

# Rapporto annuale sulla qualità dell'aria di Reggio Emilia 2022



# Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria di Reggio Emilia Anno 2022

## ***Arpae – Servizio Sistemi Ambientali Ovest***

Responsabile Maurizio Poli

Unità spec. Aria Fiorella Achilli

## ***Realizzazione a cura di:***

Luca Torreggiani - Responsabile Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Riccardo Gazzini – Unità specialistica Aria

Mariaelena Manzini – Unità specialistica Aria

Enzo Motta – Unità Accesso e Comunicazione

## INDICE

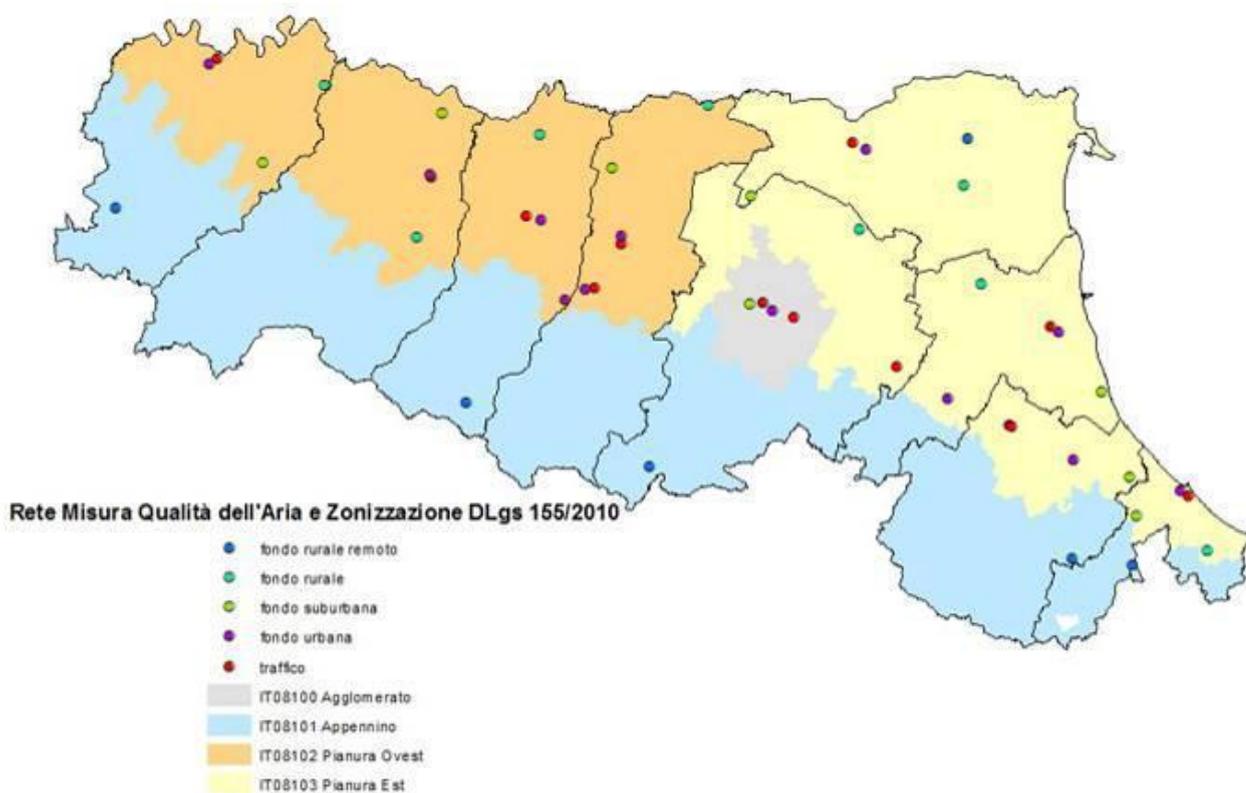
<b>1. Il monitoraggio della qualità dell'aria.....</b>	<b>2</b>
1.1. I riferimenti normativi.....	2
1.2. La rete di monitoraggio in provincia di Reggio Emilia.....	5
1.3. Il sistema di gestione per la qualità della rete di monitoraggio.....	4
1.4. Gestione dei dati provenienti dalla rete automatica.....	5
1.5. Rendimenti annuali della strumentazione.....	6
<b>2. Elaborazione dei parametri meteorologici.....</b>	<b>8</b>
2.1. Il Bacino Padano.....	8
2.2. Analisi dei principali parametri.....	11
<b>3. Analisi dei dati di qualità dell'aria.....</b>	<b>14</b>
3.1. Particolato sospeso PM10.....	14
3.2. Particolato sospeso PM2.5.....	18
3.3. Biossido di azoto.....	20
3.4. Benzene e monossido di carbonio.....	24
3.5. Ozono.....	27
3.6. Microinquinanti.....	31
<b>4. Attività laboratorio mobile.....</b>	<b>33</b>
<b>5. Analisi dell'inventario emissioni.....</b>	<b>38</b>
<b>6. Considerazioni di sintesi.....</b>	<b>44</b>
6.1. Analisi complessiva regionale.....	44
6.2. Conclusioni.....	46
6.3. Diffusione dei dati di qualità dell'aria e previsioni.....	48

# 1. Il monitoraggio della qualità dell'aria

## 1.1. I riferimenti normativi

Il riferimento normativo in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente è rappresentato unicamente dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante recepimento della Direttiva 2008/50/CE.

La Regione Emilia-Romagna nel corso dell'anno 2011 ha proposto una nuova zonizzazione regionale sulla base del nuovo D.Lgs.155/2010 che è stata approvata dal Ministero dell'Ambiente il 13/09/2011. Dal 1 gennaio 2013, in conformità con la decisione del tavolo regionale sulla rete di monitoraggio, è stata data piena attuazione alla nuova configurazione della rete di rilevamento della qualità dell'aria. L'attuale rete è composta da 47 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio come indicato nella mappa sotto riportata (*figura 1*).



*Figura 1 - Rete di misura Qualità dell'aria e zonizzazione regionale.*

La configurazione della rete è stata individuata in modo ottimale secondo i criteri di rappresentatività del territorio e di economicità del sistema di monitoraggio e considerando l'integrazione dei dati rilevati in siti fissi con i modelli numerici della diffusione, trasporto e trasformazione chimica degli inquinanti, come stabilito dalla normativa di riferimento.

I valori limite del D.Lgs. n. 155/2010 sono riassunti nella tabella sottostante.

Parametro	Valore limite	Modalità di calcolo	Unità di misura	Valore limite	Superamenti annuali consentiti
<b>NO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media oraria	µg/m <sup>3</sup>	200	18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m <sup>3</sup>	40	-
	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Media annua	µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	30	-
<b>CO</b>	Valore limite per la protezione della salute umana	Massima media mobile 8 ore	mg/m <sup>3</sup>	10	0
<b>SO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media oraria	µg/m <sup>3</sup>	350	24
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	µg/m <sup>3</sup>	125	3
<b>PM10</b>	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	µg/m <sup>3</sup>	50	35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m <sup>3</sup>	40	-
<b>PM2.5</b>	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m <sup>3</sup>	25	-

Parametro	Valore limite	Modalità di calcolo	Unità di misura	Valore limite	Superamenti annuali consentiti
<b>Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m <sup>3</sup>	5	-
<b>Piombo nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m <sup>3</sup>	0,5	-
<b>Arsenico nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	ng/m <sup>3</sup>	6	-
<b>Cadmio nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	ng/m <sup>3</sup>	5	-
<b>Nichel nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	ng/m <sup>3</sup>	20	-
<b>Benzo-(a)pirene nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	ng/m <sup>3</sup>	1	-
<b>O<sub>3</sub></b>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media mobile su 8 ore	µg/m <sup>3</sup>	120	25 come media su 3 anni
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40 Media 5 anni	µg/m <sup>3</sup> ·h	18.000	-
	Soglia di informazione	Media oraria	µg/m <sup>3</sup>	180	-
	Soglia di allarme	Media oraria	µg/m <sup>3</sup>	240	-

## Legenda e definizioni

**VALORE LIMITE:** livello fissato dalla normativa in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

**SUPERAMENTI CONSENTITI:** numero di superamenti del valore limite consentiti dalla normativa per anno civile.

**SOGLIA DI INFORMAZIONE:** livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale si deve intervenire alle condizioni stabilite dalla normativa.

**SOGLIA DI ALLARME:** livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire alle condizioni stabilite dalla normativa.

## 1.2. La rete di monitoraggio in provincia di Reggio Emilia

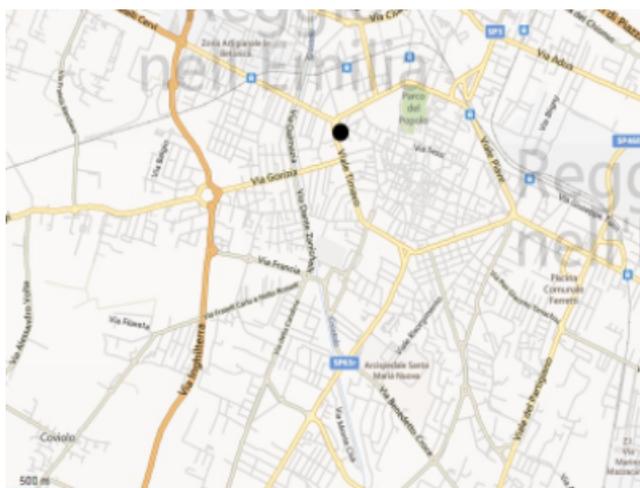
La rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico presente sul territorio provinciale di Reggio Emilia è attiva dal 1977 e, ad oggi, è costituita da 5 stazioni di rilevamento, distribuite su 4 comuni. Il territorio provinciale è suddiviso in 2 ambiti territoriali:

La **Zona Pianura Ovest**, ovvero quella porzione di territorio dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme e dove occorre predisporre piani e programmi a lungo termine, è costituita dai comuni di: Albinea, Bagnolo in Piano, Bibbiano, Boretto, Brescello, Cadelbosco di Sopra, Campagnola Emilia, Campegine, Casalgrande, Castellarano, Castelnovo di Sotto, Cavriago, Correggio, Fabbrico, Gattatico, Gualtieri, Guastalla, Luzzara, Montecchio Emilia, Novellara, Poviglio, Quattro Castella, Reggiolo, Reggio nell'Emilia, Rio Saliceto, Rolo, Rubiera, San Martino in Rio, San Polo d'Enza, Sant'Ilario d'Enza, Scandiano.

La **Zona Appennino** (collina e montagna), ovvero quella porzione di territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite e dove occorre adottare piani di mantenimento, è costituita dai comuni di: Baiso, Carpineti, Casina, Canossa, Castelnovo né Monti, Toano, Ventasso, Vetto, Vezzano sul Crostolo, Viano, Villa Minozzo.

Al 31/12/2022, la strumentazione in uso presso le stazioni della RRQA reggiana ha un'età media di 13 anni; la rete di monitoraggio di Reggio Emilia è costituita come di seguito descritto (fra parentesi è indicato l'anno di acquisto dello strumento):

### Viale Timavo (Reggio Emilia) - dal 1989



Coordinate Geografiche - longitudine: 10°37'21",93 - latitudine: 44°41'58",38 - altitudine 59 m.

La stazione di V.le Timavo è la stazione urbana da traffico del comune capoluogo. Posizionata a ridosso della circonvallazione, misura in continuo tutti i parametri degli inquinanti tipici da traffico. La dotazione strumentale presente è la seguente:

- API300E (2010) per monossido di carbonio
- API200E (2010) per ossidi di azoto
- CHROMATOTEC AIR TOXIC (2009) per benzene, toluene, etilbenzene e xileni.
- FAI SWAM 5a (2005) per PM10

### San Lazzaro (Reggio Emilia) - dal 1994

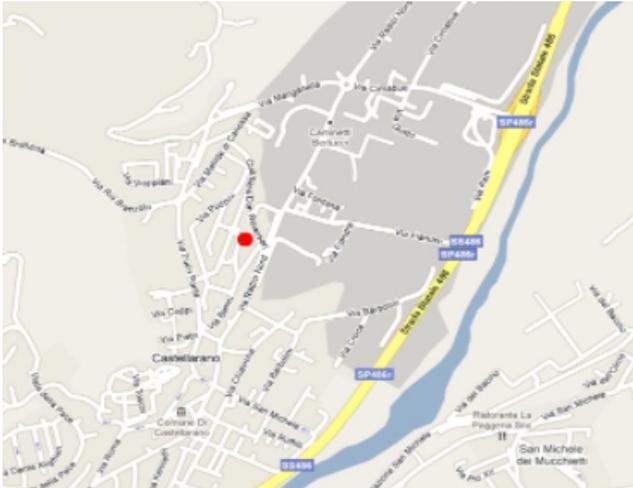


Coordinate Geografiche - longitudine: 10°39'48",92 - latitudine: 44°41'20",55 - altitudine 55 m.

La stazione di San Lazzaro è la stazione di fondo urbano ed è situata all'interno del parco omonimo. La dotazione strumentale presente è la seguente:

- API200E (2010) per ossidi di azoto
- TE49i (2010) per ozono
- FAI SWAM 5a dual channel (2007) per PM10 e PM2.5
- Sensori meteo per pressione, umidità, temperatura.

## Castellarano - dal 1977

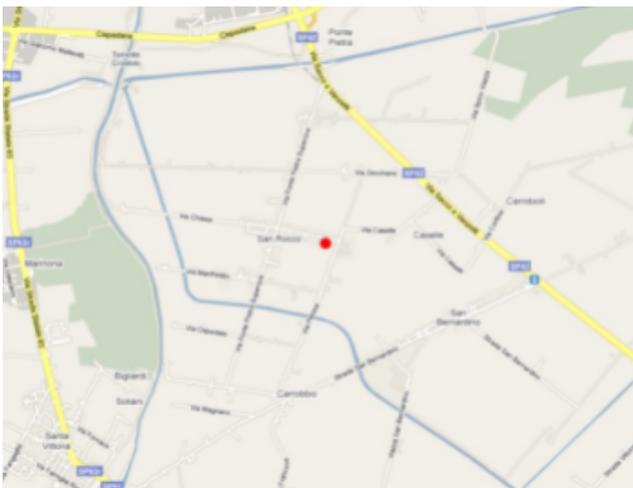


Coordinate Geografiche - longitudine:  $10^{\circ}44'2",05$  - latitudine:  $44^{\circ}30'58",47$  - altitudine 150 m.

La stazione di Castellarano è la stazione di fondo suburbano, situata nel quartiere Reverberi. La dotazione strumentale presente è la seguente:

- API400E (2010) per ozono
- API200E (2010) per ossidi di azoto
- FAI SWAM 5a (2011) per PM10
- FAI SWAM 5a (2009) per PM2.5

## San Rocco (Guastalla) dal 2008



Coordinate Geografiche - longitudine:  $10^{\circ}39'53",19$  - latitudine:  $44^{\circ}52'25",41$  - altitudine 22 m.



### **1.3. Il sistema di gestione per la qualità della rete di monitoraggio**

L'adozione di un Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ) permette di razionalizzare e ottimizzare i processi gestionali e produttivi; la certificazione consente di dimostrare, mediante la dichiarazione di un ente indipendente ufficialmente riconosciuto, che Arpae Emilia-Romagna rispetta quanto previsto dalla norma di riferimento ed è in grado di assicurare costantemente per i propri prodotti/servizi il livello di qualità dichiarato.

Arpae Emilia-Romagna ha scelto di "certificare" la rete di monitoraggio della qualità dell'aria, attraverso il SGQ, secondo la norma ISO 9001, perché ritiene che questa attività richieda il massimo impegno da parte di tutti gli operatori, affinché il processo di monitoraggio della qualità dell'aria garantisca dati affidabili, costantemente in linea con quelle che sono le richieste dei clienti istituzionali e la normativa italiana in vigore.

Il percorso che ha portato alla certificazione ha preso il via nel gennaio 2003, con la presentazione alla Regione Emilia-Romagna del progetto per la "Definizione del sistema qualità delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria". Il progetto aveva appunto l'obiettivo di definire un Sistema di gestione per la Qualità e la sua certificazione ISO 9001, con la predisposizione di un Manuale della Qualità e delle procedure e istruzioni operative attuate mediante un Sistema di Qualità verificato e implementato. Sono state, poi, messe in atto attività specifiche per la formazione dei tecnici delle reti sul Sistema Qualità, sono state predisposte le Procedure, i Metodi di Prova, le Istruzioni Operative ed è stato adottato il Sistema Qualità con conseguente formazione dei verificatori, l'esecuzione delle Verifiche Ispettive e le eventuali revisioni e adeguamento del Sistema Qualità.

Tuttora il sistema è certificato conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2015 da CertyQuality, Organismo accreditato da ACCREDIA (L'Ente Italiano di Accreditamento).

Ulteriori informazioni sono pubblicate sul web Arpae al seguente indirizzo:

<https://www.arpae.it/it/arpae/qualita>

#### **1.4. Gestione dei dati provenienti dalla rete automatica**

I dati rilevati in automatico dalla rete di misura vengono trasferiti presso il centro elaborazione Arpae e, quotidianamente, vengono analizzati e validati dagli operatori al fine di emettere on-line, sul sito [www.arpae.it](http://www.arpae.it), il bollettino della qualità dell'aria entro le ore 10 di ciascun giorno lavorativo. Analogamente vengono sottoposti ad ulteriori processi di controllo e verifica su base mensile e semestrale, al termine dei quali vengono redatti un bollettino mensile e una relazione annuale. L'intero flusso dei dati di qualità dell'aria è gestito attraverso la trasmissione telematica dalle stazioni di monitoraggio ad un server regionale, dopo validazione da parte dei tecnici Arpae, i dati vengono resi disponibili e fruibili. Nei giorni festivi il flusso dati è garantito da un sistema di controllo automatico che ne garantisce la pubblicazione web anche senza validazione. I dati di qualità dell'aria dell'Emilia-Romagna sono allineati con il Modulo di interscambio dati e metadati di qualità dell'aria (WINAIR) dell'ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Le informazioni sono trasmesse dall'ISPRA all'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) ed in seguito archiviate nel database europeo AirBase - Eionet.

Dalle stazioni di monitoraggio vengono acquisiti, oltre ai valori di concentrazione degli inquinanti rilevati, anche dati relativi alla diagnostica e alle verifiche quotidiane di taratura effettuate mediante l'utilizzo di standard certificati, nonché eventuali allarmi di cabina, warnings, controllo della temperatura interna, ecc. Tutte queste informazioni, unite ad una analisi accurata dei dati, nonché a periodici sopralluoghi in cabina, permettono di tenere sotto controllo tutta la strumentazione e consentono di intervenire prontamente con opportuna manutenzione e/o taratura, qualora necessario. Tutta l'attività di manutenzione e taratura è affidata ad una ditta esterna secondo un calendario definito in accordo con Arpae, oppure su specifica richiesta quotidiana in caso di intervento correttivo. Arpae verifica la correttezza dell'espletamento di tali attività nonché di tutti i certificati di taratura e manutenzione che la ditta produce in seguito ai propri interventi. Il controllo dell'intero processo di gestione della rete di monitoraggio e l'archiviazione di tutta la documentazione prodotta vengono effettuati attraverso l'utilizzo di un software apposito che assicura elevati livelli di efficienza.

## 1.5. Rendimenti annuali della strumentazione

Nel 2022 si è registrato un buon funzionamento della rete di monitoraggio con un mantenimento dell'efficienza a livelli molto elevati. I buoni risultati raggiunti sono dovuti all'utilizzo di strumentazione relativamente recente (età media degli strumenti: 13 anni) e al buon livello delle prestazioni di manutenzione preventiva e correttiva.

Gli interventi di manutenzione da parte della ditta incaricata sono risultati efficaci ed adeguati alle aspettative.

In questo paragrafo si riportano il numero dei dati raccolti, l'efficienza strumentale dei vari analizzatori e una breve descrizione delle principali problematiche tecniche sorte nel corso del 2022. Per una corretta lettura dei dati si rammenta che le informazioni raccolte relativamente alle polveri sono riferite all'intera giornata, in quanto la modalità di monitoraggio e misura prevede un campionamento della durata di 24h, mentre per tutti gli altri inquinanti la frequenza temporale è oraria. Nel corso di un anno solare la rete di monitoraggio di Reggio Emilia raccoglie circa 300.000 dati, che vengono controllati e validati dai tecnici Arpae con frequenza quotidiana; successivamente, con frequenza mensile, semestrale e annuale, vengono nuovamente sottoposti ad ulteriori processi di verifica ed elaborazione. Ai fini delle valutazioni statistiche, la normativa richiede un rendimento, inteso come rapporto percentuale tra dati validi acquisiti e quelli complessivamente rilevabili, superiore al 90% per ogni parametro: nella Tabella 1 sono riportati i rendimenti calcolati escludendo, come previsto, le attività di manutenzione preventiva.

L'efficienza della rete di monitoraggio è stata complessivamente pari al 96,7%

SEZ	STAZIONE	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	BTX	CO
RE	CASTELLARANO	99	98	98	98	–	–
RE	FEBBIO	98	98	96	–	–	–
RE	LAB. MOBILE	96	96	94	94	91	94
RE	SAN LAZZARO	99	99	94	93	–	–
RE	SAN ROCCO	99	99	98	98	–	–
RE	TIMAVO	98	–	98	–	94	99

Tabella 1 - Rendimenti annuali 2022 delle singole stazioni/strumenti.

I rendimenti ottenuti, sia per tipologia di inquinante, che complessivi di cabina, si mantengono su valori molto alti e in linea con quelli già elevati conseguiti negli anni passati.

L'intera rete di monitoraggio è sottoposta ad un programma di manutenzione ordinaria e preventiva. La manutenzione ordinaria viene effettuata ogni 15 giorni e prevede una serie di operazioni atte a garantire un corretto funzionamento della strumentazione, la sostituzione dei materiali di consumo, nonché la verifica e pulizia del sistema di campionamento. La manutenzione preventiva consiste in operazioni tecniche sugli analizzatori e si effettua con cadenza trimestrale; ad essa poi si aggiungono le operazioni di taratura multipunto annuale attraverso l'utilizzo di standard di riferimento. Nella manutenzione preventiva sono inclusi i controlli dei sistemi di condizionamento della temperatura, dei sistemi di sicurezza, degli estintori, dei software e hardware, dei sistemi di acquisizione. In ogni stazione è inoltre attivo un sistema automatico giornaliero di verifica della calibrazione di ogni analizzatore: nel caso l'operazione dia esito negativo si procede alla invalidazione dei dati acquisiti.

Oltre alle attività ordinarie e preventive suddette, vengono attivati degli interventi di manutenzione correttiva in caso di necessità. Nel 2022 sono stati attivati 108 interventi, con un aumento del 20% rispetto all'anno precedente. A tutto ciò va aggiunta l'attività di controllo della rete effettuata da personale Arpae: nel 2022 sono stati effettuati circa 150 sopralluoghi e 250 verifiche giornaliere delle tarature; inoltre, è stata calcolata l'incertezza strumentale di tutti gli analizzatori di gas. Tutti i controlli e le verifiche di incertezza hanno avuto esito positivo, confermando la conformità delle rilevazioni alla normativa italiana ed europea.

## 2. Elaborazione dei parametri meteoroclimatici

### 2.1. Il Bacino Padano

Le condizioni meteorologiche e il clima dell'Emilia Romagna sono fortemente influenzate dalla conformazione topografica della Pianura Padana: la presenza di montagne su tre lati rende questa regione una sorta di “catino” naturale, in cui l'aria tende a ristagnare. Le condizioni meteorologiche influenzano i gas e gli aerosol presenti in atmosfera in molti modi: ne controllano il trasporto, la dispersione e la deposizione al suolo, favoriscono le trasformazioni chimiche che li coinvolgono, hanno effetti diretti e indiretti sulla loro formazione. Alcune sostanze possono rimanere in aria per periodi anche molto lunghi, attraversando i confini amministrativi e rendendo difficile distinguere i contributi delle singole sorgenti emissive alle concentrazioni totali.

#### CARATTERISTICHE OROGRAFICHE

Nel Bacino Padano la pianura declina dai piedi delle Alpi e dell'Appennino verso la linea d'impluvio del fiume Po, per poi degradare lentamente fino ad arrivare al mare. Alpi e Appennino chiudono il bacino su tre lati (nord, ovest e sud) e lo proteggono dai venti provenienti dal continente e dal Mediterraneo

L'aria si distribuisce e si disperde come in una stanza con un'unica finestra, rappresentata dal mare Adriatico



#### CONFINI

- 1 NORD Alpi | h media 3.000 m
- 2 OVEST Alpi | h media 3.000 m
- 3 SUD Appennino | h media 1.000 m



#### DIMENSIONI

- ←→ 400 km
- ↑↓ 200 km  
(nel punto più ampio)



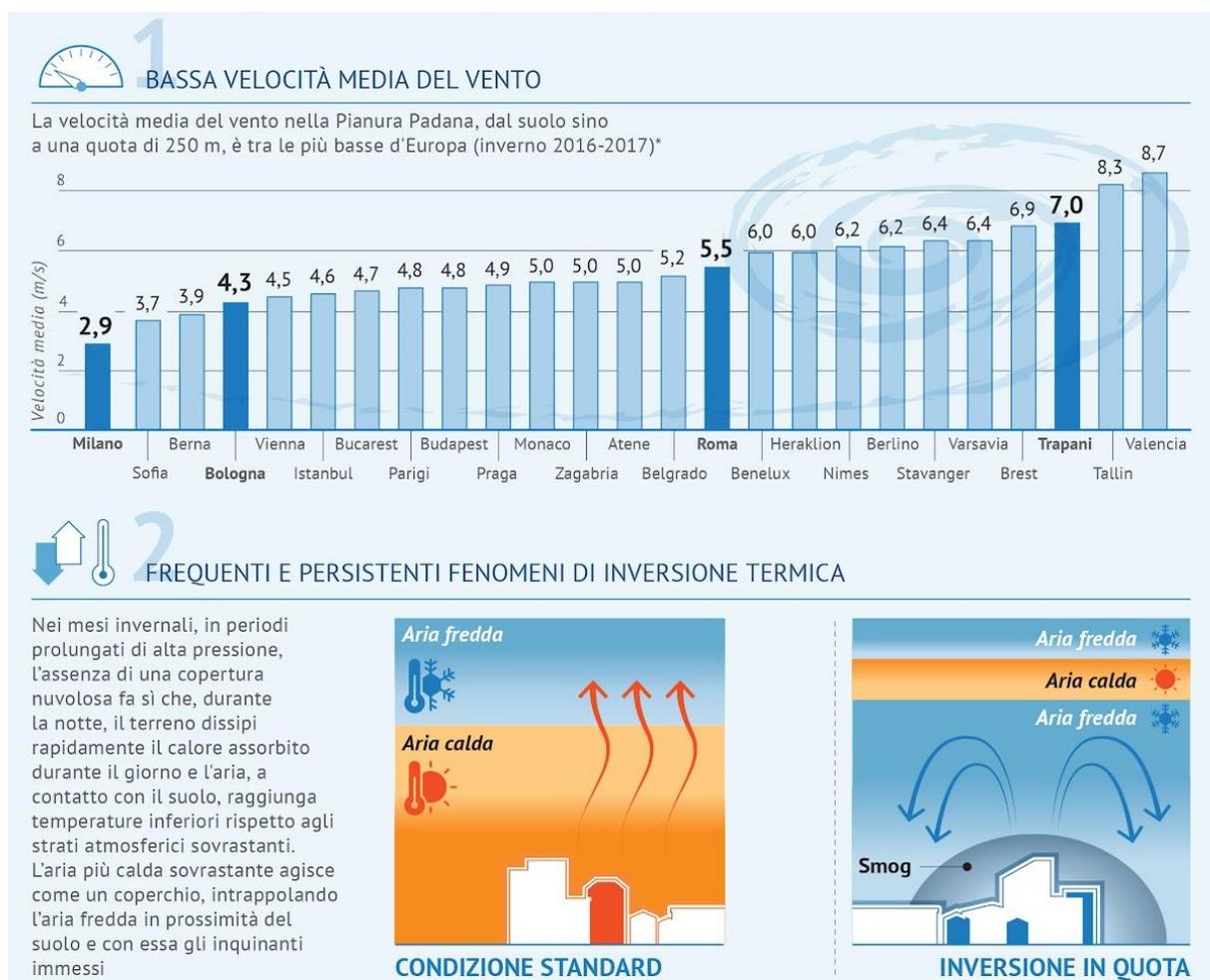
#### ALTITUDINE (s.l.m.)

- 240 m | Torino
- 120 m | Milano
- 50 m | Bologna
- 0 m | Ravenna

La caratteristica meteorologica che maggiormente influenza la qualità dell'aria è la **scarsa ventosità**: la velocità media del vento alla superficie nella pianura interna è generalmente

compresa tra 2 e 2.5 m/s, un valore sensibilmente più basso rispetto alla maggior parte del continente europeo. I venti sono particolarmente deboli nei mesi invernali: in alcune zone della pianura interna (corrispondente alle province di Parma-Reggio-Modena), la velocità media nel semestre invernale è dell'ordine di 1.5 m/s.

Il **rimescolamento** e la diluizione degli inquinanti sono dovuti in massima parte alla turbolenza atmosferica: questa è generata in parte dal riscaldamento diurno della superficie terrestre (componente termica), in parte dall'attrito esercitato, a grande scala, dalla superficie terrestre sul vento (componente meccanica). Nella pianura padana, a causa della debolezza dei venti, il contributo più importante è dato dalla componente termica: poiché questa dipende dall'irraggiamento solare, le concentrazioni della maggior parte degli inquinanti mostrano uno spiccato ciclo stagionale.



In particolare, i valori invernali di PM e NO<sub>2</sub> sono circa doppi rispetto a quelli estivi, e pressoché tutti i superamenti dei limiti di legge si verificano in inverno.

La situazione è diversa per l'ozono e gli altri inquinanti secondari di origine fotochimica: la loro formazione è favorita dall'irraggiamento solare e dalle temperature elevate, per cui le concentrazioni risultano alte in estate e basse in inverno. Tuttavia, il buon rimescolamento dell'atmosfera nei mesi caldi fa sì che le loro concentrazioni siano pressoché omogenee sull'intero territorio, indipendentemente dalla distanza rispetto alle sorgenti emmissive.

Nella fascia costiera, la maggiore velocità del vento fa sì che le concentrazioni di inquinanti siano, in media, più basse. In giornate specifiche può però essere vero il contrario: venti al suolo provenienti da ovest possono trasportare verso la costa aria inquinata proveniente dalle zone interne della pianura e, in particolari condizioni, la massa d'aria sopra al mare può diventare un serbatoio di precursori di ozono e di altri inquinanti secondari.

Nel periodo invernale sono frequenti condizioni di inversione termica al suolo, in particolare nelle ore notturne. In queste condizioni, che talvolta persistono per l'intera giornata, la dispersione degli inquinanti emessi a bassa quota è fortemente limitata: questo può determinare un marcato aumento delle concentrazioni in prossimità delle sorgenti emmissive, che spesso interessa tutti i principali centri urbani.

Nei mesi freddi, in condizioni di alta pressione, di pressione livellata o comunque in assenza di forzanti sinottiche marcate, il ricambio dell'aria in prossimità del suolo è limitato, e può richiedere diversi giorni. Queste situazioni meteorologiche spesso permangono per diversi giorni consecutivi: gli inquinanti emessi tendono allora ad accumularsi progressivamente in prossimità del suolo, raggiungendo concentrazioni elevate e favorendo la formazione di ulteriore inquinamento secondario. Durante questi episodi, l'inquinamento non è più limitato alle aree urbane e industriali, ma si registrano concentrazioni elevate abbastanza omogenee in tutto il bacino, incluse le zone di campagna lontane dalle sorgenti emmissive.

Un altro fenomeno meteorologico tipico della Pianura Padana è la presenza di inversioni termiche in quota. Queste si formano più frequentemente nel semestre invernale, quando c'è un afflusso di aria calda in quota, che supera le montagne e scorre sopra la massa d'aria più fredda che ristagna sulla pianura: la Val Padana diventa allora una sorta di recipiente chiuso, in cui gli inquinanti vengono schiacciati al suolo, creando un unico strato di inquinamento diffuso e uniforme. In queste situazioni, le concentrazioni possono raggiungere valori molto elevati, anche in presenza di un buon irraggiamento solare.

## 2.2. Analisi dei principali parametri

Le grandezze meteorologiche elaborate in questo paragrafo provengono sia dalle misure rilevate nelle stazioni che costituiscono la rete meteorologica regionale gestita dal Servizio Idro-Meteorologico-Clima di Arpae (SIMC), che dalle elaborazioni del preprocessore meteorologico CALMET, che stima le grandezze caratteristiche dello strato limite sulla base delle variabili puntuali misurate nelle stazioni meteo e delle caratteristiche della superficie terrestre (orografia, uso del suolo, rugosità).

Le **precipitazioni** misurate nel 2022 a Reggio Emilia ammontano a 536 mm/anno, valore inferiore alla media storica, ma in linea con l'anno precedente (*figura 2*).

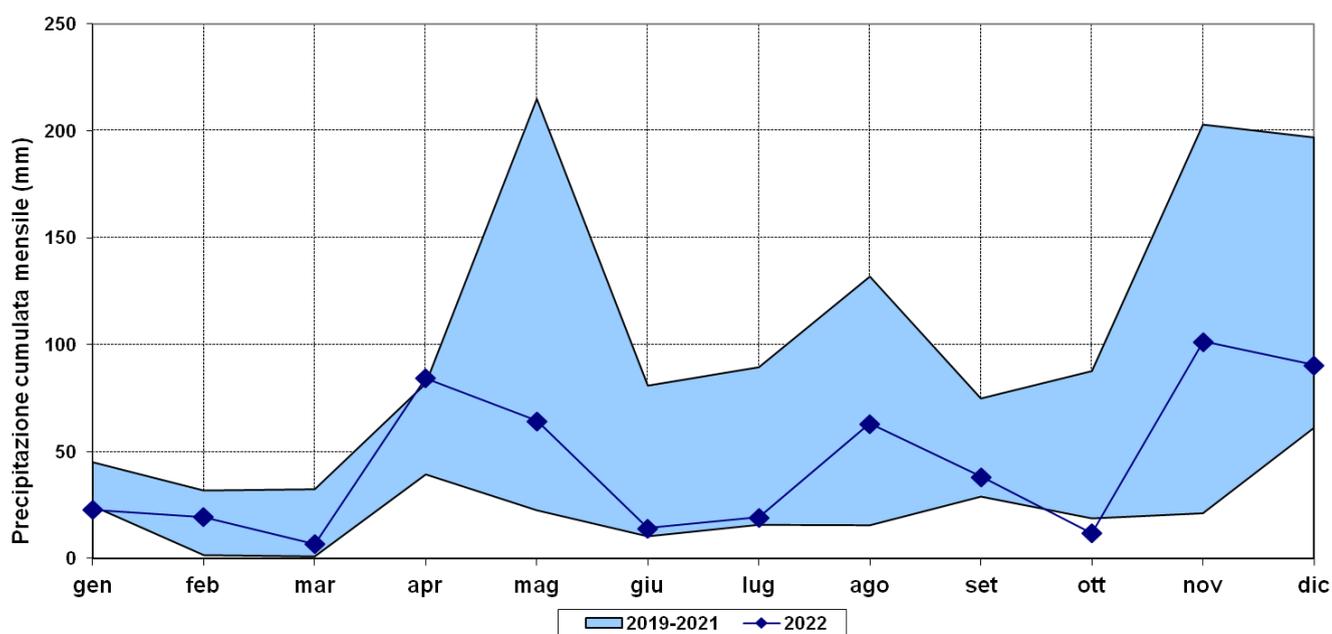


Figura 2 - Precipitazione cumulata mensile registrata a Reggio Emilia (mm).

La precipitazione può essere analizzata anche in termini di numero di giorni piovosi, ovvero di giorni con una precipitazione cumulata giornaliera superiore a 5 mm: in tal caso nel 2022 si contano solo 30 giorni di pioggia (*figura 3*).

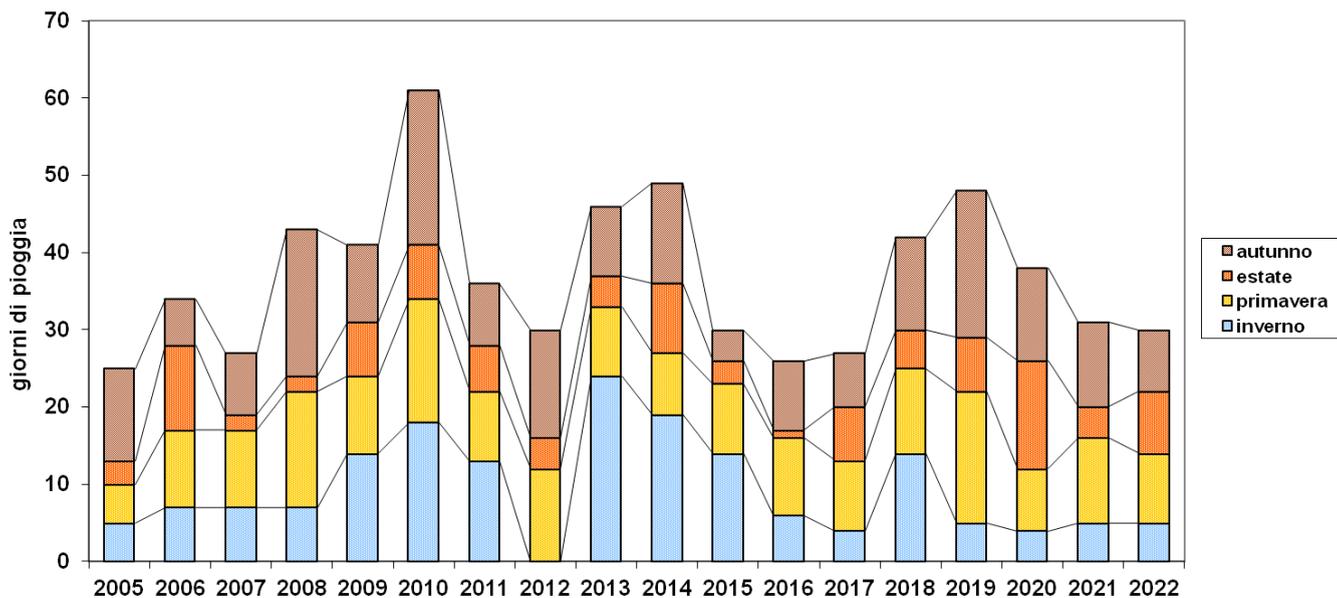


Figura 3 - Numero di giorni con precipitazione > 5 mm/giorno registrata a Reggio Emilia.

Per quel che concerne il **vento**, la Pianura Padana è caratterizzata, da sempre, da venti molto deboli e con direzione prevalente est-ovest/ovest-est. Le velocità del vento registrate risultano essere molto basse: per il 90 % delle ore del 2022 sono inferiori ai 2 m/s (figura 4).

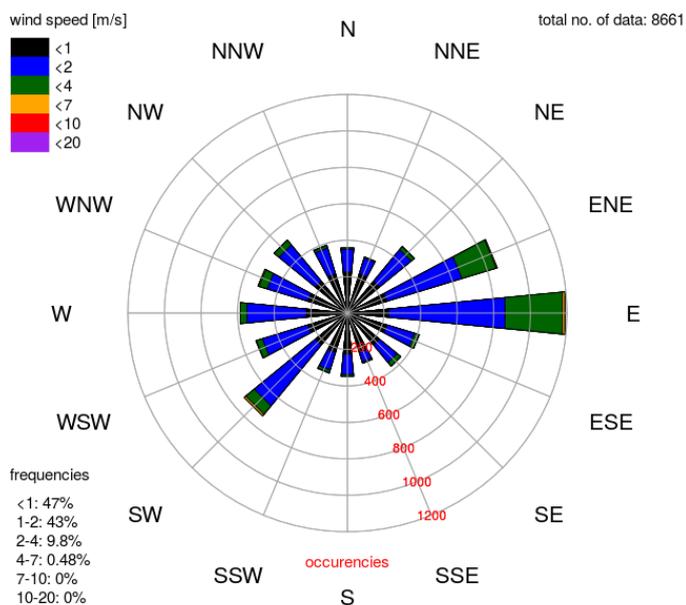
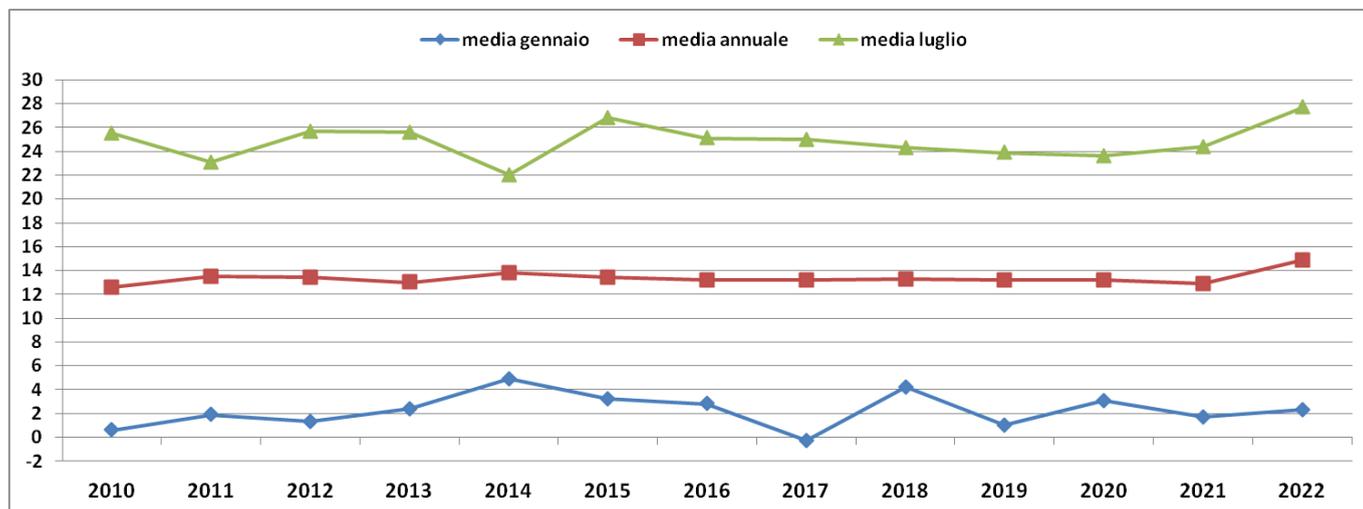


Figura 4 - Rosa dei venti della stazione meteo urbana di Reggio Emilia – anno 2022.

Le **temperature** medie mensili registrate nel 2022 evidenziano un anno sostanzialmente più caldo rispetto al 2021, sia nei mesi invernali che in quelli estivi, con una temperatura media annuale di 14,2°C, contro i 13°C del 2021 (*figura 5*).



*Figura 5 - Temperature medie mensili di gennaio e luglio e media annuale registrate a Reggio Emilia.*

Si ricorda che all'interno dell'isola di calore della città si possono registrare temperature di almeno 2-3°C superiori rispetto a quelle rilevate nella prima periferia; nelle ore serali questa differenza può essere anche maggiore in conseguenza del calore rilasciato dagli edifici.

Poiché la formazione di ozono è maggiore con temperature elevate, in estate si verifica che la città risulta essere contemporaneamente il luogo di maggior produzione di inquinanti precursori dell'ozono (NOx) e il luogo in cui le temperature più elevate favoriscono una maggiore produzione di ozono nelle ore centrali della giornata.

### 3. Analisi dei dati di qualità dell'aria

Nel presente capitolo vengono analizzati i dati di qualità dell'aria rilevati dalle 5 stazioni automatiche fisse presenti sul territorio provinciale. Per ogni inquinante verranno proposti, oltre ai calcoli statistici previsti per legge, anche elaborazioni grafiche che permettono di valutare il comportamento e il trend degli inquinanti.

#### 3.1. Particolato sospeso PM10

Il materiale particolato aerodisperso è composto da una miscela complessa di particelle eterogenee in fase solida/liquida costituite da sostanze organiche ed inorganiche, la cui dimensione varia da qualche nanometro a decine di micrometri. Il particolato può essere suddiviso in frazione “grossolana”, particelle con diametro aerodinamico superiore a 10 µm (in genere trattenute dalle prime vie respiratorie) e in frazione “fine”, particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (detta anche frazione inalabile). Tra le polveri “fini” si possono distinguere il PM10 e il PM2,5: il primo, con dimensioni inferiori a 10 µm, in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore, il secondo con dimensioni inferiori a 2,5 µm in grado di raggiungere i polmoni.

L'origine del particolato fine può essere sia primaria (principalmente da reazioni di combustione e da disgregazione meccanica di particelle più grandi) che secondaria (reazioni chimiche atmosferiche che portano alla formazione di ioni nitrato, solfato, ammonio, carbonio organico ed elementare).

La misurazione del PM10 avviene in tutte le stazioni di monitoraggio, mentre la misurazione del PM2.5 è limitata alle stazioni di fondo di San Rocco di Guastalla, San Lazzaro di Reggio Emilia e Castellarano. I valori elevati rilevati in settembre a Febbio sono dovuti ad una gara di motocross che si è svolta a fianco della stazione di monitoraggio e ha provocato un notevole risollevarimento di polveri (*figura 6*).

La criticità di questo inquinante emerge in particolare in occasione degli eventi acuti legati ai superamenti della media giornaliera (50 µg/m<sup>3</sup>), per i quali il limite stabilito dalla normativa è pari a 35 superamenti in un anno; i giorni più critici si verificano principalmente nel periodo invernale a causa delle condizioni meteorologiche che caratterizzano la Pianura Padana descritte al capitolo 2 (*figura 7*).

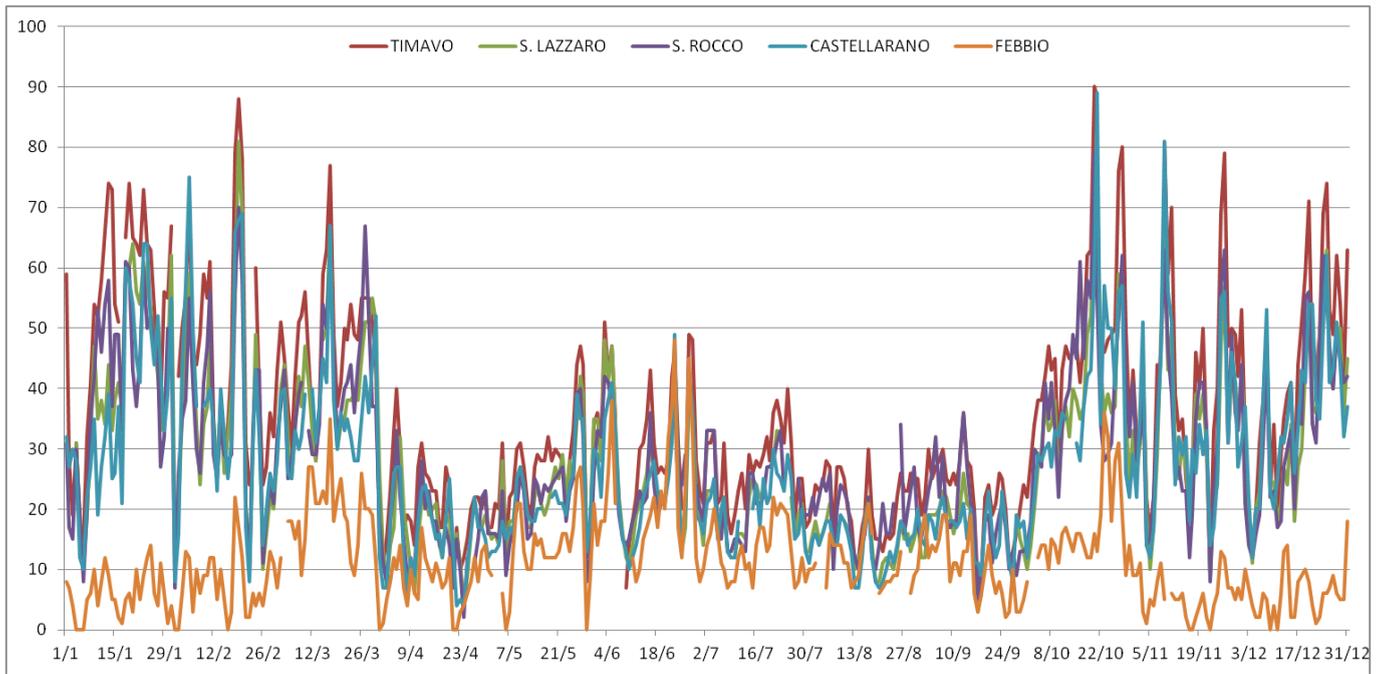


Figura 6 - Concentrazioni medie giornaliere di PM10 nel 2022 (µg/m³).

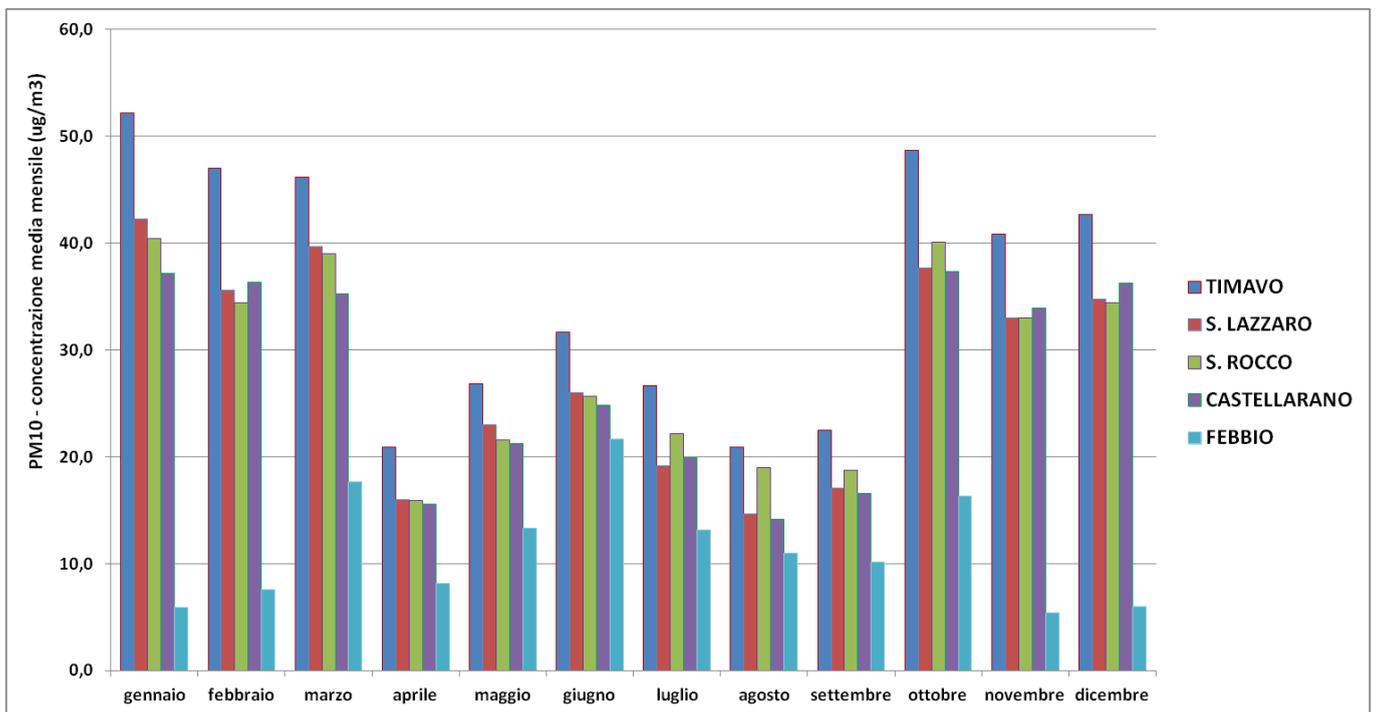


Figura 7 - Concentrazioni medie mensili di PM10 nel 2022 (µg/m³).

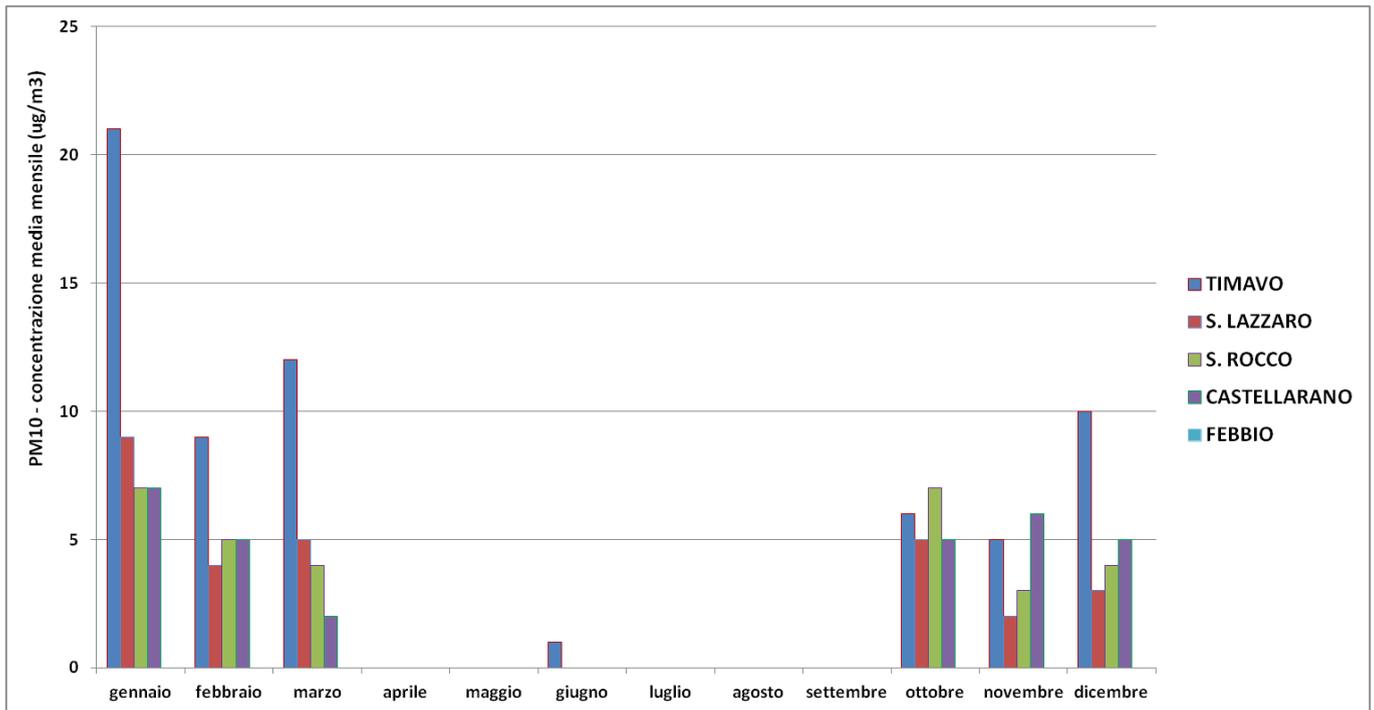


Figura 8 - Superamenti del VL giornaliero di PM10 nel 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

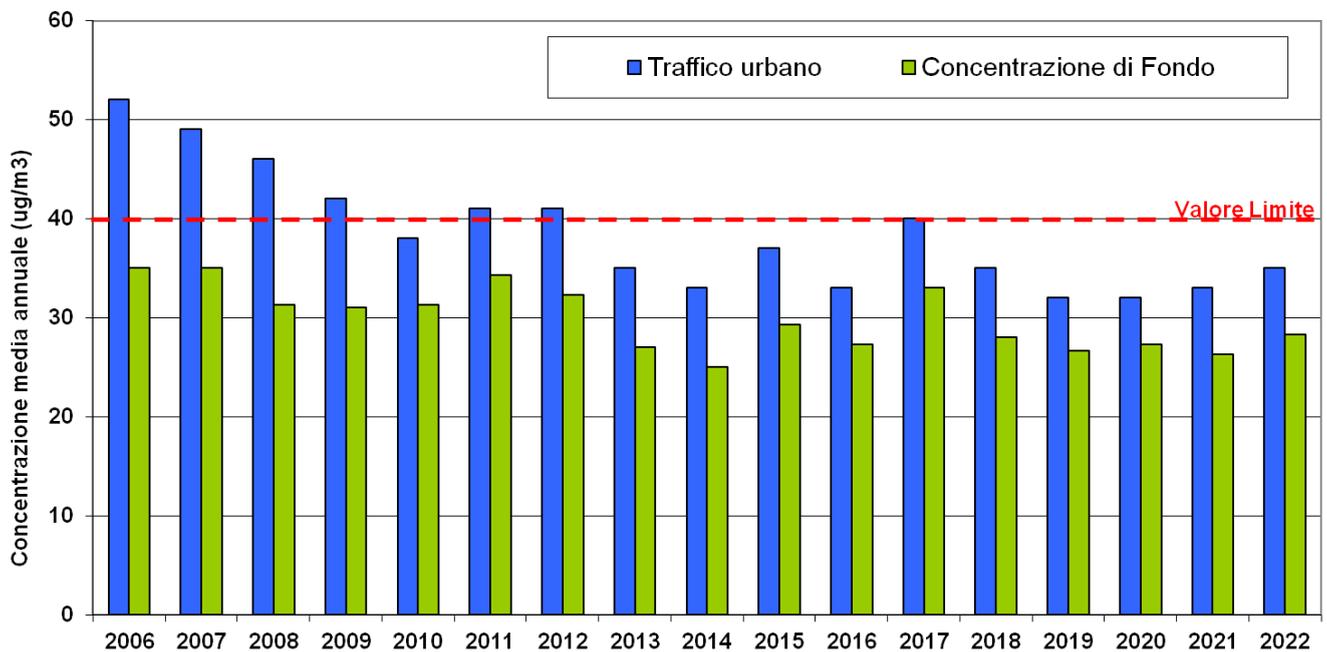


Figura 9 - Trend delle concentrazioni medie annuali di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Il superamento del valore limite giornaliero è limitato quasi unicamente ai mesi invernali e autunnali con frequenti episodi di accumulo (figure 8-9). Le concentrazioni medie giornaliere nei giorni di superamento si sono mantenute su valori inferiori rispetto agli anni passati. In altri

termini si può affermare che rispetto all'anno precedente è aumentato il numero dei superamenti del V.L. giornaliero di  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ma sono diminuiti i valori massimi.

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	sup.
Castellarano	98	4	89	27	24	48	56	64	30
Febbio	96	0	48	11	10	20	24	32	0
S. Lazzaro	94	3	81	29	25	49	56	62	28
S. Rocco	98	2	79	29	26	49	56	63	30
Timavo	98	7	90	35	31	59	69	78	64

*Dati statistici 2022 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano il PM10.*

Si osserva che il 2022 interrompe il trend di diminuzione dei valori medi di concentrazione di PM10, evidenziando un incremento dei valori medi annuali in tutte le stazioni; di contro si osserva una diminuzione dei valori massimi.

### 3.2. Particolato sospeso PM2.5

Nelle figure seguenti viene rappresentato l'andamento giornaliero del PM2.5 nelle tre postazioni che lo rilevano: si osserva un andamento sostanzialmente analogo; sono pochissime le giornate in cui i valori delle tre postazioni differiscono fra loro (*figura 20*).

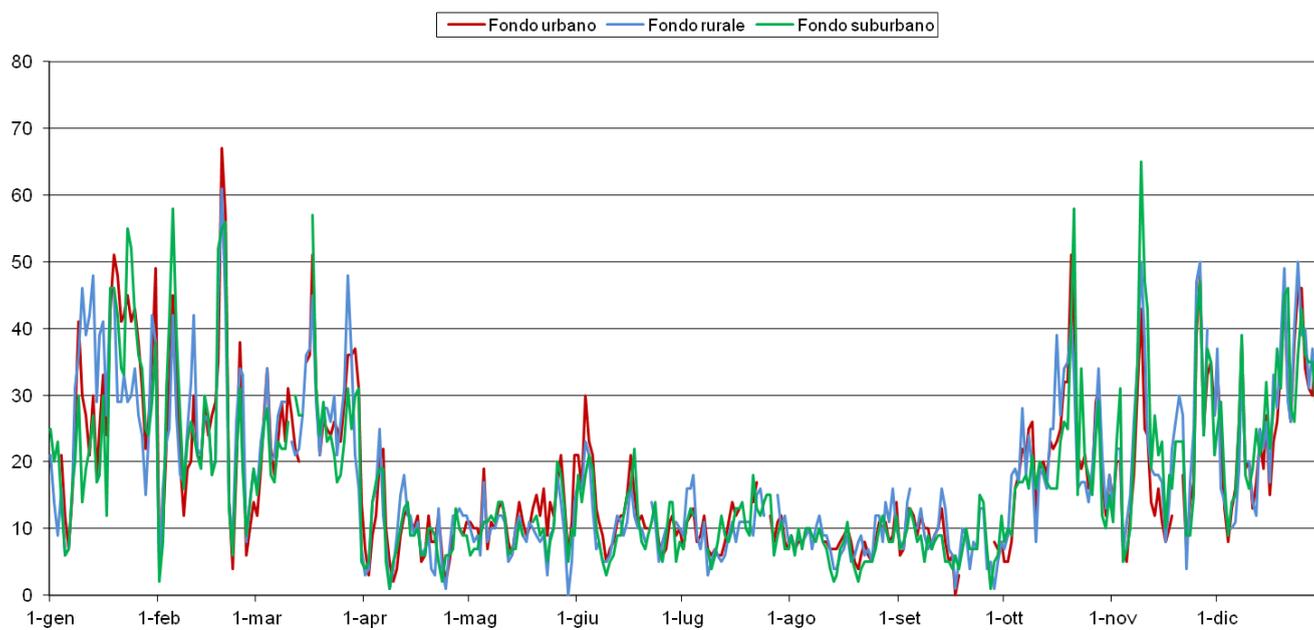


Figura 20 - Andamento delle medie giornaliere del PM2.5 nel 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La frazione *coarse*, ovvero quella compresa fra i 10 e i 2.5  $\mu\text{m}$ , subisce variazioni minime durante l'anno ed è priva di differenze stagionali (*figura 21*).

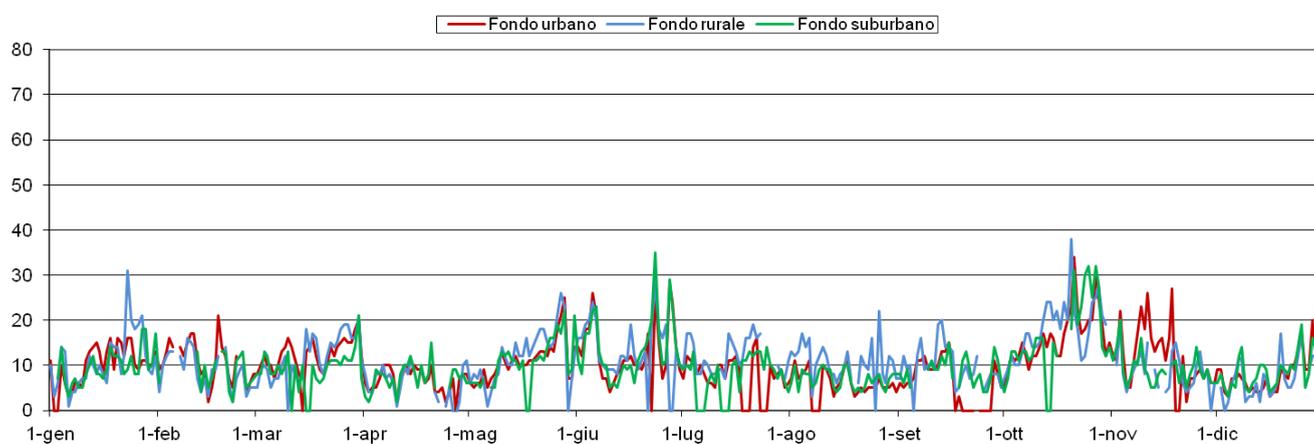


Figura 21 - Andamento della frazione coarse ( $\text{PM}_{2.5} > 10$ ) nel 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Si osserva come nel periodo invernale e autunnale il PM<sub>2.5</sub> rappresenti la parte preponderante del peso di PM<sub>10</sub>, e ne costituisce mediamente più del 75%. Nel periodo primaverile-estivo invece il PM<sub>2.5</sub> si attesta mediamente sul 60% del PM<sub>10</sub>, con valori giornalieri che possono scendere fino al 35% (figure 22-23).

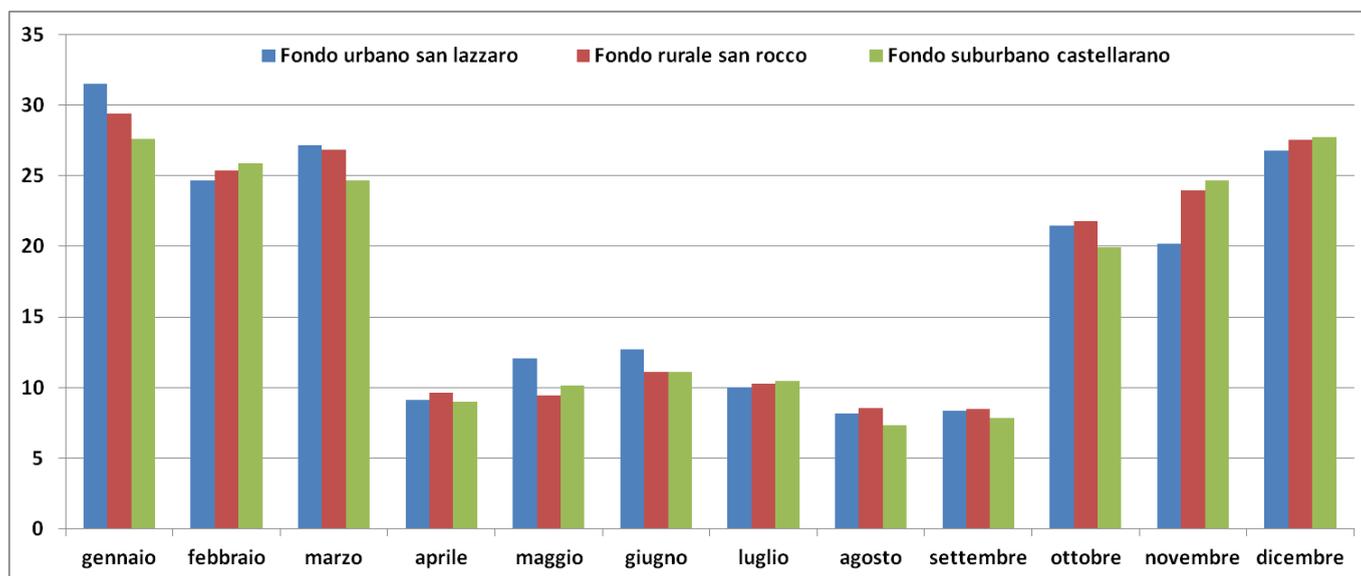


Figura 22 - Concentrazioni medie mensili di PM<sub>2.5</sub> nel 2022 (µg/m<sup>3</sup>).

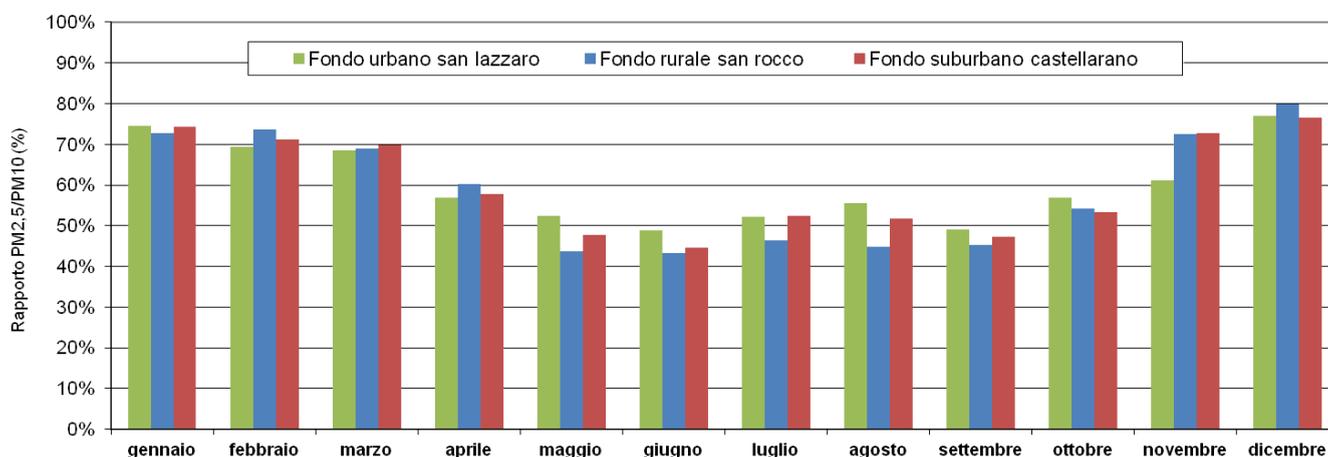


Figura 23 - Percentuale di PM<sub>2.5</sub> su PM<sub>10</sub> nei vari mesi del 2022.

E' fondamentale ricordare che il particolato fine (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>) rilevato è in parte di natura primaria, cioè direttamente emesso come tale e, in parte, per una frazione significativa, di natura secondaria. Il particolato di origine secondaria supera complessivamente in massa quello

di origine primaria e quindi deve essere attentamente valutata non solo l'emissione diretta, ma anche quella dei precursori che, attraverso processi di reazione, ne favoriscono la formazione.

Il particolato primario è riconducibile principalmente alle emissioni dirette del traffico veicolare, al risollevarimento indotto sia dal traffico che dagli eventi meteorologici, alle emissioni derivanti dalla combustione per il riscaldamento civile e dai processi industriali. Per quanto riguarda il PM secondario, è necessario distinguere innanzitutto tra secondario di natura organica, che costituisce circa il 15% del PM<sub>10</sub> e il 20% del PM<sub>2.5</sub>, e secondario di natura inorganica, che rappresenta il 30-40% della massa totale di entrambe le frazioni. La formazione del PM secondario è riconducibile essenzialmente alla presenza di ossidi di azoto, ossidi di zolfo ed ammoniaca, provenienti principalmente da traffico, industria e allevamenti/agricoltura, rispettivamente per le due tipologie. I valori medi annuali di PM<sub>2.5</sub> elaborati per le tre postazioni di misura sono risultati inferiori al limite di 25 µg/m<sup>3</sup> (figura 24).

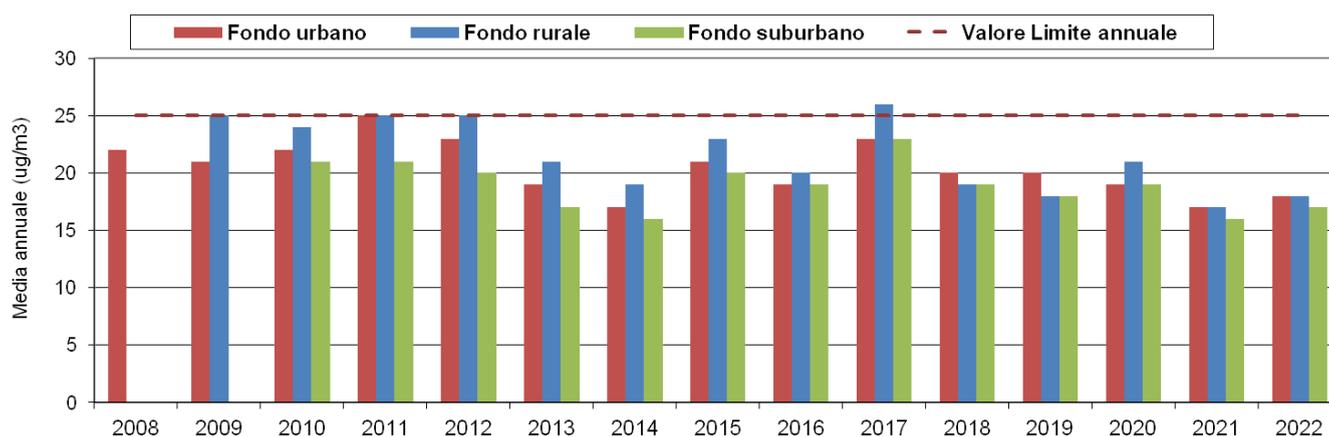


Figura 24 - Concentrazione media annuale e rispetto del VL del PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>).

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %
Castellarano	98	0	65	17	14	34	42	52
S. Lazzaro	93	0	67	18	14	35	41	48
S. Rocco	98	1	61	18	14	36	42	47

Dati statistici 2022 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano il PM<sub>2.5</sub>.

### 3.3. Biossido di azoto

Tra tutti gli ossidi di azoto solo il monossido d'azoto (NO), il biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>) e l'ossido nitroso (N<sub>2</sub>O) sono presenti nell'atmosfera in quantità apprezzabili. Spesso NO e NO<sub>2</sub> sono analizzati assieme e sono indicati col simbolo di NO<sub>x</sub>. L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore e inodore; è prodotto in particolare dalle combustioni. Essendo l'azoto un gas poco reattivo, affinché vi sia una apprezzabile formazione di NO è necessario che la combustione avvenga a temperature elevate, superiori a 1200°C, ( $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ ). Il monossido d'azoto ha una modesta tossicità e per questo la normativa non prevede dei limiti per questa sostanza; molto più tossico è il biossido d'azoto: si tratta di un inquinante di tipo secondario, di colore bruno rossastro, di odore pungente e soffocante, la cui formazione avviene sia per ossidazione spontanea dell'ossido di azoto ad opera dell'ossigeno ( $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ ), sia per azione di altri agenti ossidanti, come l'ozono. La rilevazione degli ossidi di azoto avviene in tutte le stazioni di monitoraggio. Per questo inquinante, il verificarsi di eventi acuti che portano al superamento del valore limite (200 µg/m<sup>3</sup>) espresso come media oraria, è quasi del tutto scomparso; la concentrazione massima oraria presso la stazione da traffico cittadina, è stata di 141 µg/m<sup>3</sup>.

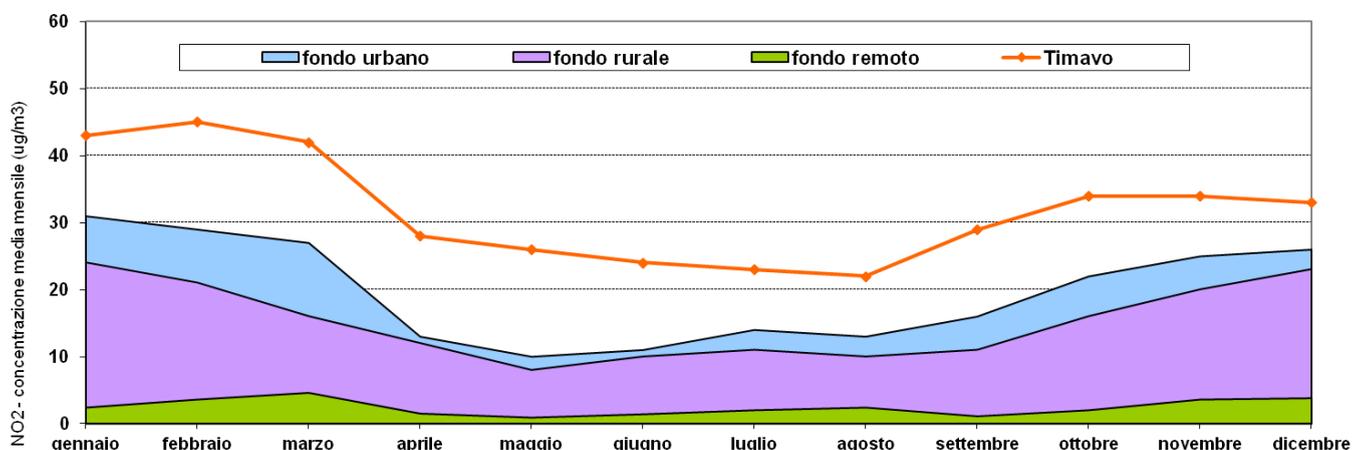


Figura 25 - Concentrazioni medie mensili di NO<sub>2</sub> – anno 2022 (µg/m<sup>3</sup>)

Nel 2022, si assiste ad un lieve aumento delle concentrazioni medie di biossido d'azoto rispetto al 2021 (figura 27) in tutte le stazioni, ma ad una netta riduzione dei valori massimi orari. Relativamente al periodo invernale, si sono riscontrate concentrazioni elevate, per lo più riscontrate nella stazione da traffico cittadina, nei mesi di gennaio-febbraio-marzo, mentre negli altri mesi dell'anno, i valori medi sono stati più contenuti.

Di seguito si riporta il giorno tipo calcolato nella stagione invernale. Questa elaborazione è utile per mostrare l'andamento dell'inquinante nel corso delle 24 ore di una giornata media. Il delta di NO<sub>2</sub> rilevato nella postazione da traffico rispetto al fondo urbano è variabile e oscilla fra i 5 µg/m<sup>3</sup> nelle ore notturne e i 20 µg/m<sup>3</sup> nelle ore restanti della giornata (*figura 26*).

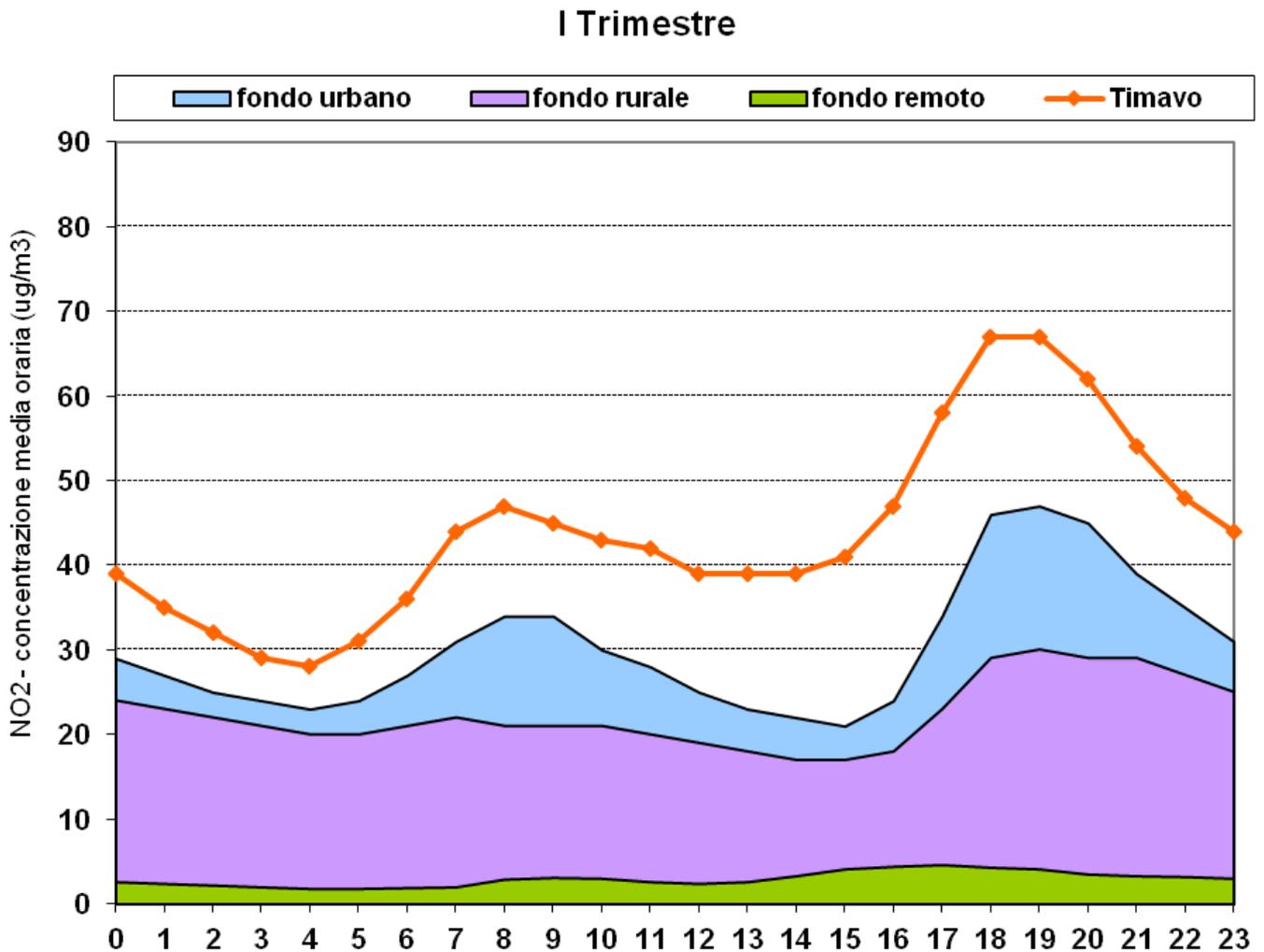


Figura 26 - Elaborazioni giorno tipo per l'NO<sub>2</sub> calcolato nel periodo gennaio-febbraio 2022 (µg/m<sup>3</sup>).

Nella *figura 27* si osservano dei valori di concentrazione media annuale in linea con quelli dell'anno precedente. Dalla tabella si osserva una diminuzione dei valori massimi.

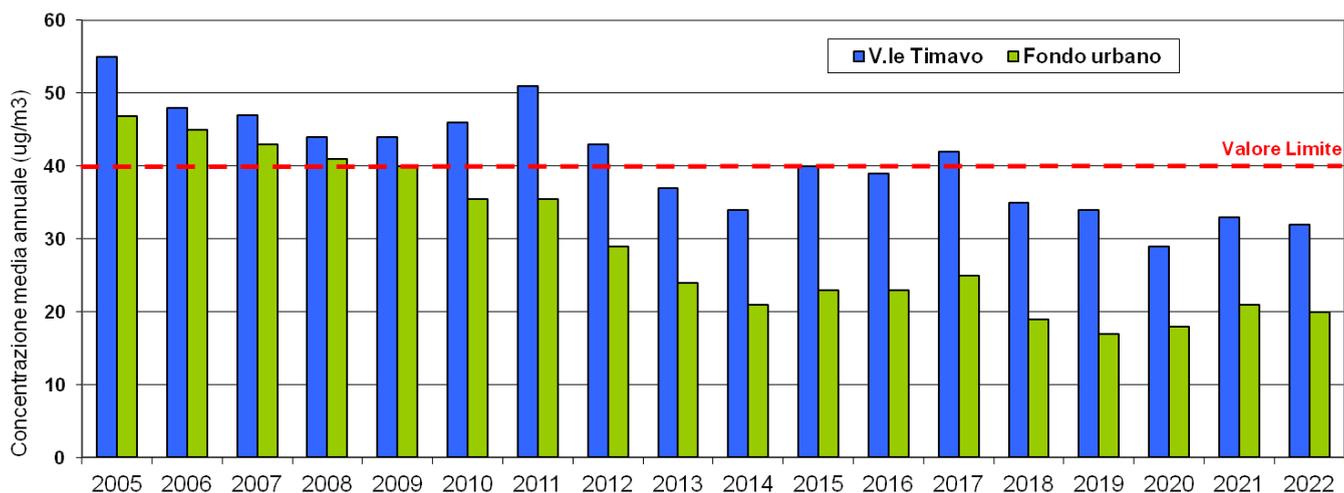


Figura 27 - Trend delle concentrazioni medie annuali di biossido di azoto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	supera menti
Castellarano	99	1	88	17	15	34	40	46	0
Febbio	98	0	22	2	2	5	7	10	0
S. Lazzaro	99	0	109	20	17	37	45	56	0
S. Rocco	99	1	65	15	14	27	31	37	0
Timavo	98	4	141	32	29	54	64	80	0

Dati statistici 2022 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano l'NO<sub>2</sub>.

### 3.4. Benzene e monossido di carbonio

Il benzene è un composto organico aromatico formato da sei atomi di carbonio e sei di idrogeno, disposti ad esagono. In condizioni normali di pressione e temperatura esso si presenta come un liquido ad elevata tensione di vapore e quindi molto volatile. Le emissioni naturali di benzene sono pressoché nulle e la sua presenza in atmosfera è esclusivamente di origine antropica. La sorgente più importante in ambito urbano è senza dubbio il traffico cittadino, in quanto la benzina utilizzata dagli autoveicoli contiene benzene come antidetonante, al posto del piombo tetraetile utilizzato nel passato. Gli analizzatori di composti organici aromatici sono presenti unicamente in due stazioni, V.le Timavo e Laboratorio mobile, poiché la sua rilevazione, in quanto inquinante primario, è associata alle sole stazioni da traffico e le sue concentrazioni in aria ambiente risultano molto basse. Le concentrazioni medie giornaliere risultano inferiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nel periodo estivo e a  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nei mesi più freddi (figura 28).

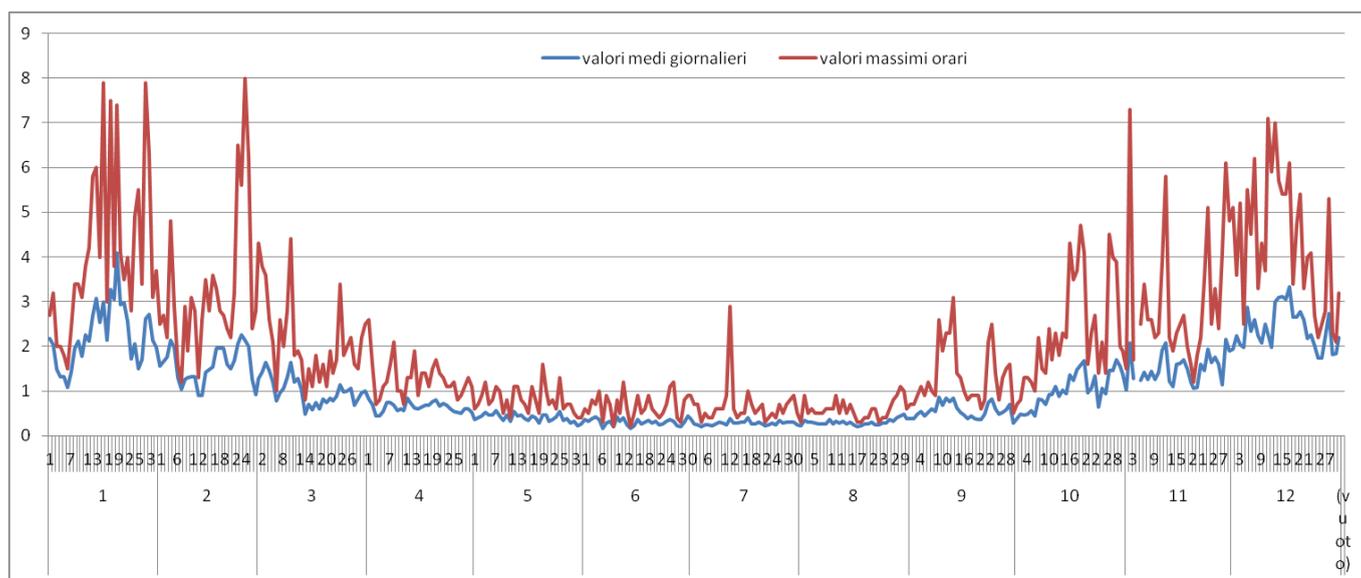


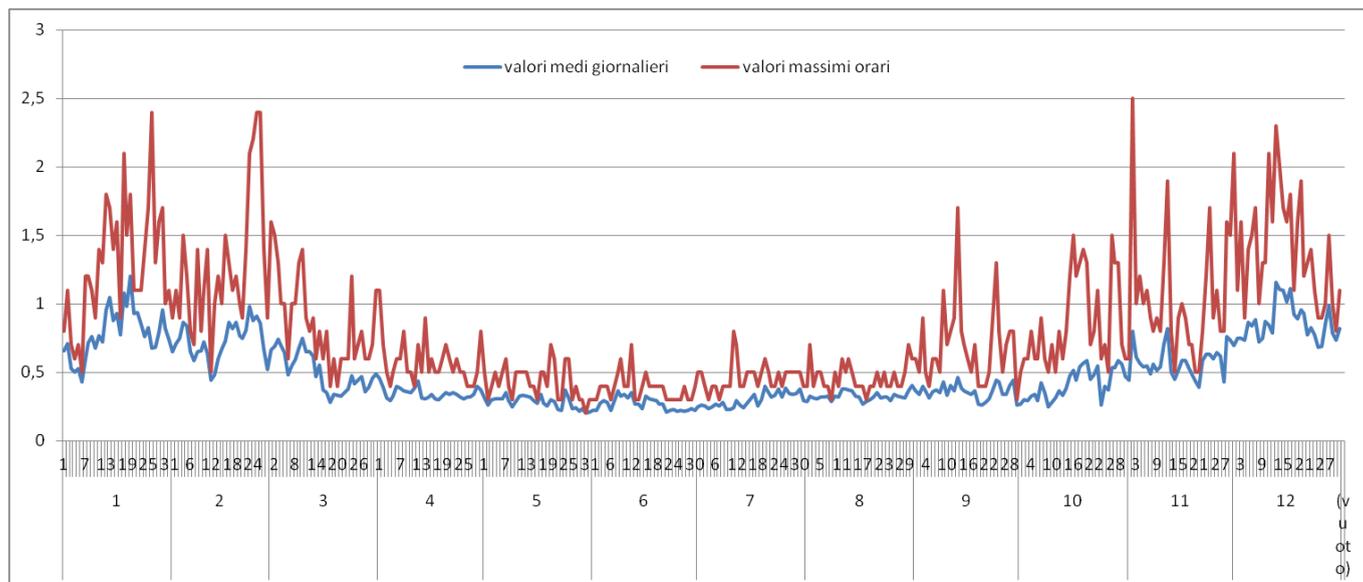
Figura 28 - Concentrazioni di benzene presso la stazione di V.le Timavo nel 2022 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Nei mesi più freddi aumenta maggiormente anche la variabilità nella concentrazione oraria di questo inquinante, che non raggiunge comunque mai valori che possano destare preoccupazione.

Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore, che si sviluppa nelle reazioni di combustione dei composti contenenti carbonio e in condizioni di carenza di ossigeno. Quando invece è presente ossigeno in eccesso, la combustione procede con la formazione di anidride carbonica, composto non velenoso. La principale sorgente antropogenica di questo inquinante

in ambito urbano è la combustione della benzina nel motore a scoppio, nel quale non si riesce ad ottenere la condizione ottimale per la completa ossidazione del carbonio. A differenza degli ossidi di azoto, per il CO le massime emissioni dal motore si verificano in condizioni di motore al minimo, in decelerazione e in fase di avviamento a freddo.

Anche il monossido di carbonio è rilevato unicamente nella stazione di V.le Timavo e sul Laboratorio mobile, e le sue concentrazioni sono spesso prossime al limite di rilevabilità strumentale (*figura 29*).



*Figura 29 - Concentrazione media giornaliera e massima media mobile 8h di CO registrata nel 2022 (mg/m<sup>3</sup>).*

La normativa prevede il non superamento del valore di 10 mg/m<sup>3</sup>, calcolato come media mobile su 8 ore: ma tale limite non viene più superato nemmeno come media oraria e le medie mobili su 8h sono sempre inferiori a 2.5 mg/m<sup>3</sup>.

Benzene e monossido di carbonio sono inquinanti primari, pertanto mostrano un andamento orario con picchi massimi nelle ore del traffico di punta della giornata, nei momenti di spostamento casa-lavoro (*figura 30*).

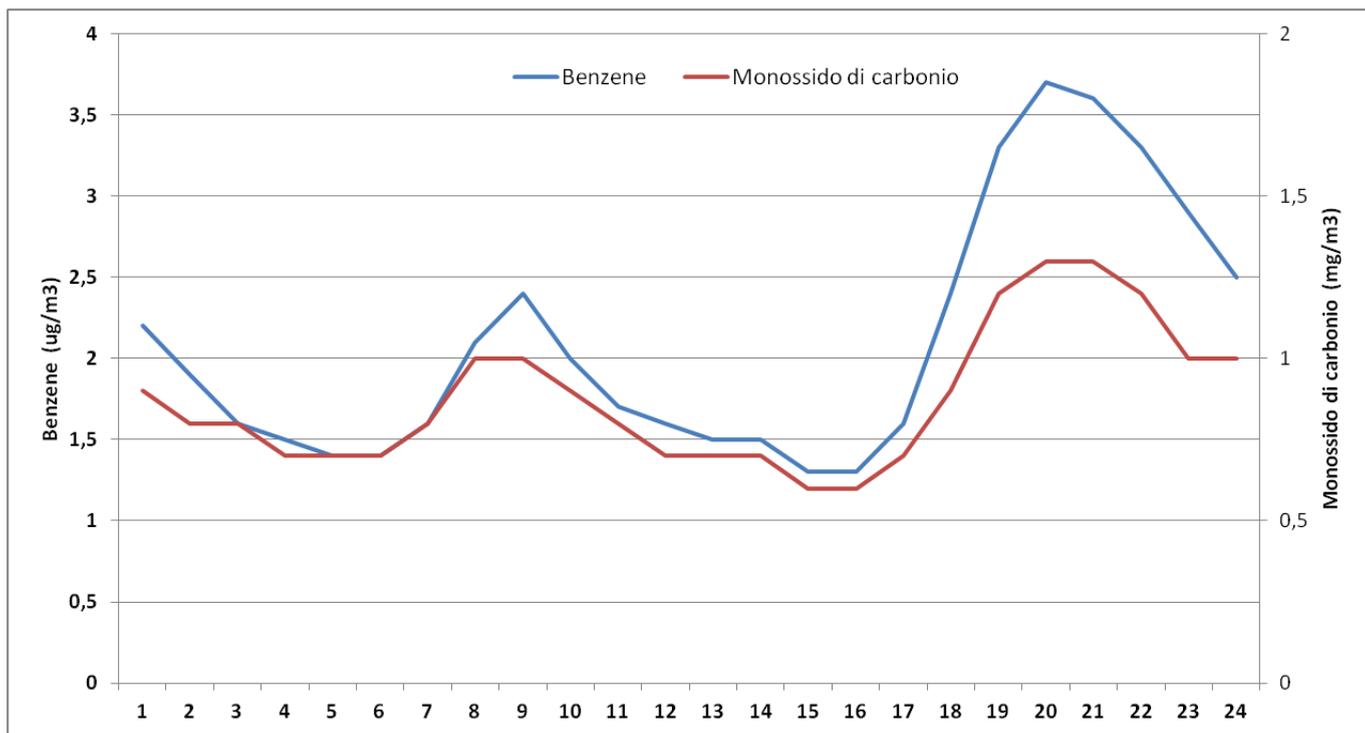


Figura 30 - Andamento orario del benzene e del CO in periodo invernale (gen-mar) nel 2022.

Nel complesso emerge che il benzene e il monossido di carbonio presentano, da diversi anni, concentrazioni medie annuali che si mantengono ben al di sotto del valore limite normativo, anche nelle zone più critiche. Tali inquinanti non destano quindi più preoccupazione.

V.le Timavo	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %
CO	99	0.1	3.1	0.5	0.4	0.9	1.1	1.4
Benzene	94	0	10.6	1.1	0.7	2.3	2.9	4.1

Dati statistici 2022 relativi a CO e Benzene.

### 3.5. Ozono

L'ozono troposferico è un inquinante secondario di tipo fotochimico, ossia non viene emesso direttamente dalle sorgenti, ma si produce in atmosfera a partire da precursori primari, tramite l'azione della radiazione solare. I principali precursori dell'ozono di origine antropica sono gli ossidi di azoto. L'ozono si forma principalmente nel periodo estivo, quando le elevate quantità di ossido di azoto e idrocarburi, prodotte dal traffico delle città, entrano in contatto con l'aria molto calda; le concentrazioni di ozono raggiungono i valori massimi nelle ore del pomeriggio, in presenza di forte irraggiamento solare.

L'ozono è un composto altamente ossidante ed aggressivo. Le concentrazioni di Ozono più elevate si registrano normalmente nelle zone distanti dai centri abitati, ove minore è la presenza di sostanze inquinanti con le quali può reagire, a causa del suo elevato potere ossidante. Infatti i composti primari che contribuiscono alla sua formazione sono anche gli stessi che possono causarne una rapida distruzione, così come avviene nei centri urbani, mentre nelle aree rurali la minor presenza di questi inquinanti comporta un maggior accumulo di ozono.

L'ozono è misurato unicamente in postazioni di fondo, lontano dalle fonti dirette di produzione del monossido di azoto e degli altri precursori, secondo il seguente schema:

- San Lazzaro: urbana
- Castellarano: suburbana
- San Rocco: rurale per rilevare le massime concentrazioni
- Febbio: montana, per rilevare le concentrazioni in quota (1100 m. s.l.m.)

I mesi in cui l'ozono può raggiungere concentrazioni elevate, con maggiore rischio di superamento dei valori limite per la protezione della salute, sono maggio, giugno, luglio, agosto e talvolta settembre (*figura 31*).

La stazione di Febbio è presa come riferimento anche per la valutazione del rispetto dei valori obiettivo per la protezione della vegetazione.

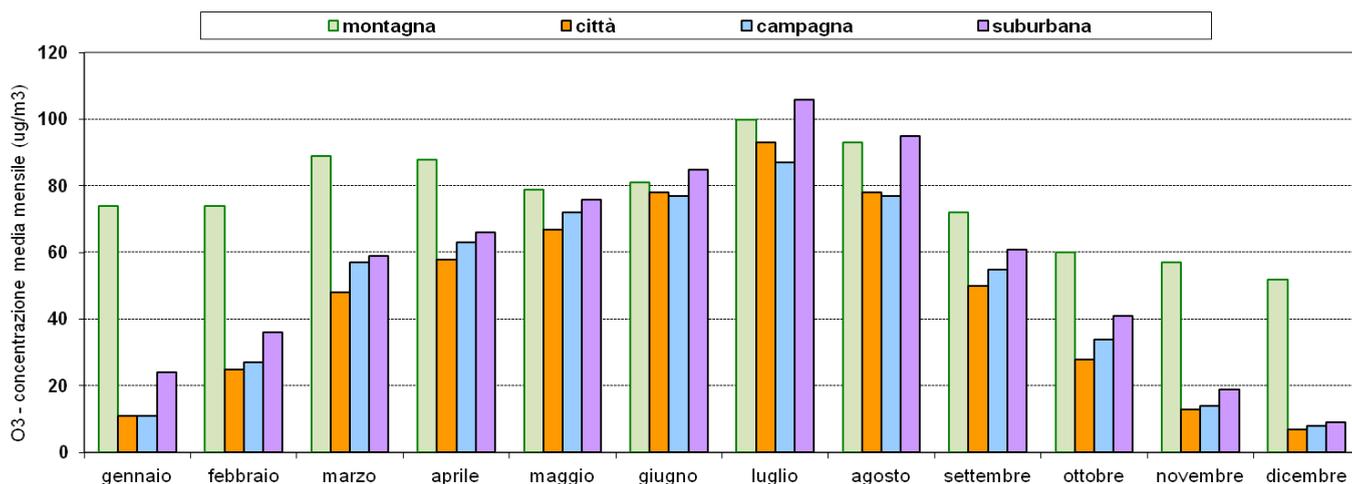


Figura 31 - Medie mensili 2022 (ug/m³).

Nei mesi estivi si verificano numerosi superamenti del valore obiettivo di protezione della salute umana, pari a 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , calcolato come media massima giornaliera su 8 ore (figura 32).

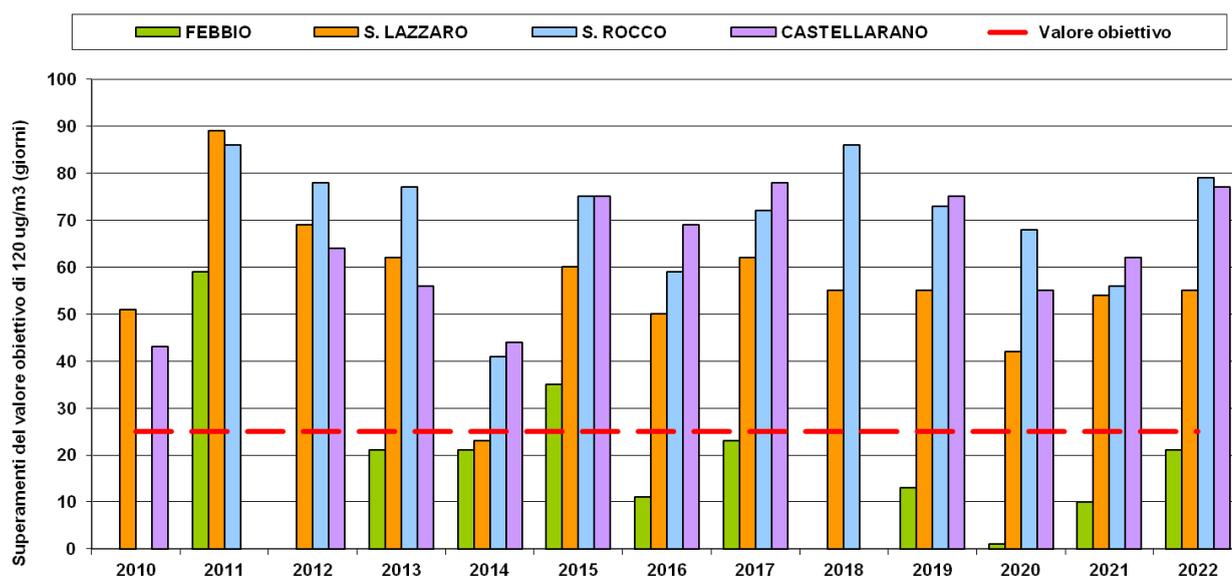


Figura 32 - Numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la salute umana.

Inoltre, per l'ozono è definita una soglia di informazione pari a 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  calcolati come concentrazione massima oraria; questo valore soglia, così come la soglia di allarme (240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nel corso del 2022 non è mai stato superato in alcuna stazione della provincia (figura 33).

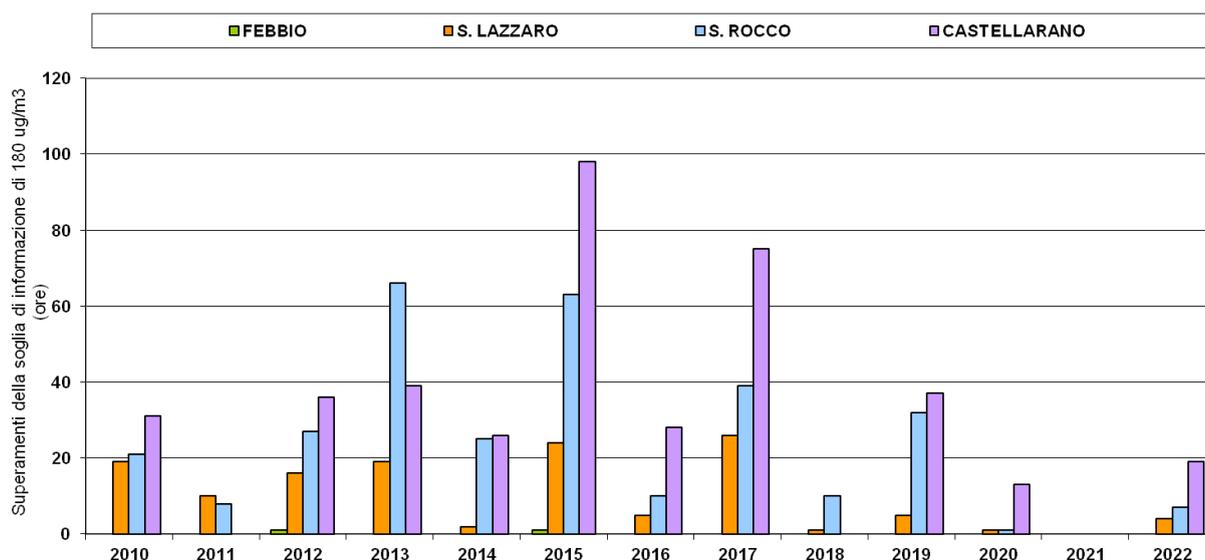


Figura 33 - Numero di ore di superamento della soglia di informazione.

Tale fenomeno già osservato negli anni scorsi, è da mettere in relazione sia ad una tendenziale diminuzione dei precursori dell'ozono, oltre a mutate condizioni climatiche che apportano una lieve maggior ventilazione nel periodo estivo, sufficiente a ridurre l'irraggiamento.

Focalizzando l'attenzione sul periodo più critico (luglio ed agosto) si possono mettere in evidenza le differenze fra una stazione e l'altra, osservando come nelle aree suburbane vi siano valori leggermente superiori a quelli urbani. In montagna invece le concentrazioni di ozono permangono costanti con valori medi più alti, e valori massimi più bassi rispetto alla città. In figura viene mostrato l'andamento tipico giornaliero dell'ozono, evidenziando le diverse concentrazioni nelle diverse ore del giorno (figura 34).

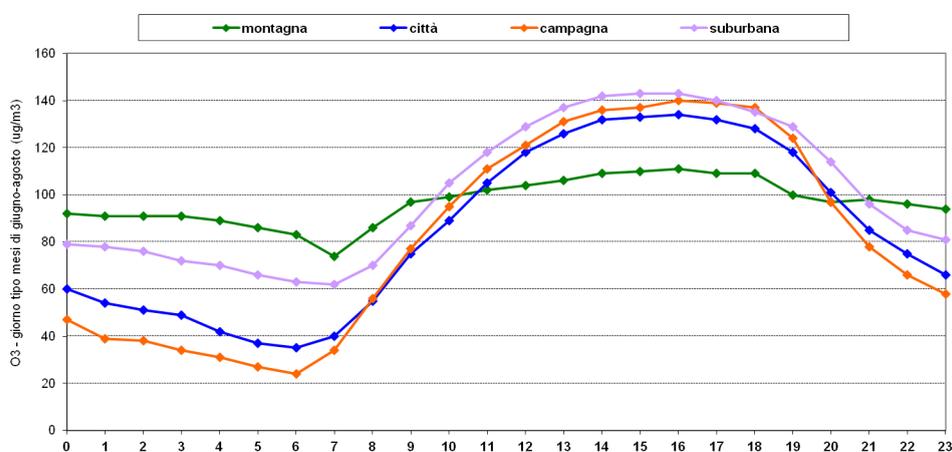


Figura 34 - Giorno tipo calcolato solo nei mesi di luglio/agosto nelle diverse stazioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Ai fini della protezione della vegetazione e delle foreste si calcola invece l'AOT40 relativamente ai mesi da maggio a luglio nel primo caso e da aprile a settembre nel secondo. Per AOT40 (espresso in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{ora}$ ) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00. Il valore obiettivo per la protezione della vegetazione si calcola attraverso l'AOT40 medio degli ultimi 5 anni (figura 35).

Nel 2022 il valore dell'AOT40 per Febbio è stato pari a  $17502 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$

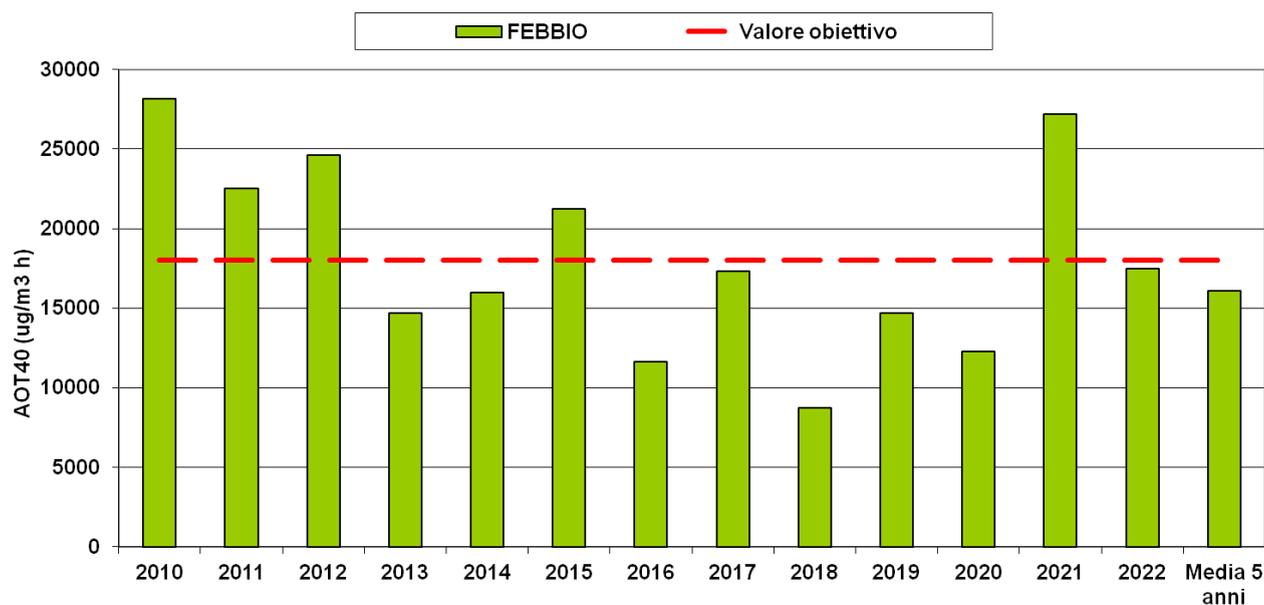


Figura 35 - AOT40 per la protezione della vegetazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ).

Si riportano infine i dati statistici riepilogativi relativi al 2022.

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	sup. 180 (h)	sup. 120 (gg)
Castellarano	98	0	211	56	49	114	133	133	19	77
Febbio	98	7	176	76	77	103	112	122	0	21
S. Lazzaro	99	0	190	46	37	107	125	141	4	55
S. Rocco	99	0	194	49	38	114	130	145	7	79

Dati statistici 2022 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano l'ozono.

### 3.6. Microinquinanti

Con il termine microinquinanti si fa riferimento principalmente ai metalli pesanti e agli idrocarburi contenuti nel particolato PM10. Il D.Lgs. n. 155/2010 prevede un limite normativo espresso come media annuale per Nichel, Cadmio, Arsenico, Piombo e Benzo(a)pirene. I metalli pesanti presenti nel particolato atmosferico, provengono principalmente da processi industriali (Cadmio e Zinco), dalla combustione (Rame e Nichel) e da emissioni veicolari (Piombo). Quest'ultimo, presente un tempo nelle benzine come additivo antidetonante (Piombo tetraetile), con l'avvento della benzina verde non viene più impiegato, segnando una riduzione nell'ultimo decennio del 97% nel particolato atmosferico.

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono contenuti nel carbone, negli oli combustibili e nel gasolio, a seguito di processi di combustione vengono emessi in atmosfera come residui incombusti. Tali composti si originano prevalentemente da processi industriali quali cokerie, dall'utilizzo di solidi ed oli in caldaie ed impianti di produzione di calore e/o produzione di energia, incluso il riscaldamento domestico, sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli sia diesel che benzina; costituiscono un gruppo numeroso di composti organici formati da più anelli benzenici. Tra questi, il composto più ricercato per la sua comprovata cancerogenicità è il benzo(a)pirene, che viene utilizzato come indicatore dell'intera classe di composti policiclici aromatici. Il valore limite per il benzo(a)pirene è di 1 nanogrammo/m<sup>3</sup>, espresso come media annuale.

A partire dall'anno 2010 e per effetto della nuova zonizzazione del territorio regionale, questi inquinanti non vengono più rilevati presso tutte le reti provinciali, ma solamente in cinque stazioni di riferimento regionale, che hanno valenza rappresentativa di tutta la regione Emilia-Romagna: Parma, Modena, Bologna, Ferrara, Rimini. Dall'analisi dei dati disponibili rilevati nel 2022 a Modena, si evince che i valori dei metalli sono in linea con quelli riscontrati nell'anno precedente, mentre il benzo(a)pirene può avere risentito dell'incremento di utilizzo di biomasse legnose per il riscaldamento domestico. Tutti i microinquinanti rilevati rispettano ampiamente il valore limite fissato dalla normativa.

	Valore limite (ng/m <sup>3</sup> )	Parco Ferrari (MO) (ng/m <sup>3</sup> ) 2021	Parco Ferrari (MO) (ng/m <sup>3</sup> ) 2022
Piombo	500	3,8	3,5
Arsenico	6,0	0,5	0,5
Cadmio	5,0	0,1	0,1
Nichel	20,0	1,0	1,2
Benzo(a)pirene	1,0	0,20	0,24

## Monitoraggio in Appennino

Nel corso dell'anno è continuato il monitoraggio di microinquinanti in Appennino; questa campagna si è protratta per l'intero anno, prelevando mensilmente le membrane del campionatore di particolato PM10. La finalità del monitoraggio è quella di proseguire la raccolta di dati di microinquinanti nella zona "Appennino" ed indagare il contributo della combustione delle biomasse nella formazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici e soprattutto del Benzo(a)pirene. Precedenti campagne effettuate negli anni scorsi a Castelnovo nè Monti mettevano in evidenza la presenza significativa di questo inquinante nella stagione invernale. Presso la stazione remota di Febbio, situata a 1121 m. di altitudine ed abbastanza lontana da sorgenti antropogeniche, i valori di benzo(a)pirene in inverno sono stati appena al di sopra del limite di rilevabilità analitica e, comunque, ampiamente inferiori al valore limite annuale di 1 ng/m<sup>3</sup>. La variazione rispetto al dato del 2021 rappresenta un incremento dell'uso di biomasse legnose per il riscaldamento domestico dovuto, senz'altro, all'andamento del prezzo di mercato degli idrocarburi.

<b>Febbio</b>	<b>Valore limite (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Media annuale 2021 (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Media annuale 2022 (ng/m<sup>3</sup>)</b>
Piombo	500	0,7	0,7
Arsenico	6,0	0,2	0,2
Cadmio	5,0	0,04	0,04
Nichel	20,0	0,8	0,9
Benzo(a)pirene	1,0	0,03	0,11

Per quanto riguarda i metalli pesanti si osserva una sostanziale conferma dei dati riscontrati nel 2021.

Tutti i parametri risultano ampiamente inferiori al valore limite annuale di riferimento e con valori anch'essi prossimi alla rilevabilità strumentale.

## 4. Attività laboratorio mobile

Al fine di integrare i dati rilevati in continuo dalle stazioni fisse presenti in provincia e appartenenti alla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, la sede Arpae di Reggio Emilia ha in dotazione un laboratorio mobile per la misurazione dell'inquinamento atmosferico.

La stazione mobile è in grado di rilevare i principali inquinanti dell'aria, quali: biossido di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo, particolato PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, benzene, etilbenzene, xileni, toluene, ozono ed alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità, pioggia, direzione e velocità del vento. Con questa strumentazione si effettuano campagne di misura per avere indicazioni circa i livelli d'inquinamento atmosferico presenti in aree di interesse, per lo più non dotate di stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria.

Viene fissata una programmazione annuale per l'impiego del laboratorio mobile che tiene conto delle sollecitazioni e richieste che provengono dalle amministrazioni comunali e/o di altri portatori d'interesse, per indagare particolari situazioni di disagio ambientale e, su richiesta di Arpae, per approfondimenti di varia natura ritenuti utili per una migliore comprensione ed analisi dei dati inerenti l'inquinamento atmosferico locale. L'individuazione, di volta in volta, del sito di misura è strettamente connessa agli obiettivi che la campagna di monitoraggio vuole perseguire; generalmente, quando si indagano sorgenti diffuse, si rispetta il criterio di rappresentatività: il punto di misura scelto deve possedere caratteristiche urbanistiche, volumi di traffico e densità di popolazione rappresentativi dell'area di interesse.

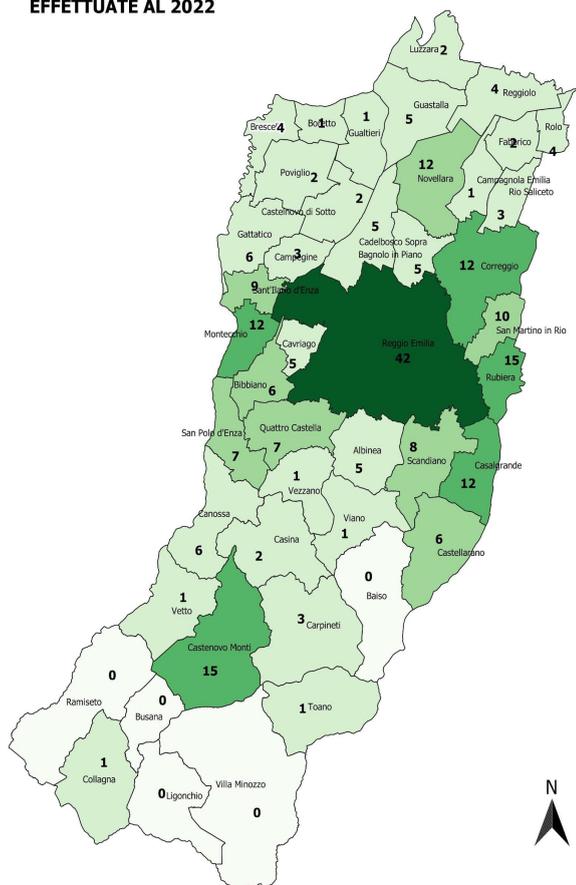
Le campagne effettuate con l'ausilio del laboratorio mobile sul territorio provinciale, nel corso del 2022 sono state le seguenti:

- CADELBOSCO DI SOPRA - Via Cervarolo (campagna invernale)
- CANOSSA - Loc. Ciano d'Enza-Via Carbonizzo-Taverne (campagna estiva)
- CASTELNOVO NE' MONTI - Via Bagnoli-SS 63 (campagna estiva)
- GATTATICO - Loc. Praticello-Piazza Cervi (campagna primaverile)
- NOVELLARA - Galleria dei Cooperatori-SP 4
- REGGIO EMILIA - Loc. Rivalta-SS 63 (campagna autunnale)
- ROLO - Via Campogrande-Autostrada A22
- RUBIERA - Via Emilia Ovest-SS 9

Per poter eseguire una stima di distribuzione annuale degli inquinanti, il D.Lgs. n. 155/2010 stabilisce che, per misurazioni effettuate con stazioni di misurazione mobili, sia programmato un periodo di copertura minimo del 14%, pari a 8 settimane all'anno distribuite nei diversi periodi meteorologici. Pertanto, la programmazione delle campagne prevede, di norma, due periodi di misura di 4 settimane ciascuno, rispettivamente nel semestre freddo e in quello caldo: questi criteri sono stati concordati con le amministrazioni comunali per le campagne di Novellara, Rolo e Rubiera, per le quali è stato possibile eseguire la stima annuale della concentrazione degli inquinanti misurati.

Le altre campagne (Cadelbosco di Sopra, Canossa, Castelnovo ne' Monti, Gattatico, Reggio Emilia) si sono svolte solo in una stagione e per un periodo limitato, pertanto la validità dei dati è relativa solo allo specifico sito di misura e per il periodo di rilevazione

**NUMERO TOTALE DI CAMPAGNE CON LABORATORIO MOBILE EFFETTUATE AL 2022**



Si riporta la mappa del totale delle campagne svolte con laboratorio mobile al 2022 suddivise per comune. Come si può intuire, il numero più elevato di campagne riguarda aree territoriali maggiormente antropizzate, dove le emissioni sono superiori: queste aree sono per lo più localizzate nella pianura e pedecollina.

Nell'arco degli anni sono state effettuate anche delle campagne di monitoraggio in corrispondenza di infrastrutture viarie significative come autostrada, tangenziale e strade statali importanti.

Riguardo al territorio montano si osserva un elevato numero di campagne a Castelnovo ne' Monti, capoluogo dell'Appennino reggiano: le indagini sono volte a monitorare sia l'ozono nel periodo estivo che gli inquinanti da traffico lungo SS63 nel periodo invernale.

Nelle pagine che seguono sono riportate le campagne condotte nell'anno 2021. Si precisa che le coordinate geografiche indicate si riferiscono al sistema di coordinate UTM, fuso 32.

Campagne di monitoraggio	mappa
<p><b>CADELBOSCO DI SOPRA</b></p> <p><b>Periodo:</b> dal 18/02/2022 al 15/03/2022  <b>Indirizzo:</b> Via Cervarolo  <b>Coordinate:</b> X: 626607 Y: 4958109  <b>Contesto territoriale:</b> Area residenziale  <b>Obiettivi indagine:</b> Monitorare la qualità dell'aria di Cadelbosco Sopra, in prossimità di un recettore sensibile (Scuola dell'Infanzia "Varini").</p>	
<p><b>CANOSSA</b></p> <p><b>Periodo:</b> dal 24/08/2022 al 20/09/2022  <b>Indirizzo:</b> Via Carbonizzo-Taverne  <b>Coordinate:</b> X: 611762 Y: 4939698  <b>Contesto territoriale:</b> area collinare situata nella valle del Torrente Enza, con presenza a sud di un'importante area industriale. Territorio urbanizzato a est e naturale a ovest  <b>Obiettivi indagine:</b> Valutare la qualità dell'aria a Ciano d'Enza, nell'area residenziale posta a valle della zona industriale e monitorare il comportamento dell'ozono in un contesto vallivo</p>	
<p><b>CASTELNOVO NE' MONTI</b></p> <p><b>Periodo:</b> dal 13/07/2022 al 22/08/2022  <b>Indirizzo:</b> Via Bagnoli  <b>Coordinate:</b> X:611833 Y: 4921033  <b>Contesto territoriale:</b> Area residenziale in prossimità di importante arteria stradale (SS 63).  <b>Obiettivi indagine:</b> Valutazione dell'impatto generato dal traffico. Raffronto dei dati con le precedenti campagne effettuate sempre nel periodo invernale.</p>	

## GATTATICO

**Periodo:** dal 19/03/2022 al 13/04/2022

**Indirizzo:** Piazza Cervi-Praticello

**Coordinate:** X: 616648 Y: 4962399

**Contesto territoriale:** posizionamento del laboratorio mobile in prossimità dell'arteria stradale principale del paese

**Obiettivi indagine:** Valutare la qualità dell'aria dell'abitato di Praticello, individuando come punto di posizionamento, quello maggiormente esposto al traffico locale.



## NOVELLARA

**Periodo:** dal 20/01/2022 al 16/02/2022

dal 14/05/2022 al 09/06/2022

**Indirizzo:** Galleria dei Cooperatori

**Coordinate:** X: 637423 Y: 4967494

**Contesto territoriale:** il laboratorio mobile è stato collocato presso il parcheggio del Centro Commerciale a ridosso della SP4 per Campagnola Emilia.

**Obiettivi indagine:** doppia campagna di misura per stimare l'inquinamento annuo della zona in relazione al traffico in transito



## REGGIO EMILIA - RIVALTA

**Periodo:** dal 21/09/2022 al 17/10/2022

**Indirizzo:** Via della Repubblica

**Coordinate:** X: 623660 Y: 4946562

**Contesto territoriale:** Area residenziale attraversata da importante asse viario, di collegamento con la montagna (SS 63).

**Obiettivi indagine:** valutare la qualità dell'aria dell'abitato di Rivalta in prossimità di un recettore sensibile quale la scuola elementare.



## ROLO

**Periodo:** dal 15/04/2022 al 10/05/2022  
dal 19/10/2022 al 19/11/2022

**Indirizzo:** Via Campogrande

**Coordinate:** X: 646145 Y: 4971301

**Contesto territoriale:** presso la zona industriale, adiacente l'Autostrada A22

**Obiettivi indagine:** secondo la normativa, la misurazione, per essere significativa dell'andamento annuale, deve prevedere almeno 8 settimane in periodi meteo differenti. La postazione può essere classificata di Traffico Urbano



## RUBIERA

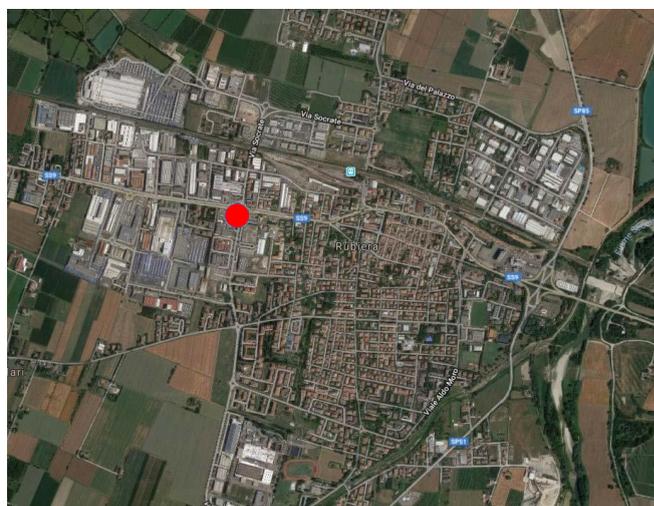
**Periodo:** dal 15/06/2022 al 07/07/2022  
dal 01/12/2022 al 31/12/2022

**Indirizzo:** Via Emilia Ovest

**Coordinate:** X: 640553 Y: 4946099

**Contesto territoriale:** Area mista industriale, commerciale e parzialmente residenziale, con presenza di arteria stradale (Via Emilia) altamente trafficata.

**Obiettivi indagine:** secondo la normativa, la misurazione, per essere significativa dell'andamento annuale, deve prevedere almeno 8 settimane in periodi meteo differenti. La postazione è stata classificata di Traffico Urbano



Le relazioni prodotte sono state pubblicate sul sito Arpae alla pagina:

<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/report-aria/dati-laboratori-mobili>

## 5. Analisi dell'inventario emissioni

Per comprendere il fenomeno dell'inquinamento atmosferico risulta fondamentale conoscere il carico emissivo degli inquinanti provenienti dalle diverse attività umane.

La stima quantitativa delle sostanze emesse dalle varie sorgenti, relativa ai soli inquinanti di origine primaria, è realizzata utilizzando fattori di emissione medi e indicatori di attività integrati. Tali informazioni sono raccolte negli inventari delle emissioni, ovvero serie organizzate di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotta in atmosfera da ciascuna fonte di emissione.

La metodologia di riferimento implementata in INEMAR (l'inventario delle emissioni utilizzato in Emilia Romagna) è quella EMEP-CORINAIR contenuta nel documento "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019".

La classificazione delle emissioni secondo tale metodologia prevede l'impiego della codifica delle attività denominata SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) e lo svolgimento delle stime in funzione di essa; le attività antropiche e naturali che possono dare origine ad emissioni in atmosfera sono ripartite in 11 macrosettori:

1. *MS1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili: comprende le emissioni associate alla produzione di energia su ampia scala mediante processi di combustione controllata in caldaie, turbine a gas e motori stazionari.*
2. *MS2 - Combustione non industriale: comprende le emissioni associate ai processi di combustione non di tipo industriale e principalmente finalizzati alla produzione di calore (riscaldamento).*
3. *MS3 - Combustione industriale: comprende le emissioni associate ai processi di combustione per la produzione in loco di energia necessaria all'attività industriale.*
4. *MS4 - Processi Produttivi: comprende le emissioni associate dai processi industriali non legati alla combustione, suddivisi nei seguenti settori: - 0401 processi nell'industria petrolifera - 0402 processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone - 0403 processi nelle industrie di metalli non ferrosi - 0404 processi nelle industrie chimiche inorganiche - 0405 processi nelle industrie chimiche organiche - 0406 processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro*
5. *MS5 - Estrazione e distribuzione di combustibili: comprende le emissioni dovute ai processi di produzione, distribuzione, stoccaggio di combustibile solido, liquido e gassoso e riguarda sia le attività sul territorio che quelle off-shore.*
6. *MS6 - Uso di solventi: comprende le emissioni prodotte dalle attività che prevedono l'utilizzo di prodotti contenenti solventi o la loro produzione.*

7. *MS7 - Trasporto su strada: include tutte le emissioni dovute alle automobili, ai veicoli commerciali leggeri e pesanti, ai motocicli, ciclomotori e agli altri mezzi di trasporto su gomma, comprendendo sia le emissioni dovute allo scarico sia quelle da usura dei freni, delle ruote e della strada*

8. *MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari: comprende le emissioni prodotte dal traffico aereo, marittimo, fluviale, ferroviario e dai mezzi a motore non transitanti sulla rete stradale dall'uso di mezzi a motore al di fuori della rete stradale, dai trasporti ferroviari e sulle vie di navigazione interne.*

9. *MS9 - Trattamento e smaltimento rifiuti: comprende le emissioni provenienti dalle attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti da inceneritori, discariche, impianti di compostaggio,*

10. *MS10 - Agricoltura e allevamenti: il macrosettore 10 comprende le emissioni prodotte da tutte le pratiche agricole quali coltivazioni e allevamenti.*

11. *MS11 - Altre sorgenti e assorbimenti: il macrosettore 11 comprende le emissioni generate dall'attività fitologica di piante, arbusti ed erba, da fulmini, emissioni spontanee di gas, emissioni dal suolo e da vulcani, da combustione naturale e dalle attività antropiche quali foreste gestite e combustione dolosa di boschi.*

L'aggiornamento più recente dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera è relativo all'anno 2019 e l'intera pubblicazione è scaricabile dal sito arpa:

<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/inventario-emissioni>

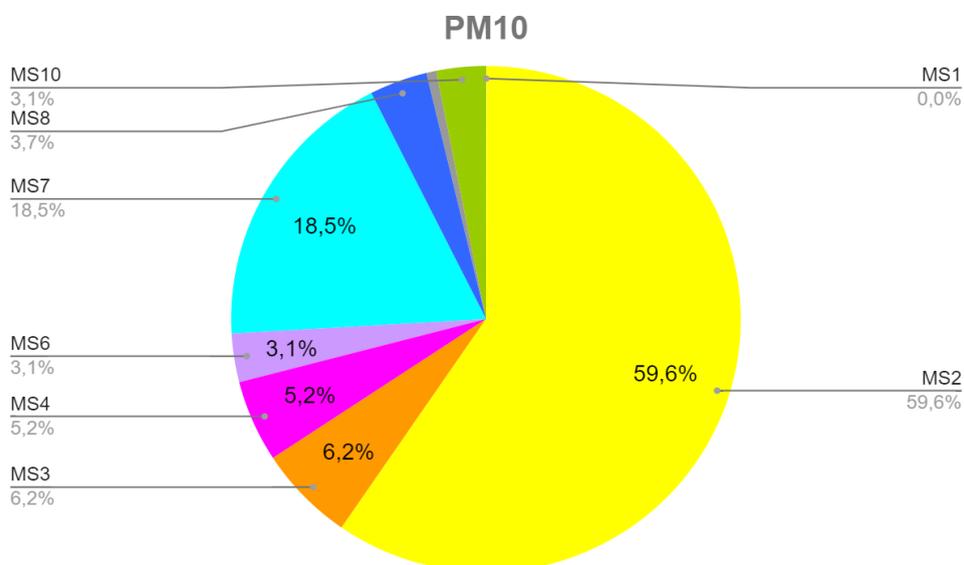
Dall'inventario regionale è possibile estrarre le emissioni relative all'anno 2019 della provincia di Reggio Emilia suddivise per macrosettore che si riportano di seguito:

Macrosettori		PM10 (t/anno)	PM2,5 (t/anno)	NOx (t/anno)	CO (t/anno)
MS1	Produzione Energia e trasformazione di combustibili	0,4	0,4	45	14
MS2	Combustione non industriale	769	750	887	5901
MS3	Combustione industriale	79	69	1098	262
MS4	Processi Industriali	68	29	22	28
MS5	Estrazione e distribuzione di combustibili	0	0	0	0
MS6	Uso di solventi	40	36	13	0
MS7	Trasporto su strada	239	163	3719	2896
MS8	Altre sorgenti mobili e macchinari	47	47	897	288
MS9	Trattamento e smaltimento rifiuti	8	7	27	121
MS10	Agricoltura	41	15	15	31
<b>totale</b>		1291	1116	6724	9540

### **Polveri (solo primario)**

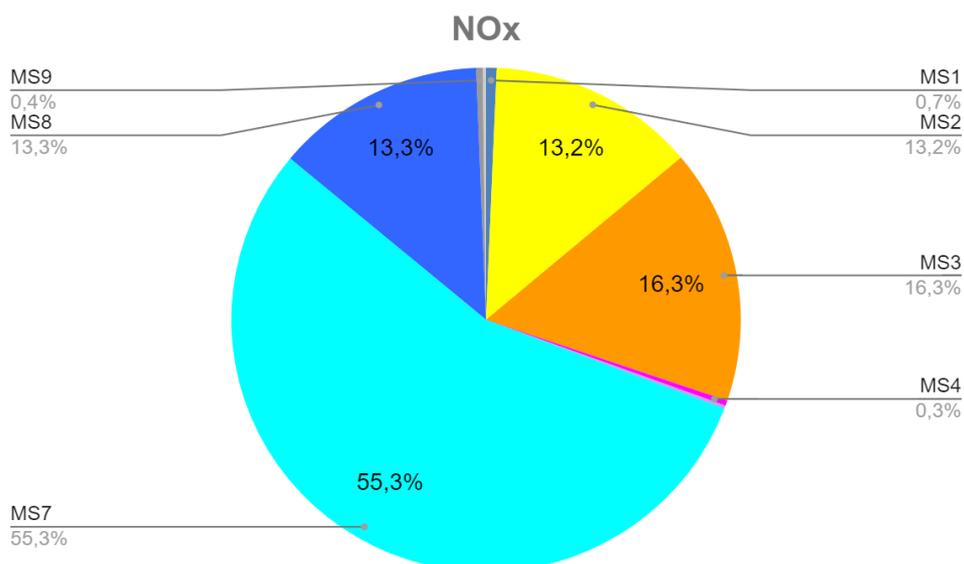
Il maggiore contributo è dovuto a riscaldamento domestico a biomassa (MS2) e al trasporto su strada (MS7).

L'inventario emissioni fornisce informazioni relative solo alla componente primaria del particolato, fornendo dunque un quadro parziale.



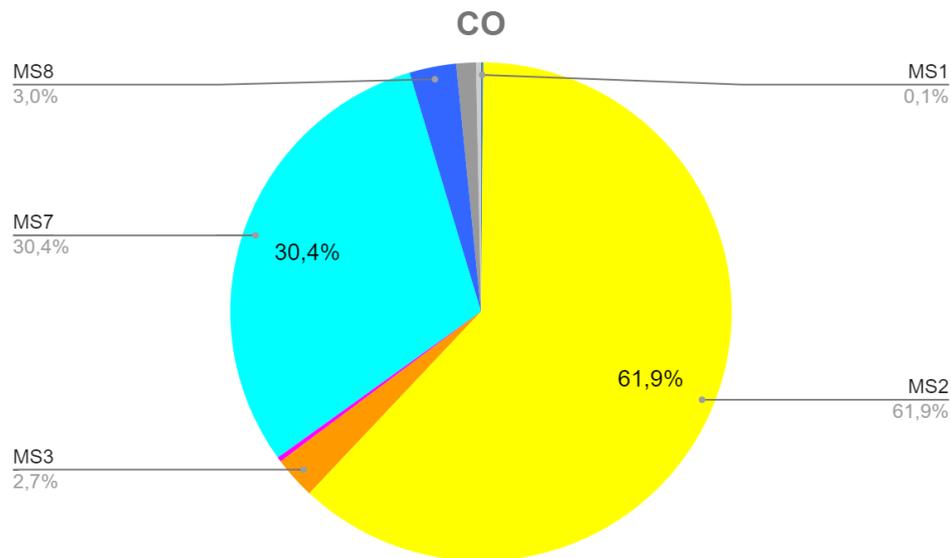
### **Ossidi di azoto (NOx)**

Precursori della formazione di particolato e di ozono: la fonte principale è il trasporto su strada (MS7), seguito dalla combustione nell'industria (MS3), dal trasporto non su strada (MS8) e dalla combustione non industriale (MS2).



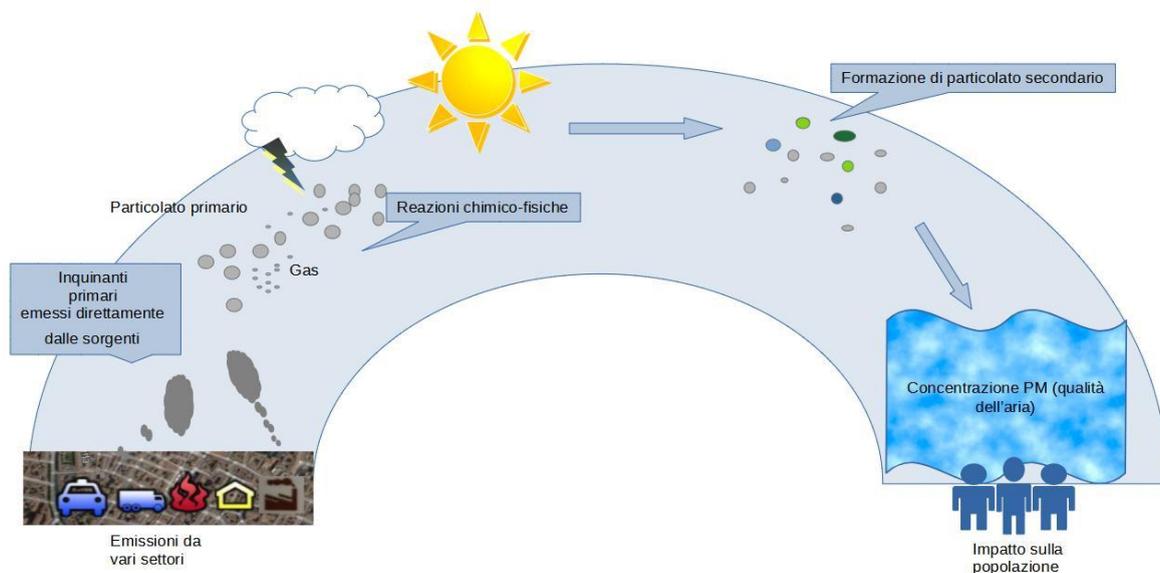
## Monossido di carbonio (CO)

Le fonti principali sono la combustione non industriale (MS2) e i trasporti su strada (MS7)



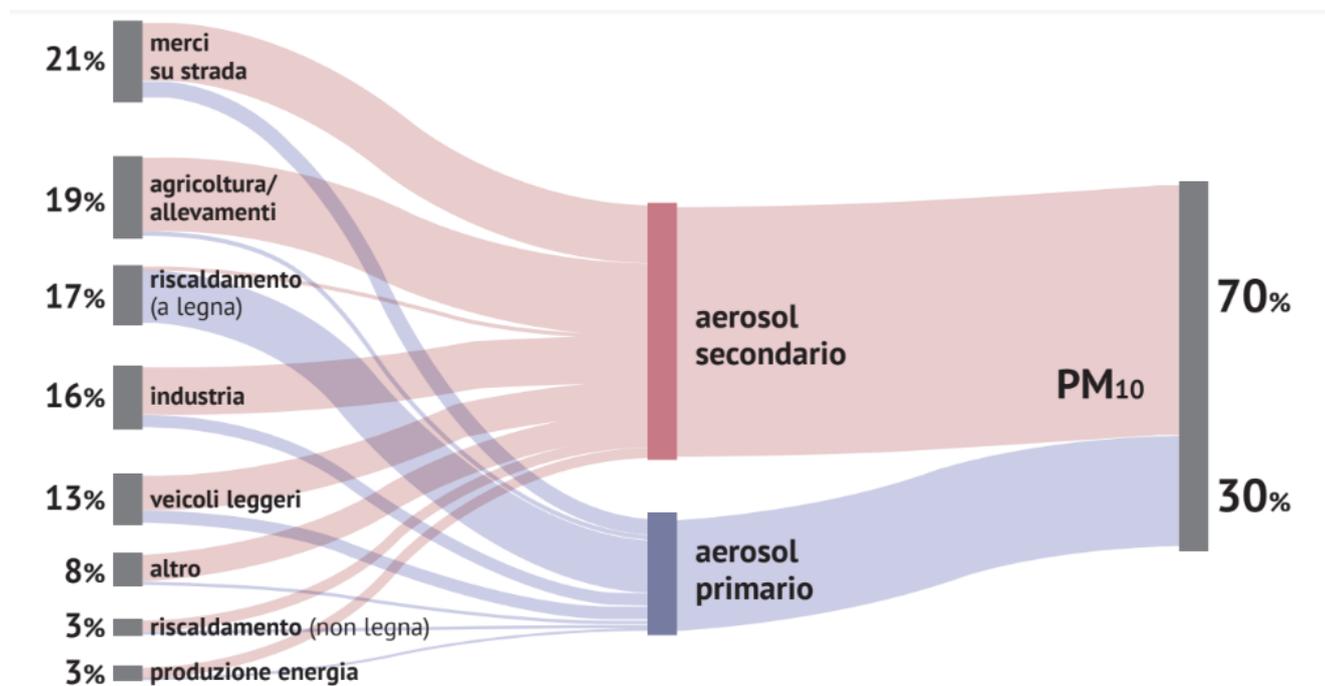
I dati dell'inventario consentono di :

- stimare le emissioni generate dalle principali attività antropiche e naturali e individuare i settori maggiormente sensibili su cui indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti.
- alimentare i modelli diffusionali e previsionali che, partendo dalle quantità e dalle caratteristiche delle emissioni, stimano i valori di concentrazione attesi al suolo.
- costruire gli scenari emissivi corrispondenti ad azioni e politiche di risanamento.



L'inventario delle emissioni stima quantitativamente le sostanze direttamente emesse dalle varie sorgenti (inquinanti di origine primaria), ma non tiene conto degli inquinanti di origine secondaria che si formano secondariamente in atmosfera attraverso reazioni chimico-fisiche a partire dai precursori primari stessi e reagendo con l'atmosfera o l'energia solare. Per certi inquinanti (soprattutto per il particolato atmosferico) è importante tenere conto di questo aspetto quando si tenta di individuare i settori principalmente responsabili dell'inquinamento per non incorrere in valutazioni parziali e distorte dei settori emissivi più inquinanti basandosi soltanto sul dato degli inventari. Ad esempio nel caso del materiale particolato (PM) le concentrazioni presenti in atmosfera dipendono sia dalle emissioni dirette di PM in quanto tale (PM primario), sia dalla formazione di particolato a partire da gas precursori, in seguito a trasformazioni fisico-chimiche in atmosfera (PM secondario). In questo caso, un'analisi basata esclusivamente sulle emissioni stimate negli inventari darebbe la massima importanza a quelle attività che emettono PM primario (per esempio, la combustione di legna), trascurando settori cruciali per le elevate emissioni di precursori chimici (come l'ammoniaca degli allevamenti o gli ossidi di azoto dei trasporti). Per colmare tale lacuna informativa occorre conoscere le complesse dinamiche dell'atmosfera. Utilizzando i modelli fotochimici è possibile valutare sia la diffusione e la dispersione, sia la formazione degli inquinanti secondari, a partire dalle trasformazioni dei precursori. È così possibile stimare le concentrazioni su tutto il territorio, tenendo conto sia del PM primario, sia di quello secondario, e quantificare gli effetti sull'inquinamento delle variazioni nel contributo emissivo dei vari settori.

Il grafico sottostante (*figura 36*) mostra l'origine delle emissioni di PM<sub>10</sub> equivalenti (primario + secondario) in Emilia-Romagna (fonte Arpae, “La qualità dell’aria in Emilia-Romagna. Edizione 2018” ).



*Figura 36 - Stima delle emissioni di “PM<sub>10</sub> equivalente” in Emilia-Romagna. (Fonte Arpae: “La qualità dell’aria in Emilia-Romagna. Edizione 2018”. )*

Considerando dunque il PM<sub>10</sub> equivalente si può affermare che a livello regionale il 70% del PM<sub>10</sub> è di origine secondaria e che il contributo principale all'inquinamento complessivo di PM<sub>10</sub> proviene dal settore del traffico (34%), seguito dal settore del riscaldamento domestico stimabile nel 20% e dal settore agricolo/zootecnico che ne contribuisce per il 19%.

## 6. Considerazioni di sintesi

### 6.1. Analisi complessiva regionale

Ampliando lo sguardo all'intera regione Emilia-Romagna, è possibile rappresentare la concentrazione media annuale degli inquinanti principali su tutto il territorio attraverso l'applicazione modellistica (Elaborazioni Servizio Idro Meteo Clima di Arpae - modello Pesco).

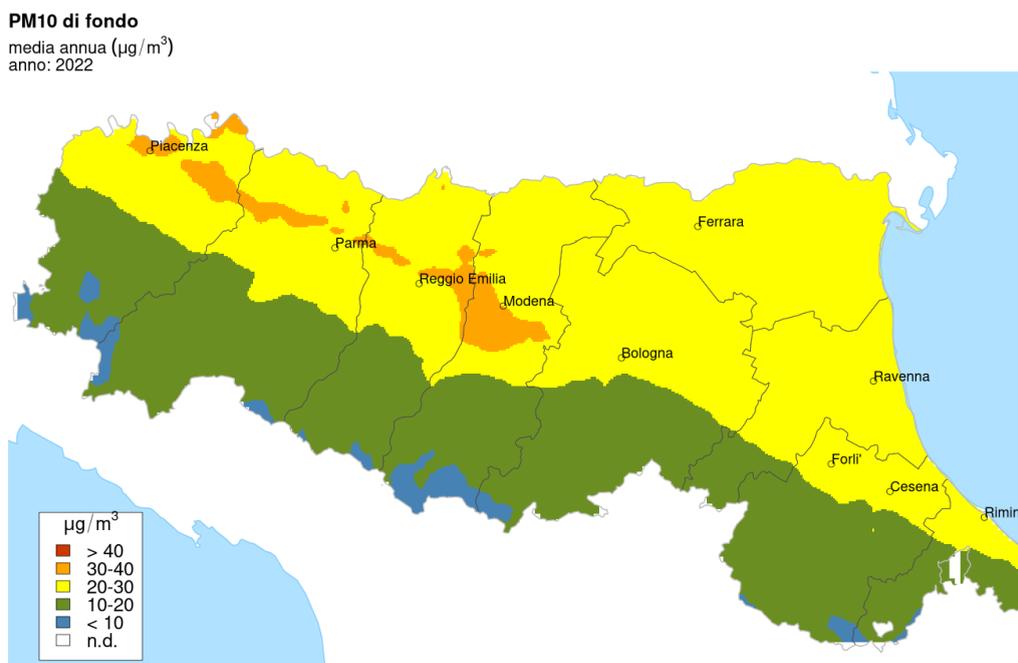


Figura 37 - Media annua del PM10 di fondo sul territorio regionale.



Figura 38 - Media annua del PM2.5 di fondo sul territorio regionale.

Il biossido d'azoto, a differenza delle polveri, invece è più legato al traffico e dunque le sue concentrazioni maggiori si rilevano lungo l'asse della A1/Via Emilia e della A22 (figura 39).

NO<sub>2</sub> di fondo  
media annua (µg/m<sup>3</sup>)  
anno: 2022



Figura 39 - Media annua del NO<sub>2</sub> di fondo sul territorio regionale.

La criticità per l'Ozono invece è diffusa sull'intero territorio regionale, inclusa la collina (fig. 40).

Ozono di fondo

numero di giorni in cui il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore supera i 120 µg/m<sup>3</sup>  
anno: 2022

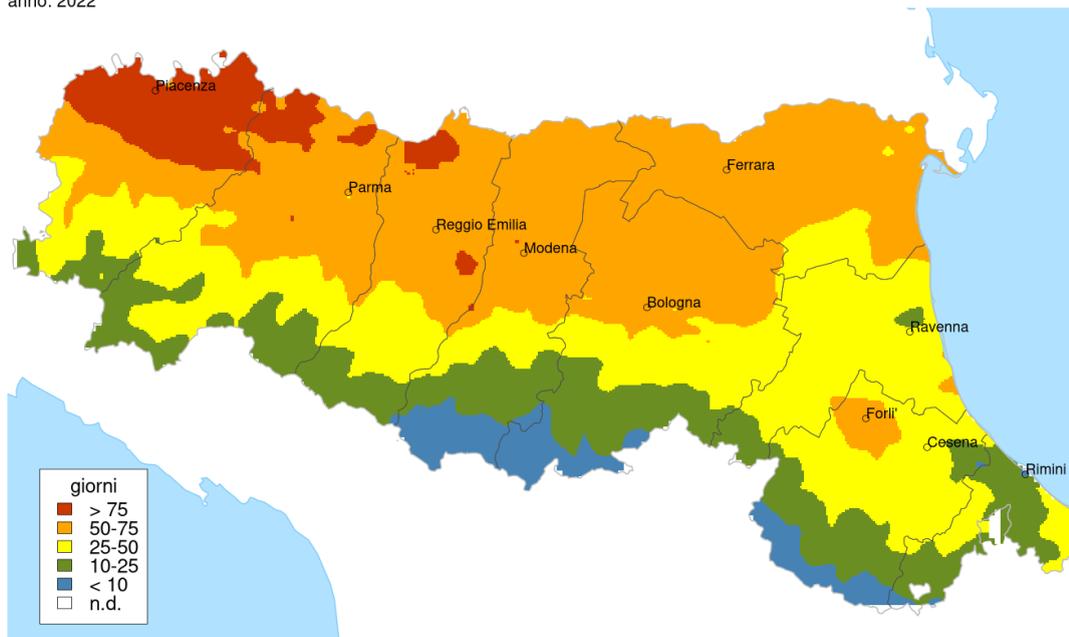


Figura 40 - Giorni di sup.to del VL giornaliero del O<sub>3</sub> sul territorio regionale.

## 6.2. Conclusioni

Nel 2022 in Emilia-Romagna i livelli misurati dalla rete regionale della qualità dell'aria continuano a mostrare per quasi tutti gli inquinanti concentrazioni medie in linea con quelle osservate nell'ultimo quinquennio.

### **PM10 - Media annua** (40 µg/m<sup>3</sup>). **Valore limite giornaliero** (50 µg/m<sup>3</sup>).

Per quanto riguarda il PM10 il mese di gennaio in particolare, ma anche febbraio e marzo, hanno presentato diversi episodi di superamenti protratti, dovuti a condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo degli inquinanti, tanto che già a metà marzo nella stazione di Timavo era stata raggiunta la soglia di 35 superamenti annui del valore limite giornaliero di PM10 consentiti dalla norma.

Superamenti protratti hanno avuto luogo anche nella parte finale dell'anno, tra metà di ottobre e metà novembre e nella seconda metà di dicembre. Per il decimo anno consecutivo, non sono stati registrati superamenti del valore limite annuale di PM10 in nessuna stazione della regione e nel 2022 i valori medi annui sono rimasti all'interno della variabilità dei cinque anni precedenti. Le condizioni favorevoli all'accumulo degli inquinanti hanno invece influito sul superamento del valore limite giornaliero che nel 2022 è stato superato per oltre 35 giorni in 12 delle 43 stazioni della rete regionale che lo misurano (nel 2017 27, nel 2018 7, nel 2019 17, nel 2020 25, nel 2021 11). Il massimo numero di superamenti, pari a 75, è stato registrato nella stazione di Modena–Giardini. Seguono poi Reggio Emilia–Timavo (64) e Ferrara–Isonzo (61).

### **PM2.5 - Media annua** (25 µg/m<sup>3</sup>).

La media annuale di PM2.5 nel 2022 è stata inferiore ovunque al valore limite della normativa, con valori in linea con i cinque anni precedenti.

### **Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) - Media annua** (40 µg/m<sup>3</sup>). **Valore limite orario** (200 µg/m<sup>3</sup>).

Per quanto riguarda la media annuale di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), il valore limite annuale è stato rispettato in tutte le stazioni. Inoltre in nessuna stazione si è avuto il superamento del valore limite orario.

**Ozono (O<sub>3</sub>) - valori obiettivo per la protezione della salute umana** (120 µg/m<sup>3</sup>)

**soglia di informazione** (180 µg/m<sup>3</sup>) - **soglia di allarme** (240 µg/m<sup>3</sup>).

Per quanto riguarda l'ozono 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. La criticità risulta essere più marcata nella parte ovest della Regione.

Il 2022 continua a riscontrare una situazione di diffuso mancato rispetto dei valori obiettivo per la protezione della salute umana. I primi superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la salute umana sono stati registrati già a fine marzo nella stazione di San Rocco di Guastalla, mese non incluso dalla normativa nella stagione estiva (aprile-settembre, vedi Allegato VII D.Lgs. 155/2010). Il periodo aprile-settembre, normalmente favorevole alla formazione di ozono troposferico, mostra dunque condizioni critiche per questo inquinante sia per il superamento diffuso dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana sia per i superamenti della soglia di informazione, in aumento rispetto al 2021.

Questo è dovuto anche alle condizioni meteorologiche favorevoli, caratterizzate dalla presenza quasi costante di un campo di alta pressione con caratteristiche subtropicali, da temperature molto elevate, di molto superiori al clima 1991-2020 (soprattutto nei mesi di giugno e luglio, i secondi più caldi dal 1961 dopo il 2003 e 2015 rispettivamente), con un'anomalia stagionale di temperatura media regionale di +1,8 °C, e da un intenso deficit di precipitazioni, sviluppato nei primi due mesi della stagione (meno di 1/3 rispetto alle attese per giugno e -50% rispetto alle attese per luglio del clima 1991-2020).

### **Altri inquinanti**

I valori degli altri inquinanti ( benzene e monossido di carbonio) sono rimasti entro i limiti di legge in tutte le stazioni di rilevamento, con valori in linea a quelli riscontrati nel 2021.

### **6.3. Diffusione dei dati di qualità dell'aria e previsioni**

L'art.18 del D.Lgs. 155/2010 definisce le informazioni al pubblico che Arpae e gli enti preposti devono assicurare. Per l'accesso alle informazioni si applica il D.Lgs. 195/2005. Per la diffusione al pubblico Arpae Emilia-Romagna utilizza principalmente le reti informatiche e secondariamente pubblicazioni, stampa e organi di informazione.

I dati raccolti dalle rete di rilevamento di qualità dell'aria vengono pubblicati giornalmente on-line sul sito di Arpae:

<https://apps.arpae.it/qualita-aria/bollettino-qa>

unitamente alle previsioni per la qualità dell'aria:

<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/previsioni/previsioni-di-qualita-dellaria>

Si tratta di mappe che offrono previsioni fino a tre giorni, nonché l'analisi di quanto accaduto, relativamente ai principali inquinanti e all'Indice di qualità dell'aria. Attraverso la mappa è possibile visualizzare i dati misurati dei vari inquinanti su mappa e le previsioni di qualità dell'aria. Vi è inoltre la possibilità di accedere alla rete di misura provinciale, che consente di ottenere le informazioni sulle stazioni di rilevamento e di estrarre in automatico i dati rilevati presso ogni singola stazione.

Dal sito è possibile accedere anche

ai report annuali di reggio emilia:

<https://www.arpae.it/it/il-territorio/reggio-emilia/report-a-reggio-emilia/aria/report-annuali-reggio-emilia>

ai report mensili di reggio emilia:

<https://www.arpae.it/it/il-territorio/reggio-emilia/report-a-reggio-emilia/aria/report-mensili-reggio-emilia>

alle relazioni delle campagne di monitoraggio effettuate con il laboratorio mobile:

<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/report-aria/dati-laboratori-mobili>

al report annuale regionale:

<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/report-aria/report-regionali>