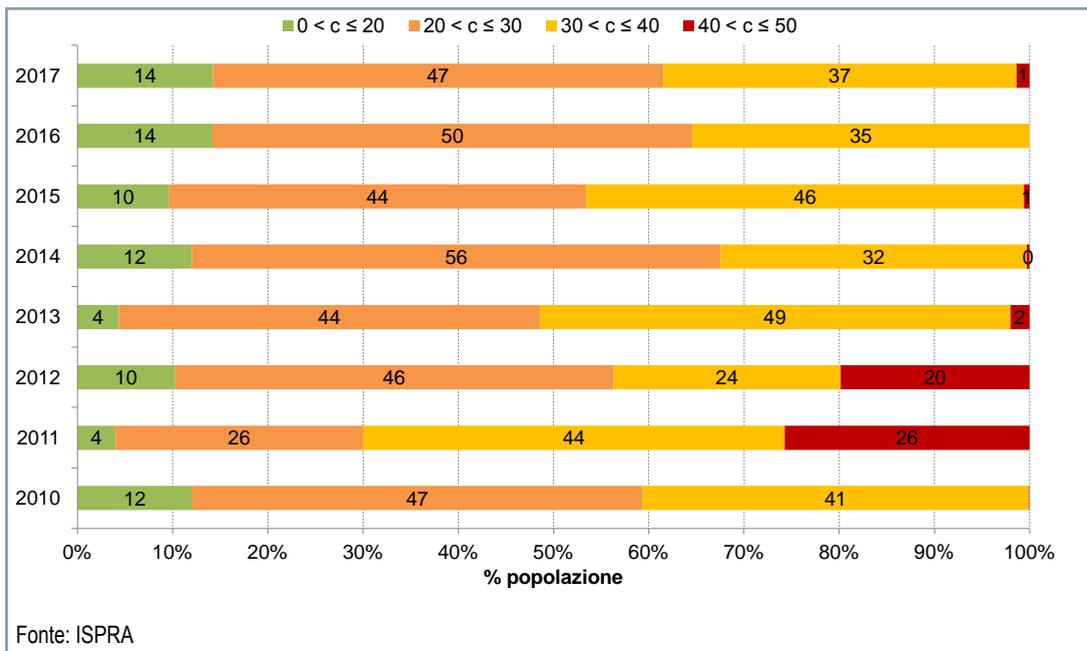


Figura 20.1: Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione annua media di PM10

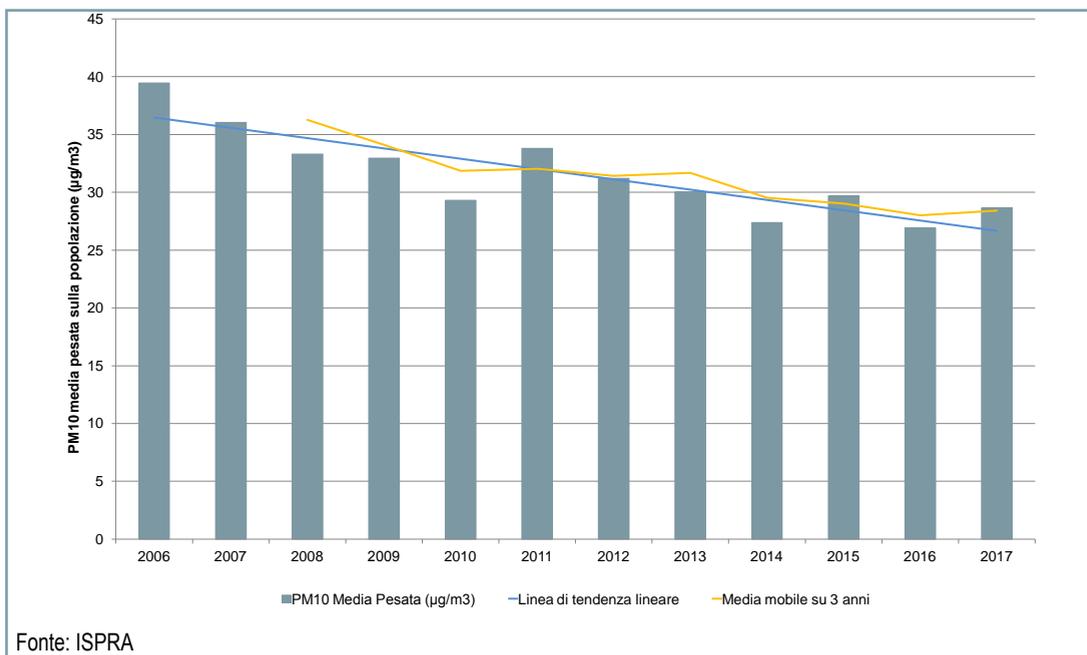


Figura 20.2: Esposizione media della popolazione nazionale a concentrazione di PM10



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.

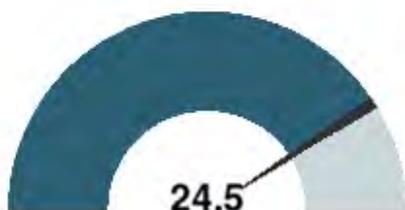
Scopo

Misurare l'esposizione della popolazione urbana a concentrazioni potenzialmente nocive di inquinanti in eccesso rispetto ai riferimenti normativi e agli orientamenti dell'OMS per la protezione della salute umana.

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, che era previsto da raggiungere entro il 2015.

Qualità dell'informazione



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

Stato e trend

L'esposizione media nazionale è inferiore al valore del limite di legge per le concentrazioni dell'inquinante in aria (25 µg/m³), ma 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 (OMS).

Nonostante le criticità mostrate, relative al valore soglia per la protezione della salute dell'OMS, la valutazione del *trend* tra il 2010 ed il 2017 è nel complesso positiva. Infatti, in questo periodo si evidenzia un aumento del valore della media pesata nel 2011, seguito da una progressiva diminuzione con il valore minimo toccato nel 2014. Negli anni successivi la media è tornata a crescere, attestandosi nel 2017 a valori comunque inferiori a quelli dei primi anni di osservazione.

L'indicatore 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*". I valori delle medie annue per il 2017 variano da 6 a 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabella 20.3), con un valore medio della popolazione osservata pari a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figura 20.4). I valori della 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 2017 la popolazione esposta a valori di PM_{2,5} inferiori a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è aumentata, passando rispettivamente dallo 0% al 4%, con un massimo toccato nel 2016 (7%). La percentuale di popolazione esposta a concentrazioni comprese nella fascia 10-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è aumentata tra il 2010 (80%) e il 2014 (92%) per poi tornare a diminuire fino a raggiungere il 62% nel 2017. Per quanto riguarda le fasce di concentrazione più alte, nel 2017 si registrano valori percentuali in aumento: la fascia 25-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ passa dal 20% del 2010 al 30%, mentre la fascia con concentrazioni superiori a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si attesta al 2% dopo aver riportato valori percentuali nulli per la maggior parte degli anni precedenti (Figura 20.3). Come si evince dalla Figura 20.4, nel 2011 si è registrato il valore più alto della media pesata (25,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) con un'apparente tendenza alla graduale e lenta riduzione, mostrata anche dalla linea di media mobile.

Tabella 20.3: Comuni/Agglomerati, popolazione afferente e valori di PM_{2,5} (2017)

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		µg/m ³	n.
Piemonte	Torino	27	886.837
	Vercelli	23	46.552
	Novara	22	104.284
	Cuneo	19	56.124
	Alessandria	26	93.839
	Biella	16	44.616
	Verbania	14	30.827
Valle d'Aosta	Aosta	13	34.361
Lombardia	Varese	22	80.694
	Agglomerato di Milano-Co-mo-Monza	27	3.689.597
	Sondrio	20	21.632
	Agglomerato di Bergamo	26	433.607
	Agglomerato di Brescia	29	398.829
	Pavia	26	72.612
	Cremona	31	71.924
	Mantova	28	49.308
	Lecco	17	48.131
	Lodi	27	45.212
Trentino-Alto Adige	Trento	16	117.417
Veneto	Verona	23	257.353
	Vicenza	28	112.198
	Belluno	15	35.876
	Treviso	25	83.950
	Venezia	27	261.905
	Padova	34	209.829
	Rovigo	28	51.625
Friuli-Venezia Giulia	Udine	17	99.341
	Gorizia	15	34.742
	Pordenone	18	51.139
Liguria	Savona	13	61.057
	Genova	19	583.601
	La Spezia	8	93.678
Emilia-Romagna	Piacenza	24	102.355
	Parma	24	194.417
	Reggio nell'Emilia	23	171.491
	Modena	22	184.727

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Emilia-Romagna	Bologna	18	388.367
	Ferrara	20	132.009
	Ravenna	21	159.057
	Forlì	18	117.946
	Rimini	18	148.908
Toscana	Massa	13	69.226
	Agglomerato di Firenze	13	611.530
	Livorno	9	158.916
	Pisa	14	90.488
	Arezzo	13	99.469
	Grosseto	10	82.143
	Prato	18	192.469
Umbria	Perugia	17	166.676
	Terni	25	111.455
Marche	Pesaro	17	94.813
	Ancona	15	100.696
Lazio	Viterbo	11	67.488
	Rieti	13	47.552
	Roma	15	2.873.494
	Latina	13	126.151
	Frosinone	17	46.120
Abruzzo	Chieti	9	51.330
	L'Aquila	15	69.605
	Teramo	16	54.775
	Pescara	15	120.420
Campania	Caserta	14	76.126
	Benevento	18	59.945
	Napoli	11	970.185
	Avellino	18	54.561
	Salerno	9	134.850
Puglia	Foggia	14	151.726
	Bari	15	324.198
	Taranto	11	199.561
	Brindisi	14	87.820
	Lecce	13	94.989
	Barletta	13	94.673
	Andria	14	100.331
Calabria	Cosenza	14	67.563
	Catanzaro	11	90.240

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Calabria	Reggio Calabria	10	182.551
	Crotone	16	63.455
	Vibo Valentia	11	33.742
Sardegna	Sassari	6	127.533
	Agglomerato di Cagliari	16	367.802
	Oristano	12	31.670
Totale popolazione			18.447.175
Fonte: ISPRA			

Tabella 20. 4: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di PM_{2,5} (2017)

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Comuni/agglomerati	Popolazione esposta	
	n.		%
$0 < c \leq 10$	6	648.450	3,5
$10 < c \leq 25$	62	11.384.539	62,2
$25 < c \leq 30$	11	6.001.730	32,8
$c > 30$	2	281.753	1,5
TOTALE	81	18.316.472	100,0
Fonte: ISPRA			

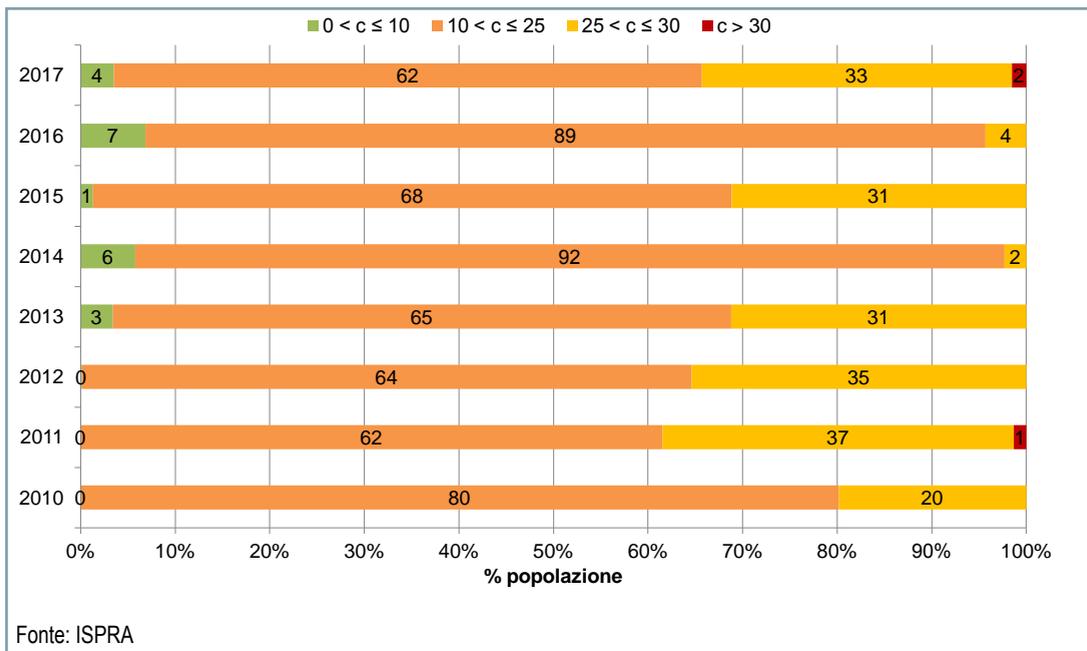


Figura 20.3: Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione annua media di PM_{2,5}

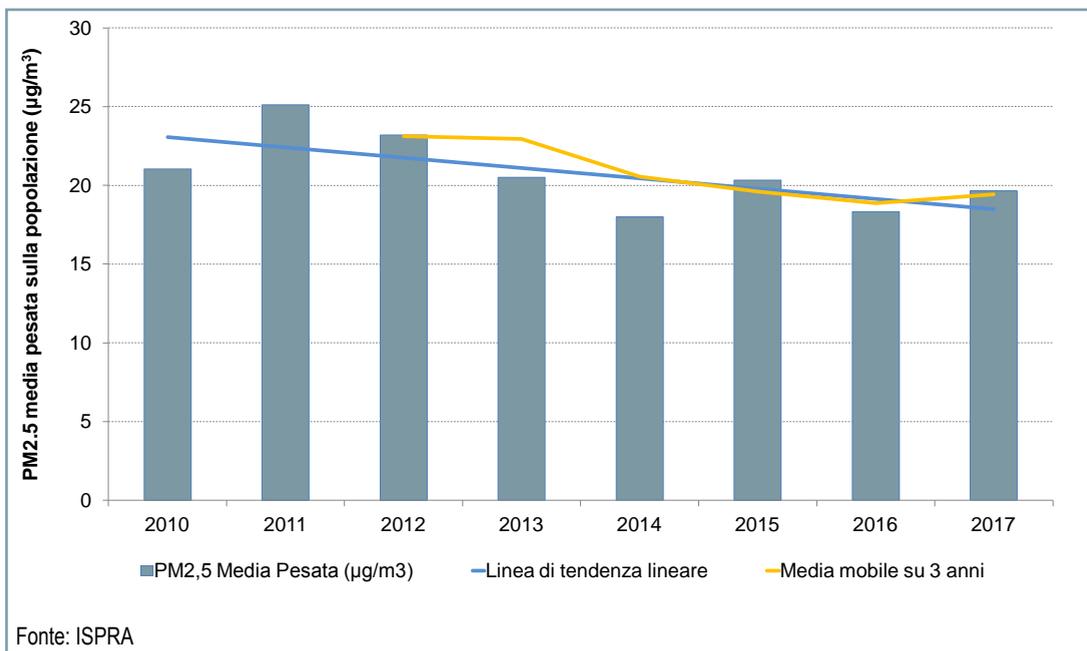


Figura 20.4: Esposizione media della popolazione nazionale a concentrazione di PM_{2,5}



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 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

Misurare l'esposizione della popolazione urbana a concentrazioni potenzialmente nocive di inquinanti in eccesso rispetto ai riferimenti normativi e agli orientamenti dell'OMS per la protezione della salute umana.

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 è pari a 40 µg/m³ come media annua, che coincide con il valore di riferimento OMS per gli effetti a lungo termine sulla salute umana.

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, correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico ai fini della salvaguardia della salute della popolazione.

Stato e trend

L'esposizione media nazionale è inferiore al limite di legge per le concentrazioni dell'inquinante (40 µg/m³) corrispondente al valore per la protezione della salute consigliato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, ma la quota della popolazione esposta a valori superiori a 40 µg/m³ si attesta al 39% (Figura 20.5). Dall'esame della concentrazione media pesata nel periodo 2010-2017 si evidenziano valori più alti nel 2011 e nel 2013. Negli ultimi tre anni, invece, tale valore è si è mantenuto a livelli più bassi rispetto ai primi quattro anni, anche se in aumento nel 2017 rispetto all'anno precedente (Figura 20.6), confermando nel complesso un *trend* decrescente.

Nel 2017 i valori di concentrazione delle città considerate variano considerevolmente passando dai 4 ai 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabella 20.5). La media si assesta a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ma la media pesata sulla popolazione, che differisce in quanto considera anche la quantità di popolazione sottesa a ogni valore, è di 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La maggior parte dei valori comunque è al di sotto del valore guida consigliato dall'OMS (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Tra il 2010 e il 2013 la popolazione dell'indagine esposta a valori inferiori o uguali a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ risulta in media intorno al 60%, mentre nel 2014 e 2015 si evidenzia un aumento con percentuali rispettivamente del 100% e del 73%, ciò comporta una riduzione delle altre due fasce di concentrazione (40-50 e >50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Dal 2016 la quota di popolazione esposta a valori inferiori o uguali a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si riavvicina ai valori del primo quadriennio, attestandosi al 61% nel 2017 (Figura 20.5). Nel 2017 la fascia di concentrazione 40-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mostra la percentuale maggiore per effetto dell'azzeramento delle percentuali relative alla fascia >50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Come si evince dalla Figura 20.6, nel 2014 e 2015 si registrano i valori più bassi della media pesata (30 e 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) seguiti da valori medi in aumento, che nel 2017 si attestano a 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mantenendosi comunque al di sotto dei livelli osservati nel quadriennio iniziale 2010-2013.

Tabella 20.5: Comuni/Agglomerati, popolazione afferente e valori di NO₂ (2017)

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		µg/m ³	n.
Piemonte	Torino	38	886.837
	Vercelli	25	46.552
	Novara	26	104.284
	Cuneo	26	56.124
	Asti	29	76.164
	Alessandria	35	93.839
	Biella	17	44.616
	Verbania	29	30.827
Valle d'Aosta	Aosta	29	34.361
Lombardia	Varese	22	80.694
	Agglomerato di Milano-Como-Monza	44	3.689.597
	Sondrio	27	21.632
	Agglomerato di Bergamo	31	433.607
	Agglomerato di Brescia	31	398.829
	Pavia	30	72.612
	Cremona	44	71.924
	Mantova	29	49.308
	Lecco	25	48.131
	Lodi	33	45.212
Trentino-Alto Adige	Bolzano	31	106.951
	Trento	37	117.417
Veneto	Verona	29	257.353
	Vicenza	34	112.198
	Belluno	20	35.876
	Treviso	34	83.950
	Venezia	34	261.905
	Padova	33	209.829
	Rovigo	20	51.625
Friuli-Venezia Giulia	Udine	21	99.341
	Gorizia	25	34.742
	Trieste	33	204.234
	Pordenone	29	51.139
Liguria	Savona	16	61.057
	Genova	25	583.601
	La Spezia	26	93.678
Emilia-Romagna	Piacenza	25	102.355
	Parma	26	194.417
	Reggio nell'Emilia	25	171.491
	Modena	31	184.727
	Bologna	25	388.367
	Ferrara	21	132.009
	Ravenna	20	159.057
	Forlì	20	117.946
Rimini	24	148.908	

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Toscana	Massa	21	69.226
	Lucca	26	88.397
	Pistoia	24	90.205
	Agglomerato di Firenze	25	611.530
	Livorno	19	158.916
	Pisa	19	90.488
	Arezzo	16	99.469
	Siena	42	53.772
	Grosseto	16	82.143
	Prato	33	192.469
Umbria	Perugia	23	166.676
	Terni	19	111.455
Marche	Macerata	14	42.209
Lazio	Viterbo	28	67.488
	Rieti	23	47.552
	Roma	42	2.873.494
	Latina	21	126.151
	Frosinone	28	46.120
Abruzzo	Chieti	19	51.330
	L'Aquila	15	69.605
	Teramo	7	54.775
	Pescara	27	120.420
Molise	Campobasso	20	49.320
	Isernia	16	21.805
Campania	Caserta	28	76.126
	Benevento	18	59.945
	Napoli	43	970.185
	Avellino	24	54.561
	Salerno	35	134.850
Puglia	Foggia	23	151.726
	Bari	33	324.198
	Taranto	8	199.561
	Brindisi	14	87.820
	Lecce	23	94.989
Calabria	Cosenza	24	67.563
	Catanzaro	8	90.240
	Reggio Calabria	23	182.551
	Crotone	29	63.455
	Vibo Valentia	17	33.742
Sicilia	Palermo	36	673.735
	Messina	31	236.962
	Enna	4	27.586
	Catania	50	313.396
	Ragusa	7	73.500
	Siracusa	24	122.031

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	n.
Sardegna	Sassari	13	127.533
	Nuoro	22	36.900
	Agglomerato di Cagliari	22	367.802
	Oristano	12	31.670
	Carbonia	8	28.564
Totale popolazione			20.265.529
Fonte: ISPRA			

Tabella 20.6: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di NO_2 (2017)

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Comuni/Agglomerati	Popolazione esposta	
	n.		%
$0 < c \leq 20$	25	1.908.031	9
$20 < c \leq 30$	44	5.610.769	28
$30 < c \leq 40$	19	4.774.361	24
$40 < c \leq 50$	6	7.972.368	39
$c > 50$	0	0	0
TOTALE	94	20.265.529	100
Fonte: ISPRA			

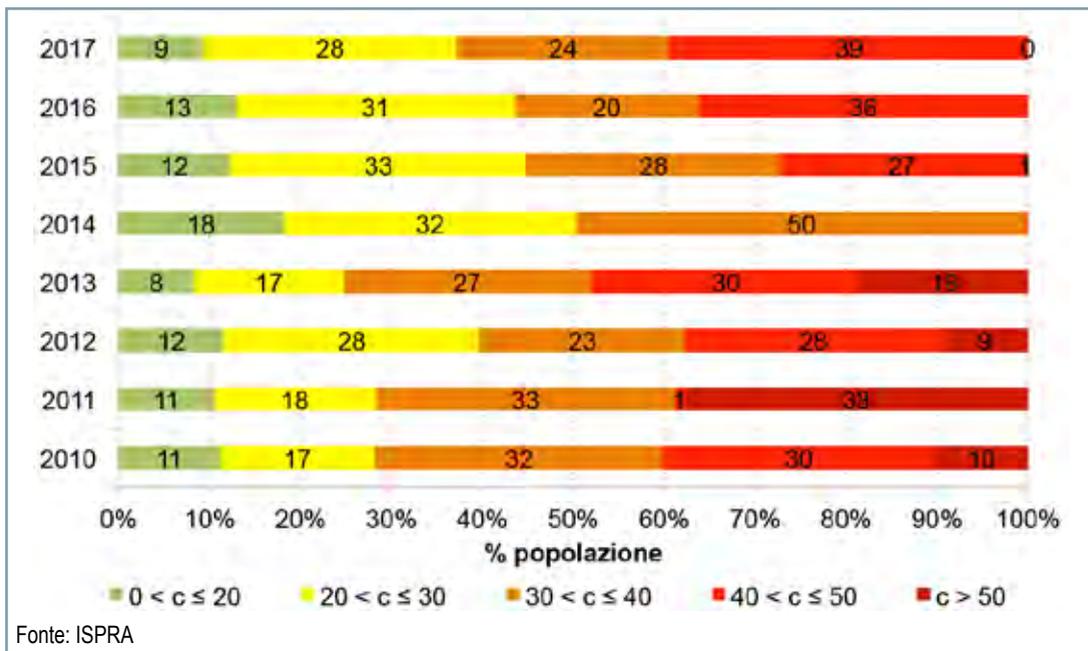


Figura 20.5: Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di NO₂

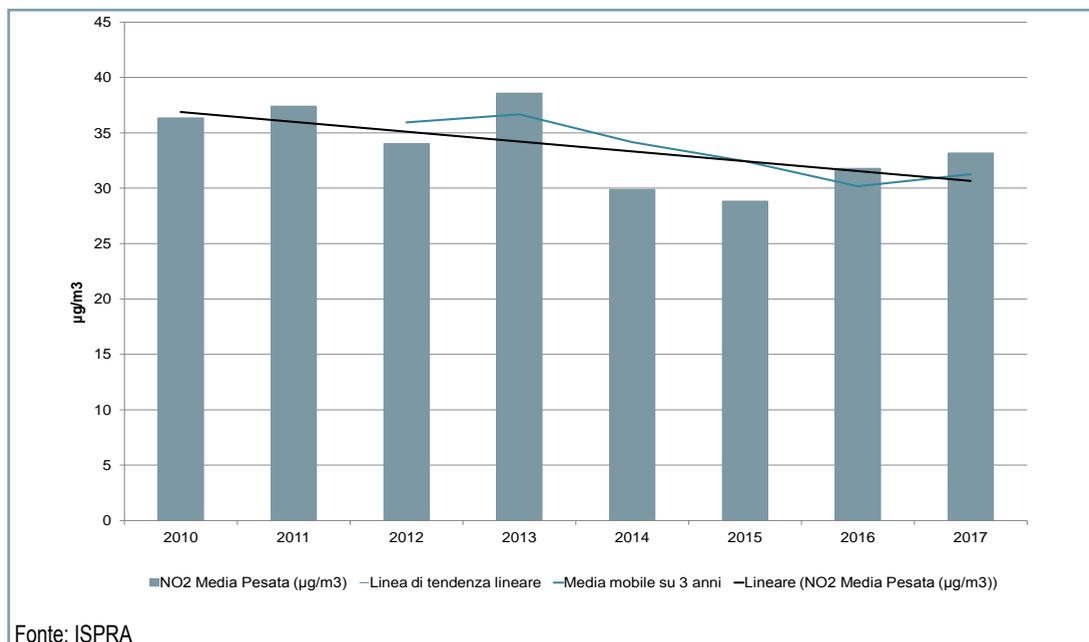


Figura 20.6: Esposizione media della popolazione nazionale a concentrazione di NO₂



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).

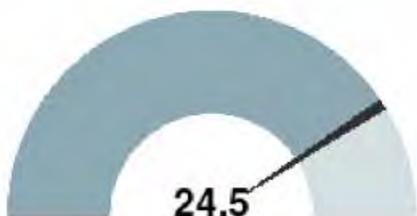
Scopo

Misurare l'esposizione della popolazione urbana a concentrazioni potenzialmente nocive di inquinanti in eccesso rispetto ai riferimenti normativi e agli orientamenti dell'OMS per la protezione della salute umana.

Obiettivi fissati dalla normativa

I valori di concentrazione in aria per l'ozono 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. Il D.Lgs. 155/2010 definisce ai fini della protezione della salute umana un obiettivo a lungo termine pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive), una soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e una soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) entrambe come media oraria.

Qualità dell'informazione



L'indicatore fornisce informazioni utili alla valutazione del numero di giorni/anno che superano il valore di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, correlabili con l'eventuale perseguimento degli obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico ai fini della salvaguardia della salute della popolazione.

Stato e trend

Nel 2017, il 67% della popolazione oggetto di studio è mediamente esposta per più di 25 giorni a valori di ozono superiori a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in aumento rispetto all'anno precedente (56%) ma comunque in calo rispetto al valore massimo toccato nel 2015 (80%). Nello stesso anno la quota di popolazione esposta mediamente per meno di 10 giorni torna ai livelli del 2015, attestandosi all'11%, dopo aver raggiunto il valore massimo pari al 37% nel 2016 (Figura 20.8). I dati mostrano quindi un livello di esposizione della popolazione medio alto, superiore al valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana e un andamento altalenante in cui l'obiettivo prefissato viene sempre disatteso.

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". Dalla Tabella 20.7 è evidente come sia diversificato lo spettro dei valori considerati ai fini dell'analisi e come molte città del Centro-Sud abbiano un numero generalmente inferiore di giorni con superamento. Nella Figura 20.7 si può notare la crescita dei valori medi e massimi con un picco al 2012, e il successivo andamento altalenante sino al 2017.

Tabella 20.7: Comuni/Agglomerati, popolazione afferente e numero di giorni che superano i 120 µg/m³ (2017)

Regione	Comune/agglomerato	Giorni c>120 µg/m ³	Popolazione residente
		n.	
Piemonte	Torino	41	886.837
	Vercelli	20	46.552
	Novara	54	104.284
	Cuneo	49	56.124
	Asti	64	76.164
	Alessandria	57	93.839
	Biella	41	44.616
	Verbania	51	30.827
Valle d'Aosta	Aosta	27	34.361
Lombardia	Varese	80	80.694
	Agglomerato di Milano-Como-Monza	72	3.689.597
	Sondrio	52	21.632
	Agglomerato di Bergamo	88	433.607
	Agglomerato di Brescia	69	398.829
	Pavia	66	72.612
	Cremona	72	71.924
	Mantova	76	49.308
	Lecco	78	48.131
	Lodi	71	45.212
	Trentino-Alto Adige	Bolzano	39
Trento		60	117.417
Veneto	Verona	57	257.353
	Vicenza	62	112.198
	Belluno	48	35.876
	Treviso	45	83.950
	Venezia	56	261.905
	Padova	53	209.829
	Rovigo	58	51.625
Friuli-Venezia Giulia	Udine	58	99.341
	Trieste	20	204.234
Liguria	Savona	21	61.057
	Genova	49	583.601
	La Spezia	4	93.678
Emilia-Romagna	Piacenza	75	102.355
	Parma	69	194.417
	Reggio nell'Emilia	62	171.491
	Modena	75	184.727
	Bologna	52	388.367
	Ferrara	49	132.009
	Forlì	54	117.946

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Giorni c>120 µg/m ³	Popolazione residente
		n.	
Emilia-Romagna	Rimini	46	148.908
Toscana	Agglomerato di Firenze	63	611.530
	Pisa	7	90.488
	Arezzo	34	99.469
Umbria	Perugia	33	166.676
	Terni	75	111.455
Marche	Pesaro	13	94.813
	Ancona	33	100.696
	Macerata	41	42.209
	Ascoli Piceno	52	49.203
Lazio	Viterbo	0	67.488
	Rieti	34	47.552
	Roma	11	2.873.494
	Latina	0	126.151
	Frosinone	33	46.120
Abruzzo	Chieti	58	51.330
	L'Aquila	53	69.605
	Teramo	36	54.775
	Pescara	15	120.420
Molise	Campobasso	28	49.320
Campania	Caserta	30	76.126
	Benevento	77	59.945
	Napoli	56	970.185
	Avellino	71	54.561
Puglia	Bari	20	324.198
	Taranto	28	199.561
	Brindisi	21	87.820
Basilicata	Potenza	59	67.168
	Matera	39	60.351
Calabria	Cosenza	6	67.563
	Catanzaro	12	90.240
	Reggio Calabria	0	182.551
	Crotone	11	63.455
	Vibo Valentia	22	33.742
Sicilia	Trapani	16	68.528
	Palermo	0	673.735
	Enna	42	27.586
	Ragusa	0	73.500
	Siracusa	1	122.031
Sardegna	Sassari	1	127.533
	Nuoro	0	36.900
	Agglomerato di Cagliari	1	367.802

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Giorni c>120 µg/m ³	Popolazione residente
		n.	
Sardegna	Oristano	0	31.670
	Sud Sardegna	0	28.564
Totale popolazione			18.772.494

Fonte: ISPRA

Tabella 20.8: Esposizione a numero di giorni con concentrazione > 120 µg/m³

Esposizione per numero di giorni con concentrazione >120 µg/m ³	Comuni/Agglomerati				Popolazione esposta									
	2013	2014	2015	2016	2013		2014		2015		2016		2017	
	n.				n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
0 < n ≤ 10	18	26	19	34	2.691.261	14	3.177.890	17	2.193.567	12	6.903.735	37	2.089.654	11
10 < n ≤ 25	12	30	59	16	2.983.639	15	10.411.145	55	1.649.787	9	1.388.092	7	4.068.553	22
n > 25	46	23	10	38	13.787.617	71	5.474.847	29	15.009.733	80	10.344.024	56	12.614.287	67
TOTALE	76	79	88	88	19.462.517	100	19.063.882	100	18.853.087	100	18.853.087	100	18.772.494	100

Fonte: ISPRA

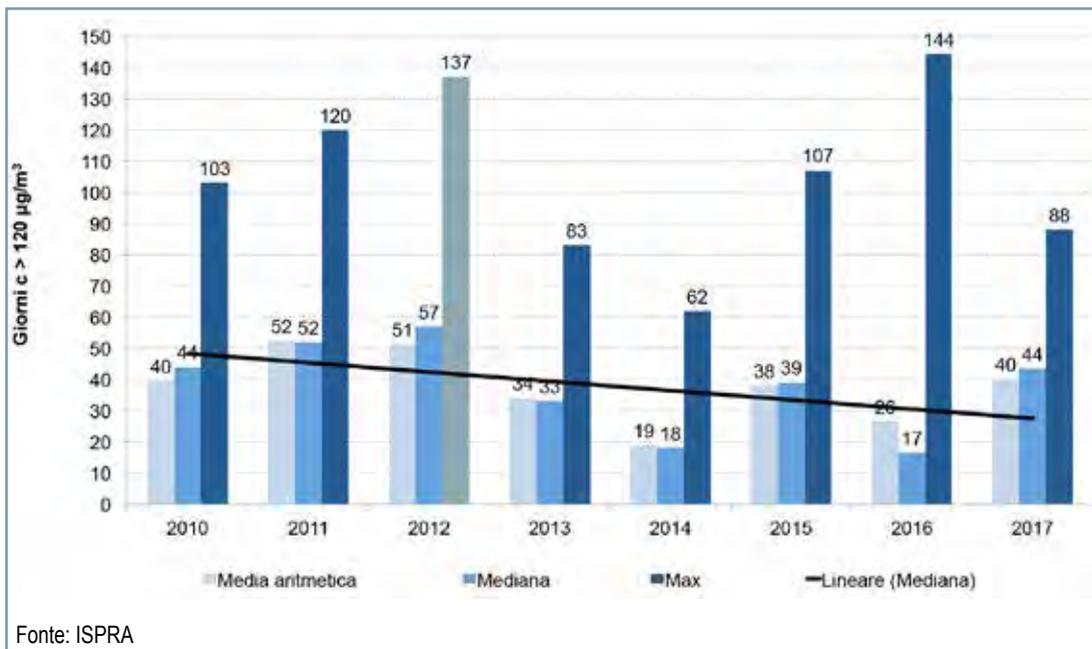


Figura 20.7: Giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

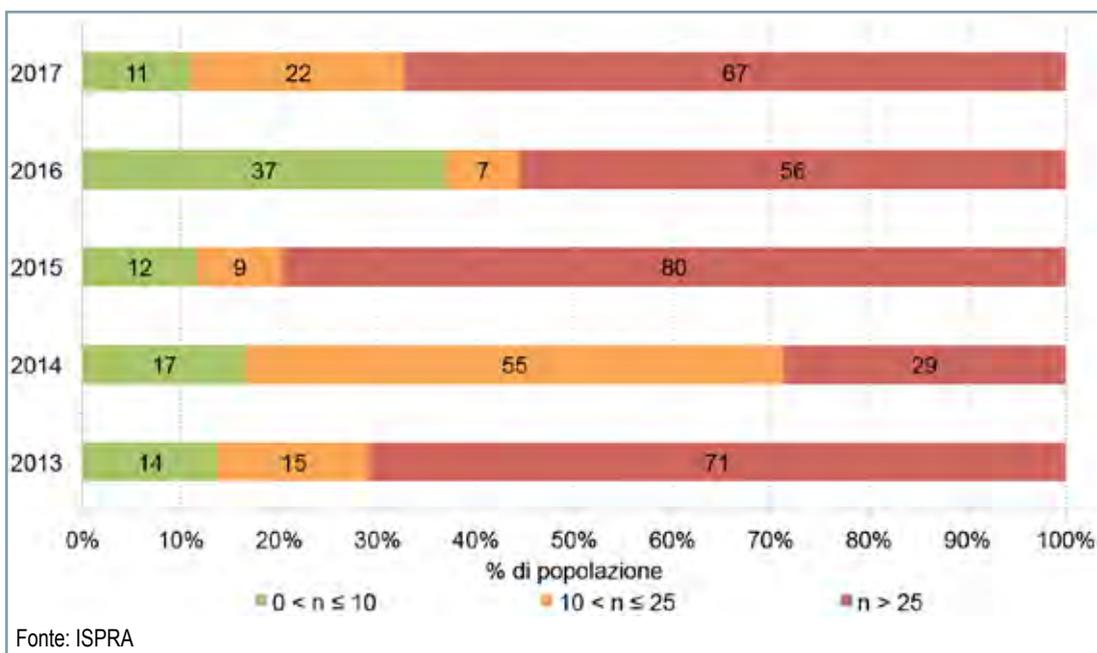


Figura 20.8: Percentuale di popolazione esposta a un numero di giorni con valore di ozono superiore a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$



ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI *OUTDOOR* - BENZO(A)PIRENE



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 nel 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.

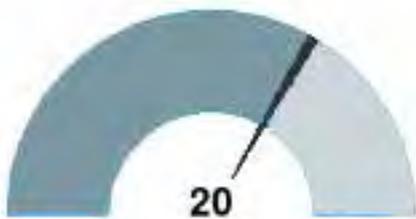
Scopo

Misurare l'esposizione della popolazione urbana a concentrazioni potenzialmente nocive di inquinanti in eccesso rispetto ai riferimenti normativi e agli orientamenti dell'OMS per la protezione della salute umana.

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/m³. Tale inquinante viene determinato analiticamente nelle polveri PM10.

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, 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.

Stato e trend

L'esposizione media riferita a tutta la popolazione oggetto di studio nel 2017 è inferiore al Valore Obiettivo per le concentrazioni in aria dell'inquinante (1 ng/m³), tuttavia il 39% è esposta a valori di concentrazione superiori alla suddetta soglia.

Tra il 2013 e il 2017, si rileva un andamento altalenante dei valori della media pesata sulla popolazione nazionale esposta al BpA nel PM10. In tutti gli anni considerati, ad eccezione del 2017 più dell'85% della popolazione è esposta a un valore del Benzo(a)Pirene inferiore al Valore Obiettivo (1 ng/m³). È comunque da ricordare che il BaP è una sostanza chimica cancerogena ed è quindi sempre auspicabile una sua riduzione.

Commenti

Dalla Tabella 20.9 è possibile notare come nel 2017 più della metà dei valori di concentrazione media an-

nua siano compresi tra 0,1 e 1 ng/m³, in calo rispetto agli anni precedenti in cui tali valori si sono mantenuti sempre al di sopra dell'85% (Figura 20.10).

Rispetto al 2013, in cui il 12,8% della popolazione era mediamente esposta a valori superiori a 1 ng/m³, nel 2014 solo l'1,4% della popolazione ricade in queste fasce, mentre a partire dal 2015 tale percentuale torna a salire per registrare il suo valore massimo nel 2017 con un valore del 39% (Figura 20.9).

Nel periodo considerato, la percentuale di popolazione mediamente esposta alla fascia 0 - 0,5 ng/m³, dopo essere diminuita passando dal 46,8% del 2013 al 33,8% del 2015, torna a crescere attestandosi nel 2017 sul 45,6%.

Tabella 20.9: Comuni/Agglomerati, popolazione afferente e valori di Benzo(a)pirene nel PM10 (2017)

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		ng/m ³	n.
Piemonte	Torino	0,8	886.837
	Vercelli	0,5	46.552
	Novara	0,4	104.284
	Cuneo	0,3	56.124
	Asti	1,0	76.164
	Biella	0,5	44.616
	Verbania	0,4	30.827
Valle d'Aosta	Aosta	1,2	34.361
Lombardia	Varese	0,3	80.694
	Agglomerato di Milano-Como-Monza	1,2	3.689.597
	Sondrio	2,3	21.632
	Agglomerato di Bergamo	0,4	433.607
	Agglomerato di Brescia	0,6	398.829
	Mantova	0,6	49.308
Trentino-Alto Adige	Bolzano	0,8	106.951
	Trento	0,9	117.417
Veneto	Verona	0,5	257.353
	Vicenza	1,1	112.198
	Belluno	1,3	35.876
	Venezia	1,2	261.905
	Padova	1,5	209.829
	Rovigo	0,8	51.625
Friuli-Venezia Giulia	Udine	0,7	99.341
	Pordenone	0,5	51.139
Liguria	Genova	0,1	583.601
Emilia-Romagna	Parma	0,2	194.417
	Modena	0,3	184.727
	Bologna	0,2	388.367
	Ferrara	0,3	132.009
	Rimini	0,3	148.908
Umbria	Perugia	0,4	166.676
	Terni	1,2	111.455
Lazio	Frosinone	1,8	46.120
Abruzzo	Teramo	0,2	54.775
Molise	Campobasso	0,2	49.320
Calabria	Cosenza	0,2	67.563
	Catanzaro	0,1	90.240
	Reggio Calabria	0,1	182.551
	Crotone	0,2	63.455
	Vibo Valentia	0,3	33.742

continua

segue

Regione	Comune/agglomerato	Concentrazione media annua	Popolazione residente
		ng/m ³	n.
Sicilia	Palermo	0,2	673.735
	Messina	0,1	236.962
	Catania	0,2	313.396
	Siracusa	0,0	122.031
Sardegna	Sassari	0,1	127.533
	Agglomerato di Cagliari	0,3	367.802
Totale popolazione			11.596.451
Fonte: ISPRA			

Tabella 20.10: Numero di comuni e percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di BaP nel PM10 (2017)

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annua (µg/m³)	Comuni/Agglomerati	Popolazione esposta	
	n.		%
0 < c ≤ 0,5	29	5.287.006	45,6
0,5 < c ≤ 1,0	8	1.786.472	15,4
1,0 < c ≤ 1,5	7	4.455.221	38,4
c > 1,5	2	67.752	0,6
TOTALE	46	11.596.451	100,0
Fonte: ISPRA			

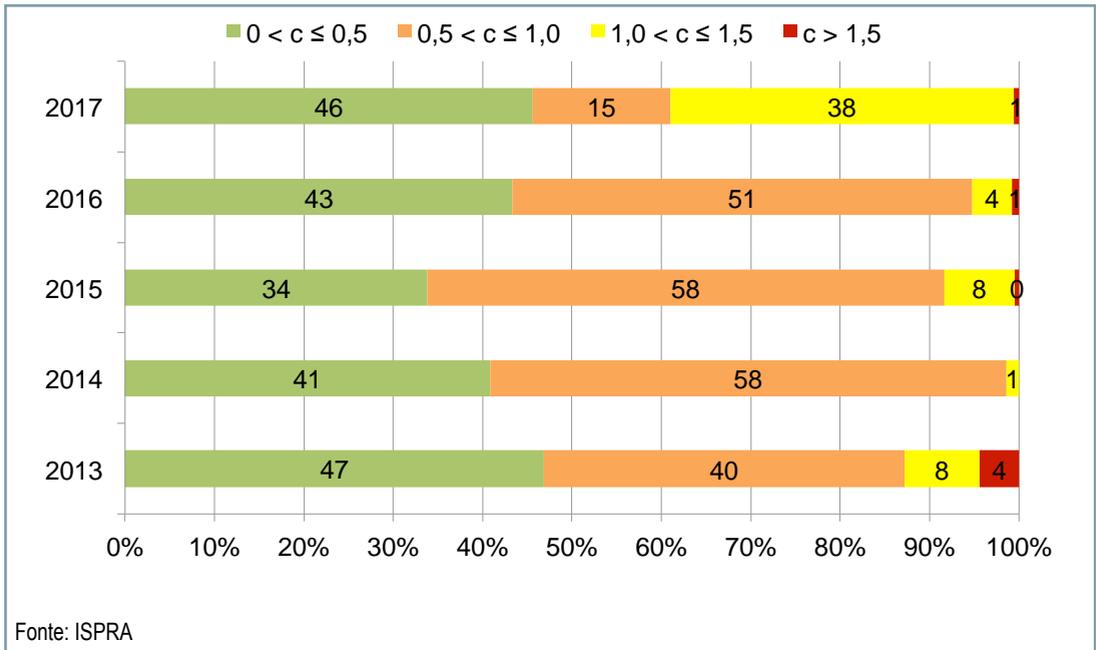


Figura 20.9: Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione media annua di BaP nel PM10

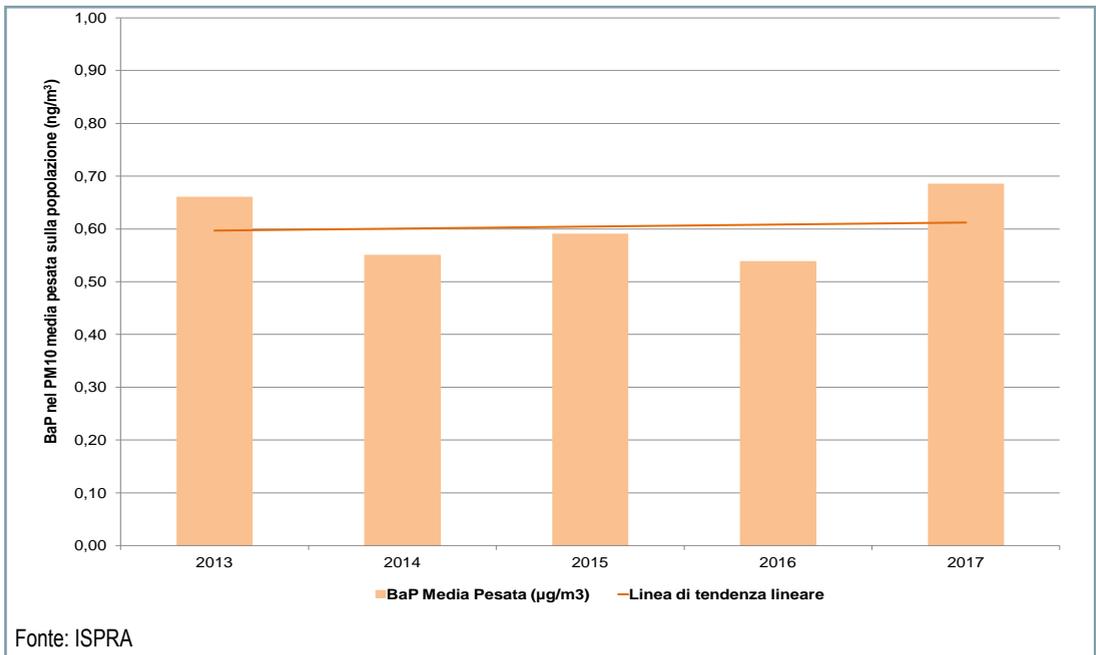


Figura 20.10: Esposizione media della popolazione nazionale a concentrazione di Benzo(A)Pirene



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 suscettibili della popolazione (anziani, persone affette da patologie croniche soprattutto a carico del sistema cardiovascolare e respiratorio). L'indicatore dell'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 20.5) 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 della 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).

Obiettivi fissati dalla normativa

Non applicabile.

Qualità dell'informazione



L'indicatore è rilevante in quanto fornisce una valutazione dell'impatto delle ondate di calore sulla mortalità nel periodo estivo e, quindi, permette di adottare idonee misure di prevenzione. I dati necessari per costruirlo (demografici e meteorologici) hanno 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". Il sistema è attivo da oltre 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.

Stato e trend

Complessivamente l'estate 2018 non è stata caratterizzata da condizioni a rischio per la salute, con temperature in linea o di poco superiori alla media stagionale di periodo. L'ondata di calore di più forte intensità si è verificata tra la fine di luglio e la prima settimana di agosto e ha interessato soprattutto le regioni del Nord. Il numero di giorni di allarme HHWW (livello 2 e 3) è stato in linea (Nord) o inferiore (Centro e Sud) all'anno precedente (Figura 20.12): nelle città del Nord i giorni di allarme sono stati in media 10, nel Centro 5 e nel Sud 3. L'estate 2018 non ha fatto registrare un impatto significativo sulla salute della popolazione. La valutazione mensile (Tabella 20.11) dell'impatto sulla salute ha evidenziato incrementi della mortalità, associati alle elevate temperature, in alcune città solo nel mese di agosto a seguito dell'ondate di calore. La valutazione dell'intero periodo estivo, 15 maggio-15 settembre 2018, riporta una mortalità inferiore al valore atteso nella maggior parte delle città (Tabella 20.12).

Commenti

Il 2018 ha registrato un numero di giorni a rischio inferiore rispetto al 2017 complessivamente. Al Centro e al Sud i giorni a rischio sono stati inferiori rispetto ad anni molto caldi (2012, 2015, 2017), mentre al Nord sono confrontabili con quelli del 2017 (Figura 20.12). Nelle Tabelle 20.11 e 20.12 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 20.13, scelte come esempio tra le 27 città disponibili (Figura 20.11), 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 1996-2018 (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 estivo; le bande verticali (in arancione o giallo) rappresentano i periodi di ondata di calore. Le informazioni complete per ogni città dotata del Piano di Allarme, sono disponibili al link http://www.ccm-network.it/imgs/C_27_MAIN_page_1055_listaFile_List11_itemName_0_file.pdf. Per valutare l'impatto del caldo sulla salute è quindi opportuno considerare le Tabelle 20.11 e 20.12 insieme alle Figure 20.12 e 20.13. Per l'estate 2018, la mortalità è stata complessivamente inferiore all'atteso (-1%), stessa situazione riscontrabile considerando le singole città, a esclusione di Genova, Viterbo e Bari dove si registra un eccesso di mortalità statisticamente significativo (p-value con significatività allo 0,05) (Tabella 20.12). Per l'estate 2018, analizzando i singoli mesi (Tabella 20.11), si rileva un eccesso di mortalità mensile statisticamente significativo solo ad agosto (+4%), ascrivibile ad alcune città interessate dalle ondate di calore (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 (agosto: Torino +11%, Milano +8%, Brescia +33%, e Genova +22%). Inoltre, durante l'ondata di calore tra la fine di luglio e la prima settimana di agosto si segnala un incremento o picchi isolati di mortalità in concomitanza con o subito dopo l'ondata di calore (Bolzano, Torino, Milano, Brescia, Trieste, Venezia e Verona, Genova, Bologna, Firenze, Civitavecchia, Frosinone, Latina e Napoli).

Tabella 20.11: Decessi giornalieri osservati, decessi attesi, variazione percentuale e *p-value* nella classe di età 65 anni e oltre, per mese (2018)

Città	15-31 Maggio				Giugno			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione rispetto ai decessi attesi	<i>p-value</i>	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione rispetto ai decessi attesi	<i>p-value</i>
	n.		%		n.		%	
Bolzano	35	35	0	1,000	72	71	1	0,906
Torino	318	319	0	0,955	540	543	-1	0,897
Milano	411	458	-10	0,020	763	803	-5	0,148
Brescia	61	64	-5	0,701	126	120	5	0,593
Verona	107	92	16	0,147	136	164	-17	0,016
Venezia	117	132	-11	0,166	202	229	-12	0,057
Trieste	88	88	0	1,000	145	171	-15	0,031
Genova	301	303	-1	0,908	565	553	2	0,614
Bologna	149	151	-1	0,870	260	273	-5	0,420
Firenze	126	158	-20	0,004	226	287	-21	<0,001
Ancona	40	41	-2	0,874	68	77	-12	0,275
Perugia	72	55	31	0,045	97	111	-13	0,155
Roma	938	889	6	0,110	1.553	1.653	-6	0,011
Viterbo	31	24	29	0,209	40	36	11	0,527
Rieti	22	17	29	0,286	29	32	-9	0,577
Civitavecchia	15	16	-6	0,796	30	30	0	1,000
Frosinone	13	16	-19	0,405	22	22	0	1,000
Latina	32	32	0	1,000	66	57	16	0,268
Pescara	43	44	-2	0,879	70	76	-8	0,473
Campobasso	15	16	-6	0,796	24	24	0	1,000
Napoli	335	319	5	0,382	516	580	-11	0,005
Cagliari	49	49	0	1,000	92	85	8	0,466
Bari	93	75	24	0,062	174	128	36	<0,001
Reggio Calabria	56	61	-8	0,504	97	103	-6	0,542
Messina	87	93	-6	0,520	157	157	0	1,000
Palermo	191	201	-5	0,469	383	354	8	0,138
Catania	93	106	-12	0,178	164	202	-19	0,003
TOTALE	3.838	3.852	0	0,821	6.617	6.941	-5	<0,001

Città	Luglio				Agosto			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione rispetto ai decessi attesi	<i>p-value</i>	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione rispetto ai decessi attesi	<i>p-value</i>
	n.		%		n.		%	
Bolzano	68	66	3	0,808	88	70	26	0,055
Torino	548	571	-4	0,326	590	532	11	0,017

continua

segue

Città	Luglio				Agosto			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione rispetto ai decessi attesi	<i>p-value</i>	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione rispetto ai decessi attesi	<i>p-value</i>
	n.		%		n.		%	
Milano	739	811	-9	0,008	797	737	8	0,034
Brescia	115	124	-7	0,401	153	115	33	0,002
Verona	167	174	-4	0,588	175	164	7	0,406
Venezia	219	232	-6	0,380	257	230	12	0,092
Trieste	169	186	-9	0,191	196	189	4	0,617
Genova	521	547	-5	0,255	660	540	22	<0,001
Bologna	262	281	-7	0,240	306	279	10	0,123
Firenze	257	279	-8	0,170	252	265	-5	0,413
Ancona	80	78	3	0,823	76	68	12	0,359
Perugia	114	114	0	1,000	102	101	1	0,921
Roma	1.748	1.674	4	0,077	1.643	1.611	2	0,430
Viterbo	46	44	5	0,768	48	38	26	0,149
Rieti	32	34	-6	0,724	16	25	-36	0,024
Civitavecchia	33	28	18	0,384	34	34	0	1,000
Frosinone	22	27	-19	0,286	27	28	-4	0,847
Latina	65	66	-2	0,901	57	60	-5	0,691
Pescara	77	81	-5	0,649	74	78	-5	0,642
Campobasso	26	29	-10	0,556	28	22	27	0,257
Napoli	560	716	-22	<0,001	611	722	-15	<0,001
Cagliari	101	83	22	0,073	71	87	-18	0,058
Bari	186	163	14	0,092	177	154	15	0,084
Reggio Calabria	127	118	8	0,425	107	111	-4	0,699
Messina	162	173	-6	0,387	179	166	8	0,331
Palermo	437	366	19	<0,001	398	375	6	0,249
Catania	151	201	-25	<0,001	174	201	-13	0,041
TOTALE	7.032	7.266	-3	0,005	7.296	7.000	4	<0,001

Città	Settembre			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione rispetto ai decessi attesi	<i>p-value</i>
	n.		%	
Bolzano	41	30	37	0,086
Torino	267	270	-1	0,854
Milano	389	380	2	0,648
Brescia	60	54	11	0,439
Verona	92	83	11	0,348
Venezia	119	117	2	0,855

continua

segue

Città	Settembre			
	Decessi osservati	Decessi attesi	Variazione rispetto ai decessi attesi	p-value
	n.		%	
Trieste	70	85	-18	0,073
Genova	247	244	1	0,849
Bologna	125	134	-7	0,421
Firenze	111	120	-7	0,393
Ancona	26	33	-21	0,170
Perugia	53	51	4	0,784
Roma	755	732	3	0,403
Viterbo	26	19	37	0,170
Rieti	9	16	-44	0,020
Civitavecchia	11	11	0	1,000
Frosinone	5	8	-37	0,180
Latina	40	25	60	0,018
Pescara	29	32	-9	0,577
Campobasso	12	9	33	0,386
Napoli	290	343	-15	0,002
Cagliari	41	44	-7	0,639
Bari	88	71	24	0,070
Reggio Calabria	56	60	-7	0,593
Messina	63	73	-14	0,208
Palermo	185	177	5	0,556
Catania	71	95	-25	0,004
TOTALE	3.281	3.314	-1	0,565
Fonte: Ministero della Salute – CCM				
Nota:				
Periodo di riferimento 15 maggio - 15 settembre 2018				

Tabella 20.12: Decessi giornalieri osservati, decessi attesi, variazione percentuale e *p-value* nella classe di età 65 anni e oltre, per l'intero periodo (2018)

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	339	304	272	32	12	0,066
Torino	2.505	2.263	2.234	29	1	0,542
Milano	3.410	3.099	3.189	-90	-3	0,106
Brescia	583	515	477	38	8	0,094
Verona	760	677	677	0	0	1
Venezia	989	914	939	-25	-3	0,408
Trieste	742	668	719	-51	-7	0,048
Genova	2.500	2.294	2.186	108	5	0,024
Bologna	1.198	1.102	1.118	-16	-1	0,63
Firenze	1.059	972	1.108	-136	-12	<0,001
Ancona	313	290	297	-7	-2	0,681
Perugia	488	438	432	6	1	0,774
Roma	7.514	6.637	6.559	78	1	0,338
Viterbo	207	191	161	30	19	0,030
Rieti	121	108	124	-16	-13	0,124
Civitavecchia	136	123	118	5	4	0,652
Frosinone	103	89	101	-12	-12	0,203
Latina	291	260	240	20	8	0,215
Pescara	341	293	311	-18	-6	0,293
Campobasso	117	105	100	5	5	0,626
Napoli	2.765	2.312	2.680	-368	-14	<0,001
Cagliari	384	354	348	6	2	0,750
Bari	825	718	590	128	22	<0,001
Reggio Calabria	501	443	453	-10	-2	0,635
Messina	742	648	662	-14	-2	0,582
Palermo	1.856	1.594	1.472	122	8	0,002
Catania	769	653	805	-152	-19	<0,001
TOTALE Hhwws	31.558	28.064	28.373	-309	-1	0,065
Fonte: Ministero della salute - CCM						
Nota:						
Periodo di riferimento 15 maggio - 15 settembre 2018						

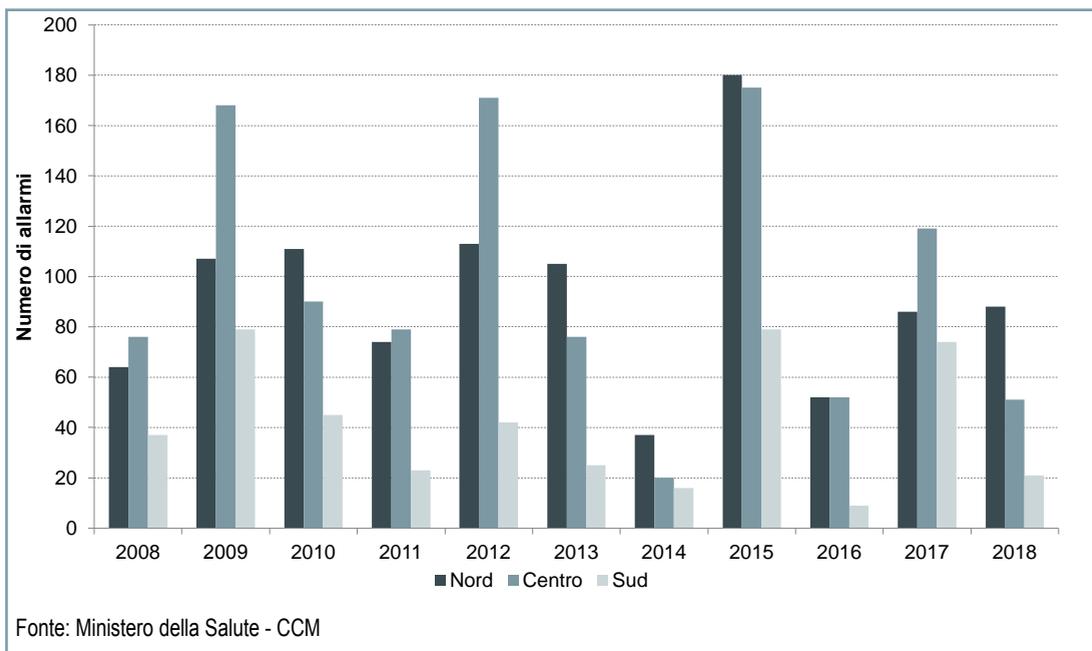
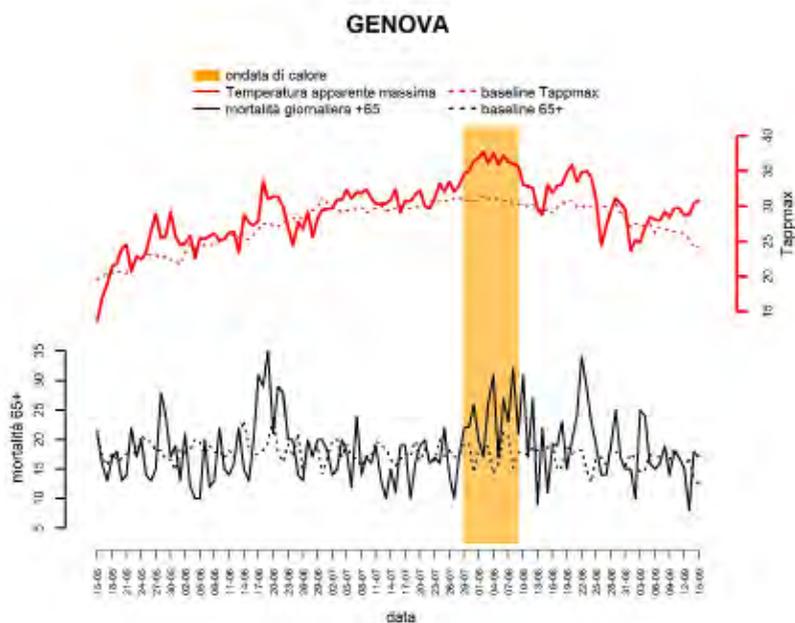
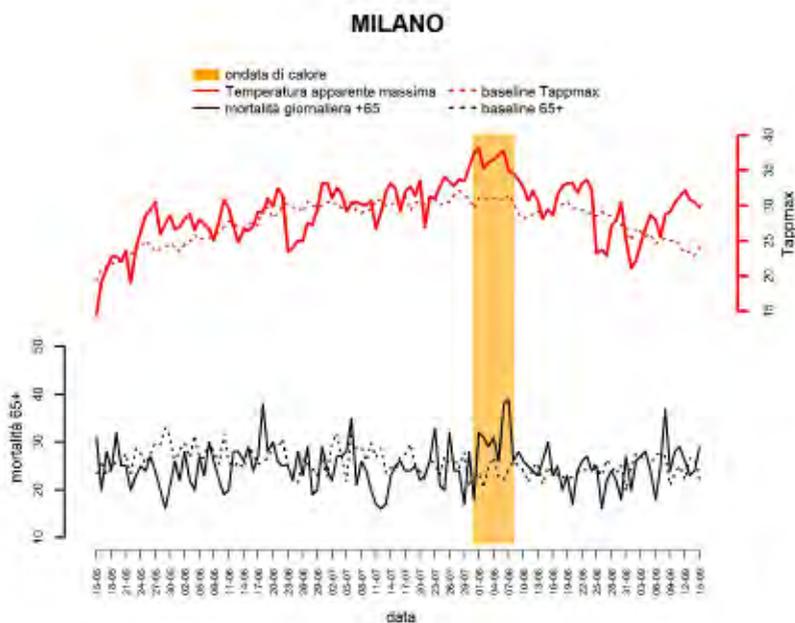


Figura 20.12: Numero di giorni di allarme (livello 2 e 3) osservati durante il periodo estivo (15 maggio- 15 settembre) nelle 27 città dotate di sistema di allarme HHWWS

a**b**

continua

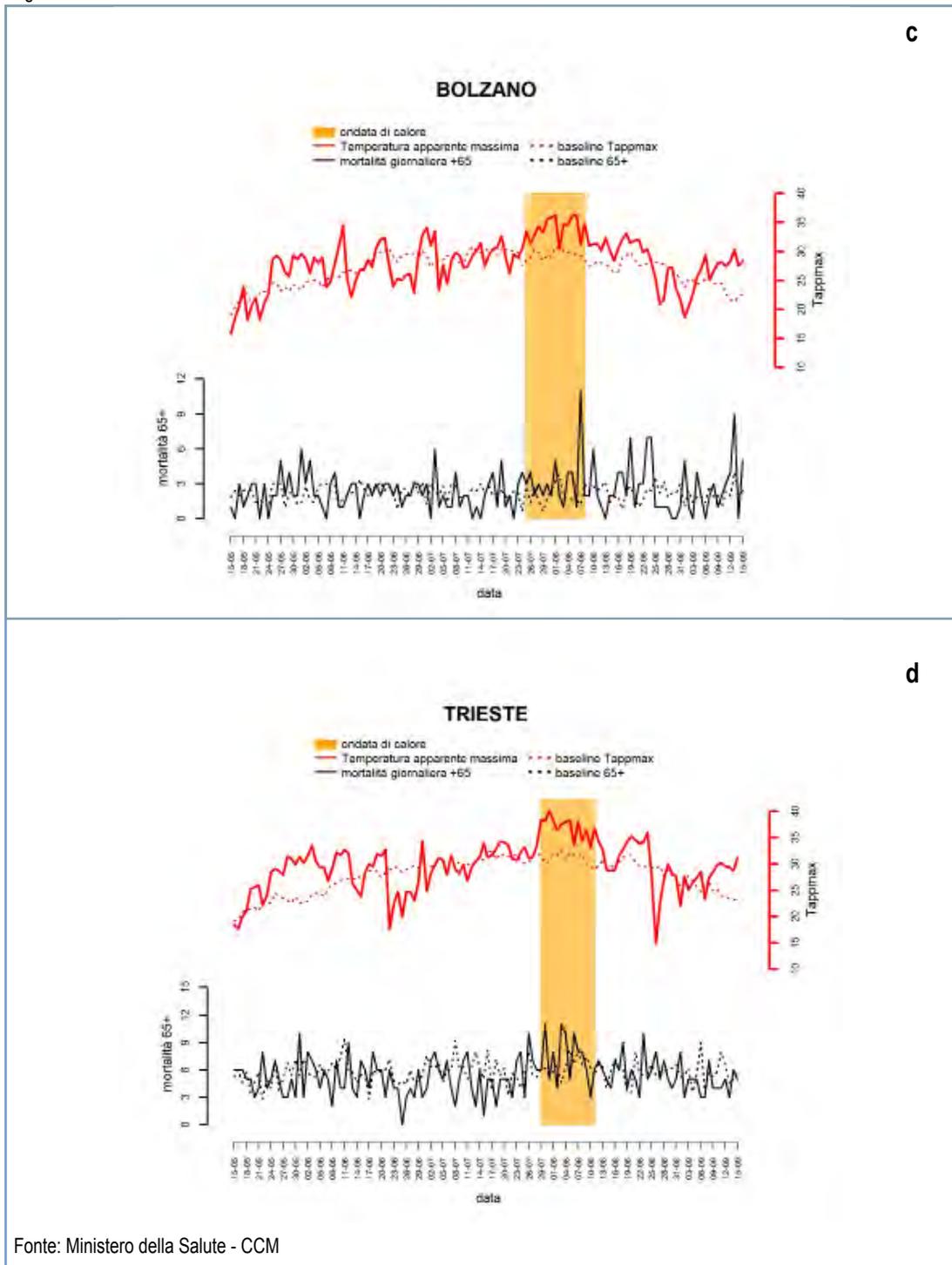


Figura 20.13: Andamento giornaliero della temperatura apparente massima e del numero di decessi osservati e attesi nella classe di età 65 anni e oltre (2018)



STAGIONE POLLINICA



Descrizione

Le date di inizio e fine della pollinazione (calcolate secondo il criterio di Jäger), la sua durata, il picco di concentrazione pollinica massima insieme all'indice pollinico stagionale (si veda l'indicatore "Indice pollinico allergenico") sono le informazioni principali che descrivono la Stagione pollinica. Questo indicatore viene calcolato per ciascuna delle otto famiglie di piante più allergizzanti, diffuse sul territorio nazionale: le *Betulaceae*, le *Compositae*, le *Corylaceae*, le *Cupressaceae* e *Taxaceae* (contate insieme), le *Graminaceae*, le *Oleaceae* e le *Urticaceae*.

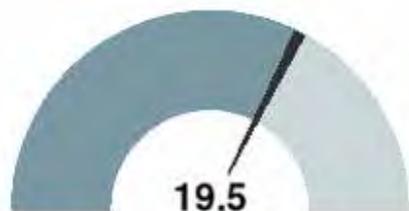
Scopo

Descrivere 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 relativa, CO₂) legati al clima e ai suoi cambiamenti.

Obiettivi fissati dalla normativa

Non esiste una normativa specifica che fissi limiti o obiettivi di concentrazione per i pollini aerodispersi.

Qualità dell'informazione



L'indicatore esprime correttamente l'aspetto temporale della problematica ambientale in osservazione. La copertura spaziale dell'indicatore è parziale: buona al Nord, parziale al Centro-Sud e nelle Isole maggiori. Tutte le stazioni di monitoraggio lavorano in conformità ai documenti tecnici UNI 11108 2004 e UNI CEN/TS 16868 2015. Ciò consente una buona comparabilità spaziale e temporale dei dati (dove prodotti) che, comunque, non può essere ottima perché si tratta di un metodo non automa-

tizzato e soggetto all'errore umano.

Stato e trend

Nel 2018, sono 58 (di cui 57 della rete SNPA POLLnet) i comuni per i quali sono disponibili serie complete di dati di monitoraggio aerobiologico e per i quali è possibile elaborare l'indicatore. La distribuzione territoriale coinvolge 18 regioni su 20. Sono assenti: la Sicilia, perché priva di stazioni di monitoraggio (la rete è in fase di riattivazione nel corso del 2019), e la Lombardia dove il monitoraggio è eseguito dalla regione (con *standard* diversi dalla rete POLLnet). Dal punto di vista della disponibilità dei dati e della copertura territoriale si può considerare la situazione stazionaria (sono aumentate le stazioni del SNPA ma sono venute meno alcune stazioni dell'Associazione Italiana di Aerobiologia). Anche quest'anno, come evidenziato dai grafici (Figure da 20.14 a 20.20), si conferma una spiccata variabilità territoriale dei parametri costituenti l'indicatore. 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 varie stazioni sia per la stessa stazione tra un anno e l'altro. Occorrono però periodi di osservazione di numerosi anni (molti di più di quelli per ora disponibili) per poter individuare dei *trend*.

Nello specifico delle diverse famiglie botaniche, nel 2018 la durata media della stagione pollinica delle *Betulaceae* è stata di 72 giorni, con un massimo in Valle d'Aosta (Cogne, 99 giorni) (Tabella 20.13 e Figura 20.14). La durata media della stagione pollinica delle *Compositae* è stata di 94 giorni, con un massimo a Roma (242 giorni) (Tabella 20.14 e Figura 20.15). La durata media della stagione pollinica delle *Corylaceae* è stata di 76 giorni, con un massimo a Brindisi (218 giorni) (Tabella 20.15 e Figura 20.16). La durata media della stagione pollinica delle *Cupressaceae-Taxaceae* è stata di 126 giorni, con un massimo a Caserta (333 giorni) (Tabella 20.16 e Figura 20.17). La durata media della stagione pollinica delle *Graminaceae* è stata di 123 giorni, con un massimo a Reggio Calabria (224 giorni) (Tabella 20.17 e Figura 20.18). La durata media della stagione pollinica delle *Oleaceae* è stata di 57 giorni, con un massimo a L'Aquila (166 giorni) (Tabella 20.18 e Figura 20.19). La durata media della stagione pollinica delle *Urticaceae* è stata di 143 giorni, con un massimo a Napoli (254 giorni) (Tabella 20.19 e Figura 20.20). È da notare che la durata più o meno lunga della stagione pollinica è indipendente dalla quantità di polline emesso. Per inquadrare il fenomeno anche quantitativamente è necessario, perciò, far riferimento anche ai valori dell'indice pollinico stagionale (si veda l'indicatore "Indice pollinico allergenico"). 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 7° Programma d'azione ambientale (7° PAA).

Tabella 20.13: Stagione pollinica Betulaceae (2018)

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica	Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	data			n. giorni da inizio anno	data		p/m ³	data
Piemonte	Alessandria - AL6	96	42	118	77	11-feb	28-apr	526	13-mar		
	Cuneo - CN1	69	67	116	50	8-mar	26-apr	490	14-mar		
	Novara - NO1	89	43	119	77	12-feb	29-apr	681	20-apr		
	Omegna - VB1	89	47	113	67	16-feb	23-apr	3.172	17-apr		
	Vercelli - VC1	64	45	115	71	14-feb	25-apr	756	17-apr		
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	100	51	116	66	20-feb	26-apr	1.236	9-mar		
	Cogne - AO3'	100	68	166	99	9-mar	15-giu	337	20-apr		
	Genova - GE4	96	17	105	89	17-gen	15-apr	52	23-gen		
	Imperia - IM3	82	50	100	51	19-feb	10-apr	106	23-mar		
Liguria	La Spezia - SP2	100	34	104	71	3-feb	14-apr	490	18-feb		
	Savona - SV4	87	60	118	59	1-mar	28-apr	26	20-mar		
	San Michele all'Adige - TN2	99	47	115	69	16-feb	25-apr	245	8-apr		
	Bolzano - BZ2	99	90	114	25	31-mar	24-apr	1.662	6-apr		
Trentino-Alto Adige	Silandro - BZ4	78	28	115	88	28-gen	25-apr	1.198	17-apr		
	Brunico - BZ3	68	72	115	44	13-mar	25-apr	1.246	20-apr		
	Venezia - Mestre - VE1	88	37	120	84	6-feb	30-apr	107	24-apr		
	Belluno - BL1	79	41	117	77	10-feb	27-apr	69	24-feb		
Veneto	Padova - PD2	88	37	116	80	6-feb	26-apr	172	21-feb		
	Rovigo - RO1	85	67	120	54	8-mar	30-apr	97	13-mar		
	Treviso - TV1	86	34	111	78	3-feb	21-apr	76	19-feb		
	Verona - VR1	88	36	116	81	5-feb	26-apr	162	18-apr		
	Vicenza - VI1	86	35	108	74	4-feb	18-apr	423	23-feb		
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	98	68	114	47	9-mar	24-apr	138	21-mar		
	Lignano - UD1	100	35	115	81	4-feb	25-apr	253	18-apr		
	Pordenone - PN1	100	33	113	81	2-feb	23-apr	280	17-feb		
	Tolmezzo - UD3	98	35	113	79	4-feb	23-apr	239	14-apr		
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	100	40	116	77	9-feb	26-apr	114	8-mar		
	S. Giovanni Pers. - BO3	100	39	108	70	8-feb	18-apr	141	14-mar		
	Cesena - FO2	87	42	115	74	11-feb	25-apr	323	13-mar		
	Modena - MO1	98	41	117	77	10-feb	27-apr	163	14-mar		
	Parma - PR2	88	46	116	71	15-feb	26-apr	408	14-mar		

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Durata stagione pollinica n. giorni	Fine stagione pollinica		Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	n. giorni da inizio anno		data	data	p/m ³	data
Emilia-Romagna	Piacenza - PC1	100	42	116	75	11-feb	26-apr	269	14-mar
	Ravenna - RA3	100	50	109	60	19-feb	19-apr	93	15-mar
	Reggio Emilia - RE1	100	42	119	78	11-feb	29-apr	331	14-mar
	Ferrara - FE1	100	45	119	75	14-feb	29-apr	212	14-mar
	Forlì - FO1	89	46	112	67	15-feb	22-apr	295	14-mar
	Rimini - RN1	99	47	116	70	16-feb	26-apr	247	14-mar
	Castel di Lama - AP4	98	31	116	86	31-gen	26-apr	20	17-feb
	Firenze - FI1	91	33	109	77	2-feb	19-apr	83	24-feb
	Grosseto - GR1	96	23	96	74	23-gen	6-apr	28	20-feb
	Arezzo - AR1	86	29	98	70	29-gen	8-apr	68	13-mar
Umbria	Lido di Camaiore - LU1	72	29	57	29	29-gen	26-feb	562	17-feb
	Perugia - PG1	99	22	97	76	22-gen	7-apr	92	21-feb
	Città di Castello - CC1	98	31	112	82	31-gen	22-apr	161	8-mar
	Terni - TR1	98	31	113	83	31-gen	23-apr	45	14-apr
Lazio	Roma - RM5 ²	96	27	83	57	27-gen	24-mar	55	10-feb
	L'Aquila - AQ2	98	39	113	75	8-feb	23-apr	124	13-apr
Abruzzo	Pescara - PE1	100	29	98	70	29-gen	8-apr	24	14-mar
	Campobasso - CB1	86	37	121	85	6-feb	1-mag	71	30-apr
Molise	Termoli - CB2	84	53	121	69	22-feb	1-mag	65	1-mag
	Napoli - NA3 ¹	96	35	111	77	4-feb	21-apr	7	5-mar
	Caserta - CE6	95	30	108	79	30-gen	18-apr	28	10-mar
	Benevento - BN1 ¹	90	32	110	79	1-feb	20-apr	39	10-mar
Basilicata	Potenza - PZ1	80	31	95	65	31-gen	5-apr	664	11-mar
Puglia	Bari - BA1	100	48	116	69	17-feb	26-apr	199	23-apr
	Brindisi - BR1	100	31	118	88	31-gen	28-apr	137	23-apr
Calabria	Reggio Calabria - RC1	98	21	97	77	21-gen	7-apr	15	7-apr
Sardegna	Sassari - SS5	99	24	116	93	24-gen	26-apr	23	26-apr

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹Stazione aggiunta nel 2018; ² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Tabella 20.14: Stagione pollinica Compositae (2018)

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Durata stagione pollinica n. giorni	Fine stagione pollinica		Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	data		n. giorni da inizio anno	data	p/m ³	data
Piemonte	Alessandria - AL6	96	231	278	48	19-ago	5-ott	45	31-ago
	Cuneo - CN1	69	262	283	22	19-set	10-ott	8	28-set
	Novara - NO1	89	161	279	119	10-giu	6-ott	40	24-set
	Ornogna - VB1	89	218	283	66	6-ago	10-ott	12	8-set
	Vercelli - VC1	64	196	288	93	15-lug	15-ott	23	22-ago
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	100	195	268	74	14-lug	25-set	166	12-ago
	Cogne - AO31	100	211	237	27	30-lug	25-ago	507	2-ago
Liguria	Genova - GE4	96	227	273	47	15-ago	30-set	12	3-set-26-set
	Imperia - IM3	82	98	268	171	8-apr	25-set	11	17-lug
	La Spezia - SP2	100	291	339	49	18-ott	5-dic	2	27-feb
	Savona - SV4	87	141	271	131	21-mag	28-set	19	21-mag
	San Michele all'Adige - TN2	99	216	277	62	4-ago	4-ott	622	20-set
Trentino- Alto Adige	Bolzano - BZ2	99	224	283	60	12-ago	10-ott	60	21-set
	Silandro - BZ4	78	209	274	66	28-lug	1-ott	20	13-ago
	Brunico - BZ3	68	112	263	152	22-apr	20-set	11	8-ago
	Venezia - Mestre - VE1	88	225	286	62	13-ago	13-ott	93	22-ago
	Belluno - BL1	79	148	273	126	28-mag	30-set	3	16-ago
Veneto	Padova - PD2	88	218	273	56	6-ago	30-set	86	22-ago
	Rovigo - RO1	85	218	283	66	6-ago	10-ott	111	25-ago
	Treviso - TV1	86	191	284	94	10-lug	11-ott	24	23-ago
	Verona - VR1	88	231	279	49	19-ago	6-ott	240	24-set
	Vicenza - VI1	86	115	281	167	25-apr	8-ott	54	22-ago
Friuli-Venezia Giulia	Trieste - TS1	98	232	295	64	20-ago	22-ott	34	22-ago
	Lignano - UD1	100	229	279	51	17-ago	6-ott	88	23-ago
	Pordenone - PN1	100	216	285	70	4-ago	12-ott	20	22-ago
	Tolmezzo - UD3	98	157	280	124	6-giu	7-ott	7	21-ago
	Bologna - BO1	100	167	273	107	16-giu	30-set	29	19-ago
Emilia-Romagna	S. Giovanni Pers. - BO3	100	172	272	101	21-giu	29-set	41	21-ago
	Cesena - FO2	87	200	246	47	19-lug	3-set	89	20-ago
	Modena - MO1	98	168	276	109	17-giu	3-ott	61	22-ago
	Parma - PR2	88	99	175	77	9-apr	24-giu	2	25-apr

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica n. giorni da inizio anno	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica	Fine stagione pollinica	Concentrazione massima	
								p/m ³	data
Emilia-Romagna	Piacenza - PC1	100	204	281	78	23-lug	8-ott	82	23-set
	Ravenna - RA3	100	214	274	61	2-ago	1-ott	52	19-ago
	Reggio Emilia - RE1	100	180	266	87	29-giu	23-set	79	20-ago
	Ferrara - FE1	100	112	285	174	22-apr	12-ott	34	21-ago
	Forlì - FO1	89	209	255	47	28-lug	12-set	91	21-ago
	Rimini - RN1	99	206	270	65	25-lug	27-set	147	22-ago
	Castel di Lama - AP4	98	205	280	76	24-lug	7-ott	37	19-ago
	Firenze - FI1	91	105	286	182	15-apr	13-ott	22	28-set
	Grosseto - GR1	96	197	225	99	16-lug	22-ott	17	16-ago
	Arezzo - AR1	86	171	266	96	20-giu	23-set	12	19-ago
Umbria	Lido di Camaiore - LU1	72	217	277	61	5-ago	4-ott	27	23-ago
	Perugia - PG1	99	187	281	95	6-lug	8-ott	45	17-ago
	Città di Castello - CC1	98	92	277	186	2-apr	4-ott	11	27-ago
	Terni - TR1	98	224	288	65	12-ago	15-ott	7	17-set-3-ott
	Roma - RM5 ²	96	87	328	242	28-mar	23-nov	2	10-lug
Abruzzo	L'Aquila - AQ2	98	134	280	147	14-mag	7-ott	20	16-ago
	Pescara - PE1	-	-	-	-	-	-	-	-
Molise	Campobasso - CB1	86	177	290	114	26-giu	17-ott	14	18-set
	Termoli - CB2	84	159	293	135	8-giu	20-ott	8	26-ago
Campania	Napoli - NA3 ¹	96	240	290	51	28-ago	17-ott	37	20-set
	Caserta - CE6	95	239	299	61	27-ago	26-ott	34	15-set
	Benevento - BN1 ¹	90	235	288	54	23-ago	15-ott	23	24-set
	Potenza - PZ1	80	212	265	54	31-lug	23-set	23	10-ago
Puglia	Bari - BA1	100	212	298	87	31-lug	25-ott	12	25-ago
	Brindisi - BR1	100	120	278	159	30-apr	5-ott	13	11-set
Calabria	Reggio Calabria - RC1	98	144	279	136	24-mag	6-ott	14	16-set
	Sassari - SS5	99	104	327	224	14-apr	23-nov	17	25-mag

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹Stazione aggiunta nel 2018; ² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Tabella 20.15: Stagione pollinica Corylaceae (2018)

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	n. giorni da inizio anno		data	data	p/m ³	data		
Piemonte	Alessandria - AL6	96	17	118	102	17-gen	28-apr	385	23-apr		
	Cuneo - CN1	69	16	81	66	16-gen	22-mar	333	14-mar		
	Novara - NO1	89	30	158	129	30-gen	7-giu	450	6-giu		
	Omegna - VB1	89	19	111	93	19-gen	21-apr	1.001	2-feb		
	Vercelli - VC1	64	21	118	98	21-gen	28-apr	292	23-apr		
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	100	23	115	93	23-gen	25-apr	291	30-gen		
	Cogne - AO3 ¹	100	31	113	83	31-gen	23-apr	149	14-mar		
	Genova - GE4	96	20	120	101	20-gen	30-apr	146	14-apr		
Liguria	Imperia - IM3	82	20	118	99	20-gen	28-apr	208	28-apr		
	La Spezia - SP2	100	12	151	140	12-gen	31-mag	76	17-mag		
Trentino-Alto Adige	Savona - SV4	87	58	127	70	27-feb	7-mag	56	17-apr		
	San Michele all'Adige - TN2	99	69	117	49	10-mar	27-apr	3.378	21-apr		
	Bolzano - BZ2	99	99	116	18	9-apr	26-apr	4.163	19-apr		
	Silandro - BZ4	78	30	120	91	30-gen	30-apr	434	25-apr		
	Brunico - BZ3	68	73	120	48	14-mar	30-apr	350	25-apr		
Veneto	Venezia - Mestre - VE1	88	97	120	24	7-apr	30-apr	565	18-apr		
	Belluno - BL1	79	29	123	95	29-gen	3-mag	878	24-feb		
	Padova - PD2	88	100	119	20	10-apr	29-apr	995	15-apr		
	Rovigo - RO1	85	103	119	17	13-apr	29-apr	692	24-apr		
	Treviso - TV1	86	37	118	82	6-feb	28-apr	770	16-apr		
	Verona - VR1	88	99	118	20	9-apr	28-apr	1.083	15-apr		
	Vicenza - VI1	86	17	118	102	17-gen	28-apr	1.097	20-apr		
	Trieste - TS1	98	98	118	21	8-apr	28-apr	431	18-apr		
	Lignano - UD1	100	105	119	15	15-apr	29-apr	562	24-apr		
	Pordenone - PN1	100	17	119	103	17-gen	29-apr	619	25-apr		
Emilia-Romagna	Tolmezzo - UD3	98	41	118	78	10-feb	28-apr	1.001	21-apr		
	Bologna - BO1	100	20	120	101	20-gen	30-apr	255	23-apr		
	S. Giovanni Pers. - BO3	100	78	119	42	19-mar	29-apr	726	25-apr		
	Cesena - FO2	87	68	120	53	9-mar	30-apr	688	24-apr		
	Modena - MO1	98	47	119	73	16-feb	29-apr	1.586	24-apr		
	Parma - PR2	88	30	119	90	30-gen	29-apr	1.088	23-apr		
	Piacenza - PC1	100	37	120	84	6-feb	30-apr	576	23-apr		
Ravenna - RA3	100	41	120	80	10-feb	30-apr	556	25-apr			

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica n. giorni da inizio anno	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica data	Fine stagione pollinica data	Concentrazione massima	
								p/m ³	data
Emilia-Romagna	Reggio Emilia - RE1	100	22	120	99	22-gen	30-apr	756	24-apr
	Ferrara - FE1	100	32	120	89	1-feb	30-apr	427	15-apr
	Forlì - FO1	89	46	115	70	15-feb	25-apr	1.121	22-apr
	Rimini - RN1	99	32	119	88	1-feb	29-apr	1.242	23-apr
	Castel di Lama - AP4	98	98	119	22	8-apr	29-apr	840	24-apr
Toscana	Firenze - FI1	91	96	115	20	6-apr	25-apr	1.588	20-apr
	Grosseto - GR1	96	17	112	96	17-gen	22-apr	310	14-apr
	Arezzo - AR1	86	98	112	15	8-apr	22-apr	1.247	21-apr
	Lido di Camaiore - LU1	72	7	119	113	7-gen	29-apr	269	7-apr
Umbria	Perugia - PG1	99	23	114	92	23-gen	24-apr	1.335	15-apr
	Città di Castello - CC1	98	98	119	22	8-apr	29-apr	687	23-apr
	Terni - TR1	98	97	118	22	7-apr	28-apr	1.275	19-apr
Lazio	Roma - RM5 ²	96	7	120	114	7-gen	30-apr	372	8-gen
Abruzzo	L'Aquila - AQ2	98	29	134	106	29-gen	14-mag	580	25-apr
	Pescara - PE1	100	29	128	100	29-gen	8-mag	338	27-apr
Molise	Campobasso - CB1	86	19	121	103	19-gen	1-mag	191	30-apr
	Termoli - CB2	84	93	121	29	3-apr	1-mag	303	1-mag
Campania	Napoli - NA3 ¹	96	7	120	114	7-gen	30-apr	77	20-apr
	Caserta - CE6	95	6	122	117	6-gen	2-mag	61	22-apr
	Benevento - BN1 ¹	90	3	113	111	3-gen	23-apr	58	21-apr
Basilicata	Potenza - PZ1	80	10	112	103	10-gen	22-apr	200	23-apr
Puglia	Bari - BA1	100	89	115	27	30-mar	25-apr	27	21-apr
	Brindisi - BR1	100	15	232	218	15-gen	20-ago	14	17-apr
Calabria	Reggio Calabria - RC1	98	1	113	113	1-gen	23-apr	65	7-apr
Sardegna	Sassari - SS5	99	105	113	9	15-apr	23-apr	290	22-apr

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹Stazione aggiunta nel 2018; ² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Tabella 20.16: Stagione pollinica Cupressaceae-Taxaceae (2018)

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	n. giorni da inizio anno	data	data		data	data	p/m ³	data		
Piemonte	Alessandria - AL6	96	9	173	165	9-gen	22-giu	560	18-gen				
	Cuneo - CN1	69	67	182	116	8-mar	1-lug	45	6-apr				
	Novara - NO1	89	8	166	159	8-gen	15-giu	350	8-gen				
	Ornegna - VB1	89	66	106	41	7-mar	16-apr	1.493	14-mar				
	Vercelli - VC1	64	21	126	106	21-gen	6-mag	262	6-apr				
	Aosta - AO2	100	66	236	171	7-mar	24-ago	157	13-mar				
Valle d'Aosta	Cogne - AO3 ¹	100	106	177	72	16-apr	26-giu	1.512	25-apr				
	Genova - GE4	96	17	339	323	17-gen	5-dic	24	22-gen				
	Imperia - IM3	82	22	98	77	22-gen	8-apr	616	11-feb				
	La Spezia - SP2	100	17	115	99	17-gen	25-apr	42	23-gen				
Trentino-Alto Adige	Savona - SV4	87	59	192	134	28-feb	11-lug	92	10-mar				
	San Michele all'Adige - TN2	99	53	119	67	22-feb	29-apr	424	27-mar				
	Bolzano - BZ2	99	51	112	62	20-feb	22-apr	412	23-feb				
	Silandro - BZ4	78	56	133	78	25-feb	13-mag	190	23-apr				
	Brunico - BZ3	68	84	168	85	25-mar	17-giu	113	17-apr				
	Venezia - Mestre - VE1	88	49	126	78	18-feb	6-mag	161	26-apr				
	Belluno - BL1	79	55	100	46	24-feb	10-apr	135	13-mar				
	Padova - PD2	88	17	119	103	17-gen	29-apr	537	9-mar				
	Rovigo - RO1	85	67	123	57	8-mar	3-mag	429	19-apr				
	Treviso - TV1	86	40	118	79	9-feb	28-apr	456	28-mar				
Veneto	Verona - VR1	88	27	161	135	27-gen	10-giu	313	9-mar				
	Vicenza - VI1	86	37	118	82	6-feb	28-apr	489	9-mar				
	Trieste - TS1	98	8	118	111	8-gen	28-apr	765	15-mar				
	Lignano - UD1	100	9	127	119	9-gen	7-mag	117	25-apr				
	Pordenone - PN1	100	41	124	84	10-feb	4-mag	114	9-mar				
	Tolmezzo - UD3	98	64	121	58	5-mar	1-mag	91	14-mar				
	Bologna - BO1	100	10	106	97	10-gen	16-apr	508	8-mar				
	S. Giovanni Pers. - BO3	100	9	119	111	9-gen	29-apr	176	29-apr				
	Cesena - FO2	87	17	114	98	17-gen	24-apr	2.430	8-mar				
	Modena - MO1	98	10	119	110	10-gen	29-apr	784	11-feb				
Emilia-Romagna	Parma - PR2	88	31	160	130	31-gen	9-giu	307	8-mar				

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica n. giorni da inizio anno	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica data	Fine stagione pollinica data	Concentrazione massima	
								p/m ³	data
Emilia-Romagna	Piacenza - PC1	100	40	178	139	9-feb	27-giu	260	15-mar
	Ravenna - RA3	100	26	119	94	26-gen	29-apr	298	18-apr
	Reggio Emilia - RE1	100	9	158	150	9-gen	7-giu	663	15-mar
	Ferrara - FE1	100	12	126	115	12-gen	6-mag	363	15-mar
	Forlì - FO1	89	9	115	107	9-gen	25-apr	1.017	31-gen
	Rimini - RN1	99	17	119	103	17-gen	29-apr	1.073	18-apr
	Castel di Lama - AP4	98	4	128	125	4-gen	8-mag	567	2-feb
	Firenze - FI1	91	17	117	101	17-gen	27-apr	642	7-mar
	Grosseto - GR1	96	7	300	294	7-gen	27-ott	807	1-feb
	Arezzo - AR1	86	8	112	105	8-gen	22-apr	1.124	21-apr
Umbria	Lido di Camaiore - LU1	72	7	180	174	7-gen	29-giu	213	25-feb
	Perugia - PG1	99	9	109	101	9-gen	19-apr	2.010	21-feb
	Città di Castello - CC1	98	17	118	102	17-gen	28-apr	1.020	20-apr
	Terni - TR1	98	9	127	119	9-gen	7-mag	369	21-apr
	Roma - RM5 ²	96	8	118	111	8-gen	28-apr	226	24-gen
Abruzzo	L'Aquila - AQ2	98	29	171	143	29-gen	20-giu	614	27-apr
	Pescara - PE1	100	29	163	135	29-gen	12-giu	154	25-apr
Molise	Campobasso - CB1	86	16	120	105	16-gen	30-apr	616	30-gen
	Termoli - CB2	84	16	122	107	16-gen	2-mag	160	1-mag
Campania	Napoli - NA3 ¹	96	34	345	312	3-feb	11-dic	32	21-apr
	Caserta - CE6	95	17	349	333	17-gen	15-dic	33	22-apr
	Benevento - BN1 ¹	90	16	210	195	16-gen	29-lug	140	1-feb
Basilicata	Potenza - PZ1	80	10	113	104	10-gen	23-apr	2.429	2-feb
Puglia	Bari - BA1	100	17	122	106	17-gen	2-mag	371	9-feb
	Brindisi - BR1	100	16	127	112	16-gen	7-mag	317	6-mar
Calabria	Reggio Calabria - RC1	98	32	112	81	1-feb	22-apr	134	11-mar
Sardegna	Sassari - SS5	99	4	327	324	4-gen	23-nov	448	17-gen

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹Stazione aggiunta nel 2018; ² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Tabella 20.17: Stagione pollinica Graminaceae (2018)

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	n. giorni da inizio anno	data	data		data	data	p/m ³	data		
Piemonte	Alessandria - AL6	96	117	255	139	27-apr	12-set	221	29-apr				
	Cuneo - CN1	69	128	195	68	8-mag	14-lug	117	14-giu				
	Novara - NO1	89	109	259	151	19-apr	16-set	159	29-apr				
	Omegna - VB1	89	111	251	141	21-apr	8-set	56	8-mag				
	Vercelli - VC1	64	109	279	171	19-apr	6-ott	112	6-mag				
	Aosta - AO2	100	129	247	119	9-mag	4-set	196	25-mag				
Valle d'Aosta	Cogne - AO3 ¹	100	170	258	89	19-giu	15-set	533	27-giu				
	Genova - GE4	96	115	191	77	25-apr	10-lug	17	20-giu-23-giu				
	Imperia - IM3	82	100	202	103	10-apr	21-lug	34	28-apr				
	La Spezia - SP2	100	118	174	57	28-apr	23-giu	75	7-giu				
	Savona - SV4	87	116	265	150	26-apr	22-set	26	2-giu				
	San Michele all'Adige - TN2	99	113	219	107	23-apr	7-ago	273	26-apr				
Trentino-Alto Adige	Bolzano - BZ2	99	115	224	110	25-apr	12-ago	83	4-mag				
	Silandro - BZ4	78	119	216	98	29-apr	4-ago	121	11-mag				
	Brunico - BZ3	68	131	208	78	11-mag	27-lug	249	26-mag				
	Venezia - Mestre - VE1	88	110	254	145	20-apr	11-set	227	27-apr				
	Belluno - BL1	79	112	207	96	22-apr	26-lug	51	11-mag				
	Padova - PD2	88	104	246	143	14-apr	3-set	302	27-apr				
Veneto	Rovigo - RO1	85	110	257	148	20-apr	14-set	189	25-apr				
	Treviso - TV1	86	110	229	120	20-apr	17-ago	152	1-mag				
	Verona - VR1	88	112	260	149	22-apr	17-set	313	27-apr				
	Vicenza - VI1	86	108	236	129	18-apr	24-ago	683	27-apr				
	Trieste - TS1	98	113	261	149	23-apr	18-set	53	20-mag				
	Lignano - UD1	100	111	256	146	21-apr	13-set	124	8-mag				
Friuli-Venezia Giulia	Pordenone - PN1	100	108	229	122	18-apr	17-ago	247	3-mag				
	Tolmezzo - UD3	98	112	217	106	22-apr	5-ago	112	30-apr				
	Bologna - BO1	100	106	251	146	16-apr	8-set	93	27-apr				
	S. Giovanni Pers. - BO3	100	111	262	152	21-apr	19-set	317	29-apr				
	Cesena - FO2	87	114	235	122	24-apr	23-ago	96	29-apr				
	Modena - MO1	98	107	237	131	17-apr	25-ago	404	26-apr				
Emilia-Romagna	Parma - PR2	88	108	173	66	18-apr	22-giu	481	29-apr				

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica n. giorni da inizio anno	Fine stagione pollinica data	Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica data	Fine stagione pollinica data	Concentrazione massima	
								p/m ³	data
Emilia-Romagna	Piacenza - PC1	100	109	257	149	19-apr	14-set	407	27-apr
	Ravenna - RA3	100	112	221	110	22-apr	9-ago	239	30-apr
	Reggio Emilia - RE1	100	110	235	126	20-apr	23-ago	440	28-apr
	Ferrara - FE1 ¹	100	104	243	140	14-apr	31-ago	335	30-apr
	Forlì - FO1	89	109	238	130	19-apr	26-ago	69	1-giu
	Rimini - RN1	99	114	224	111	24-apr	12-ago	232	8-mag
	Castel di Lama - AP4	98	125	234	110	5-mag	22-ago	103	27-mag
	Firenze - FI1	91	114	214	101	24-apr	2-ago	121	29-mag
	Grosseto - GR1	96	123	257	135	3-mag	14-set	175	19-mag
	Arezzo - AR1	86	122	218	97	2-mag	6-ago	123	1-giu
Umbria	Lido di Camaiore - LU1	72	119	258	140	29-apr	15-set	114	4-mag
	Perugia - PG1	99	118	214	97	28-apr	2-ago	249	27-mag
	Città di Castello - CC1	98	112	206	95	22-apr	25-lug	197	1-giu
	Terni - TR1	98	138	251	114	18-mag	8-set	137	27-mag
	Roma - RM5 ²	96	112	195	84	22-apr	14-lug	115	19-mag
Abruzzo	L'Aquila - AQ2	98	96	287	192	6-apr	14-ott	93	3-giu
	Pescara - PE1	100	68	182	115	9-mar	1-lug	54	16-mag
Molise	Campobasso - CB1	86	123	211	89	3-mag	30-lug	87	1-giu
	Termoli - CB2	84	121	264	144	1-mag	21-set	48	21-mag
Campania	Napoli - NA3 ¹	96	105	253	149	15-apr	10-set	18	26-mag
	Caserta - CE6	95	109	233	125	19-apr	21-ago	29	26-mag
	Benevento - BN1 ¹	90	104	255	152	14-apr	12-set	50	15-mag
	Potenza - PZ1	80	125	194	70	5-mag	13-lug	197	2-giu
Puglia	Bari - BA1	100	112	253	142	22-apr	10-set	34	3-mag
	Brindisi - BR1	100	99	261	163	9-apr	18-set	52	4-mag
Calabria	Reggio Calabria - RC1	98	89	312	224	30-mar	8-nov	20	20-mag
Sardegna	Sassari - SS5	99	115	215	101	25-apr	3-ago	228	25-mag

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹Stazione aggiunta nel 2018; ² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Tabella 20.18: Stagione pollinica Oleaceae (2018)

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	n. giorni	data	data		data	data	p/m ³	data		
Piemonte	Alessandria - AL6	96	91	145	55	1-apr	25-mag	641	27-apr				
	Cuneo - CN1	69	96	119	24	6-apr	29-apr	292	21-apr				
	Novara - NO1	89	92	153	62	2-apr	2-giu	227	24-apr				
	Omegna - VB1	89	90	116	27	31-mar	26-apr	1.085	6-apr				
	Vercelli - VC1	64	90	141	52	31-mar	21-mag	226	27-apr				
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	100	91	117	27	1-apr	27-apr	758	22-apr				
	Cogne - AO3 ¹	100	96	120	25	6-apr	30-apr	289	23-apr				
Liguria	Genova - GE4	96	114	150	37	24-apr	30-mag	210	1-mag				
	Imperia - IM3	82	117	155	39	27-apr	4-giu	486	27-mag				
	La Spezia - SP2	100	122	155	34	2-mag	4-giu	35	27-mag-29-mag				
	Savona - SV4	87	115	153	39	25-apr	2-giu	487	28-apr				
	San Michele all'Adige - TN2	99	111	130	20	21-apr	10-mag	1.524	25-apr				
Trentino-Alto Adige	Bolzano - BZ2	99	112	129	18	22-apr	9-mag	923	25-apr				
	Silandro - BZ4	78	108	137	30	18-apr	17-mag	612	29-apr				
Veneto	Brunico - BZ3	68	105	121	17	15-apr	1-mag	366	18-apr				
	Venezia - Mestre - VE1	88	105	152	48	15-apr	1-giu	356	4-mag				
	Belluno - BL1	79	91	132	42	1-apr	12-mag	389	9-apr				
	Padova - PD2	88	105	145	41	15-apr	25-mag	570	27-apr				
	Rovigo - RO1	85	41	151	111	10-feb	31-mag	150	18-apr				
	Treviso - TV1	86	105	143	39	15-apr	23-mag	277	28-apr				
	Verona - VR1	88	105	152	48	15-apr	1-giu	283	26-mag				
	Vicenza - VI1	86	104	149	46	14-apr	29-mag	512	30-apr				
	Trieste - TS1	98	110	128	19	20-apr	8-mag	786	2-mag				
	Lignano - UD1	100	108	128	21	18-apr	8-mag	2.344	27-apr				
Friuli-Venezia Giulia	Pordenone - PN1	100	104	132	29	14-apr	12-mag	360	26-apr				
	Tolmezzo - UD3	98	97	130	34	7-apr	10-mag	479	29-apr				
	Bologna - BO1	100	41	148	108	10-feb	28-mag	415	30-apr				
Emilia-Romagna	S. Giovanni Pers. - BO3	100	50	126	77	19-feb	6-mag	939	29-apr				
	Cesena - FO2	87	112	150	39	22-apr	30-mag	1.850	29-apr				
	Modena - MO1	98	90	127	38	31-mar	7-mag	845	27-apr				
	Parma - PR2	88	91	148	58	1-apr	28-mag	480	27-apr				

continua

segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica data	Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	pollinica		pollinica	pollinica		p/m ³	data
Emilia-Romagna	Piacenza - PC1	100	105	147	43	15-apr	27-mag	770	27-apr	
	Ravenna - RA3	100	92	148	57	2-apr	28-mag	1.290	25-apr	
	Reggio Emilia - RE1	100	40	145	106	9-feb	25-mag	523	26-apr	
	Ferrara - FE1	100	89	150	62	30-mar	30-mag	735	27-apr	
	Forlì - FO1	89	99	151	53	9-apr	31-mag	2.762	23-apr	
	Rimini - RN1	99	110	152	43	20-apr	1-giu	1.584	25-apr	
	Castel di Lama - AP4	98	112	156	45	22-apr	5-giu	806	24-apr	
	Firenze - FI1	91	112	165	54	22-apr	14-giu	1.243	30-mag	
	Grosseto - GR1	96	111	178	68	21-apr	27-giu	285	21-apr	
	Arezzo - AR1	86	106	154	49	16-apr	3-giu	713	30-mag	
Umbria	Lido di Camaiore - LU1	72	8	153	146	8-gen	2-giu	261	4-mag	
	Perugia - PG1	99	109	152	44	19-apr	1-giu	1.325	31-mag	
	Città di Castello - CC1	98	113	156	44	23-apr	5-giu	1.042	28-apr	
	Terni - TR1	98	111	155	45	21-apr	4-giu	781	28-apr	
	Roma - RM5 ²⁾	96	10	151	142	10-gen	31-mag	78	26-apr	
Abruzzo	L'Aquila - AQ2	98	31	196	166	31-gen	15-lug	269	1-mag	
	Pescara - PE1	100	29	182	154	29-gen	1-lug	242	24-apr	
Molise	Campobasso - CB1	86	108	163	56	18-apr	12-giu	421	30-apr	
	Termoli - CB2	84	110	155	46	20-apr	4-giu	311	2-mag	
Campania	^{Napoli - NA3¹⁾}	96	76	185	110	17-mar	4-lug	28	28-apr	
	Caserta - CE6	95	108	172	65	18-apr	21-giu	42	22-apr	
	Benevento - BN1 ¹⁾	90	71	171	101	12-mar	20-giu	36	30-mag	
Basilicata	Potenza - PZ1	80	109	164	56	19-apr	13-giu	100	19-mag	
	Bari - BA1	100	87	154	68	28-mar	3-giu	271	6-mag	
Calabria	Brindisi - BR1	100	113	146	34	23-apr	26-mag	818	14-mag	
	Reggio Calabria - RC1	98	77	162	86	18-mar	11-giu	67	20-mag	
Sardegna	Sassari - SS5	99	132	162	31	12-mag	11-giu	794	27-mag	

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹⁾Stazione aggiunta nel 2018; ²⁾ Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Tabella 20.19: Stagione pollinica Urticaceae (2018)

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica		Fine stagione pollinica		Concentrazione massima	
			n. giorni da inizio anno	n. giorni da inizio anno	data	data		data	data	p/m ³	data		
Piemonte	Alessandria - AL6	96	118	276	159	28-apr	3-ott	410	28-ago				
	Cuneo - CN1	69	106	265	160	16-apr	22-set	31	5-giu				
	Novara - NO1	89	113	268	156	23-apr	25-set	385	28-ago				
	Omegna - VB1	89	112	256	145	22-apr	13-set	170	23-ago				
	Vercelli - VC1	64	117	266	150	27-apr	23-set	230	29-ago				
Valle d'Aosta	Aosta - AO2	100	160	261	102	9-giu	18-set	178	27-ago				
	Cogne - AO3 ¹	100	170	253	84	19-giu	10-set	148	1-lug				
	Genova - GE4	96	114	269	156	24-apr	26-set	146	20-giu				
Liguria	Imperia - IM3	82	80	203	124	21-mar	22-lug	80	27-apr				
	La Spezia - SP2	100	143	184	42	23-mag	3-lug	145	7-giu				
	Savona - SV4	87	113	281	169	23-apr	8-ott	340	24-apr				
	San Michele all'Adige - TN2	99	140	265	126	20-mag	22-set	370	31-lug				
Trentino-Alto Adige	Bolzano - BZ2	99	168	273	106	17-giu	30-set	134	12-set				
	Silandro - BZ4	78	207	257	51	26-lug	14-set	292	5-ago				
	Brunico - BZ3	68	154	254	101	3-giu	11-set	72	1-ago				
	Venezia - Mestre - VE1	88	112	267	156	22-apr	24-set	280	24-apr				
Veneto	Belluno - BL1	79	199	255	57	18-lug	12-set	100	24-lug				
	Padova - PD2	88	206	272	67	25-lug	29-set	317	12-set				
	Rovigo - RO1	85	111	281	171	21-apr	8-ott	293	26-apr				
	Treviso - TV1	86	114	271	158	24-apr	28-set	89	12-set				
	Verona - VR1	88	110	274	165	20-apr	1-ott	1.037	24-apr				
	Vicenza - VI1	86	183	274	92	2-lug	1-ott	275	11-set				
	Trieste - TS1	98	143	266	124	23-mag	23-set	97	10-set				
	Lignano - UD1	100	171	265	95	20-giu	22-set	131	11-set				
Friuli-Venezia Giulia	Pordenone - PN1	100	167	263	97	16-giu	20-set	105	9-set				
	Tolmezzo - UD3	98	167	262	96	16-giu	19-set	49	9-set				
	Bologna - BO1	100	112	277	166	22-apr	4-ott	106	22-apr				
Emilia-Romagna	S. Giovanni Pers. - BO3	100	114	281	168	24-apr	8-ott	117	25-apr				
	Cesena - FO2	87	143	259	117	23-mag	16-set	102	25-lug				
	Modena - MO1	98	140	266	127	20-mag	23-set	108	23-ago				
	Parma - PR2	88	114	174	61	24-apr	23-giu	314	26-apr				

continua

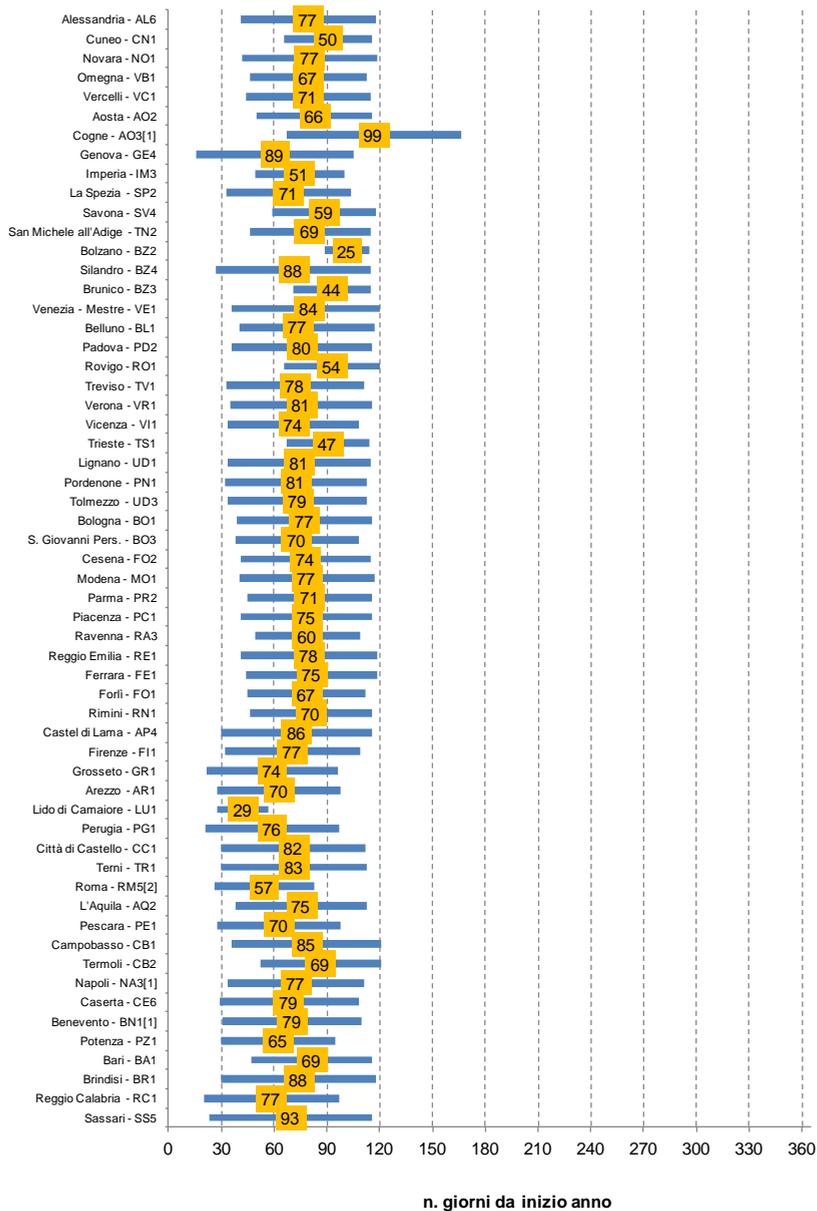
segue

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Copertura annua %	Inizio stagione pollinica n. giorni da inizio anno	Fine stagione pollinica	Durata stagione pollinica n. giorni	Inizio stagione pollinica data	Fine stagione pollinica data	Concentrazione massima	
								p/m ³	data
Emilia-Romagna	Piacenza - PC1	100	116	269	154	26-apr	26-set	449	30-ago
	Ravenna - RA3	100	120	273	154	30-apr	30-set	86	10-set
	Reggio Emilia - RE1	100	114	264	151	24-apr	21-set	208	26-apr
	Ferrara - FE1	100	114	271	158	24-apr	28-set	111	24-apr
	Forlì - FO1	89	141	264	124	21-mag	21-set	75	21-ago
	Rimini - RN1	99	113	270	158	23-apr	27-set	205	29-apr
	Castel di Lama - AP4	98	110	278	169	20-apr	5-ott	106	25-lug
	Firenze - FI1	91	95	258	164	5-apr	15-set	118	22-apr
	Grosseto - GR1	96	65	254	190	6-mar	11-set	150	13-apr
	Arezzo - AR1	86	145	257	113	25-mag	14-set	67	19-giu
Umbria	Lido di Camaiore - LU1	72	48	269	222	17-feb	26-set	96	13-set
	Perugia - PG1	99	114	230	117	24-apr	18-ago	837	29-apr
	Città di Castello - CC1	98	157	259	103	6-giu	16-set	79	24-lug
	Terni - TR1	98	100	253	154	10-apr	10-set	189	22-apr
	Roma - RM5 ²	96	30	254	225	30-gen	11-set	193	23-apr
Abruzzo	L'Aquila - AQ2	98	133	290	158	13-mag	17-ott	37	14-giu
	Pescara - PE1	100	68	182	115	9-mar	1-lug	35	25-apr
	Campobasso - CB1	86	115	263	149	25-apr	20-set	136	26-apr
Molise	Termoli - CB2	84	109	275	167	19-apr	2-ott	61	10-lug
	Napoli - NA3 ¹	96	81	334	254	22-mar	30-nov	32	27-mag
Campania	Caserta - CE6	95	89	332	244	30-mar	28-nov	26	25-mag
	Benevento - BN1 ¹	90	95	328	234	5-apr	24-nov	74	20-apr
Basilicata	Potenza - PZ1	80	87	252	166	28-mar	9-set	112	10-lug
Puglia	Bari - BA1	100	53	277	225	22-feb	4-ott	68	9-apr
	Brindisi - BR1	100	99	259	161	9-apr	16-set	62	2-lug
Calabria	Reggio Calabria - RC1	98	32	199	168	1-feb	18-lug	634	30-mar
Sardegna	Sassari - SS5	99	97	274	178	7-apr	1-ott	349	26-mag

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹Stazione aggiunta nel 2018; ² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"



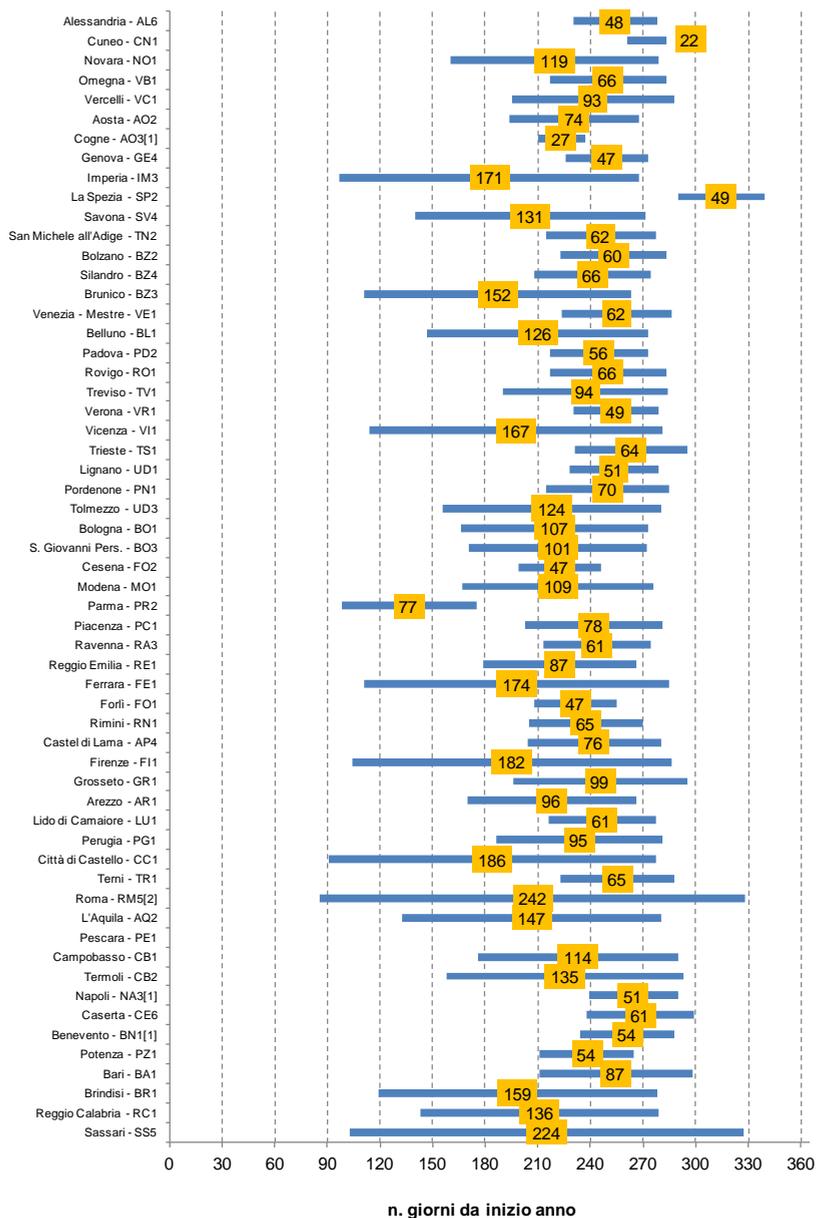
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.14: Stagione pollinica *Betulaceae* (2018)



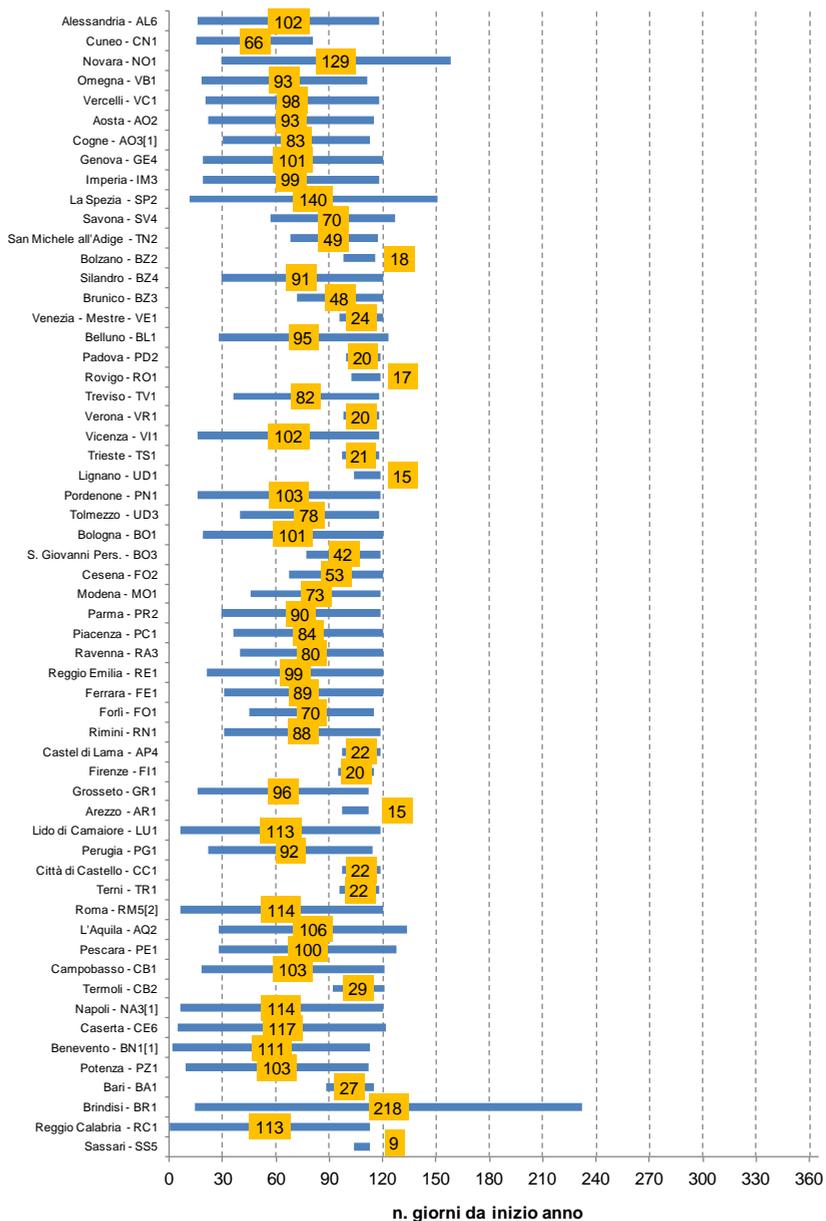
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.15: Stagione pollinica *Compositae* (2018)



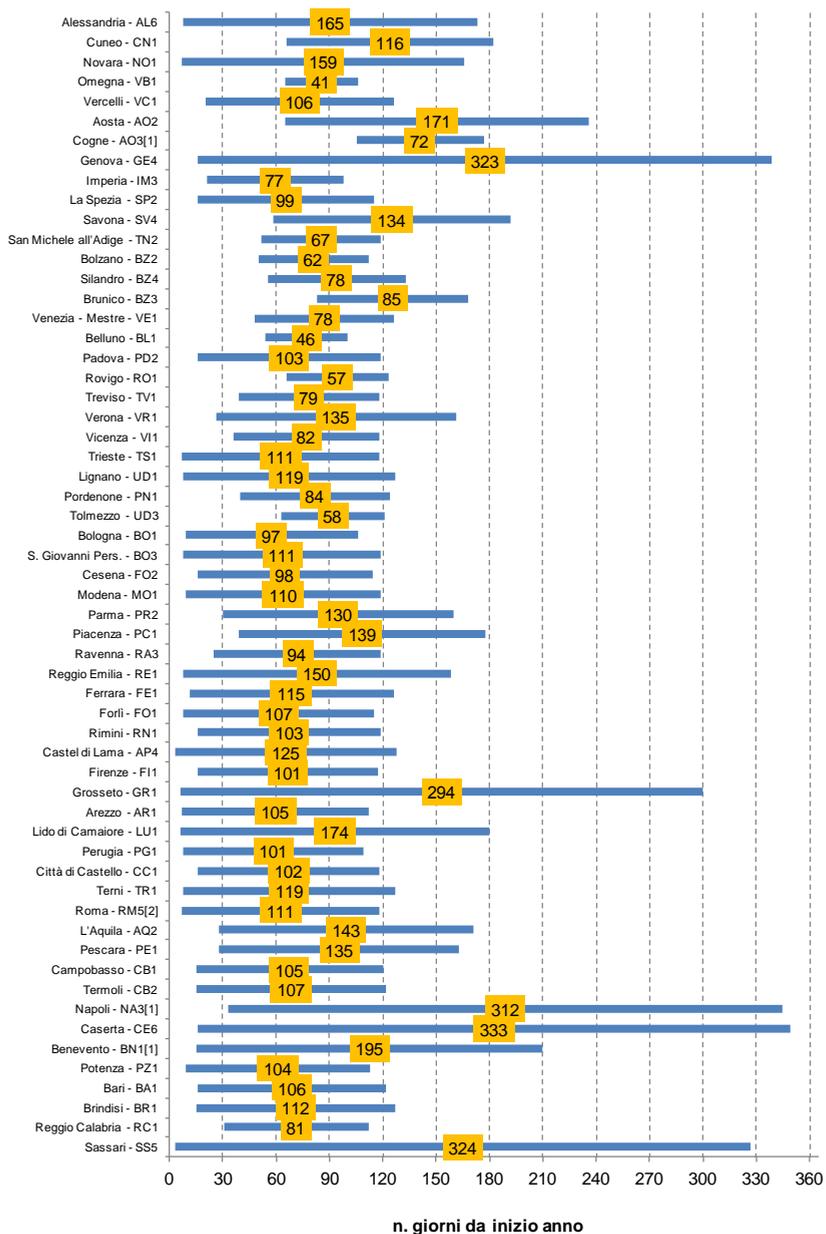
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.16: Stagione pollinica Corylaceae (2018)



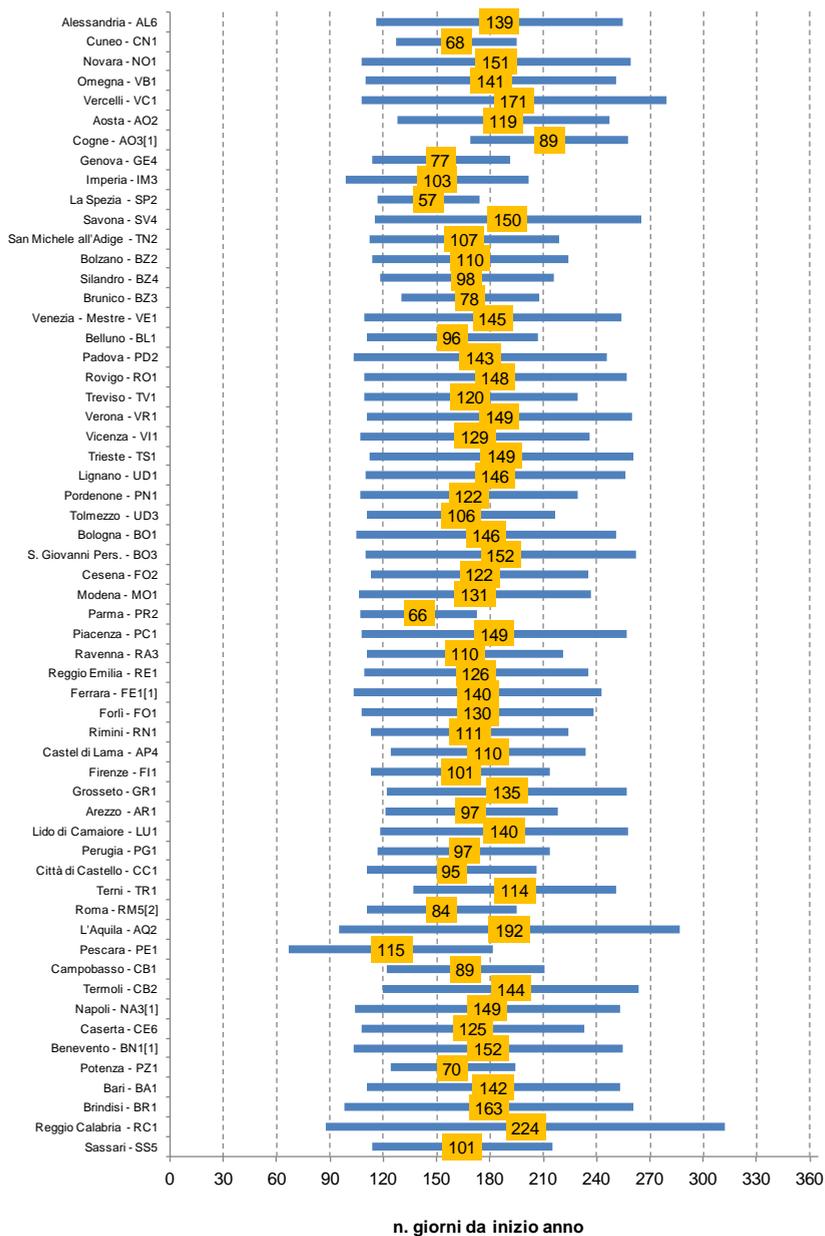
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.17: Stagione pollinica Cupressaceae-Taxaceae (2018)



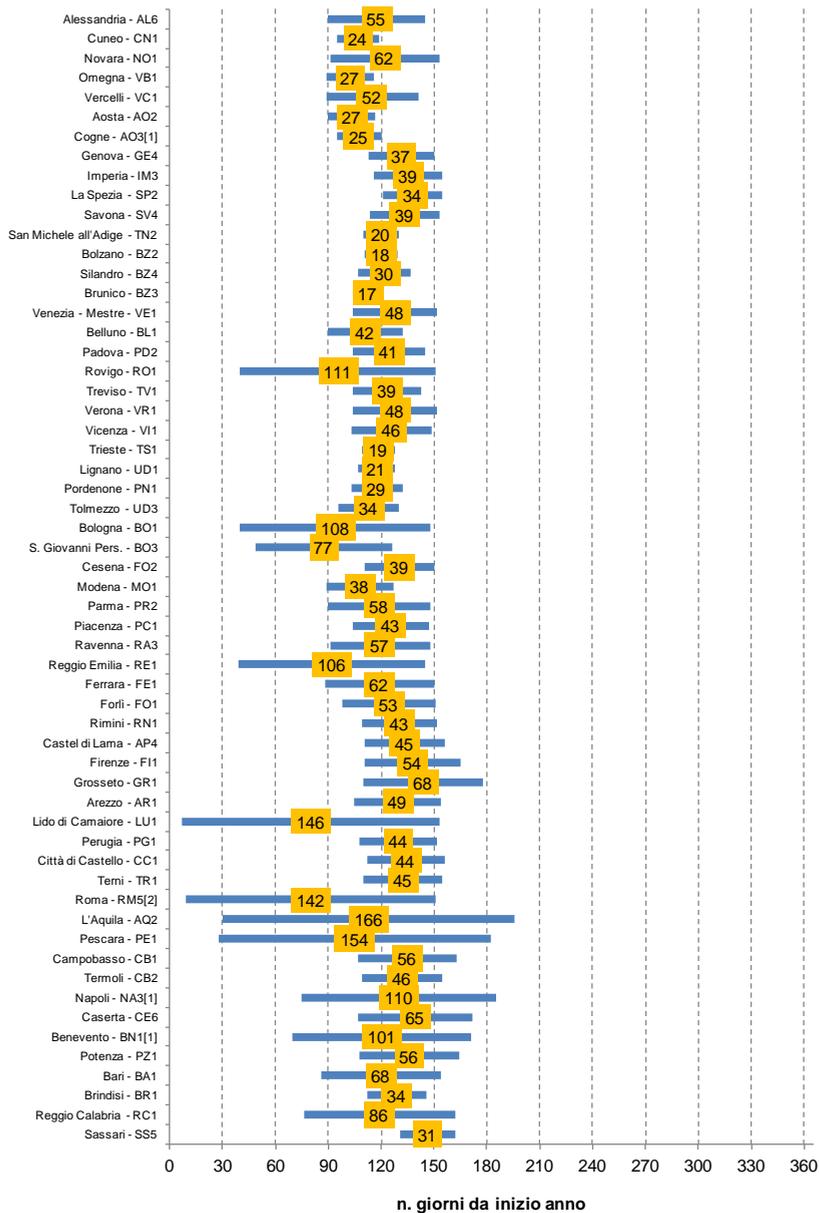
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.18: Stagione pollinica *Graminaceae* (2018)



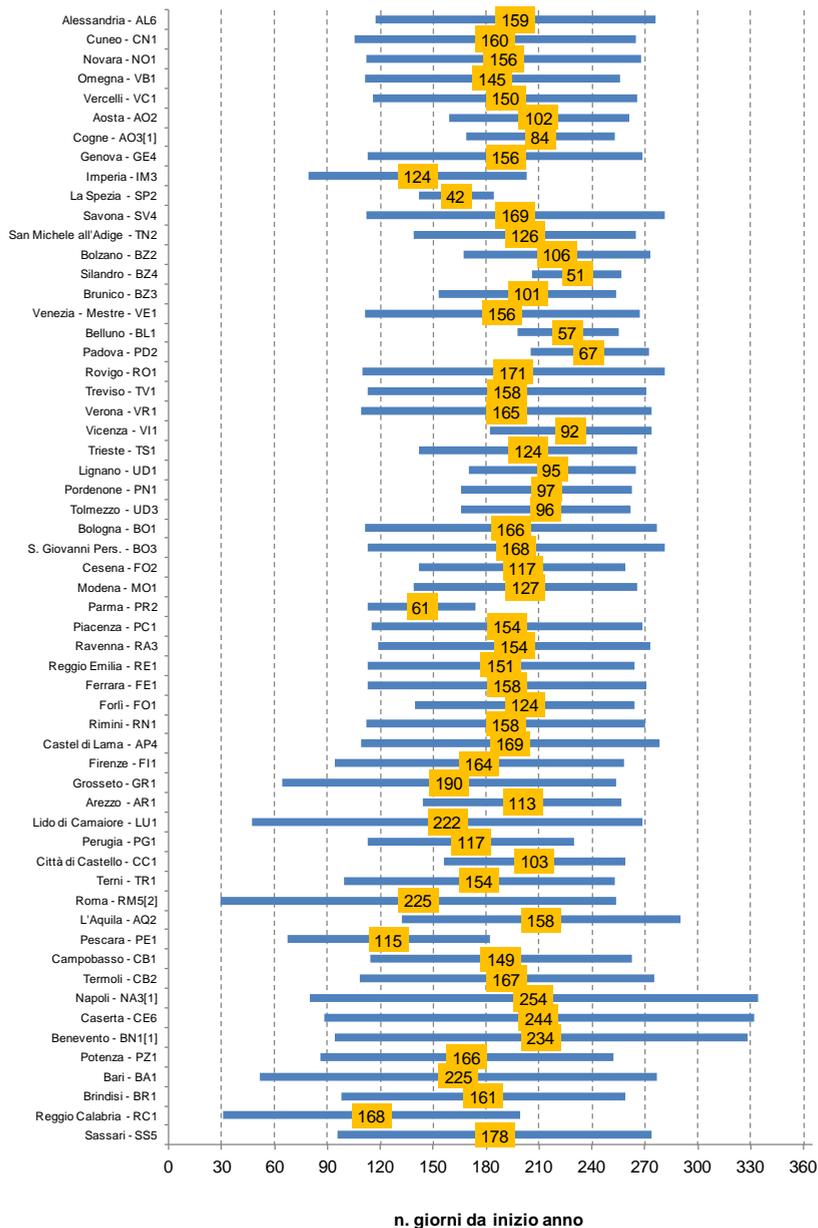
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.19: Stagione pollinica *Oleaceae* (2018)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università Roma 2 "Tor Vergata"

Nota:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.20: Stagione pollinica *Urticaceae* (2018)



Descrizione

L'Indice Pollinico Stagionale (IPS) si ottiene dalla somma delle concentrazioni giornaliere del polline di una determinata famiglia misurate nell'anno considerato, mentre l'Indice Pollinico Allergenico (IPA) si ottiene dalla somma delle concentrazioni polliniche delle principali e più diffuse famiglie allergizzanti presenti sul territorio nazionale. Le famiglie botaniche qui considerate sono: le *Betulaceae*, le *Compositae*, le *Corylaceae*, le *Cupressaceae* e *Taxaceae* (contate insieme), le *Graminaceae*, le *Oleaceae* e le *Urticaceae*. L'IPS rappresenta la quantità cumulata di granuli pollinici di una determinata specie, mentre l'IPA dà conto della quantità complessiva di pollini allergenici presenti, nell'anno, in una specifica località.

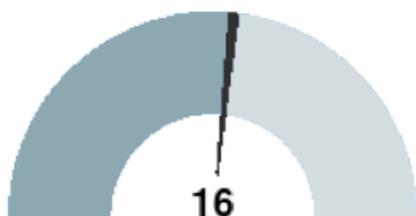
Scopo

Valutare, molto sinteticamente, 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.

Obiettivi fissati dalla normativa

Non esiste una normativa specifica che fissi limiti o obiettivi di concentrazione per i pollini aerodispersi.

Qualità dell'informazione



L'indicatore esprime correttamente l'aspetto quantitativo della problematica ambientale in osservazione. La copertura spaziale è parziale: buona al Nord, meno buona al Centro-Sud e nelle Isole maggiori. Tutte le stazioni di monitoraggio lavorano in conformità ai documenti tecnici UNI 11108 2004 e UNI CEN/TS 16868 2015. Ciò consente una buona comparabilità spaziale e temporale dei dati (dove prodotti) che, comunque, non può essere ottima perché si tratta di un metodo non automatizzato.

Stato e trend

Nel 2018, sono 58 (di cui 57 della rete del SNPA POLLnet) i comuni per i quali sono disponibili serie complete di dati di monitoraggio aerobiologico e per cui è possibile elaborare l'indicatore. La distribuzione territoriale coinvolge 18 regioni su 20. Sono assenti: la Sicilia, perché nel 2018 è priva di stazioni di monitoraggio (la rete della regione Sicilia è in fase di riattivazione nel corso del 2019) e la Lombardia, dove il monitoraggio è eseguito dalla regione (con standard diversi dalla rete POLLnet). Dal punto di vista della disponibilità dei dati e della copertura territoriale si può considerare la situazione stazionaria (sono aumentate le stazioni del SNPA, ma sono venute meno alcune stazioni dell'Associazione Italiana di Aerobiologia - AIA). La variabilità a livello territoriale è notevole: nel 2018 il valore massimo dell'Indice Pollinico Allergenico (IPA) è stato registrato nel comune di San Michele all'Adige, in provincia di Trento, con un valore di $82.501 \text{ p}\cdot\text{d}/\text{m}^3$ e il minimo a Genova (come nel 2017) con $4.058 \text{ p}\cdot\text{d}/\text{m}^3$.

Nel 2018, si confermano la variabilità spaziale dell'indicatore, tra un sito e l'altro, e la variabilità temporale che localmente può essere molto accentuata. Le variazioni spaziali sono essenzialmente da attribuire alla localizzazione dei siti di campionamento che rispecchiano le caratteristiche generali della vegetazione locale, oltre a essere fortemente influenzate dalla loro specifica collocazione su microscala (ossia dalla loro maggiore o minore distanza da specie allergeniche). D'altra parte, le variazioni temporali sono da imputarsi principalmente alle condizioni meteo registrate nell'anno, tali da favorire o deprimere la presenza di pollini aerodispersi. Nello specifico delle diverse famiglie botaniche, nel 2018 il valore più alto dell'Indice Pollinico Stagionale (IPS) per le *Betulaceae* si registra in Piemonte, a Omegna (27.419 p•d/m³) (Figura 20.21); per le *Compositae* in Valle d'Aosta a Cogne (5.704 p•d/m³) (Figura 20.22); per le *Corylaceae* a Bolzano (34.622 p•d/m³) (Figura 20.23); per le *Cupressaceae-Taxaceae* a Cesena (20.786 p•d/m³) (Figura 20.24); per le *Graminaceae* a Vicenza (8.100 p•d/m³) (Figura 20.25); per le *Oleaceae* in Trentino-Alto Adige (San Michele all'Adige, 14.362 p•d/m³) (Figura 20.26); per le *Urticaceae* a Reggio Calabria (21.768 p•d/m³) (Figura 20.27). Complessivamente, per il 2018, i valori più alti dell'Indice Pollinico Allergenico (IPA) si rilevano in Trentino-Alto Adige e nell'arco alpino tra Piemonte e Valle d'Aosta (Figura 20.28). 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, poiché riguardano la qualità dell'aria in relazione alla salute umana, sono ascrivibili tra quelle idonee al perseguimento dell'obiettivo 3a del 7° Programma d'azione ambientale (7° PAA).

Tabella 20.20: Indici pollinici stagionali e indice pollinico allergenico (2018)

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Indice pollinico stagionale						Indice pollinico allergenico	
		Betulaceae	Compositae	Corylaceae	Cupressaceae -Taxaceae	Graminaceae	Oleaceae		Urticaceae
		p-d/m ³							
Piemonte	Alessandria - AL6	5.681	1.013	3.932	4.762	3.830	3.506	10.302	33.026
	Cuneo - CN1	3.787	47	2.507	482	2.423	2.407	723	12.376
	Novara - NO1	6.849	474	4.350	2.782	3.035	2.034	6.462	25.986
	Omegna - VB1	27.419	199	10.457	7.298	1.398	7.908	4.424	59.103
	Vercelli - VC1	5.317	283	3.232	2.673	1.862	2.422	5.166	20.955
	Aosta - AO2	16.290	2.453	4.075	3.567	3.711	10.880	7.151	48.127
Valle d'Aosta	Cogne - AO3[1]	4.497	5.704	1.479	6.556	5.169	2.584	3.940	29.929
	Genova - GE4	298	114	724	197	258	1.359	1.108	4.058
Liguria	Imperia - IM3	911	113	2.826	6.236	378	3.507	1.373	15.344
	La Spezia - SP2	2.647	8	2.714	579	2.370	806	4.629	13.753
	Savona - SV4	263	231	278	439	322	1.211	2.671	5.415
	San Michele all'Adige - TN2	4.327	3.582	33.963	3.861	4.954	14.362	17.453	82.501
Trentino-Alto Adige	Bolzano - BZ2	14.000	484	34.622	4.883	1.896	7.672	6.229	69.786
	Silandro - BZ4	15.379	435	5.087	2.377	2.733	4.832	7.116	37.959
	Brunico - BZ3	8.250	171	2.781	748	2.288	2.985	2.114	19.337
Veneto	Venezia - Mestre - VE1	1.515	814	4.722	2.020	2.718	3.054	3.136	17.978
	Belluno - BL1	1.162	36	9.223	1.619	1.403	2.624	2.665	18.732
	Padova - PD2	2.702	671	7.830	4.416	4.472	4.420	7.709	32.221
	Rovigo - RO1	1.181	770	5.305	2.728	3.231	2.017	4.563	19.794
	Treviso - TV1	1.538	274	6.092	3.365	2.573	3.479	2.871	20.191
	Verona - VR1	2.898	1.862	8.727	2.612	4.303	2.639	14.269	37.310
Friuli-Venezia Giulia	Vicenza - VI1	5.375	628	12.476	5.191	8.100	4.421	7.312	43.505
	Trieste - TS1	1.187	239	4.069	6.108	578	4.576	2.788	19.545
	Lignano - UD1	1.738	565	4.399	1.900	1.667	5.691	1.767	17.727

continua

Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Indice pollinico stagionale							Indice pollinico allergenico
		Betulaceae	Compositae	Corylaceae	Cupressaceae -Taxaceae	Graminaceae	Oleaceae	Urticaceae	
Friuli-Venezia Giulia	Pordenone - PN1	3.519	364	5.617	1.634	4.510	3.641	2.444	21.729
	Tolmezzo - UD3	2.395	185	7.547	1.375	1.850	4.313	1.770	19.435
Emilia-Romagna	Bologna - BO1	880	206	2.884	5.482	1.323	2.754	2.154	15.682
	S. Giovanni Pers. - BO3	561	295	4.445	2.062	3.873	5.418	2.874	19.529
	Cesena - FO2	1.205	430	4.724	20.786	2.048	9.834	2.042	41.069
	Modena - MO1	913	355	7.652	6.697	5.544	4.215	4.326	29.701
	Parma - PR2	2.659	37	7.306	2.798	7.684	3.833	10.462	34.779
	Piacenza - PC1	1.765	951	5.801	2.624	5.214	3.561	12.645	32.560
Marche	Ravenna - RA3	1.058	247	3.463	3.576	1.855	4.192	2.243	16.634
	Reggio Emilia - RE1	2.421	593	5.548	8.871	7.510	4.511	8.320	37.773
	Ferrara - FE1	1.213	253	3.631	2.774	4.670	3.800	2.278	18.619
	Forlì - FO1	1.787	373	7.460	10.062	1.765	9.314	2.110	32.871
	Rimini - RN1	1.831	965	8.415	12.795	4.604	10.989	6.404	46.003
	Castel di Lama - AP4	383	324	5.583	7.095	2.472	8.072	2.990	26.919
Toscana	Firenze - FI1	1.267	183	10.757	8.715	2.627	12.672	4.385	40.606
	Grosseto - GR1	428	226	1.480	8.125	1.997	2.828	3.597	18.681
	Arezzo - AR1	980	190	7.901	10.546	2.079	5.962	2.089	29.747
	Lido di Camaiore - LU1	5.501	214	1.037	1.727	1.400	2.395	2.354	14.628
Umbria	Perugia - PG1	435	285	8.596	19.978	2.695	5.557	5.316	42.862
	Città di Castello - CC1	2.656	271	6.430	13.480	3.690	10.025	2.360	38.912
	Terni - TR1	904	190	9.213	7.362	2.680	7.600	3.606	31.555
Lazio	Roma - RM5[2]	461	61	3.939	4.247	1.985	716	3.949	15.358
	L'Aquila - AQ2	708	369	5.320	6.134	2.244	2.091	1.357	18.224
Abruzzo	Pescara - PE1	149	2.654	2.523	2.290	1.048	3.301	1.252	13.218

continua

segue

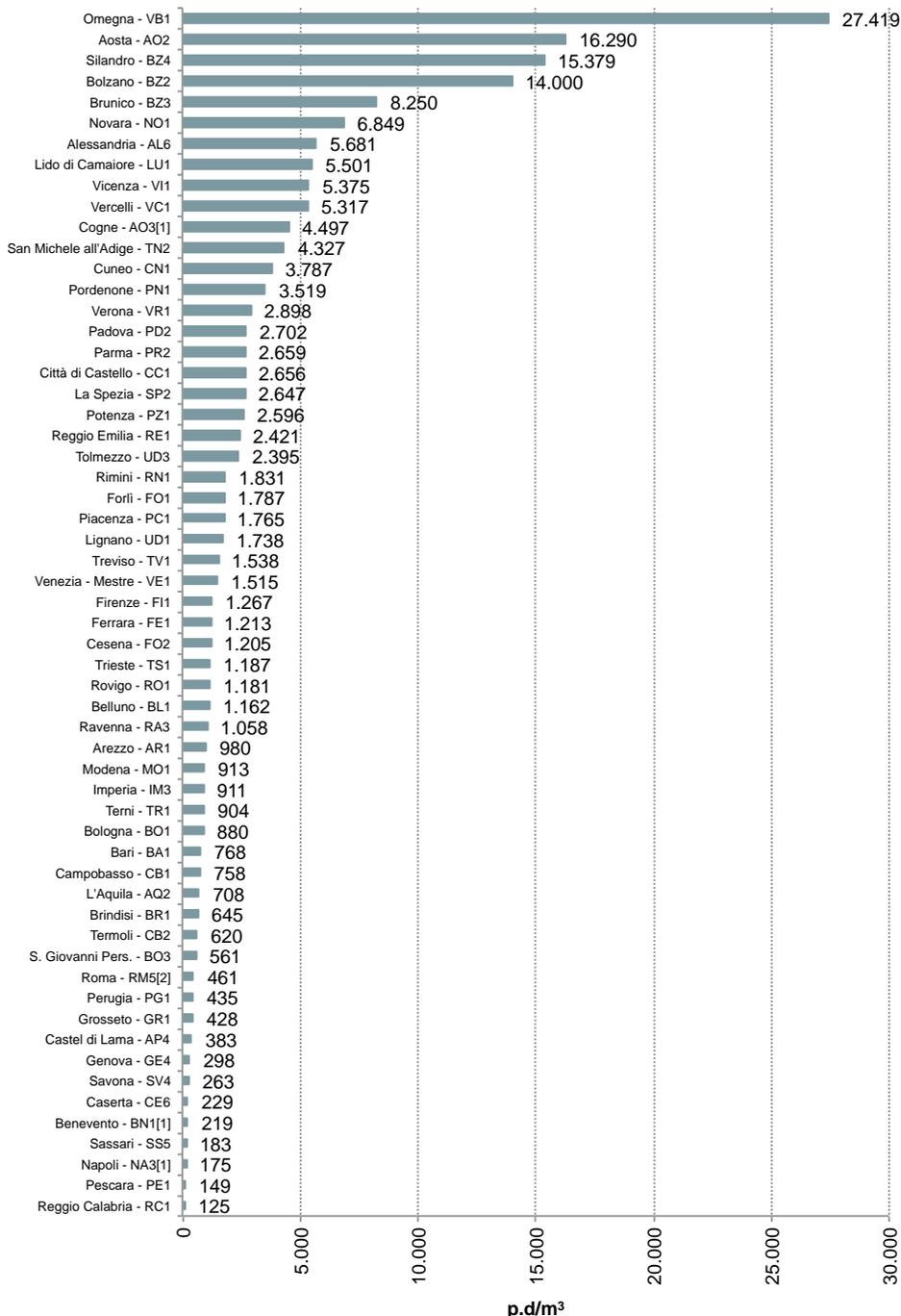
Regione	Località - sigla stazione di monitoraggio	Indice pollinico stagionale							Indice pollinico allergenico
		Betulaceae	Compositae	Corylaceae	Cupressaceae -Taxaceae	Graminaceae	Oleaceae	Urticaceae	
		p-d/m ³							
Molise	Campobasso - CB1	758	118	1.108	3.811	1.594	2.416	3.587	13.392
	Termoli - CB2	620	111	1.207	2.875	677	2.107	1.800	9.397
Campania	Napoli - NA3[1]	175	456	1.109	1.069	574	476	2.695	6.554
	Caserta - CE6	229	448	1.150	1.344	1.127	648	2.219	7.165
	Benevento - BN1[1]	219	243	644	1.032	784	491	1.044	4.457
Basilicata	Potenza - PZ1	2.596	218	1.598	11.165	2.790	1.200	2.196	21.762
Puglia	Bari - BA1	768	135	219	5.507	302	1.679	2.853	11.463
	Brindisi - BR1	645	139	165	4.365	721	2.620	1.787	10.442
Calabria	Reggio Calabria - RC1	125	116	206	1.723	762	894	21.768	25.594
Sardegna	Sassari - SS5	183	296	819	8.240	2.296	5.626	13.960	31.420

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

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"



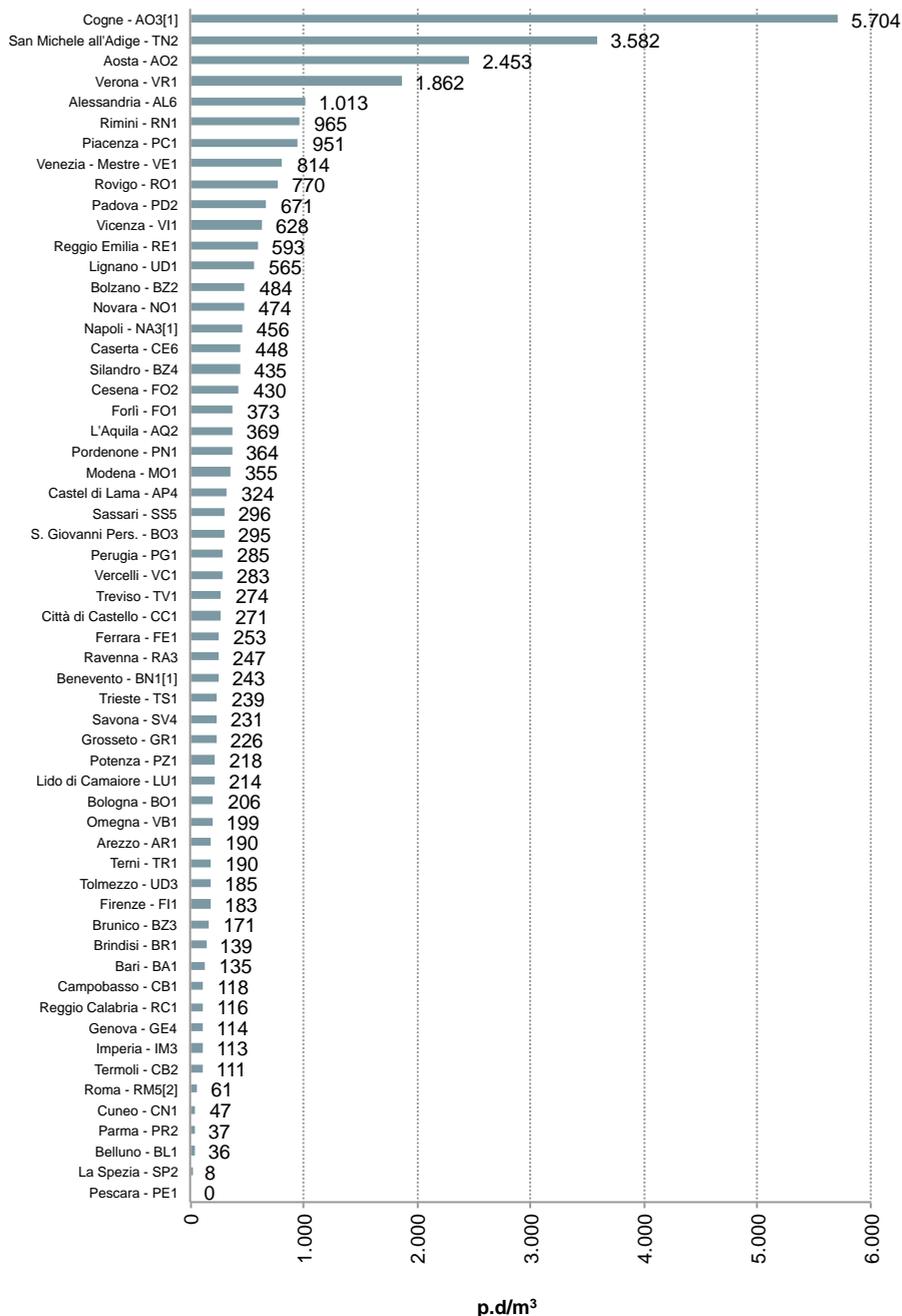
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.21: Indice pollinico stagionale *Betulaceae* (2018)



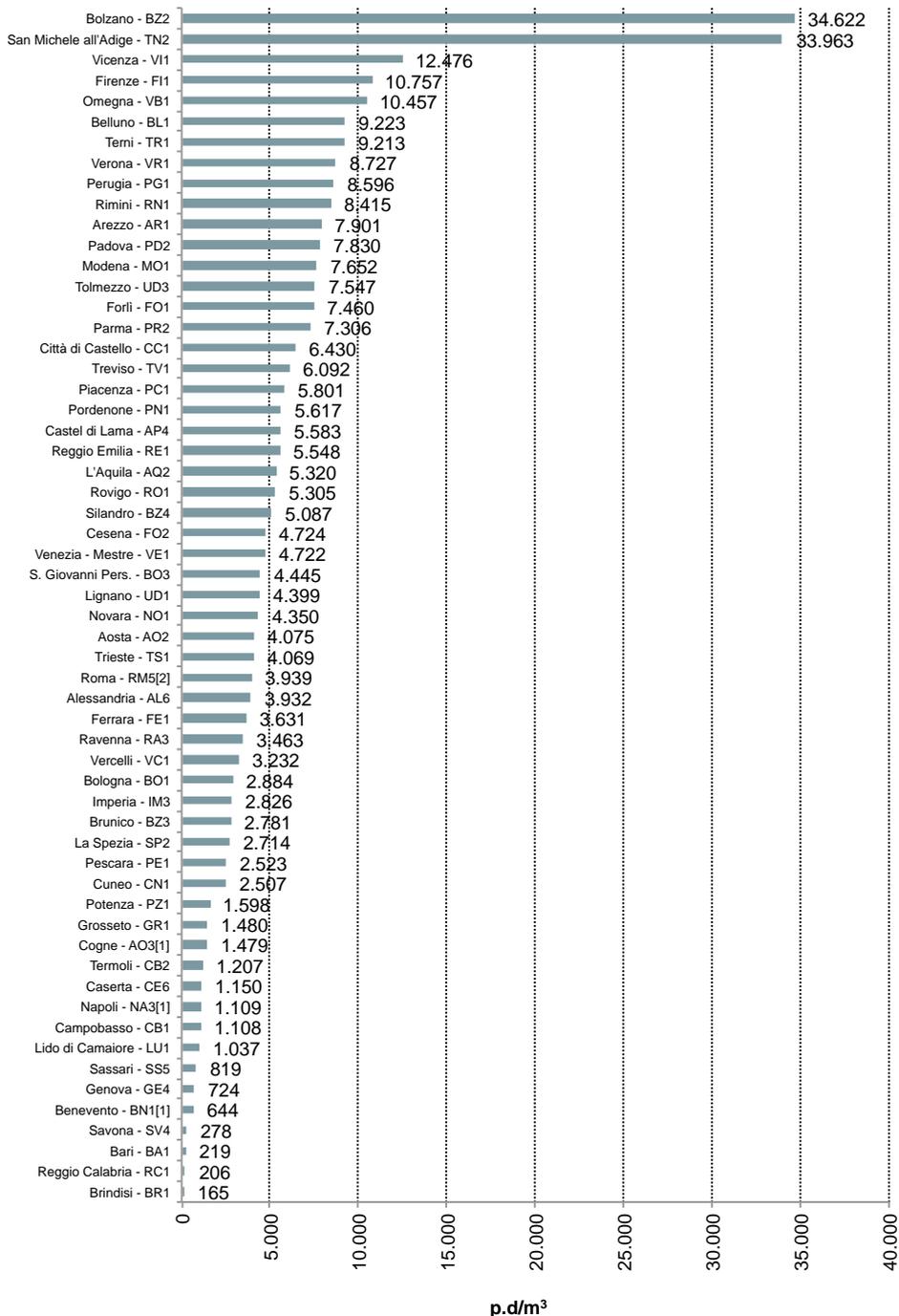
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.22: Indice pollinico stagionale *Compositae* (2018)



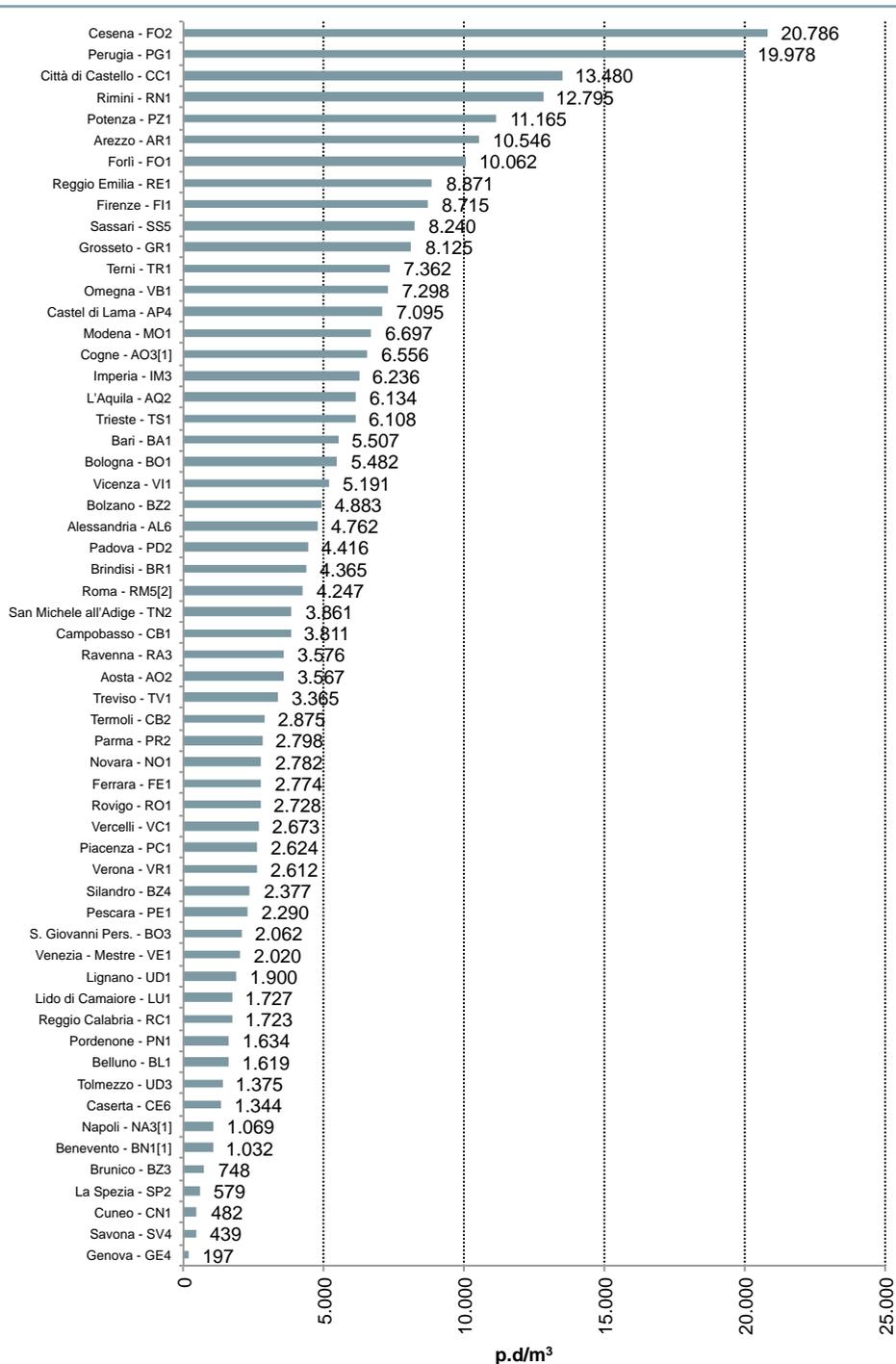
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.23: Indice pollinico stagionale Corylaceae (2018)



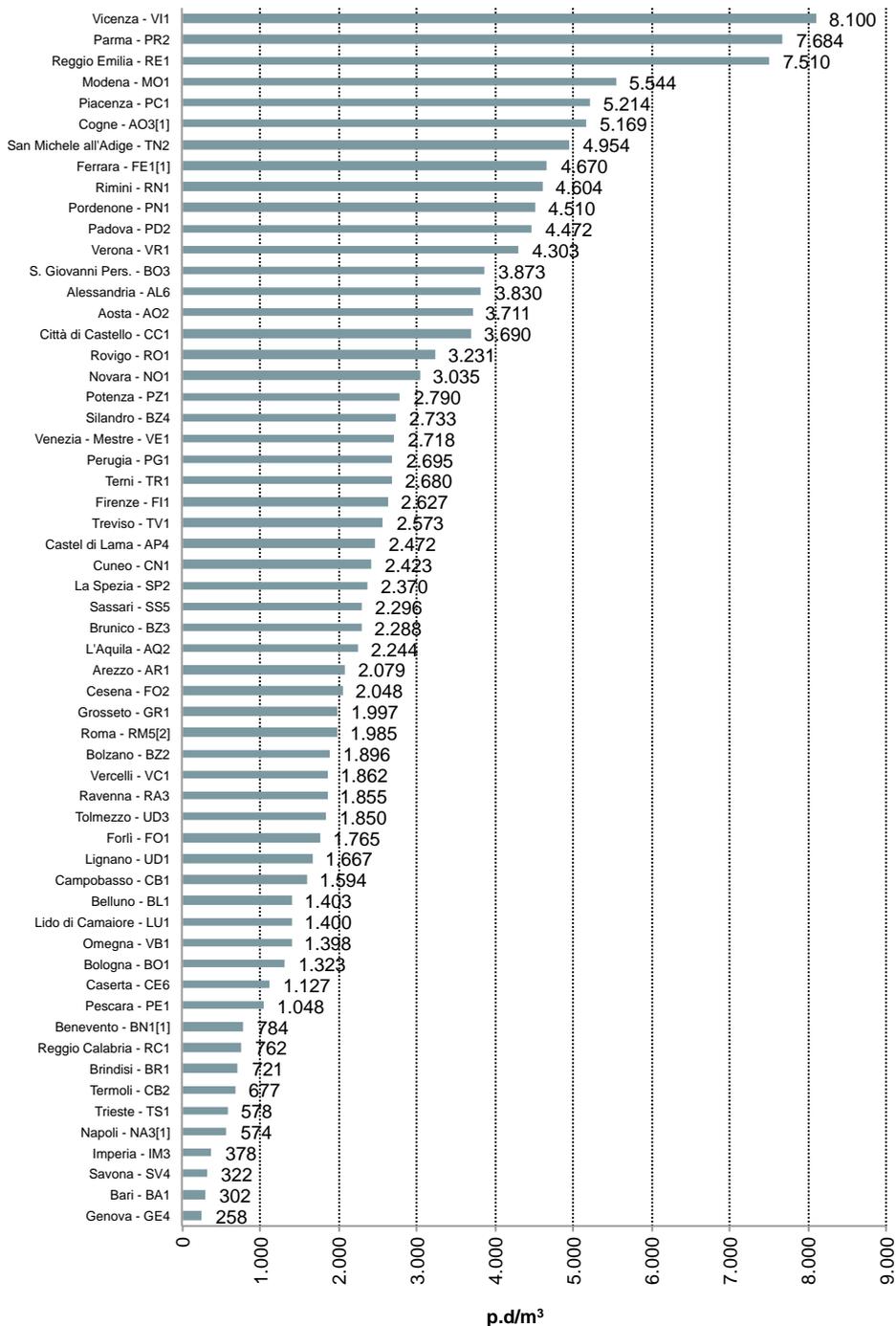
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.24: Indice pollinico stagionale *Cupressaceae-Taxaceae* (2018)



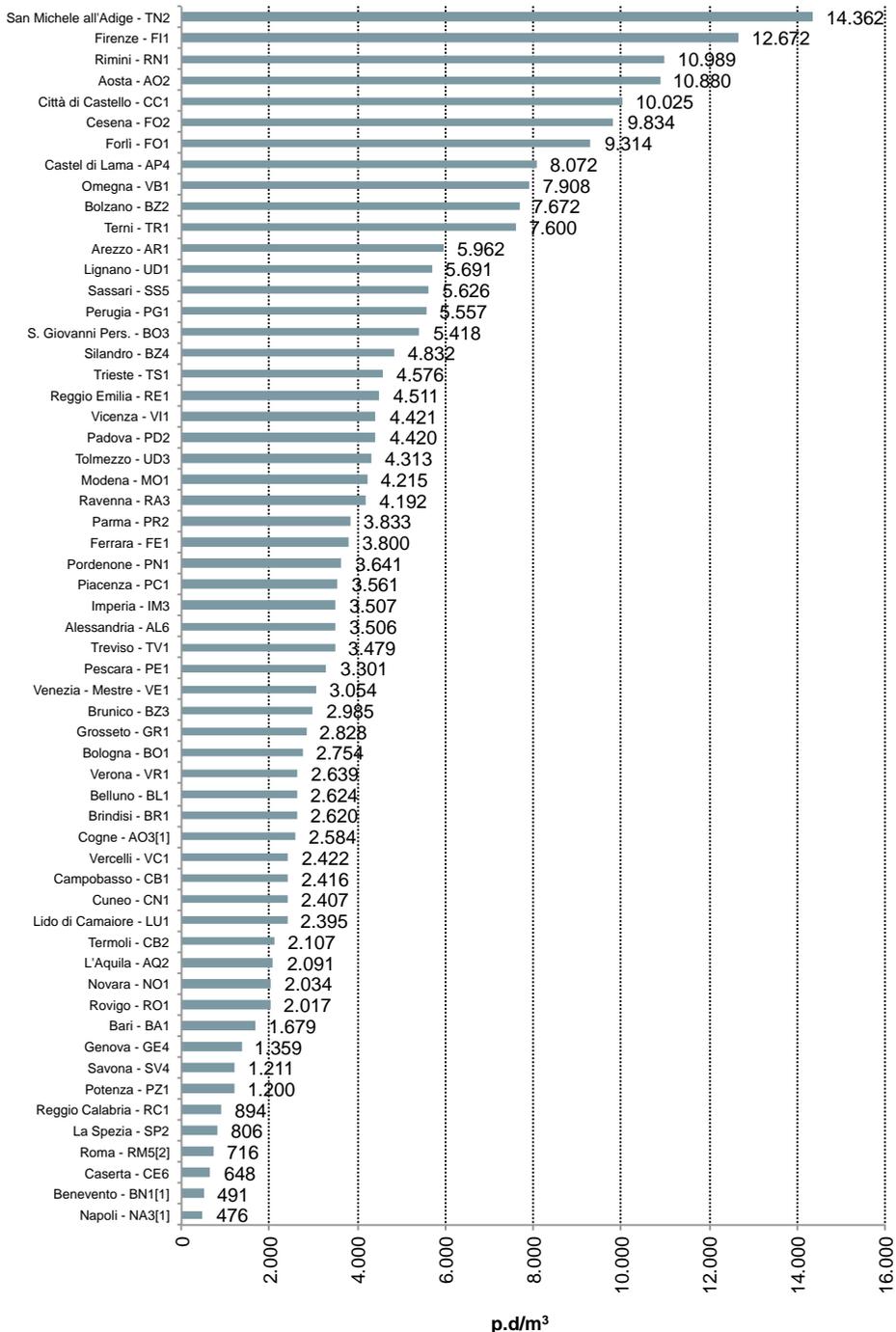
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.25: Indice pollinico stagionale *Graminaceae* (2018)



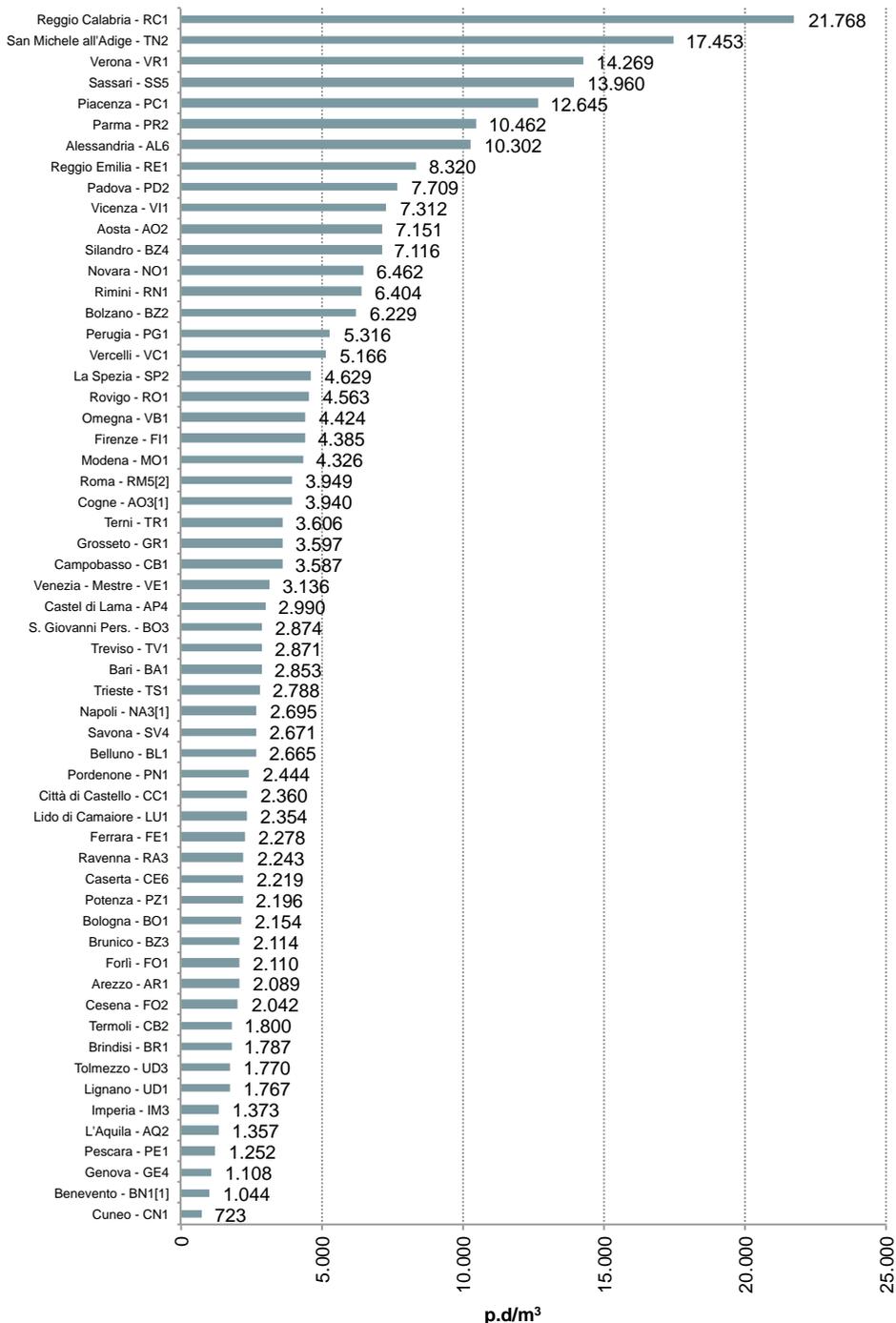
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.26: Indice pollinico stagionale *Oleaceae* (2018)



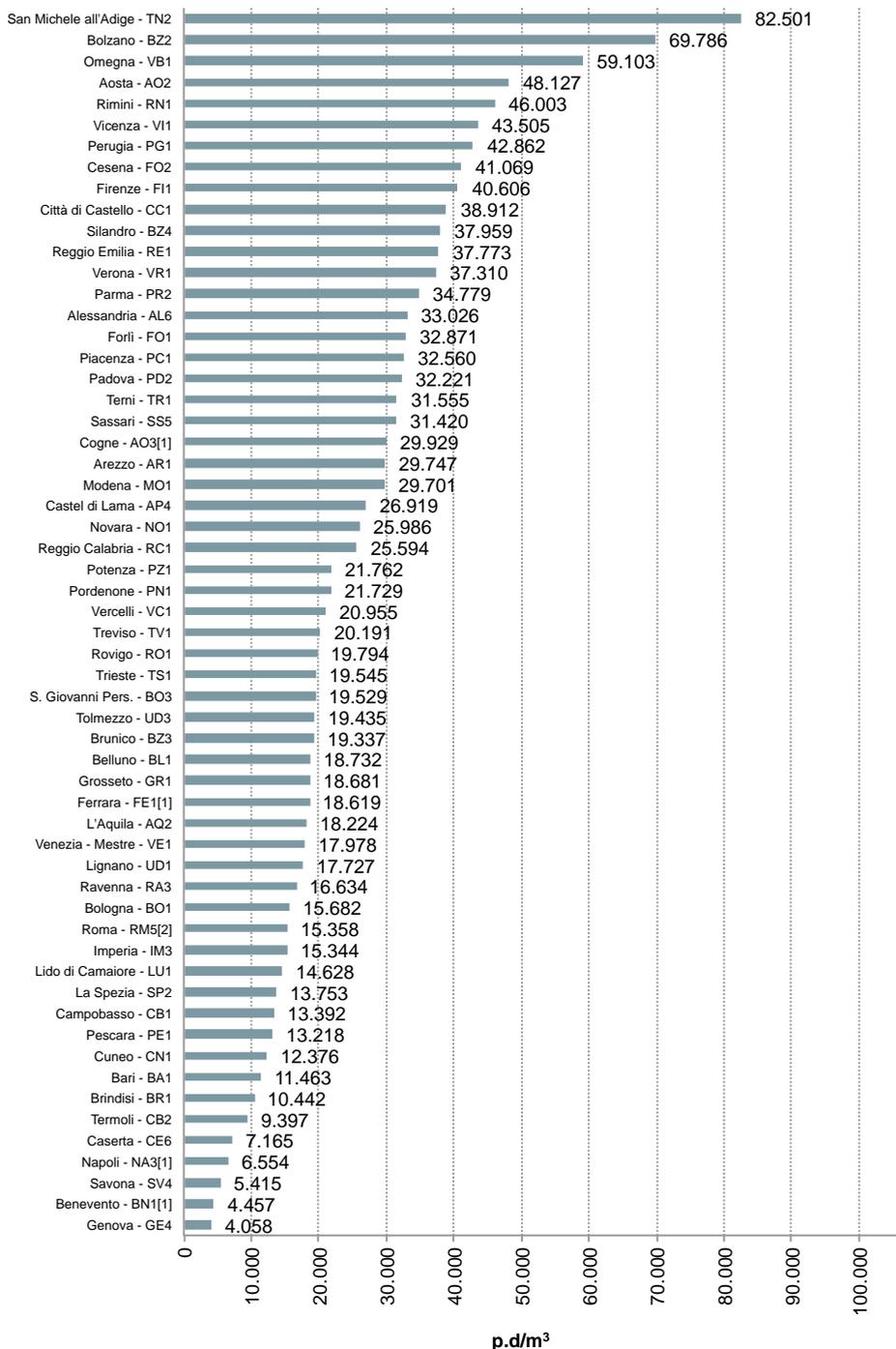
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Università di Roma "Tor Vergata"

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.27: Indice pollinico stagionale *Urticaceae* (2018)



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

Legenda:

¹ Stazione aggiunta nel 2018

² Dati del Centro di monitoraggio aerobiologico e ambientale dell'Università di Roma "Tor Vergata"

Figura 20.28: Indice pollinico allergenico (2018)