

## **La qualità dell'aria in Emilia-Romagna nel 2021**

*I valori medi annuali di PM10 e PM2.5, risultano ampiamente entro i limiti di legge.*

*Sono stati osservati superamenti del valore limite giornaliero di PM10, a causa di condizioni invernali meteorologicamente sfavorevoli, ma risulta rispettato ovunque il limite per la media annuale.*

*Il limite sulla media annuale di NO<sub>2</sub> è stato superato in una sola stazione mentre non ci sono stati superamenti del valore limite orario.*

*I livelli di concentrazione di ozono e il numero di superamenti delle soglie continuano a superare gli obiettivi previsti dalla legge.*

*Nei limiti biossido di zolfo, benzene e monossido di carbonio.*

I livelli misurati dalla rete regionale della qualità dell'aria nel 2021 mostrano concentrazioni medie per quasi tutti gli inquinanti in linea o lievemente inferiori rispetto a quelle osservate nell'ultimo quinquennio. Nonostante nel 2021 siano continuate restrizioni dovute alla situazione pandemica, sebbene in misura minore rispetto al 2020, risulta complesso il confronto con l'anno precedente, in cui il lockdown ha determinato, almeno per alcuni inquinanti, importanti riduzioni.<sup>1</sup>

### **PM10 e PM2.5**

Sebbene la parte iniziale dell'anno abbia presentato diversi episodi di superamenti protratti, dovuti a condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo degli inquinanti, al termine del primo trimestre tutte le stazioni erano ancora sotto la soglia dei 35 superamenti annui del valore limite giornaliero di PM10 (50 µg/m<sup>3</sup>) consentiti dalla norma, a differenza di quanto avvenuto in anni precedenti.

Il tetto dei 35 giorni è stato superato nella stazione di Modena-Giardini solo il 21 giugno per effetto di un trasporto di polveri desertiche che ha interessato buona parte del territorio regionale tra il 20 e il 22. Un altro episodio di trasporto su lunga distanza ha avuto luogo il 16 agosto e ha coinvolto la porzione occidentale della regione.

Nella parte finale dell'anno, l'ultima decade di ottobre e la seconda metà di dicembre hanno presentato episodi di superamento dovuti a condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione.

Per il nono anno consecutivo, non sono stati registrati superamenti del valore limite annuale di PM10 (40 µg/m<sup>3</sup>) in nessuna stazione della regione e nel 2021 i valori medi annui sono rimasti all'interno della variabilità dei cinque anni precedenti.

I mesi col maggior numero di giorni favorevoli all'accumulo degli inquinanti, soprattutto gennaio, febbraio e dicembre, hanno invece influito sul superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>) che nel 2021 è stato superato per oltre 35 giorni in 11 delle 43 stazioni della rete regionale che lo misurano (nel 2016 erano state 8, nel

---

<sup>1</sup> Se da un lato l'emergenza sanitaria causata dal Covid-19 e le conseguenti misure di contenimento adottate dal marzo 2020 hanno generato una drastica riduzione di alcune tra le principali sorgenti di inquinamento atmosferico, dall'altro le condizioni meteorologiche dei primi mesi dell'anno sono risultate particolarmente critiche e sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti. Il lockdown del 2020 ha avuto un effetto più pronunciato sulle concentrazioni di inquinanti gassosi (NO, NO<sub>2</sub>, benzene) mentre i valori di particolato hanno mostrato una dinamica più complessa a causa dell'origine mista (emissioni primarie e produzione di particolato secondario) e del ruolo delle condizioni meteo. La meteorologia di gennaio, febbraio e ottobre 2020 ha inoltre fortemente influenzato il numero dei superamenti giornalieri: il valore limite giornaliero di PM10 (50 µg/m<sup>3</sup>) è stato infatti superato nel 2020 per oltre 35 giorni (numero massimo definito dalla norma vigente) in 25 delle 43 stazioni della rete di monitoraggio regionale che lo misurano.

2017 27, nel 2018 7, nel 2019 17, nel 2020 25). Se non si considerano i superamenti dovuti agli episodi di trasporto di polveri desertiche, le stazioni che superano il tetto dei 35 giorni scendono a 9.

Il massimo numero di superamenti, pari a 62, è stato registrato nella stazione di Modena-Giardini. Seguono poi Reggio Emilia-Timavo (51), Fiorano Modenese-S. Francesco (47), Piacenza-Giordani Farnese (45), Parma-Cittadella (42), Ferrara-Isonzo (42), Modena-Parco Ferrari (39), Carpi-Remesina (39), Piacenza-Parco Montecucco (37), Colorno-Saragat (36 che scende a 35 togliendo un giorno di superamento dovuto all'episodio di trasporto di polveri del 21 giugno), Rimini-Flaminia (36 che scende a 34 togliendo due giorni di superamento dovuti all'episodio di trasporto di polveri del 21-22 giugno).

La media annuale di PM2.5 nel 2021 è stata inferiore ovunque al valore limite della normativa ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), con valori in linea o lievemente inferiori rispetto ai cinque anni precedenti.

### **Biossido di azoto**

Per quanto riguarda la media annuale di biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ), il valore limite annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato rispettato in tutte le stazioni eccetto Bologna - S. Felice, che ha misurato una media annuale pari a  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; nel 2016 e 2017 era stato superato in 4 stazioni, nel 2018 in 2, nel 2019 in 4, nel 2020 in nessuna, anche per effetto del lockdown. In nessuna stazione si è avuto il superamento del valore limite orario ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### **Ozono**

Il trend dell'ozono si mostra pressoché stazionario nell'ultimo decennio, con fluttuazioni dovute alla variabilità meteorologica della stagione estiva. Le concentrazioni rilevate e il numero di superamenti delle soglie continuano a non rispettare gli obiettivi previsti dalla legge.

In regione persistono ancora condizioni critiche per quanto riguarda questo inquinante, la cui presenza risulta significativa in gran parte delle aree suburbane e rurali in condizioni estive.

Nonostante permanga una situazione di diffuso mancato rispetto dei valori obiettivo per la protezione della salute umana ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), il numero di superamenti rilevato è in diverse aree della regione inferiore a quello degli ultimi 6 anni, in particolare nella parte orientale del territorio regionale. Tutte le 34 stazioni della rete regionale di monitoraggio hanno però registrato superamenti.

In riduzione anche il numero di stazioni che ha oltrepassato i 25 superamenti nella media negli ultimi 3 anni (2019-2021) del valore obiettivo: sono 7 le stazioni (Parco Bertozzi, Caorle e Ballirana – RA, Savignano – FC, Febbio – RE, Castelluccio – BO, San Leo – RN) che rimangono sotto tale limite (nel 2016-2018 erano state 4, nel 2017-2019 3, nel 2018-2020 4).

Anche il numero medio di superamenti negli ultimi 3 anni mostra una diminuzione rispetto alle medie triennali precedenti in diverse aree della regione. Da rilevare la presenza di superamenti già alla fine del mese di marzo, mese non incluso dalla normativa nella stagione estiva (aprile-settembre, vedi Allegato VII D.Lgs. 155/2010), dovuti alla stabilità atmosferica e alle temperature molto elevate riscontrate nel periodo.

L'estate 2021 mostra ancora di più una riduzione dell'occorrenza di episodi acuti; rispetto al periodo 2010-2020, il 2021 risulta l'anno con il minor numero di ore di superamento della soglia di informazione: 14 ore, verificatesi dall'11 al 14 agosto e in sole 4 stazioni (su 34 che rilevano l'inquinante) – Badia (PR), Parco Montecucco (PC), San Pietro Capofiume e Castelluccio (BO) – localizzate nella parte occidentale e centrale della regione. Il numero di stazioni che eccedono il valore di riferimento, il numero di superamenti, e i valori massimi risultano inferiori rispetto a quelli registrati in tutti gli anni precedenti, nonostante i mesi estivi abbiano registrato temperature superiori alle attese.

La soglia di allarme ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), non è stata superata in nessuna stazione. Il valore massimo di ozono orario è stato  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rilevato a Castelluccio, per una sola ora.

L'andamento delle condizioni meteorologiche estive non sembra spiegare totalmente i valori non particolarmente elevati delle concentrazioni di ozono osservate, sebbene vi siano stati diversi superamenti dei valori di riferimento. Considerata la sensibile persistenza di condizioni anticicloniche che ha caratterizzato il periodo caldo del 2021, sarebbe stato lecito aspettarsi concentrazioni ben più elevate e un numero di giorni con superamenti maggiore di quelli che invece si sono rilevati. Le motivazioni che potrebbero essere sottese a quanto osservato

sono probabilmente legate alla fenomenologia complessa che caratterizza questo inquinante e, in generale alla non linearità dei fenomeni associati alla produzione e alla distruzione della molecola di ozono.

### **Altri inquinanti**

I valori degli altri inquinanti (biossido di zolfo, benzene e monossido di carbonio) sono rimasti entro i limiti di legge in tutte le stazioni di rilevamento.

### **La rete regionale della qualità dell'aria**

La sintesi dei dati annuali e la relativa analisi derivano dalla elaborazione dei valori rilevati dalla rete regionale di misura della qualità dell'aria della Regione Emilia-Romagna.

La rete, certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015, è gestita da Arpae Emilia-Romagna e sottoposta a rigorosi e costanti controlli di qualità.

La rete è composta da 47 stazioni: in ognuna viene rilevato il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), 43 misurano il PM10, 24 il PM2.5, 34 l'ozono, 5 il monossido di carbonio (CO), 9 il benzene e 1 il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).

Le stazioni sono ubicate prevalentemente in area urbana e rappresentative pertanto delle aree a maggiore densità abitativa della regione.

### **I dati della qualità dell'aria in tempo reale**

I dati della qualità dell'aria in tempo reale sono pubblicati da Arpae Emilia-Romagna ogni giorno sulla [pagina web dedicata alla qualità dell'aria](#), in cui sono riportati i dati delle stazioni e le mappe di valutazione e previsione quotidiane su tutto il territorio regionale.

La pagina "Aria", nella sezione [Situazione riassuntiva regionale](#), riporta anche i livelli giornalieri e le statistiche riepilogative relative al superamento dei limiti in ciascuna stazione.

I dati giornalieri vengono pubblicati previa validazione da parte degli operatori qualificati (nei fine settimana e nei giorni festivi i dati sono pubblicati previo controllo automatico ma senza validazione da parte dell'operatore, per cui possono subire variazioni a seguito del processo di validazione nel primo giorno lavorativo).

Il sito [Liberiamo l'Aria](#), aggiornato quotidianamente durante il periodo invernale, riporta le informazioni relative ai provvedimenti emergenziali e le informazioni aggregate a livello provinciale relative al superamento del valore limite giornaliero per PM10.

I dati sono disponibili anche in modalità [open data](#).

Tab. 1 Media annuale PM10

**PM10 media annuale** **MEDIANA TRA LE STAZIONI**

Tipologia di stazione	2016	2017	2018	2019	2020	2021
traffico	29	32	30	30	29	28
fondo urbano/suburbano	25	29	26	26	27	24
fondo rurale	17	20	18	19	21	21

i valori riportati in tabella sono le mediane delle medie annuali delle singole stazioni

Tab. 2 Media annuale PM2.5

**PM2.5 media annuale** **MEDIANA TRA LE STAZIONI**

Tipologia di stazione	2016	2017	2018	2019	2020	2021
fondo urbano/suburbano	18	21	18	17	18	16
fondo rurale	16	20	17	18	18	16

i valori riportati in tabella sono le mediane delle medie annuali delle singole stazioni

Tab. 3. PM10, superamenti del valore limite giornaliero.

**PM10 sup VL giornaliero** **NUMERO DI STAZIONI CHE SUPERANO IL VALORE LIMITE GIORNALIERO**

2016	2017	2018	2019	2020	2021
8	27	7	17	25	11

Tab. 4 Superamenti della media annuale di biossido di azoto.

**NO<sub>2</sub> media annuale** **NUMERO DI STAZIONI CHE SUPERANO LA MEDIA ANNUA**

2016	2017	2018	2019	2020	2021
4	4	2	4	0	1

Tab. 5 Superamenti della soglia di informazione dell'ozono

**O<sub>3</sub> soglia di informazione (180 microgr/m<sup>3</sup>)** **NUMERO DI STAZIONI CHE SUPERANO LA SOGLIA DI INFORMAZIONE**

2016	2017	2018	2019	2020	2021
22	27	16	25	18	4

## PM10 (2016–2021) superamenti giornalieri

tutte le stazioni regionali (escluse industriali), divise per tipologia

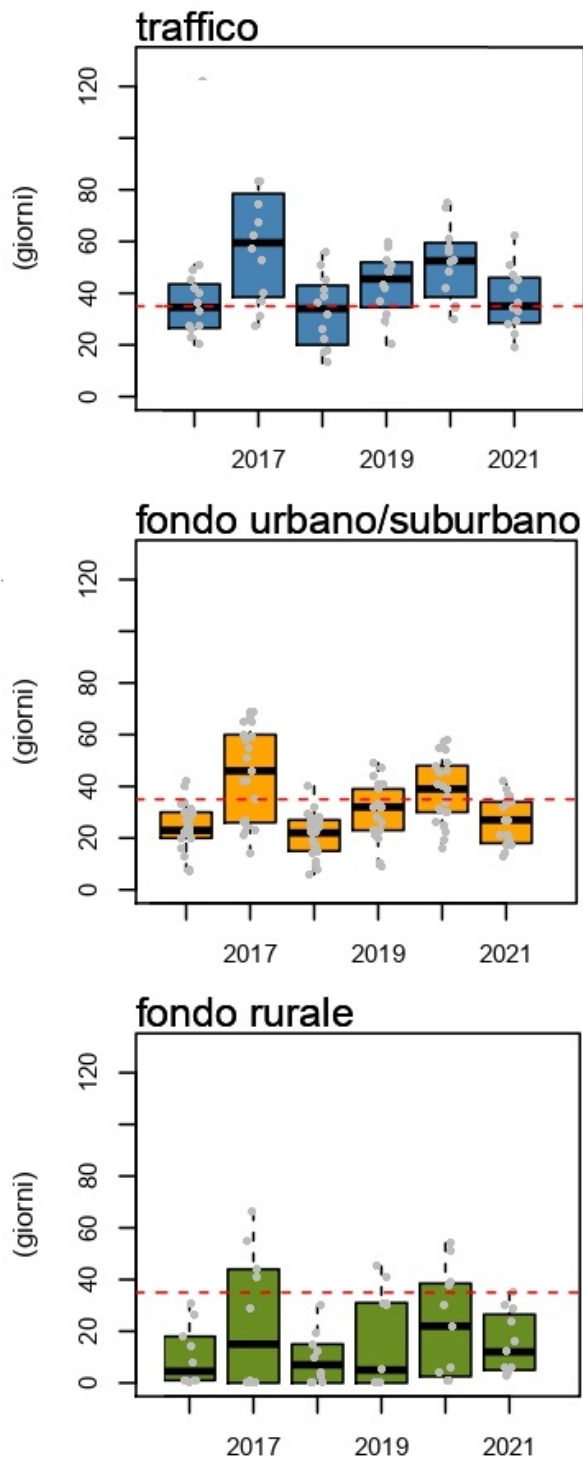


Figura 1. Andamento del numero di superamenti del valore limite giornaliero per PM10 dal 2016 al 2021. La linea rossa indica il valore limite annuale (35 giorni di superamento). I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box.

## PM10 (2016–2021)

### media annua

tutte le stazioni regionali (escluse industriali), divise per tipologia

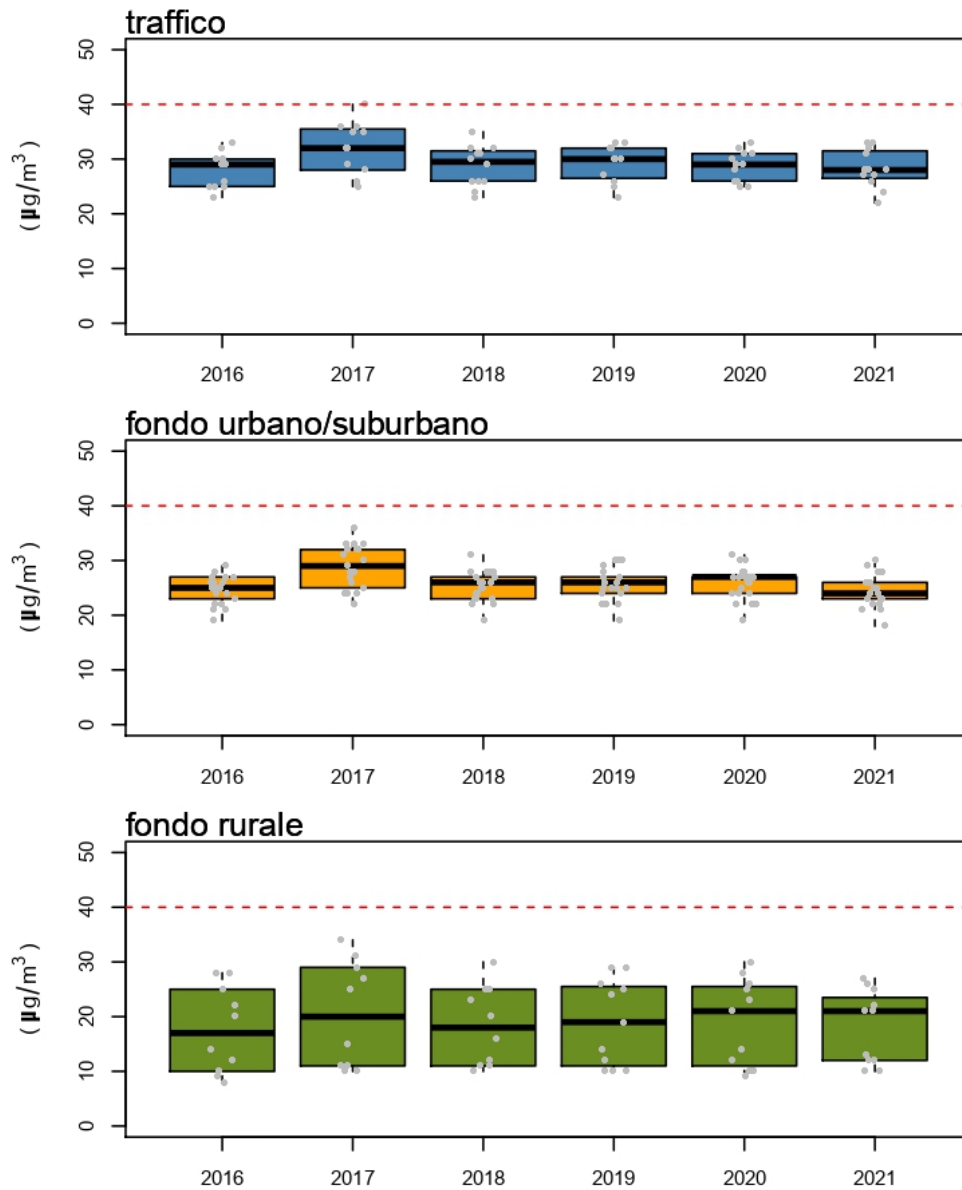


Figura 2. Andamento della concentrazione media annuale di PM10 dal 2016 al 2021. La linea rossa indica il valore limite annuale ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box.

### PM2.5 (2016–2021) media annua

tutte le stazioni regionali (escluse industriali), divise per tipologia

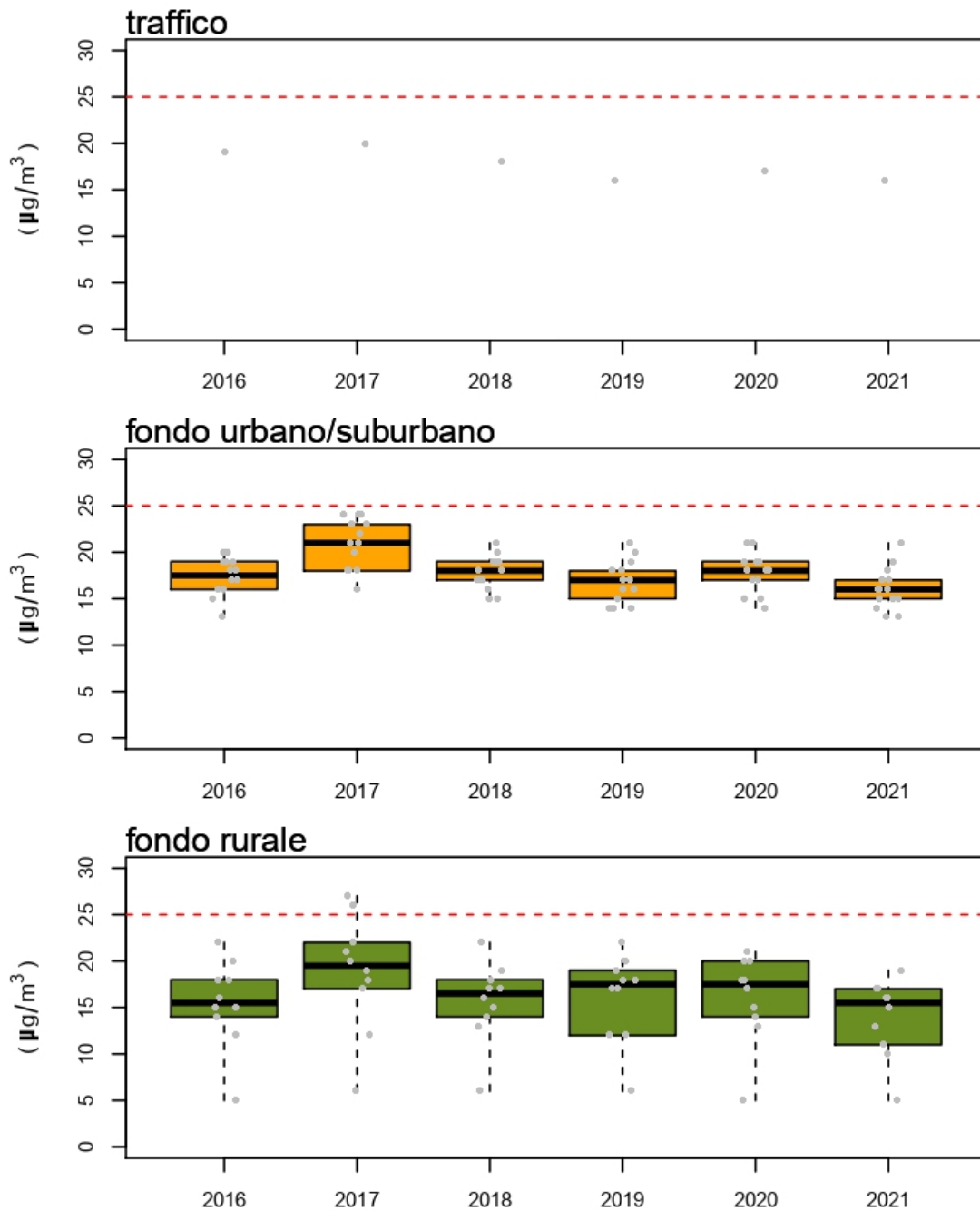


Figura 3. Andamento della concentrazione media annuale di PM2.5 dal 2016 al 2021. La linea rossa indica il valore limite annuale ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box-plot.

## biossido di azoto (2016–2021)

### media annua

tutte le stazioni regionali (escluse industriali), divise per tipologia

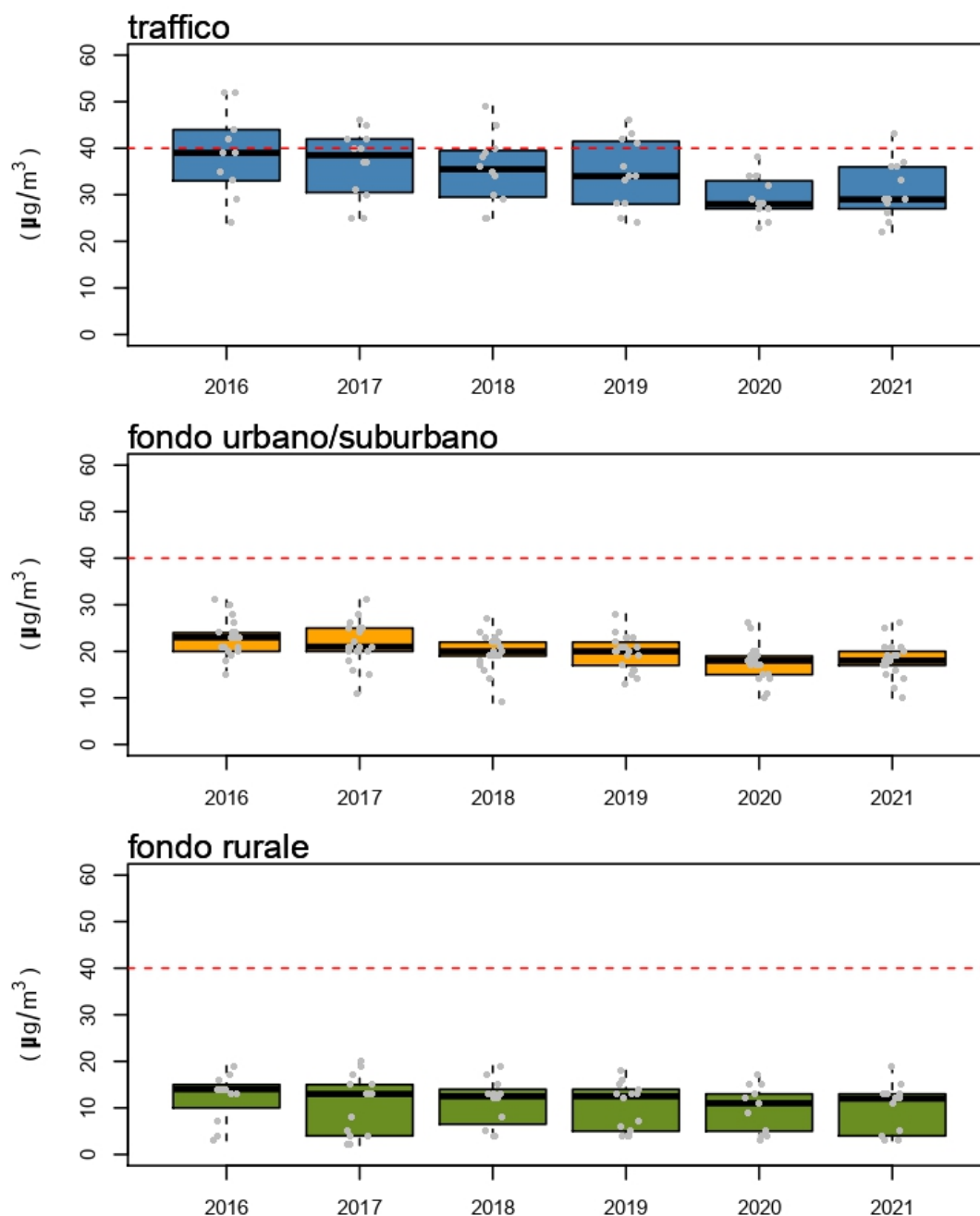


Figura 4. Andamento della concentrazione media annuale di NO<sub>2</sub> dal 2016 al 2021. La linea rossa indica il valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>). I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box.



## ozono (2016–2021) superamenti orari della soglia di informazione

tutte le stazioni regionali di fondo, divise per tipologia

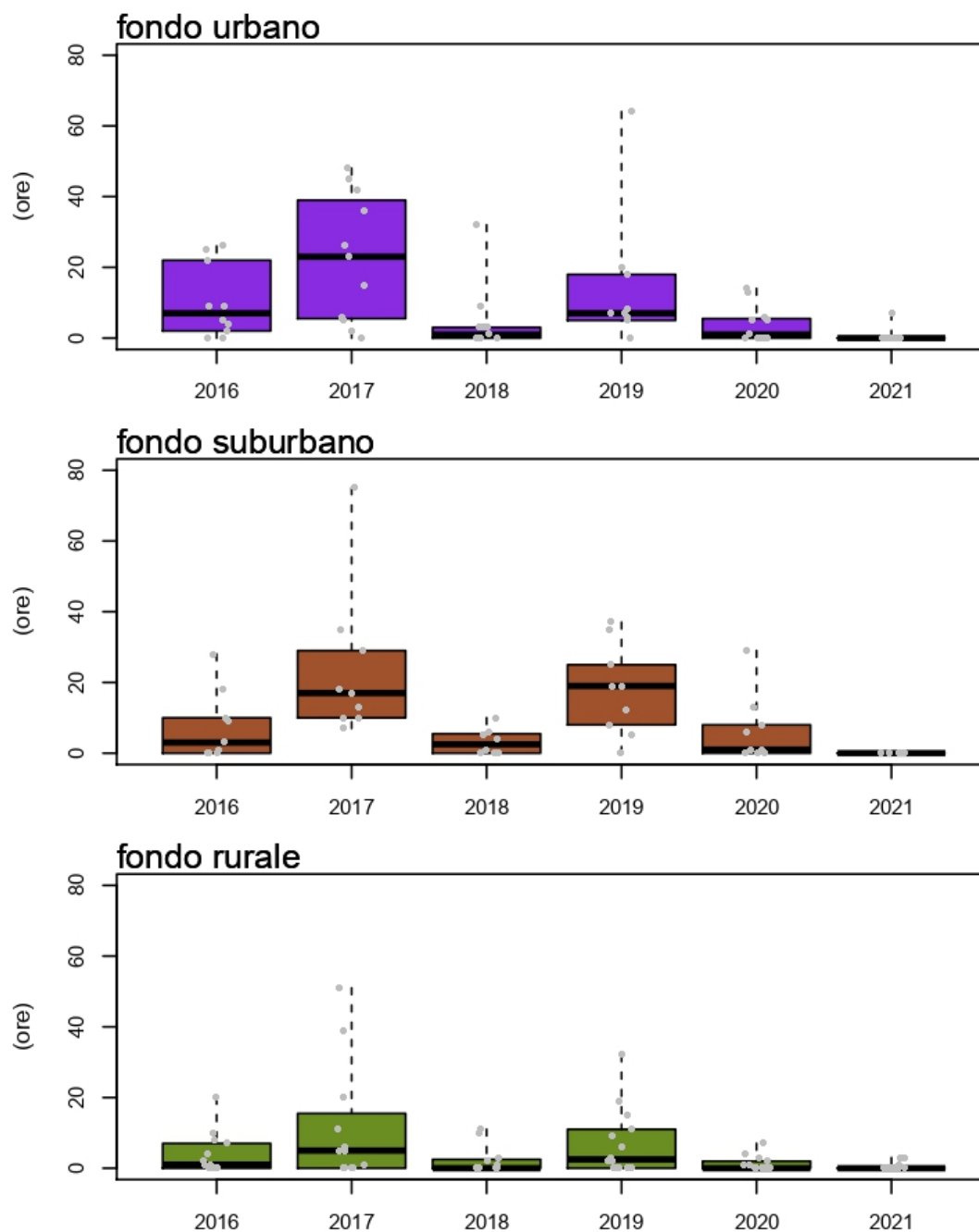


Figura 5. Andamento del numero di superamenti (ore) della soglia di informazione dell'ozono ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dal 2016 al 2021. I valori rilevati ogni anno dalle stazioni da traffico (in alto), di fondo urbano e suburbano (al centro) e di fondo rurale (in basso) sono rappresentati come boxplot. Ciascun box è centrato sulla mediana e rappresenta il 25° e 75° percentile dei valori medi annuali. Le linee verticali rappresentano il massimo e minimo. I punti contenuti in ciascun box forniscono un'indicazione del numero e del valore dei dati che formano la distribuzione rappresentata dal box.