

5.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Anna Maria Caricchia, Giorgio Cattani, Alessandra Gaeta, Gianluca Leone
ISPRA - Dipartimento di Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

Riassunto

Il paragrafo descrive lo stato della qualità dell'aria nei capoluoghi di provincia italiani nel 2015, riportando anche alcuni indicatori relativi ai primi mesi del 2016. I dati delle centraline di monitoraggio delle reti regionali collocate nei comuni capoluogo e in alcuni casi nelle zone agglomerato, sono stati trasmessi dalle ARPA/APPA. Le mappe e tabelle elaborate consentono un rapido confronto degli indicatori statistici con i valori limite ed obiettivo previsti dalla normativa vigente e con i valori guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Gran parte del Paese è stato interessato da fine ottobre 2015 a tutto dicembre da un eccezionale periodo di stabilità atmosferica, con scarso rimescolamento verticale ed orizzontale. In queste condizioni si verifica l'accumulo degli inquinanti atmosferici in bassa quota e sono favoriti i processi di formazione di particolato secondario. Tale situazione ha contribuito a determinare nelle aree più sensibili del Paese (il bacino padano, le valli dell'entroterra alpino e appenninico, alcune grandi aree urbane del centro e del sud) un periodo di continuo superamento dei valori limite giornalieri del PM10. Analizzando i dati dell'intero anno, si registra il mancato rispetto del valore limite giornaliero del PM10 in 45 aree urbane su 95 per le quali sono disponibili dati. Nei primi sei mesi del 2016 in due città (Venezia e Padova) sono stati registrati oltre 35 giorni di superamento della soglia di 50 µg/m³. Nel 2015 il valore limite annuale per l'NO₂ è stato superato in almeno una delle stazioni di monitoraggio in 27 città. Inoltre si registra il mancato raggiungimento dell'obiettivo a lungo termine per l'ozono in 80 aree urbane su 89 nel 2015 e in 75 su 88 nel 2016. Infine al sostanziale rispetto del valore limite annuale per il PM2,5 (25 µg/m³) si contrappone la distanza ancora ampia dai ben più ambiziosi obiettivi dell'OMS (10 µg/m³).

Parole chiave

Qualità dell'aria, Valutazione qualità dell'aria, ambiente urbano

Abstract – Air quality

This paragraph reports the air quality assessment in the Italian provincial capitals, during 2015, together with a preliminary assessment regarding the first six months (for PM10) and the summer (for ozone) 2016. Data from the air quality regional monitoring networks for sampling sites located within the capital's communal or agglomerate borders were provided by the ARPA/APPA. Maps and tables provided allows a quick comparisons between the statistical indicators and the limit values or target values set by the National legislation or the WHO's air quality guidelines. A large portion of the country was interested from the end of October to December 2015, by an unusual long lasting atmospheric stability period, with very weak mixing of the tropospheric layer. These condition allows the pollutants accumulation while the processes leading to the formation of secondary particulate matter are enhanced. As a consequence within the country's most critical areas (the Po valley, the Alpin and Apennines Inland valley, the central and southern large cities) several exceedances of the 50 µg/m³ thresholds for the PM10 daily values were registered. During 2015 the PM10 daily limit value was exceeded in 45 urban areas out of 95 for which data are available. Two cities (Venice and Padua) exceeded the daily limit value already after the first 2016 six month. 27 cities shown in 2015 NO₂ levels over the annual limit value. Moreover the long term objective for ozone was not met in 80 urban areas out of 89 in 2015, and in 75 out of 88 in 2016. Finally, although the PM2.5 concentrations were generally lower than the annual limit value (25 µg/m³), most of the cities shown levels significantly higher than the WHO's target for the annual average (10 µg/m³) that seems to be hardly achieved in the mid term.

Keywords

Air quality, monitoring, assessment

NO₂ – BIOSSIDO DI AZOTO

Il **biossido di azoto (NO₂)** è un inquinante a prevalente componente secondaria, in quanto è il prodotto dell'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera; solo in piccola parte è emesso direttamente da fonti antropiche (combustioni nel settore dei trasporti, negli impianti industriali, negli impianti di produzione di energia elettrica, di riscaldamento civile e di incenerimento dei rifiuti) o naturali (suoli, vulcani e fenomeni temporaleschi). L'NO₂ ha effetti negativi sulla salute umana e insieme all'NO contribuisce ai fenomeni di smog fotochimico (è precursore per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario), di eutrofizzazione e delle piogge acide.

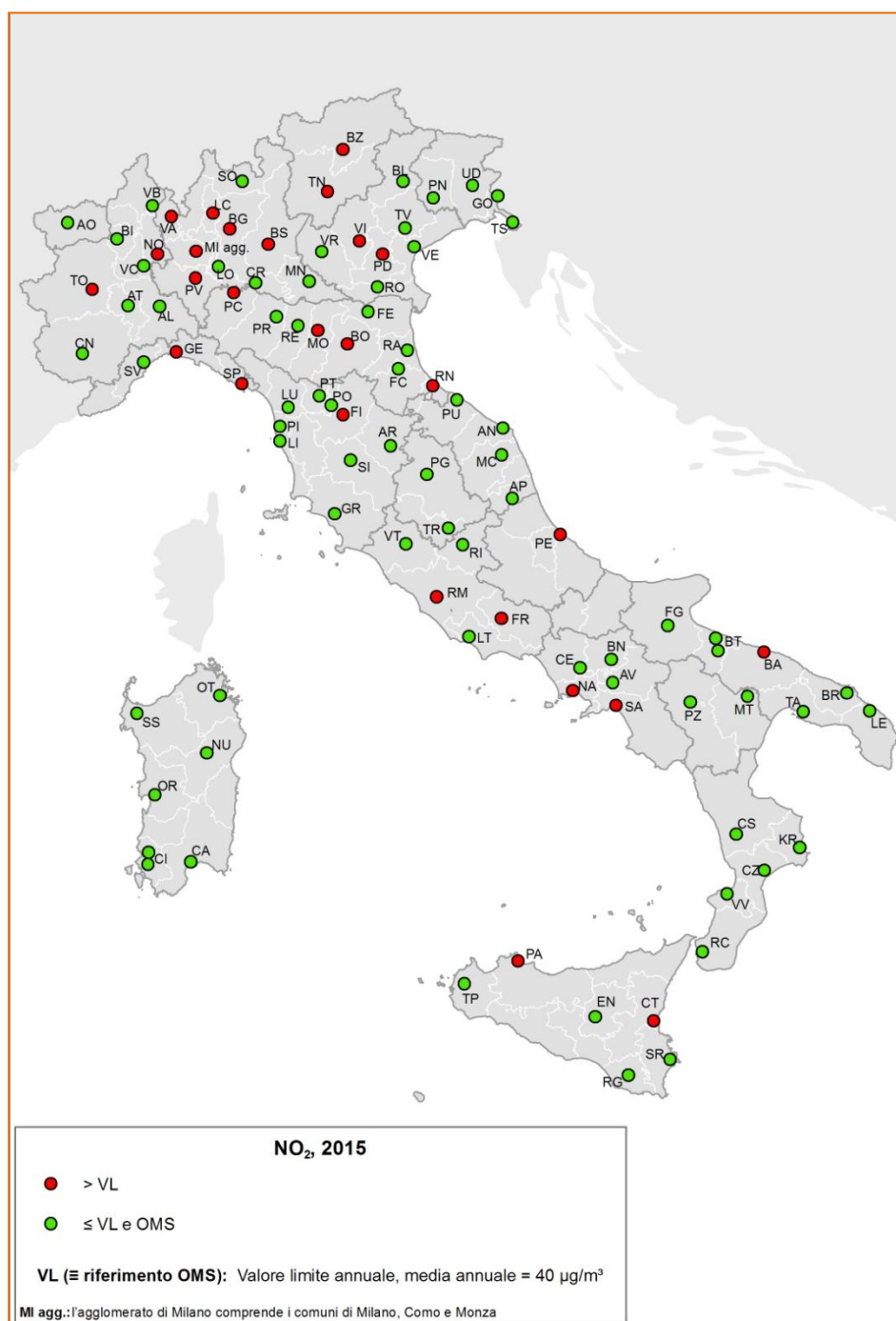
Per il biossido di azoto, il D.Lgs 155/2010 stabilisce per la protezione della salute umana un valore limite orario (200 µg/m³ di concentrazione media oraria da non superare più di 18 volte in un anno) e un valore limite annuale (40 µg/m³). L'OMS indica per l' NO₂ un valore di riferimento coincidente con il valore limite annuale.

I dati disponibili per il 2015 sono relativi a 97 aree urbane (i dati riferiti all'agglomerato di Milano sono rappresentativi anche di Como e Monza, oltre che di Milano). I dati relativi alle singole aree urbane, espressi come numero di ore con concentrazione oraria superiore a 200 µg/m³ e come media annuale (µg/m³), sono riportati nella **Tabella 5.1.4** nella sezione Tabelle. Per ciascuna area urbana, sono riportati il valore minimo e massimo dei dati registrati distintamente in stazioni di fondo (urbano, suburbano e rurale) e in stazioni di traffico e industriali. La **Mappa tematica 5.1.4** illustra la situazione delle aree urbane rispetto al valore limite annuale del D.Lgs. 155/2010 e al coincidente valore di riferimento OMS.

Il valore limite orario è rispettato nella quasi totalità delle aree urbane: è superato solo nell'agglomerato di Milano; in 14 città, per la maggior parte localizzate al Nord ma anche al Centro (Firenze, Roma, Pescara), Sud Italia e Sicilia (Napoli, Bari, Palermo, Siracusa) i 200 µg/m³ orari sono stati comunque raggiunti, ma senza superare le 18 ore consentite dal limite normativo (Napoli e Siracusa raggiungono le 18 ore). Il valore limite annuale, insieme al coincidente valore di riferimento OMS, è superato in 27 città, pari al 28% delle aree urbane oggetto di indagine; i valori più elevati, superiori a 50 µg/m³, come media annuale, sono stati registrati nell'agglomerato di Milano (75 µg/m³), a Torino, Brescia, Roma, Palermo, Firenze, Bologna, Genova, Napoli, Novara, Modena e Bari.

I dati riportati confermano la grande variabilità spaziale dell'NO₂ e la rilevanza del traffico veicolare come fonte di emissione per l'inquinamento da biossido di azoto: nella stessa città infatti, le concentrazioni registrate in stazioni di traffico, tranne rari casi (Cremona, Latina), sono sempre superiori a quelle registrate nelle stazioni di fondo. A tal proposito è importante sottolineare che in 20 delle 72 città in cui non si registra alcun superamento, i dati riportati sono registrati solo in stazioni di fondo. I valori di NO₂ registrati nel 2015 sono generalmente superiori a quelli del 2014: la spiegazione, come già indicato per gli altri inquinanti, può essere ricercata nelle particolari condizioni meteo-climatiche nel 2015.

Mappa Tematica 5.1.4 — NO₂, 2015: superamenti del valore limite annuale e del valore di riferimento dell'OMS per la media annuale nelle aree urbane



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

O₃ – OZONO TROPOSFERICO

L'**ozono troposferico**¹ (O₃) è un inquinante secondario che si forma attraverso processi fotochimici in presenza di inquinanti precursori (quali gli ossidi d'azoto e i composti organici volatili). Dopo il particolato, l'ozono è l'inquinante atmosferico che, per tossicità e per i livelli di concentrazione che possono essere raggiunti, incide maggiormente sulla salute umana. Può causare seri problemi anche all'ecosistema, all'agricoltura e ai beni materiali.

Il D.Lgs. 155/2010 definisce per l'ozono ai fini della protezione della salute umana un obiettivo a lungo termine (OLT, pari a 120 µg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono calcolata su 8 ore consecutive), una soglia di informazione (180 µg/m³) e una soglia di allarme (240 µg/m³) entrambe come media oraria.

I dati disponibili per il 2015 sono relativi a 89 aree urbane; i dati relativi al periodo estivo 2016 sono relativi a 88 aree urbane (i dati riferiti all'agglomerato di Milano sono rappresentativi anche di Como e Monza, oltre che di Milano). I dati del periodo estivo 2016 sono da considerare provvisori.

I dati di dettaglio delle singole aree urbane riferiti all'anno 2015 e al periodo estivo 2016 sono riportati rispettivamente nelle **Tabelle 5.1.5** e **5.1.6** nella sezione Tabelle.

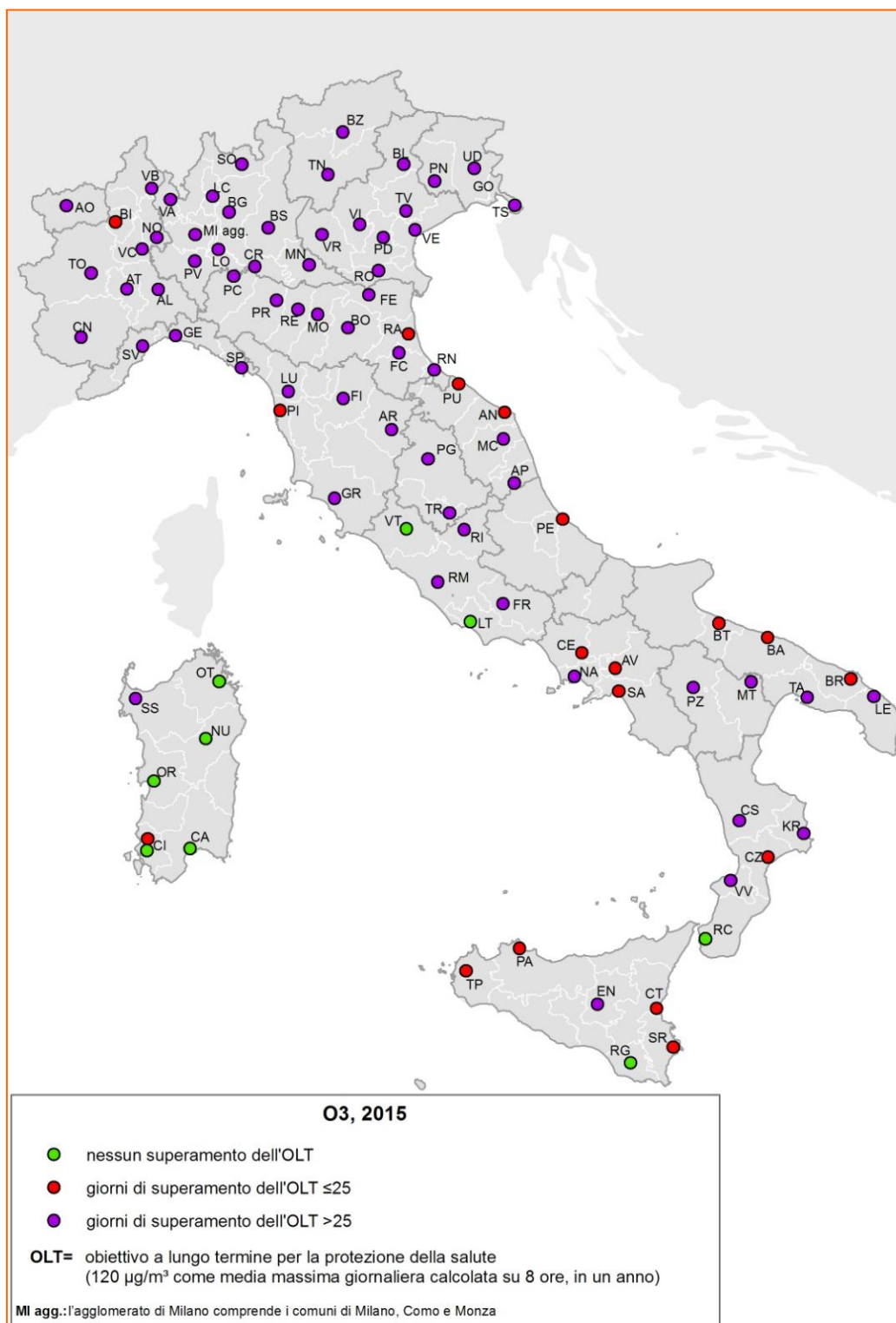
La **Mappa tematica 5.1.5** illustra la situazione delle aree urbane rispetto all'obiettivo a lungo termine (OLT) del D.Lgs. 155/2010. L'OLT è superato nella quasi totalità delle aree urbane; solo in nove aree urbane del Centro (Viterbo e Latina), Sud (Reggio Calabria) e isole (Ragusa, Nuoro, Oristano, Cagliari, Olbia e Carbonia) non sono stati registrati superamenti. In 18 aree urbane l'OLT è superato, ma il numero di giorni di superamento è inferiore ai 25. Nella maggior parte delle aree urbane (62) si registra un numero di giorni di superamento dell'OLT superiore a 25: tutte le aree urbane localizzate al Nord Italia rientrano in quest'ultima categoria (eccetto Biella e Ravenna), a cui si aggiungono anche città del resto della penisola. Valori particolarmente elevati di OLT (superiori a 80 µg/m³) sono stati registrati a Genova, nell'agglomerato di Milano, a Brescia, Vercelli, Bergamo, Lodi, Verona, Lecco e Mantova. I superamenti della soglia di informazione sono più frequenti e intensi al Nord. Superamenti della soglia di allarme sono stati registrati nell'agglomerato di Milano, Varese, Lecco, Bergamo, Verbania, Venezia e Siracusa.

Nel 2015, i giorni di superamento dell'OLT registrati nella quasi totalità delle aree urbane hanno valori superiori di una, due e più volte, a quelli del 2014. Questa situazione di intenso inquinamento da ozono, annunciata già con i dati preliminari relativi al periodo estivo 2015 pubblicati nella precedente edizione del presente rapporto (Caricchia *et al.*, 2015), trova la sua spiegazione nei meccanismi fotochimici di formazione dell'ozono troposferico e nelle particolari condizioni meteo-climatiche del 2015 che è risultato l'anno con la temperatura media più elevata dal 1961 e anche un anno mediamente "secco", che si è collocato al terzo posto nella classifica degli anni più secchi a partire dal 1961 (ISPRA, Stato dell'Ambiente 65/2016).

I dati del periodo estivo (aprile-settembre) 2016 risultano generalmente inferiori a quelli del corrispondente periodo del 2015. Per quanto riguarda la situazione meteo-climatica dell'anno in corso, anche il 2016, sulla base delle proiezioni dell'anomalia annuale della temperatura media, già si pone tra gli anni più caldi dal 1961 (www.scia.isprambiente.it).

¹ Ozono troposferico: ozono presente nella zona compresa tra il suolo e circa 15 Km di altitudine, formato in larga parte da reazioni fotochimiche che coinvolgono inquinanti gassosi precursori di origine naturale o antropica. L'O₃ stratosferico è presente nella zona tra circa 15 km e 50 km, in conseguenza di un equilibrio dinamico tra formazione e dissociazione, governato dalle reazioni che coinvolgono l'ossigeno molecolare, l'ossigeno atomico e la radiazione UV a lunghezza d'onda inferiore a 242 nm. Nella stratosfera l'O₃ svolge un'azione protettiva in quanto rappresenta uno "schermo" alle radiazioni UV ad alta energia dannose per gli esseri viventi.

Mappa tematica 5.1.5 – Ozono, 2015: superamenti dell'obiettivo a lungo termine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile) nelle aree urbane



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

TABELLE**Tabella 5.1.4 (relativa alla Mappa tematica 5.1.4) - NO_2 (2015) – Numero di ore con concentrazione media oraria superiore ai $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite orario: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$; max 18 sup.) e valore medio annuo (valore limite: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per città e tipo di stazione.**

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	N. ore con concentrazione media oraria > $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (minimo e massimo) ^(b)	Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (minimo e massimo) ^(c)
Torino	2 TU	1-9	53-68
	2 FU	0	37-44
Vercelli	1 TU	0	38
	1 FS	0	24
Novara	1 TU	0	55
Biella	1 FU	0	30
Cuneo	1 FU	0	28
Verbania	1 FU	0	21
Asti	1 TU	0	35
	1 FU	0	25
Alessandria	1 TU	1	35
	1 FU	0	18
Aosta	1 IS	0	28
	3 FU	0	24-28
Savona	1 TU	0	32
	1 FU	0	17
Genova	1 TU	1	47-57
	2 FU	0	24-43
La Spezia	3 TU, 1 IU, 1 IS	0	19-42
	1 FU, 1 FS	0	12-29
Varese	1 TU	0	43
	1 FU	0	34
Lecco	1 TU	0	45
	1 FU	0	22
Sondrio	1 TU	0	31
	1 FU	0	25
Milano, Como, Monza (Agglomerato Milano) ^(d)	9 TU	0-57	35-75
	5 FU, 2 FS	0	34-57
Bergamo	3 TU	0	38-48
	1 FU, 1 FS	0	22-33
Brescia	2 TU, 1 IS	0-5	30-68
	2 FU	0	30-38
Pavia	1 TU	0	41
	1 FU	0	31
Lodi	1 TU	0	35
	1 FU	0	33

continua

segue **Tabella 5.1.4 (relativa alla Mappa tematica 5.1.4) - $\text{NO}_2(2015)$** – Numero di ore con concentrazione media oraria superiore ai $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite orario: $200\mu\text{g}/\text{m}^3$; max 18 sup.) e valore medio annuo (valore limite: $40\mu\text{g}/\text{m}^3$) per città e tipo di stazione.

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	N. ore con concentrazione media oraria > $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (minimo e massimo) ^(b)	Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (minimo e massimo) ^(c)
Cremona	1 TU	0	30
	1 FU	0	37
Mantova	1 TU, 1 IS, 1 IU	0	23-30
	1 FU	0	20
Bolzano	2 TU	0	42-43
	1 FU	0	33
Trento	1 TU	7	47
	1 FU	0	36
Verona	1 TU	0	32
	1 FS	0	26
Vicenza	1 TU	0	43
	1 FU	0	34
Belluno	1 FU	0	24
Treviso	1 FU	0	36
Venezia	1 TU, 1 TS	0	35-40
	2 FU	0	33-36
Padova	1 TU	0	44
	1 FU	0	36
Rovigo	1 TU	0	37
	1 FU	0	25
Pordenone	1 TU	0	33
Udine	1 TU	0	28
	1 FU	0	21
Gorizia	1 TU	0	27
Trieste	1 FU, 1 FS	0	25-37
Piacenza	1 TU	3	42
	1 FU	0	25
Parma	1 TU	0	36
	1 FU	0	25
Reggio Emilia	1 TU	0	40
	1 FU	0	23
Modena	1 TU	4	53
	1 FU	0	32
Bologna	1 TU	0	61
	1 FU, 1 FS	0	26-38
Ferrara	1 TU	0	40
	1 FU	0	23

continua

segue **Tabella 5.1.4 (relativa alla Mappa tematica 5.1.4) - $\text{NO}_2(2015)$** – Numero di ore con concentrazione media oraria superiore ai $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite orario: $200\mu\text{g}/\text{m}^3$; max 18 sup.) e valore medio annuo (valore limite: $40\mu\text{g}/\text{m}^3$) per città e tipo di stazione.

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	N. ore con concentrazione media oraria > $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (minimo e massimo) ^(b)	Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (minimo e massimo) ^(c)
Ravenna	1 TU	0	37
	1 FU	0	23
Forlì	1 FU	0	25
Rimini	1 TU	0	45
	1 FU	0	24
Lucca	1 TU	0	33
	1 FR	0	12
Pistoia	1 FU	0	25
Firenze	2 TU	0-1	46-63
	3 FU, 1 FS	0	10-30
Prato	1 TU	0	32
	1 FU	0	32
Livorno	1 TU	0	40
	2 FU	0	19-23
Pisa	1 TU	0	37
	1 FU	0	21
Arezzo	1 TU	0	40
	1 FU	0	18
Siena	1 FU	0	39
Grosseto	1 TU	0	16
	1 FR	0	3
Perugia	1 TU, 1 TS	0	25-28
	1 FR	0	28
Terni	1 TU, 1 TS	0	21-26
	1 FR	0	18
Pesaro	1 FU	0	25
Ancona	1 FU	0	25
Macerata	1 FU	0	18
Ascoli	1 FU	0	16
Viterbo	1 TU	0	26
Rieti	1 FU	0	24
Roma	5 TU	1-8	40-65
	1 FR, 5 FU, 2 FS	0-1	14-49
Latina	1 TU	0	28
	2 FU	0	29-30
Frosinone	1 TU	0	43
	1 FU	0	29

continua

segue **Tabella 5.1.4 (relativa alla Mappa tematica 5.1.4) - $\text{NO}_2(2015)$** – Numero di ore con concentrazione media oraria superiore ai $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite orario: $200\mu\text{g}/\text{m}^3$; max 18 sup.) e valore medio annuo (valore limite: $40\mu\text{g}/\text{m}^3$) per città e tipo di stazione.

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	N. ore con concentrazione media oraria > $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (minimo e massimo) ^(b)	Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (minimo e massimo) ^(c)
Pescara	3 TU	0-2	26-45
	2 FU	0	24-30
Caserta	1FU	0	26
Benevento	1TU	0	28
	1FS	0	21
Napoli	4TU, 1TS	0-18	35-57
	1FU	0	24
Avellino ^(e)	1 TU	0	24
Salerno	1 TU	0	43
	1 FS	0	43
Foggia	1 FU	0	17
Andria	1 TU	0	22
Barletta	1 FU	0	22
Bari	2 TU, 1 TS	0	22-52
	1 FU, 1 FS	0-2	22-28
Taranto	1 TU, 2 IS, 1 IR	0	11-28
	2 FS	0	10-12
Brindisi	2 TU, 2 IS	0	19-25
	1 FU, 1 FS	0	13-15
Lecce	2 TU	0	18-30
	1 FR	0	8
Potenza	1 IS	0	12
Matera	1 IS	0	9
Cosenza	1 TU	0	29
	1 FU	0	27
Crotone	1 TU	0	25
	1 FU	0	22
Catanzaro	1 TU	0	36
	1 FU	0	12
Vibo Valentia	1 TU	0	21
	1 FU	0	11
Reggio Calabria	1 TU	0	20
	1 FU	0	21
Trapani ^(f)	1 FU	0	15
Palermo ^(g)	4 TU	0-1	30-65
	1 FS	0	12
Enna	1 FU	0	5

continua

segue **Tabella 5.1.4 (relativa alla Mappa tematica 5.1.4) - $\text{NO}_2(2015)$ – Numero di ore con concentrazione media oraria superiore ai $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite orario: $200\mu\text{g}/\text{m}^3$; max 18 sup.) e valore medio annuo (valore limite: $40\mu\text{g}/\text{m}^3$) per città e tipo di stazione.**

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	N. ore con concentrazione media oraria > $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (minimo e massimo) ^(b)	Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (minimo e massimo) ^(c)
Catania ^(h)	1 TU	0	48
	1 FU	0	20
Ragusa ⁽ⁱ⁾	1 FU, 1 FS	0	7-14
Siracusa ^(j)	1 TU	0	22
	2 FS	0-18	8-29
Sassari	2 TU, 1 IR	0	3-34
	2 FU	0	12-13
Nuoro	1 TU	0	25
	1 FU	0	20
Oristano	1 TU	0	17
	1 FU	0	7
Cagliari	1 TU	0	31
	2 FU	0	17-19
Olbia	1 TU	0	14
	1 FU	0	23
Iglesias	1 FU	0	10
Carbonia	1 FU	0	8

Dati non pervenuti in tempo utile per essere inseriti nella mappa 5.1.4.

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	N. ore con concentrazione media oraria > $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ (minimo e massimo) ^(b)	Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (minimo e massimo) ^(c)
Isernia	1 TU	0	27
Campobasso	1 TU	0	38
	2 FU	1-3	21-35

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA

- le stazioni hanno serie di dati con raccolta minima dei dati del 90% (al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria, secondo quanto stabilito nel D.Lgs. 155/2010, all. I); TU = Traffico Urbana; TS= Traffico Suburbana; IU = Industriale Urbana; IS = Industriale Suburbana; IR = Industriale Rurale; FU = Fondo Urbana; FS = Fondo Suburbana.
- sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di ore con concentrazione > $200\mu\text{g}/\text{m}^3$. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore;
- sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) delle medie annuali. Quando è disponibile il dato relativo alla media annuale di una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore;
- le stazioni “Rho-Via Statuto” e “Meda” hanno avuto un rendimento inferiore al 90% (81% e 85% rispettivamente);
- la stazione “AV41 SCUOLA V CIRCOLO” ha avuto un rendimento inferiore al 90% (83%);
- la stazione “Trapani” ha avuto un rendimento inferiore al 90% (87%);
- le stazioni “Boccadifalco” e “Di Blasi” hanno avuto un rendimento inferiore al 90% (80% e 81% rispettivamente);
- le stazioni “P. Gioieni” e “V.le Veneto” hanno avuto un rendimento inferiore al 90% (79% e 81% rispettivamente);

- i) le stazioni “Campo Atletica” e “Villa Archimede” hanno avuto un rendimento inferiore al 90% (81% e 79% rispettivamente);
- j) le stazioni “Belvedere” e “Scala Greca” hanno avuto un rendimento inferiore al 90% (83% e 81% rispettivamente).

Tabella 5.1.5 (relativa alla Mappa tematica 5.1.5) - Ozono (2015) - Superamenti dell'obiettivo a lungo termine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile), della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria), per città e tipologia di stazione

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine ^(b)	Superamenti soglia di informazione ^(c)		Superamenti soglia di allarme ^(d)	
		Giorni (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)
Torino	2U	53 - 57	1 - 4	3 - 8	0	0
Vercelli	1S	85	10	27	0	0
Novara	1U	51	12	32	0	0
Biella	1U	10	0	0	0	0
Cuneo	1U	53	0	0	0	0
Verbania	1U	56	20	73	1	2
Asti	1U	58	6	15	0	0
Alessandria	1U	55	9	21	0	0
Aosta	2U	25 - 32	0	0	0	0
Savona	1U	27	1	2	0	0
Genova	2U	77 - 136	15 - 19	55 - 57	0	0
La Spezia	1U, 1S	3 - 27	0	0	0	0
Varese	1U	71	35	159	1	1
Milano, Como, Monza (Milano agglomerato)	5U, 1S	43 - 94	0 - 46	0 - 269	0 - 16	0 - 36
Lecco	1U	81	37	193	6	11
Sondrio	1U	30	0	0	0	0
Bergamo	1U	83	40	218	3	6
Brescia	1U	92	31	157	0	0
Pavia	1U	65	18	79	0	0
Lodi	1U	83	13	37	0	0
Cremona	1U	63	11	24	0	0
	1R	72	14	41	0	0
Mantova	1U	81	19	63	0	0
Bolzano	1U	48	2	3	0	0
Trento	1U	62	3	7	0	0
Verona	1S	82	9	21	0	0
Vicenza	1U	73	18	40	0	0
Belluno	1U	45	2	3	0	0
Treviso	1U	58	12	29	0	0
Venezia	2U	70 - 77	6 - 10	16 - 43	0 - 1	0 - 1
Padova	1U	53	7	26	0	0
Rovigo	1U	54	0	0	0	0
Pordenone	1S	62	2	2	0	0
Udine	1S, 1U	51 - 55	2 - 6	2 - 8	0	0
Trieste	1S	32	1	2	0	0

continua

segue **Tabella 5.1.5 (relativa alla Mappa tematica 5.1.5) - Ozono (2015) - Superamenti dell'obiettivo a lungo termine (120 µg/m³ come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile), della soglia di informazione (180 µg/m³ come media oraria) e della soglia di allarme (240 µg/m³ come media oraria), per città e tipologia di stazione**

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine ^(b)	Superamenti soglia di informazione ^(c)		Superamenti soglia di allarme ^(d)	
		Giorni (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)
Piacenza	1U	60	23	99	0	0
Parma	1U	72	22	88	0	0
Reggio Emilia	1U	60	8	24	0	0
Modena	1U	59	4	11	0	0
Bologna	1U	55	12	35	0	0
Ferrara	1U	41	1	2	0	0
Ravenna	1U	20	1	4	0	0
Forlì	1U	48	5	7	0	0
Rimini	1U	37	3	8	0	0
Lucca	1S	52	0	0	0	0
Firenze	1U, 1S	59 - 78	2 - 7	5 - 32	0	0
Pisa	1S	12	0	0	0	0
Arezzo	1S	42	0	0	0	0
Grosseto	1U	42	1	1	0	0
Perugia	1U, 1S	35	1 - 2	1 - 2	0	0
Terni	1U, 1S	22 - 63	0	0	0	0
Pesaro	1U	24	0	0	0	0
Ancona	1U	17	0	0	0	0
Macerata	1U	36	0	0	0	0
Ascoli Piceno	1U	71	0	0	0	0
Viterbo	1U	0	0	0	0	0
Rieti	1U	41	0	0	0	0
Roma	6U, 2S	2 - 40	0 - 12	0 - 25	0	0
	1R	37	1	2	0	0
Latina	1U	0	0	0	0	0
Frosinone	1U	31	0	0	0	0
Pescara	2U	5 - 14	0	0	0	0
Caserta	1U, 1S	7 - 23	0 - 7	0 - 16	0	0
Napoli	1U	39	5	8	0	0
Avellino	1S	8	0	0	0	0
Salerno	1S	6	0	0	0	0
Barletta	1U	24	0	0	0	0
Bari	1U, 1S	11 - 19	0	0	0	0
Taranto	1S	27	0	0	0	0
Brindisi	1S	9	0	0	0	0
Lecce	1R	39	0	0	0	0

continua

segue **Tabella 5.1.5 (relativa alla Mappa tematica 5.1.5) - Ozono (2015) - Superamenti dell'obiettivo a lungo termine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile), della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria), per città e tipologia di stazione**

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine ^(b)	Superamenti soglia di informazione ^(c)		Superamenti soglia di allarme ^(d)	
		Giorni (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)
Potenza	2S	51 - 59	0	0	0	0
Matera	1S	31	0	0	0	0
Cosenza	1U	42	0	0	0	0
Crotone	1U	27	0	0	0	0
Catanzaro	2U	0 - 15	0	0	0	0
Vibo Valentia	1U	26	0	0	0	0
Reggio Calabria	1U	0	0	0	0	0
Trapani	1U	2	0	0	0	0
Palermo	1S	3	0	0	0	0
Enna	1U	63	0	0	0	0
Catania ^(e)	1U	11	0	0	0	0
Ragusa	1S	0	0	0	0	0
Siracusa	1S	3	1	8	1	4
Sassari	3U	0 - 36	0	0	0	0
	1R	2	0	0	0	0
Nuoro	1U	0	0	0	0	0
Oristano	2U	0	0	0	0	0
Cagliari	3U	0	0	0	0	0
Olbia	1U	0	0	0	0	0
Carbonia	1U	0	0	0	0	0
Iglesias	1U	3	0	0	0	0

Dati non pervenuti in tempo utile per essere inseriti nella mappa 5.1.5.

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine ^(b)	Superamenti soglia di informazione ^(c)		Superamenti soglia di allarme ^(d)	
		Giorni (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)
Campobasso	2S	0 - 18	0	0	0	0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA

^{a)} le stazioni hanno serie di dati che rispettano i criteri di raccolta minima stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, all. I, al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria; U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale;

^{b)} sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di giorni con concentrazione $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile). Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore;

^{c)} sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di giorni (con almeno 1 ora di superamento) e del numero di ore con concentrazione $> 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore;

^{d)} sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di giorni (con almeno 1 ora di superamento) e del numero di ore con concentrazione $> 240\mu\text{g}/\text{m}^3$. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.

^{e)} la stazione “Parco Gioeni” ha avuto un rendimento pari all’82% nell’anno.

Tabella 5.1.6: Ozono (aprile- settembre 2016) - Superamenti dell'obiettivo a lungo termine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile), della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria), per città e tipologia di stazione⁽¹⁾

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine ^(b)	Superamenti soglia di informazione ^(c)		Superamenti soglia di allarme ^(d)	
		Giorni (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)
Torino	2U	46 - 52	2 - 4	8 - 12	0	0
Vercelli	1S	32	0	0	0	0
Novara	1U	49	3	7	0	0
Biella	1U	29	0	0	0	0
Cuneo	1U	42	0	0	0	0
Verbania	1U	49	7	24	0	0
Asti	1U	53	4	14	0	0
Alessandria	1U	82	16	64	0	0
Aosta	2U	20 - 44	0	0	0	0
Savona	1U	16	0	0	0	0
Genova	3U, 1S	121 - 152	28 - 34	104 - 124	0 - 1	0 - 5
La Spezia	1U, 1S	0 - 10	0	0	0	0
Varese	1U	65	19	58	1	3
Milano, Como, Monza (Milano agglomerato)	5U, 2S	47 - 80	4 - 29	14 - 109	0 - 5	0 - 14
Lecco	1U	69	18	77	3	10
Sondrio	1U	10	0	0	0	0
Bergamo	1U	69	18	61	1	3
Brescia	1U	49	4	23	0	0
Pavia	1U	58	4	13	0	0
Lodi	1U	72	5	24	0	0
Cremona	1U	69	5	24	0	0
	1R	69	7	23	0	0
Mantova	1U	55	2	6	0	0
Bolzano	1U	20	0	0	0	0
Trento	1U	29	0	0	0	0
Verona	1S	49	4	14	0	0
Vicenza	1U	52	1	2	0	0
Belluno	1U	25	1	1	0	0
Treviso	1U	13	0	0	0	0
Venezia	2U	24 - 50	1	3	0	0
Padova	1U	38	1	2	0	0
Rovigo	1U	15	0	0	0	0
Udine	1S	22	0	0	0	0
Trieste	1S	14	0	0	0	0
Piacenza	1U	64	6	26	0	0

continua

segue **Tabella 5.1.6: Ozono (aprile- settembre 2016) - Superamenti dell'obiettivo a lungo termine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile), della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria), per città e tipologia di stazione⁽¹⁾**

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine ^(b)	Superamenti soglia di informazione ^(c)		Superamenti soglia di allarme ^(d)	
		Giorni (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)
Parma	1U	64	8	25	0	0
Reggio Emilia	1U	50	2	5	0	0
Modena	1U	71	3	9	0	0
Bologna	1U, 1S	45 - 46	3 - 5	9	0	0
Ferrara	1U	45	1	2	0	0
Ravenna	1U	39	2	4	0	0
Forlì	1U	33	1	3	0	0
Rimini	1U	29	0	0	0	0
Lucca	1S	45	0	0	0	0
Pistoia	1S	43	0	0	0	0
Firenze	1U, 1S	45 - 49	0 - 2	0 - 6	0	0
Pisa	1S	2	0	0	0	0
Arezzo	1S	13	0	0	0	0
Grosseto	1R	47	0	0	0	0
Perugia	1U, 1S	9 - 13	0	0	0	0
Terni	1U, 1S	5 - 20	0 - 1	0 - 1	0	0
Pesaro	1U	8	0	0	0	0
Ancona	1U	7	0	0	0	0
Macerata	1U	0	0	0	0	0
Ascoli Piceno	1U	18	0	0	0	0
Viterbo	1U	0	0	0	0	0
Rieti	1U	13	0	0	0	0
Roma	6U, 2S	0 - 22	0 - 1	0 - 1	0	0
	1R	23	0	0	0	0
Latina	1U	1	0	0	0	0
Frosinone	1U	20	0	0	0	0
L'Aquila	1U	10	0	0	0	0
Pescara	2U	0	0	0	0	0
Campobasso	2S	5 - 21	0	0	0	0
Benevento	1U, 1S	9 - 24	3	0 - 4	0	0
Salerno	1S	5	0	0	0	0
Barletta	1U	5	0	0	0	0
Bari	1U, 1S	1 - 4	0	0	0	0
Taranto	1S	22	0	0	0	0
Brindisi	1S	6	0	0	0	0
Lecce	1R	3	0	0	0	0

continua

segue **Tabella 5.1.6: Ozono (aprile- settembre 2016) - Superamenti dell'obiettivo a lungo termine ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile), della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria), per città e tipologia di stazione⁽¹⁾**

Città	Stazioni ^(a) (numero e tipo)	Superamenti obiettivo a lungo termine ^(b)	Superamenti soglia di informazione ^(c)		Superamenti soglia di allarme ^(d)	
		Giorni (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)	Giorni (min - max)	Ore (min - max)
Potenza	2S	28 - 37	0	0	0	0
Matera	1S	9	0	0	0	0
Cosenza	1U	8	0	0	0	0
Crotone	1U	4	0	0	0	0
Catanzaro	2U	0 - 8	0	0	0	0
Vibo Valentia	1U	0	0	0	0	0
Reggio Calabria	1U	0	0	0	0	0
Trapani	1U	1	0	0	0	0
Palermo	1S	0	0	0	0	0
Enna	1U	12	0	0	0	0
Catania	1U	0	0	0	0	0
Ragusa	1S	0	0	0	0	0
Siracusa	1S	0	0	0	0	0
Sassari	3U	0 - 6	0	0	0	0
	1R	3	0	0	0	0
Nuoro	1U	0	0	0	0	0
Oristano	2U	0 - 2	0	0	0	0
Cagliari	3U	0 - 1	0	0	0	0
Olbia	1U	0	0	0	0	0
Carbonia	1U	0	0	0	0	0
Iglesias	1U	0	0	0	0	0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA/APPA

¹⁾ Dati provvisori;

^{a)} le stazioni hanno serie di dati che rispettano i criteri di raccolta minima stabiliti nel D.Lgs. 155/2010, all. I, al netto delle perdite di dati dovute alla taratura periodica o alla manutenzione ordinaria; U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale;

^{b)} sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di giorni con concentrazione $> 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (media massima giornaliera calcolata su otto ore nell'arco di un anno civile). Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore;

^{c)} sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di giorni (con almeno 1 ora di superamento) e del numero di ore con concentrazione $> 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore;

^{d)} sono riportati il valore più basso (minimo) e il valore più alto (massimo) del numero di giorni (con almeno 1 ora di superamento) e del numero di ore con concentrazione $> 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Quando è disponibile il dato relativo a una sola stazione o il valore minimo e massimo coincidono è riportato un solo valore.