

2017

**arpae**  
agenzia  
prevenzione  
ambiente energia  
emilia-romagna

Arpae  
Sezione di  
Reggio Emilia



# RAPPORTO ANNUALE 2017 SULLA QUALITÀ DELL'ARIA REGGIO EMILIA

[Giugno 2018]



# Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria di Reggio Emilia Anno 2017

## ***Arpae - Sezione di Reggio Emilia***

Direttore Fabrizia Capuano

Responsabile Servizio Sistemi Ambientali Maurizio Poli

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

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

Riccardo Gazzini – Unità Rete di Monitoraggio Aria e Modellistica

Mariaelena Manzini – Unità Rete di Monitoraggio Aria e Modellistica

## INDICE

<b>1. IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA</b> .....	<b>5</b>
1.1. I RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
1.2. LA RETE DI MONITORAGGIO IN PROVINCIA DI REGGIO EMILIA .....	8
1.3. IL SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ DELLA RETE DI MONITORAGGIO .....	10
1.4. GESTIONE DEI DATI PROVENIENTI DALLA RETE AUTOMATICA.....	11
1.5. RENDIMENTI ANNUALI DELLA STRUMENTAZIONE .....	12
<b>2. ELABORAZIONE DEI PARAMETRI METEOCLIMATICI</b> .....	<b>14</b>
2.1. PARAMETRI CHE INFLUENZANO LA QUALITÀ DELL'ARIA.....	14
2.2. ANALISI DEI PRINCIPALI PARAMETRI.....	15
<b>3. ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA</b> .....	<b>19</b>
3.1. PARTICOLATO SOSPESO PM10 .....	19
3.2. PARTICOLATO SOSPESO PM2.5 .....	23
3.3. BIOSSIDO D'AZOTO .....	26
3.4. BENZENE.....	31
3.5. MONOSSIDO DI CARBONIO .....	34
3.6. OZONO .....	36
3.7. MICROINQUINANTI.....	40
<b>4. ATTIVITÀ LABORATORIO MOBILE</b> .....	<b>43</b>
<b>5. CONSIDERAZIONI DI SINTESI</b> .....	<b>51</b>
5.1. ANALISI DI DETTAGLIO COMUNALE.....	51
5.2. ANALISI COMPLESSIVA REGIONALE .....	57
5.3. CONCLUSIONI.....	59
5.4. DIFFUSIONE DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA E PREVISIONI.....	61

# 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).

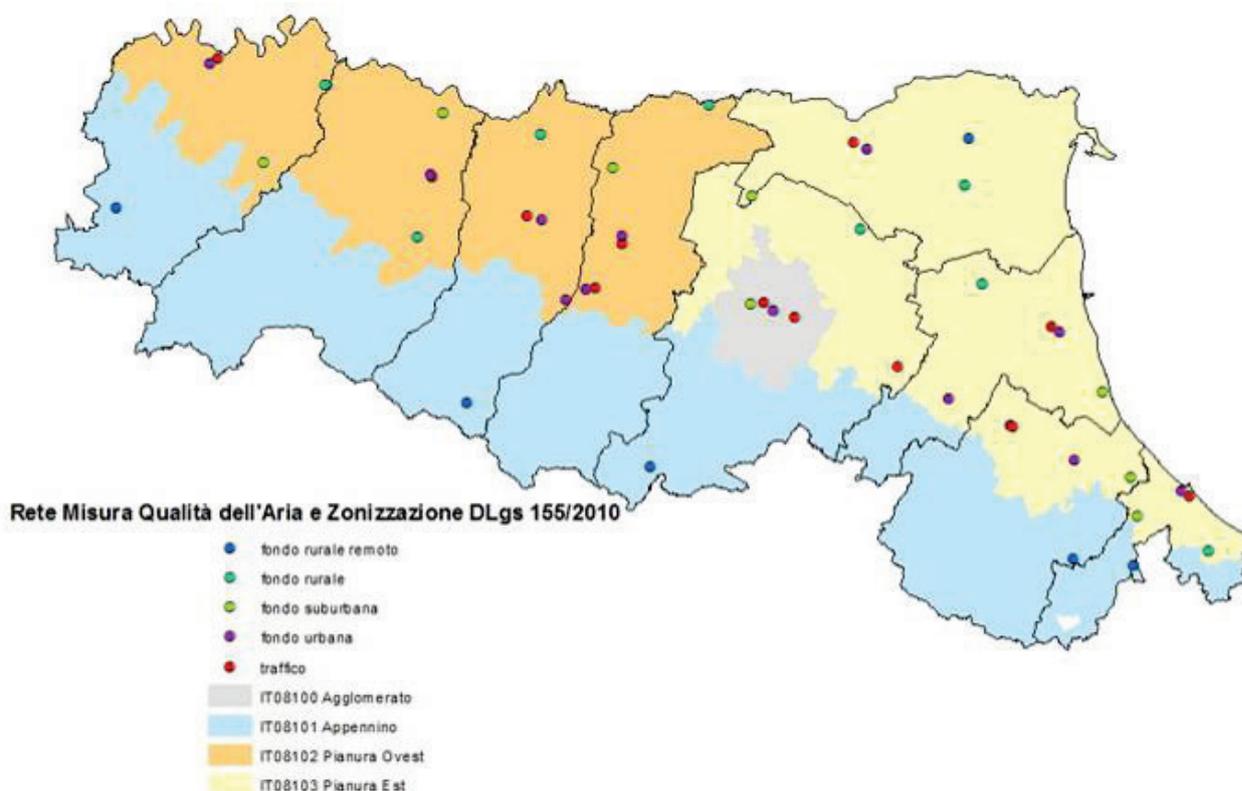


Figura 1 – Rete di misura Qualità dell'aria e zonizzazione regionale.

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.155/2010 sono riassunti nella tabella sottostante.

Parametro	Valore limite	Modalità di calcolo	Unità di misura	Valore limite	Superamenti annuali consentiti
<b>NO2</b>	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	-
	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ NOx	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>SO2</b>	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	350	24
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	125	3
<b>PM10</b>	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	-
<b>PM2.5</b>	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	-

Parametro	Valore limite	Modalità di calcolo	Unità di misura	Valore limite	Superamenti annuali consentiti
<b>Benzene (C6H6)</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	-
<b>Piombo nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.5	-
<b>Arsenico nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	$\text{ng}/\text{m}^3$	6	-
<b>Cadmio nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	$\text{ng}/\text{m}^3$	5	-
<b>Nichel nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	$\text{ng}/\text{m}^3$	20	-
<b>Benzo-(a)pirene nelle PM10</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	$\text{ng}/\text{m}^3$	1	-
<b>O3</b>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media mobile su 8 ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	25 come media su 3 anni
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40 Media 5 anni	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	18000	-
	Soglia di informazione	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	180	-
	Soglia di allarme	Media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	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; tale livello deve essere raggiunto entro un dato termine e in seguito non superato.

**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.

Le 5 stazioni di monitoraggio presenti sul territorio sono distinte in funzione del contesto territoriale in cui si trovano in:

- **siti fissi di campionamento urbani:** siti fissi inseriti in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante;
- **siti fissi di campionamento suburbani:** siti fissi inseriti in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate;
- **siti fissi di campionamento rurali:** siti fissi inseriti in tutte le aree diverse da quelle urbane o suburbane. Il sito rurale si definisce remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.

Nel contempo 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: Comuni di: Baiso, Carpineti, Casina, Canossa, Castelnuovo né Monti, Canossa, Toano, Ventasso, Vetto, Vezzano sul Crostoso, Viano, Villa Minozzo.

Inoltre le stazioni vengono suddivise in funzione della tipologia di fonte inquinante a cui sono esposte in:

- **stazioni di misurazione di traffico:** stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta;
- **stazioni di misurazione di fondo:** stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito;
- **stazioni di misurazione industriali:** stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.

Sulla base di queste definizioni dunque è possibile classificare le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria del territorio provinciale di Reggio Emilia secondo lo schema seguente:

- stazioni urbane: V.le Timavo e San Lazzaro
- stazioni suburbane: Castellarano
- stazioni rurali: San Rocco di Guastalla, Febbio di Villa Minozzo (remota)

e, a seconda del contesto in cui operano, in:

- stazioni da traffico: V.le Timavo
- stazioni di fondo: San Lazzaro, Castellarano, San Rocco, Febbio.

Nel territorio provinciale non vi sono stazioni di tipo industriale poiché le fonti industriali importanti (ad esempio Distretto Ceramico), non sono nettamente separabili da altre sorgenti quali il traffico.

Al 31/12/2017 la rete di monitoraggio di Reggio Emilia è così costituita (fra parentesi è indicato l'anno d'acquisto dello strumento, a testimonianza del rinnovo strumentale avvenuto recentemente):

#### **V.le Timavo (RE):**

- 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 (RE):**

- API200E (2010) per ossidi di azoto
- API400 (1994) per ozono
- FAI SWAM 5a dual channel (2007) per PM10 e PM2.5
- Sensori meteo per pressione, umidità, temperatura, radiazione solare, direzione e velocità vento.

#### **Castellarano:**

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

#### **San Rocco:**

- API200E (2010) per ossidi di azoto
- API400E (2010) per ozono
- FAI SWAM 5a (2011) per PM10
- FAI SWAM 5a (2007) per PM2.5

#### **Febbio:**

- API200AU (2004) per ossidi di azoto
- API400E (2004) per ozono
- FAI SWAM 5a (2011) per PM10

Le schede anagrafiche delle stazioni, costantemente aggiornate, sono pubblicate sul web Arpa all'indirizzo: [http://www.arpae.it/aria/rete\\_di\\_monitoraggio.asp?p=RE](http://www.arpae.it/aria/rete_di_monitoraggio.asp?p=RE)

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

L'introduzione di un Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ) permette di razionalizzare e ottimizzare i processi gestionali e produttivi e la certificazione consente di dimostrare, mediante la dichiarazione di un ente indipendente ufficialmente riconosciuto, che Arpae Emilia-Romagna risponde ai requisiti della 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 Sistema di Gestione della Qualità, 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 del 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 ebbe 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 Certy Quality, Organismo accreditato da ACCREDIA (L'Ente Italiano di Accreditamento).

Ulteriori informazioni sono pubblicate sul web Arpa al seguente indirizzo:

[http://www.arpae.it/dettaglio\\_generale.asp?id=2702&idlivello=1577](http://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=2702&idlivello=1577)

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

I dati rilevati dalla rete di misura in automatico vengono trasferiti presso il centro elaborazione Arpa 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 tutti i giorni lavorativi. Allo stesso modo avvengono ulteriori processi di controllo e verifica dati su base mensile, semestrale e annuale, al termine dei quali viene poi redatto un bollettino mensile e una relazione annuale. L'intero flusso dei dati di qualità dell'aria è gestito attraverso una trasmissione telematica dalle stazioni di monitoraggio su un server regionale. Dati e metadati sono gestiti attraverso un apposito software (QARIA) e attraverso questo, una volta validati dai tecnici Arpa, vengono resi disponibili e fruibili. Questi dati vengono immediatamente utilizzati dalla modellistica del servizio meteorologico (SIMC) di Arpa per la realizzazione di mappe regionali sulla qualità dell'aria e per mappe di previsione ([www.arpae.it/aria](http://www.arpae.it/aria)) nonché resi disponibili alla cittadinanza attraverso i bollettini giornalieri o moduli di estrazione dati. Inoltre 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 (European Environment Agency - EEA) ed in seguito archiviate nel database europeo AirBase - Eionet (European Topic Centre on Air and Climate Change).

Oltre ai dati degli strumenti vengono acquisiti dalle stazioni di monitoraggio anche dati relativi alla diagnostica e a verifiche quotidiane di taratura (attraverso standard certificati) di tutta la strumentazione, nonché allarmi di cabina, warnings, controllo della temperatura interna, ecc. Tutte queste informazioni, unite ad una analisi accurata dei dati e a periodici e frequenti sopralluoghi in cabina, permettono di tenere sotto controllo tutta la rete e la strumentazione annessa e intervenire prontamente con opportuna manutenzione e/o taratura, qualora necessario. Tutta l'attività di manutenzione e taratura è affidata in outsourcing ad un ditta esterna aggiudicataria della relativa gara europea: tale attività di manutenzione ordinaria e preventiva, è svolta secondo un calendario definito in accordo tra ditta ed Arpa, o su specifica richiesta quotidiana in caso di manutenzione correttiva. Arpa verifica il corretto espletamento di tali attività nonché di tutti i certificati di taratura e manutenzione che la ditta produce in seguito ai propri interventi. La gestione di tutta l'attività che viene svolta sulla rete di monitoraggio è effettuata attraverso un software apposito che consente un elevato grado di tenuta sotto controllo dell'intero processo e l'archiviazione di ogni certificato.

## 1.5. Rendimenti annuali della strumentazione

Nel 2017 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 alla presenza di strumentazione relativamente nuova (età media degli strumenti: 8 anni) e alla buona qualità dell'attività di manutenzione preventiva e correttiva.

L'esecuzione degli interventi di manutenzione da parte della ditta di manutenzione è risultata essere efficiente e adeguata alle aspettative.

In questo paragrafo si riportano i dati raccolti, l'efficienza strumentale dei vari analizzatori e una breve descrizione delle principali problematiche tecniche insorte nel corso del 2017. Per una corretta lettura dei dati si rammenta che per tutti gli inquinanti gassosi l'informazione che viene raccolta è con frequenza oraria, mentre per le polveri è giornaliera in quanto la modalità di monitoraggio e misura prevede un campionamento della durata di 24h. 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; tali dati vengono nuovamente sottoposti ad ulteriori processi di verifica, con frequenza mensile, semestrale e annuale.

L'efficienza della rete di monitoraggio è stata complessivamente pari al **97,6%**.

La normativa richiede un rendimento superiore al 90% ai fini delle elaborazioni statistiche per ogni parametro: a tal fine la Tabella 1 (rendimenti calcolati escludendo le attività di manutenzione preventiva) dimostra come il requisito sia stato raggiunto per ogni analizzatore di ognuna delle stazioni.

	<i>PM10</i>	<i>PM2.5</i>	<i>NO2</i>	<i>O3</i>	<i>CO</i>	<i>Benzene</i>	<i>SO2</i>
<b>Rete Mobile - RE</b>							
<i>LM-RE</i>	91	92	97	98	98	93	95
Media rete	91	92	97	98	98	93	95
<b>RRQA</b>							
<i>CASTELLARANO</i>	97	99	100	100			
<i>FEBBIO</i>	95		98	94			
<i>S. LAZZARO</i>	99	98	100	100			
<i>S. ROCCO</i>	99	97	100	100			
<i>TIMAVO</i>	98		100		100	99	
Media rete	98	98	100	99	100	99	
Media totale	97	97	99	98	99	96	95

**Tabella 1 - Rendimenti contrattuali annuali 2017 delle singole stazioni/strumenti.**

I rendimenti avuti sia per tipologia d'inquinante, che complessivi di cabina, si mantengono molto alti e in linea ai rendimenti già elevati conseguiti negli anni scorsi.

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 e la verifica e pulizia del sistema di campionamento. La manutenzione preventiva consiste in operazioni tecniche sugli analizzatori e si esplica 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: in caso di esito negativo si procede alla invalidazione dei dati.

Oltre alle attività ordinarie e preventive suddette, vengono attivati degli interventi di manutenzione correttiva su necessità. Nel 2017 sono stati attivati 126 interventi, con una media di circa 20 interventi per stazione di monitoraggio. Oltre a ciò l'attività di controllo della rete effettuata da personale Arpae nel 2017 è stata costituita da 130 sopralluoghi, 72 interventi di controllo dei settaggi strumentali e di trasmissione dei dati, 252 verifiche giornaliere delle tarature. Inoltre è stata calcolata l'incertezza strumentale di tutti gli analizzatori di gas. Tutti ci controlli e le verifiche di incertezza hanno avuto esito positivo confermando la conformità delle rilevazioni alla normativa italiana e europea. Infine è stato effettuato un interconfronto dei campionatori di polveri PM10.

Problematiche particolari nel corso del 2017:

- l'analizzatore di PM10 del laboratorio mobile ha avuto diversi problemi che hanno comportato la perdita di molti giorni di acquisizione.
- L'analizzatore di PM10 di V.le Timavo è stato in riparazione presso la ditta costruttrice e presso la stazione era stato installato uno strumento sostitutivo.

Entrambe le problematiche risultano ad oggi risolte efficacemente.

## 2. Elaborazione dei parametri meteoroclimatici

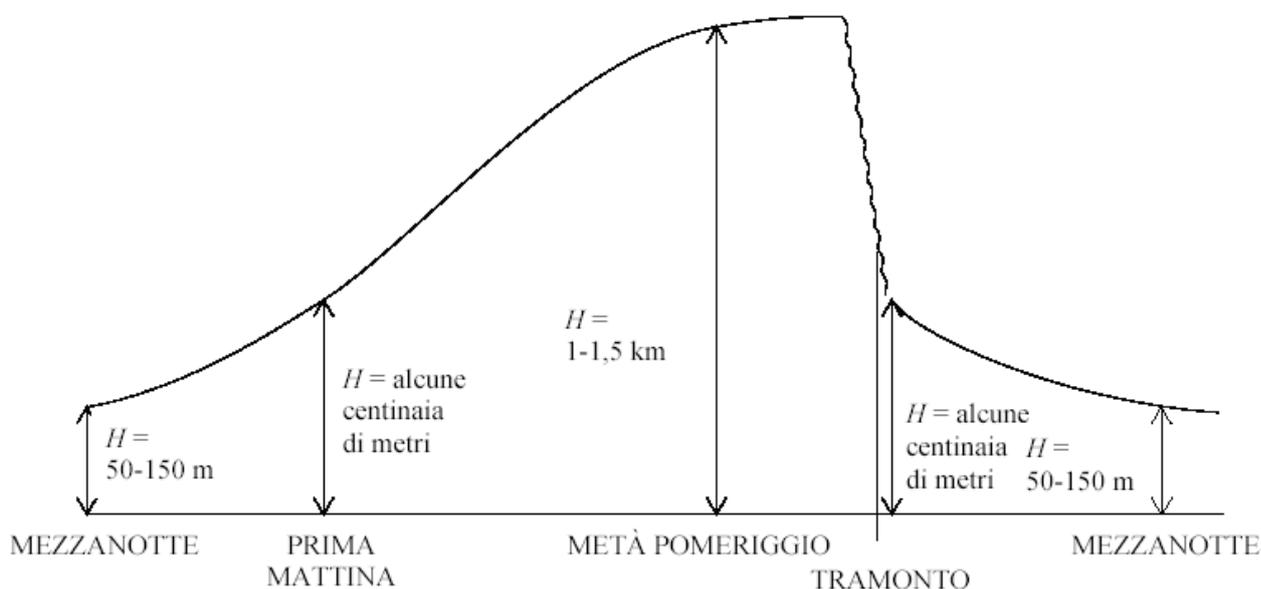
### 2.1. Parametri che influenzano la qualità dell'aria

I fattori meteoroclimatici rivestono un'importanza fondamentale nella valutazione e nella previsione della qualità dell'aria. In questo capitolo si vuole dare un'analisi sintetica ma completa di questi parametri al fine di poter meglio comprendere i dati di qualità dell'aria.

La precipitazione, il vento, l'altezza di rimescolamento e la temperatura rappresentano le principali variabili meteo che influenzano localmente la qualità dell'aria.

Nel periodo invernale e autunnale l'altezza di rimescolamento media giornaliera non si eleva quasi mai sopra i 200 metri s.l.m. Ne consegue che in questi periodi dell'anno solo la pioggia riesce a creare degli episodi di parziale pulizia dell'atmosfera.

Lo strato rimescolato presenta una variabilità, oltre che stagionale, anche giornaliera (Figura 2).



**Figura 2 – Andamento giornaliero dell'altezza di rimescolamento (i valori sono tipici dei mesi estivi).**

L'altezza di rimescolamento inizia a svilupparsi all'alba, quando il suolo si riscalda per effetto dell'irraggiamento solare, cresce nel corso della mattina e raggiunge la sua massima altezza nel pomeriggio (fino a 2000 m in una giornata di sole estiva, qualche centinaio di

metri in una giornata invernale fredda e nuvolosa). Al tramonto, diminuisce l'irraggiamento solare ed i moti convettivi turbolenti si smorzano; dopo il tramonto, il suolo cessa di ricevere energia dal sole e comincia a raffreddarsi, così come l'aria a contatto con esso; si genera in questo modo una situazione di inversione termica, cioè uno strato di aria fredda al di sotto di uno di aria più calda, situazione che produce condizioni di stabilità, quindi assenza di rimescolamento.

I parametri meteorologici risultano di notevole interesse non solo per descrivere i fenomeni di inquinamento invernale, ma anche quelli estivi legati alla formazione di ozono, inquinante anch'esso critico nel bacino padano. Ad esempio la temperatura massima giornaliera è un indicatore fondamentale da mettere in relazione con la formazione di ozono poiché le reazioni fotochimiche tra l'ossigeno e gli ossidi di azoto (precursori) sono particolarmente favorite da temperature elevate.

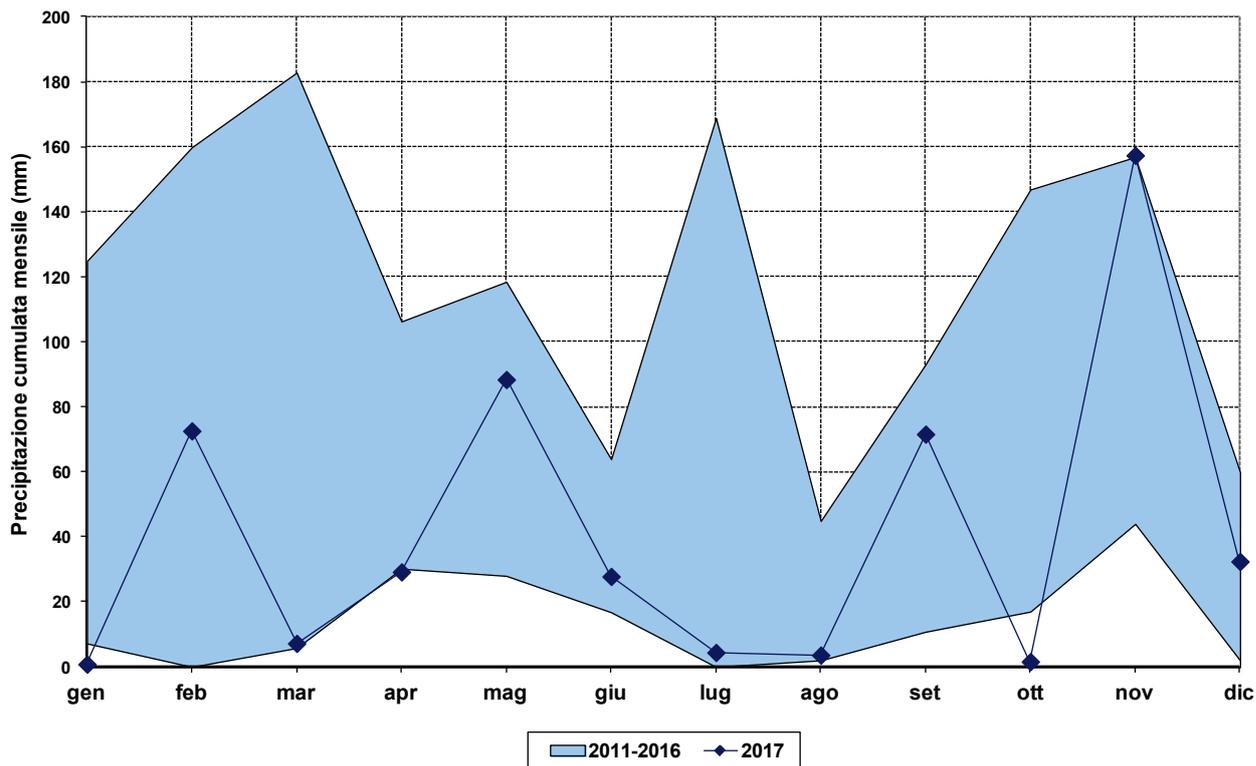
## **2.2.     *Analisi dei principali parametri***

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 (orografia, uso del suolo, rugosità).

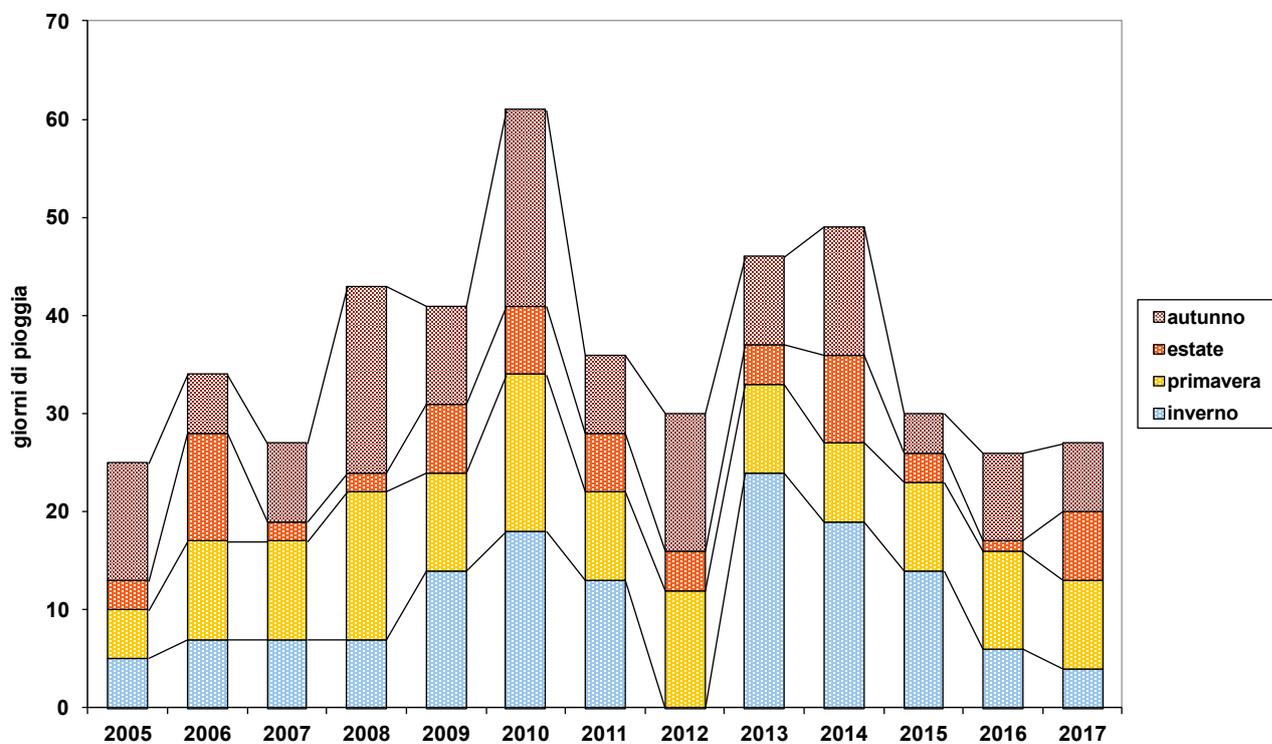
Le **precipitazioni** avvenute nel 2017 a Reggio Emilia ammontano a soli 497 mm/anno, valore che , insieme a quello del 2016, costituiscono il minimo degli ultimi 10 anni.

La distribuzione mensile delle precipitazioni, riportata in Figura 3, mostra come nei mesi invernali vi sia stata una scarsità di precipitazioni molto marcata: in particolar modo è dal 2013 che si assiste ad una continua diminuzione delle piogge nella stagione invernale, periodo maggiormente critico per gli inquinanti atmosferici.

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 2017 si contano 27 giorni di pioggia (Figura 4).



**Figura 3 – Precipitazione cumulata mensile registrata a Regg Emilia (mm).**



**Figura 4 – Numero di giorni con precipitazione > 5 mm/giorno registrata a Regg 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 (Figura 5).

Le velocità del vento registrate risultano essere molto basse: l'81% delle ore di un anno esse risultano essere inferiori ai 2 m/s.

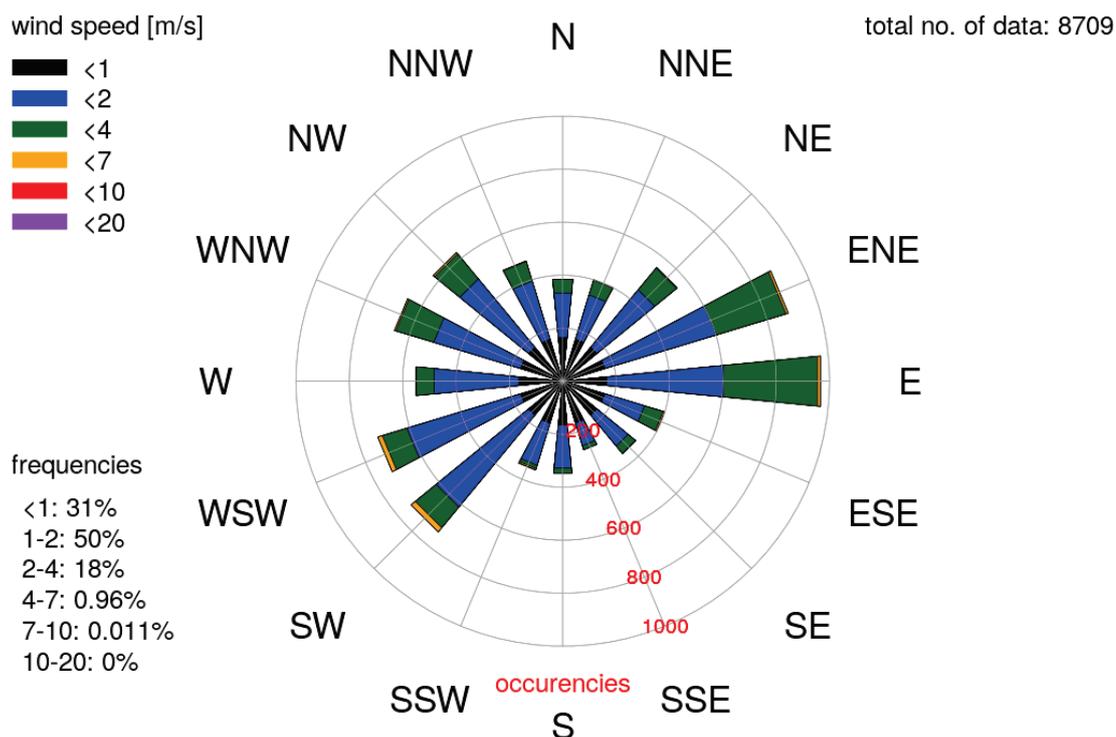
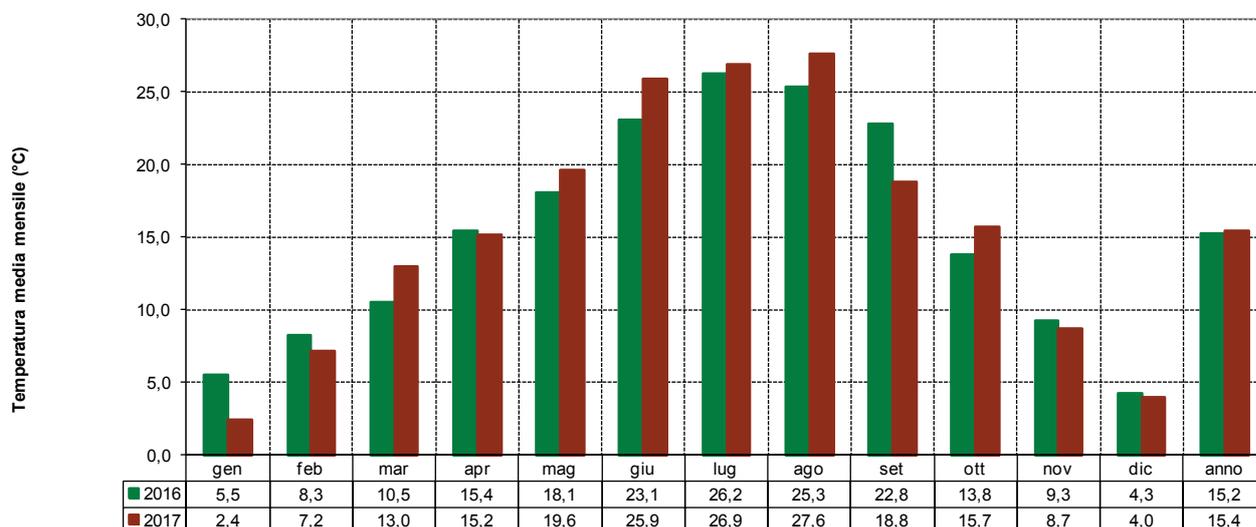


Figura 5 – Rosa dei venti di Reggio Emilia – anno 2017.

Le **temperature** registrate nel 2017 sono rappresentate in Figura 6 mettendole a confronto con quelle dell'anno precedente. Si osserva come i mesi freddi (gennaio, febbraio, novembre, dicembre) abbiano registrato temperature notevolmente più basse rispetto al 2016. Di contro i mesi centrali dell'anno sono risultati più caldi del 2016. Nel complesso il 2017 registra un aumento 0,2 °C rispetto al 2016.

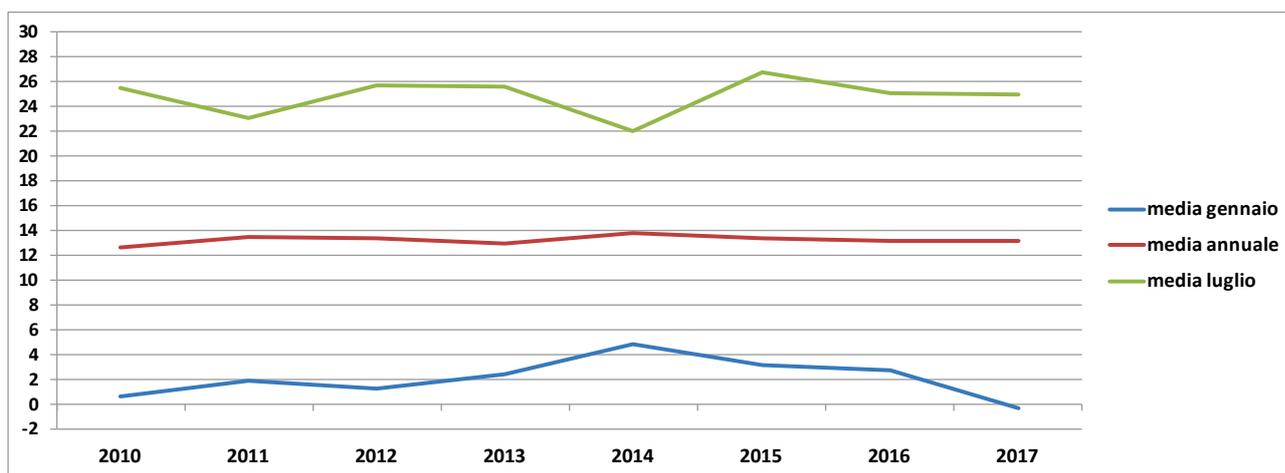
Le temperature medie mensili riportate nel grafico sono quelle registrate in città nella stazione meteo urbana, che per effetto dell'isola di calore, superano di 1,5/2°C quelle registrate in contesto rurale.

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 sono maggiori con una conseguente produzione di ozono nelle ore centrali della giornata.



**Figura 6 – Temperature medie mensili e registrate a Reggio Emilia.**

La temperatura media annuale rilevata fuori dall'isola di calore urbana è di 13,2 °C, invariata rispetto all'anno scorso (Figura 7).



**Figura 7 – Trend Temperature mese freddo, mese caldo e media annuale a Reggio Emilia.**

### **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 atte a valutare il comportamento e trend degli inquinanti.

#### **3.1. *Particolato sospeso PM10***

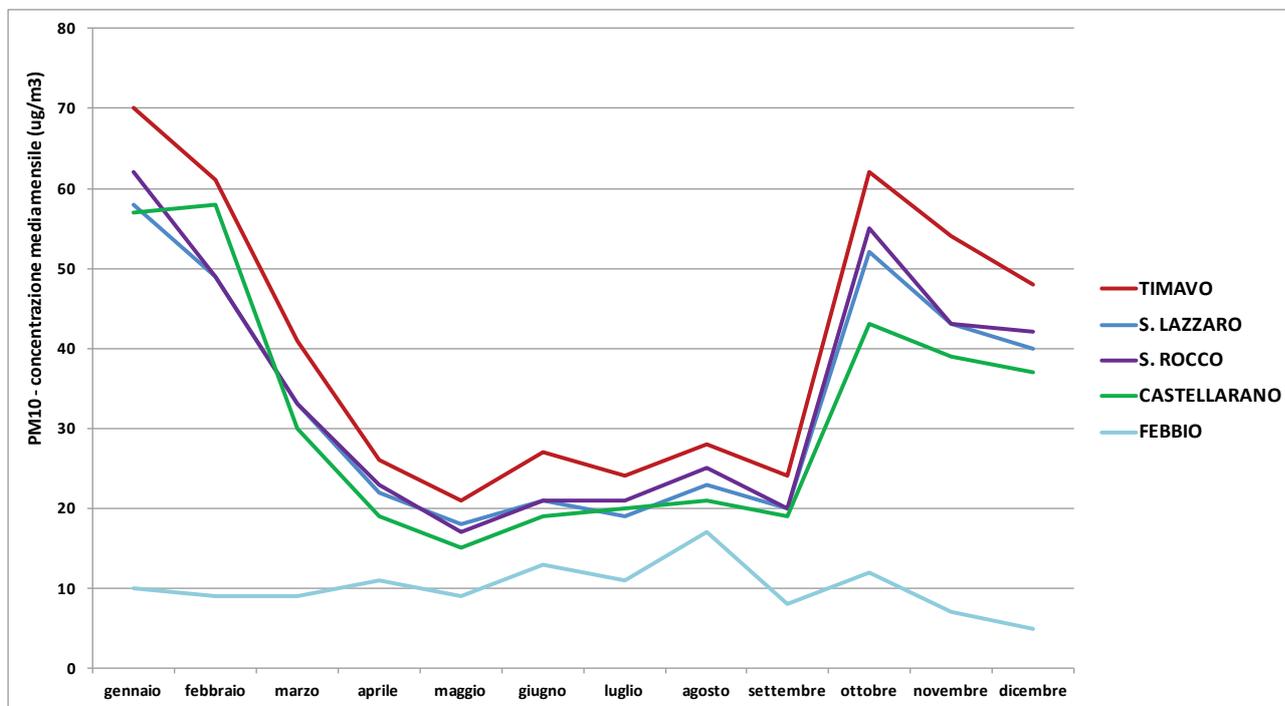
Il materiale particolato sospeso è una miscela di particelle eterogenee sospese organiche ed inorganiche, solide, liquide o di entrambe le fasi che variano da qualche nanometro a decine di micrometri di dimensione: si possono distinguere una frazione “grossolana” (particelle con diametro aerodinamico superiore a 2,5 $\mu$ m) e una “fine” (particelle con diametro aerodinamico uguale o inferiore a 2,5 $\mu$ m). Le particelle con diametro superiore a 2,5 $\mu$ m a loro volta vengono ulteriormente classificate in una frazione inalabile PM10 (particelle che hanno capacità di penetrare nelle vie respiratorie) con diametro inferiore a 10 $\mu$ m, e quelle di diametro superiore.

L'origine di questo particolato 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).

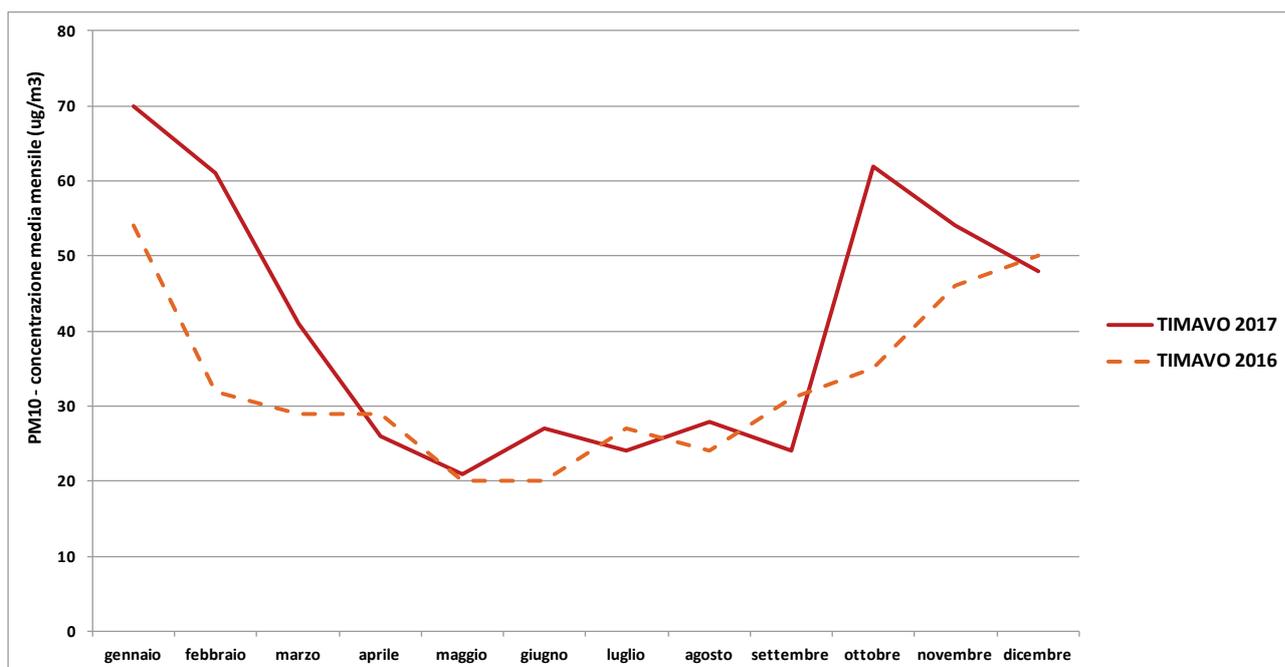
La misurazione del PM10 avviene in tutte le stazioni di monitoraggio, mentre la misurazione del PM2.5 è svolta presso le stazioni di fondo di San Rocco di Guastalla, San Lazzaro di Reggio Emilia e Castellarano.

La criticità di questo inquinante emerge in particolare per gli eventi acuti legati ai superamenti della media giornaliera (50  $\mu$ g/m<sup>3</sup>), per i quali il limite definito dalla normativa per il PM10 è di 35 superamenti in un anno, che si verificano principalmente nel periodo invernale a causa delle condizioni meteorologiche che caratterizzano la Pianura Padana descritte al paragrafo 2.1.

In Figura 8 viene mostrato il trend delle concentrazioni medie mensili nelle stazioni di fondo e messo a confronto con quelle rilevate nella stazione da traffico di Timavo. In Figura 9 invece si osserva come i mesi freddi del 2017 abbiano registrato dei valori di concentrazione notevolmente peggiori rispetto agli anni precedenti (confronto fatto su V.le Timavo).



**Figura 8 – Concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate nel 2017.**

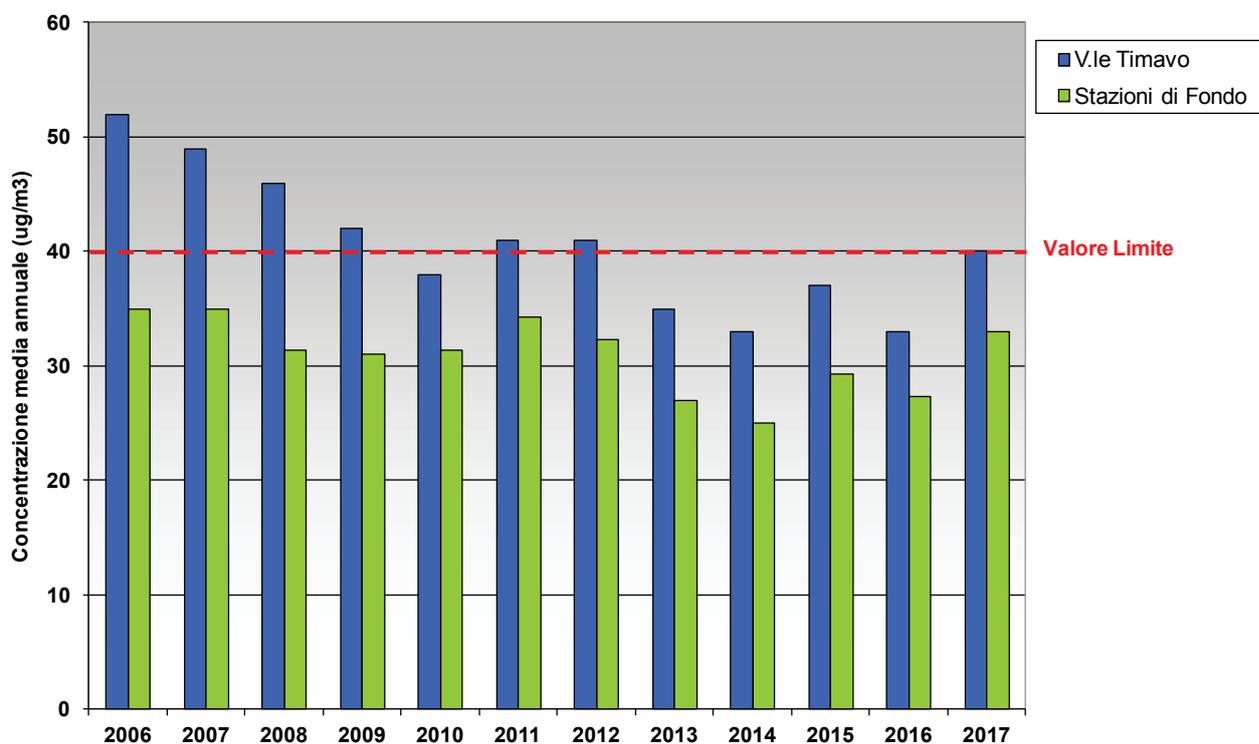


**Figura 9 – Variazione concentrazioni mensili di PM10 2017 su 2016 in V.le Timavo.**

Dalle elaborazioni mostrate si osserva come i superamenti del valore limite giornaliero si verificano quasi unicamente nel trimestre invernale e in quello autunnale, annullandosi o quasi nei sei mesi centrali dell'anno, mesi nei quali le concentrazioni medie mensili permangono, anche nelle stazioni di fondo, comunque fra i 15 e i 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Le concentrazioni rilevate nelle diverse stazioni di fondo (urbano, suburbano e rurale) sono sempre pressoché uniformi; negli ultimi tre mesi dell'anno i valori di PM10 rilevati a Castellarano si scostano sensibilmente da quelli delle altre stazioni di fondo mostrando valori inferiori. Le concentrazioni medie mensili rilevate a Febbio (1.100 m.slm) oscillano intorno ai 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con valori maggiori nei mesi estivi in conseguenza del maggior risollevarimento di particolato crostale (si noti come in agosto la media mensile sia di ben 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

I dati del 2017 di PM10 evidenziano un evidente aumento, pari al +19%, in controtendenza rispetto al trend degli anni precedenti.



**Figura 10 – Trend storico della concentrazione media annuale di PM10 in stazioni di fondo e di traffico urbano (V.le Timavo).**

Un quadro di sintesi relativo alle stazioni di monitoraggio presenti sul territorio provinciale di Reggio Emilia è riportato nelle Figura 11, Figura 12 e Tabella 2

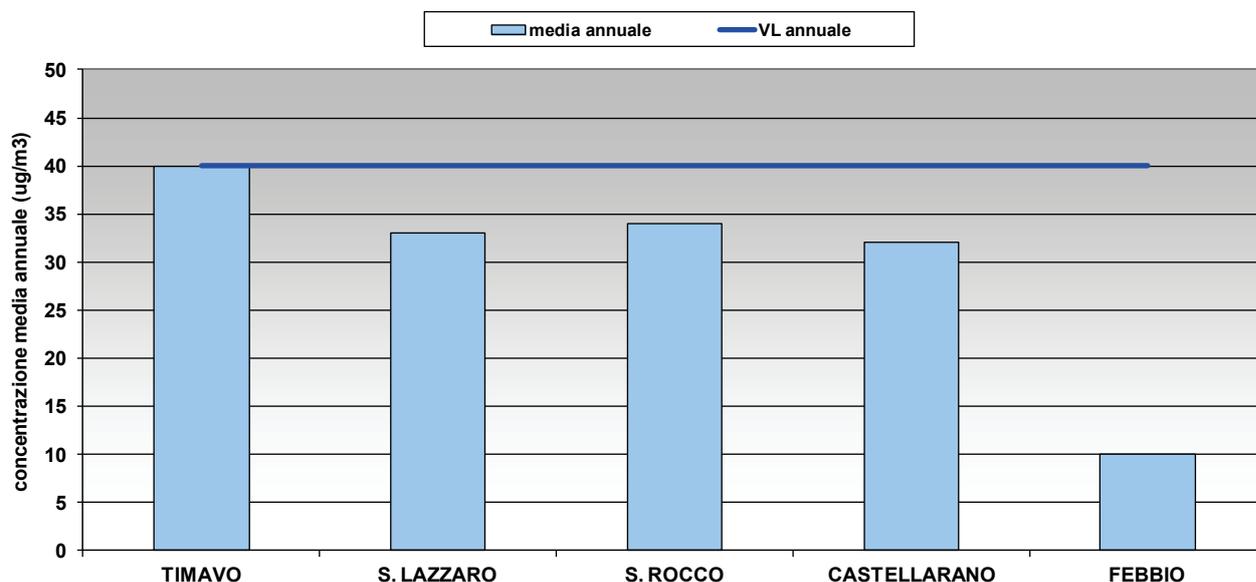


Figura 11 – Concentrazione media annuale 2017 e rispetto del VL del PM10.

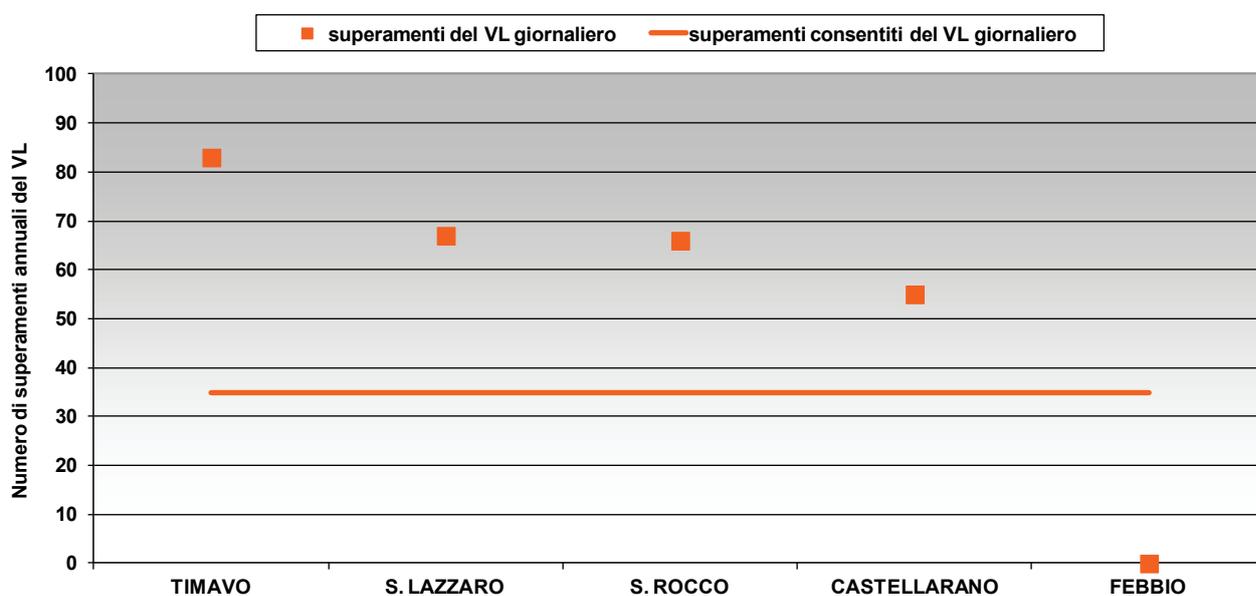


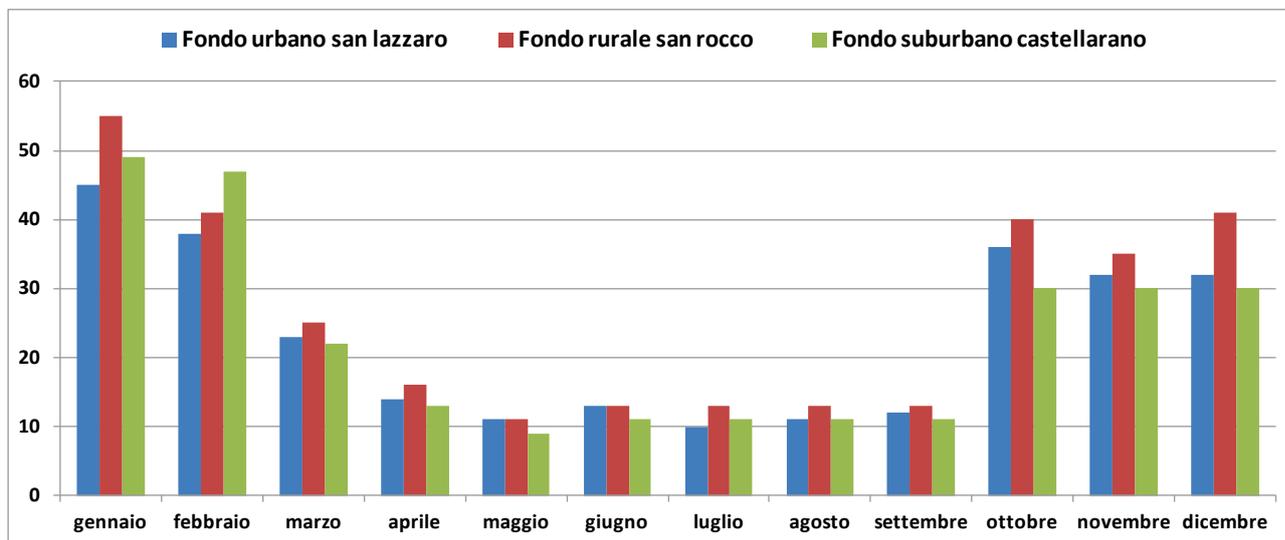
Figura 12 – Numero di giorni nel 2017 di superamento del VL giornaliero per le PM10.

2017	dati validi	(%)	media	sup.	min	max	50°	90°	95°	98°
TIMAVO	351	96	40	83	4	187	32	72	87	116
S. LAZZARO	357	98	33	67	4	155	25	62	79	94
S. ROCCO	355	97	34	66	3	174	27	65	79	98
CASTELLARANO	350	96	32	55	3	201	24	62	76	98
FEBBIO	343	94	10	0	0	37	9	17	21	26

Tabella 2 – Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano il PM10.

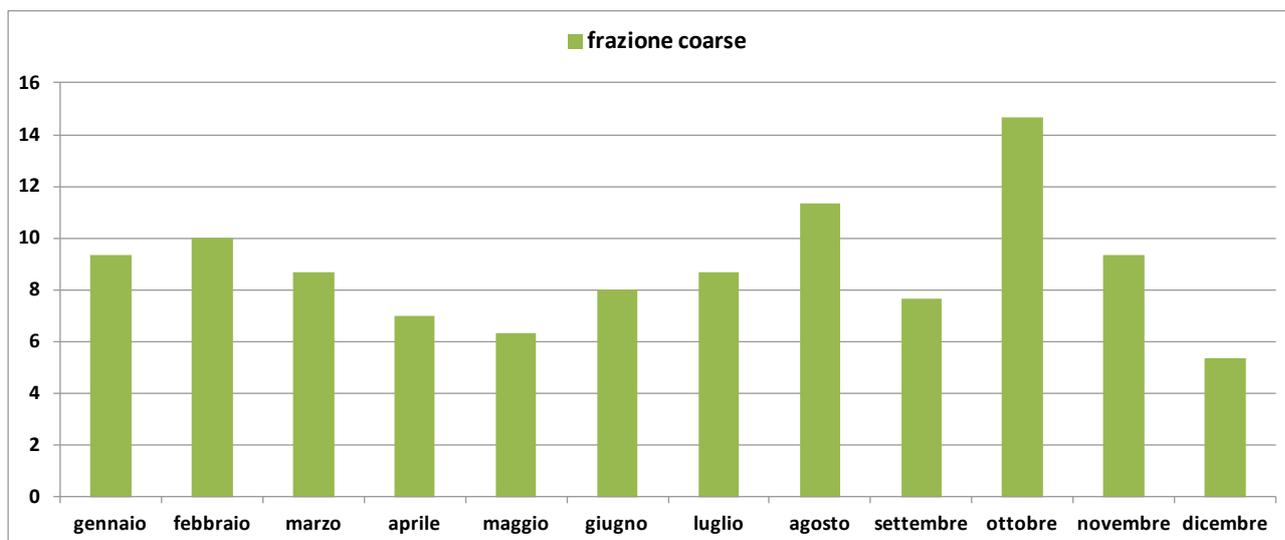
### 3.2. *Particolato sospeso PM2.5*

Nelle figure seguenti viene rappresentato l'andamento giornaliero delle PM2.5 nelle tre postazioni che lo rilevano: si osserva come i valori rilevati nella bassa siano tendenzialmente superiori a quelli rilevati in città, a conferma che prevalgono i meccanismi di formazione secondaria e di trasporto.



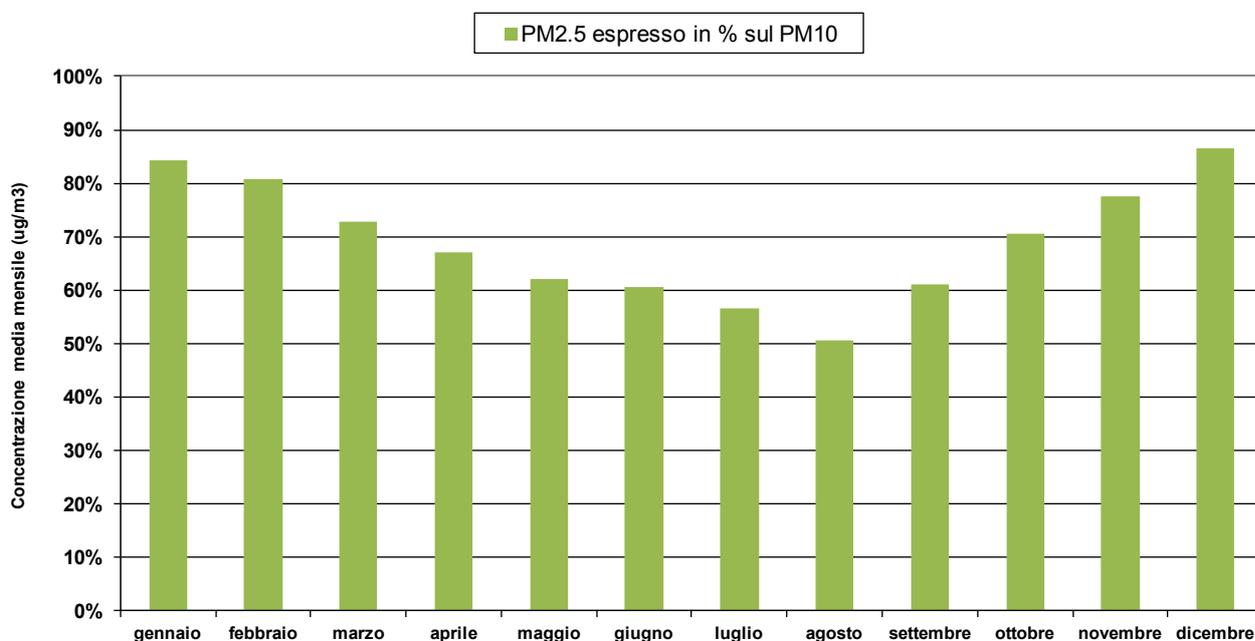
**Figura 13 – Andamento delle PM2.5 nel 2017.**

La frazione coarse, ovvero quella compresa fra i 10 e i 2.5  $\mu\text{m}$ , è pressoché costante durante l'anno ed è priva di un andamento stagionale: in particolare le concentrazioni oscillano fra i 6 e i 12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Questa frazione risulta particolarmente elevata nel mese di ottobre, mese caratterizzato da una impennata dei valori di concentrazione delle PM10.



**Figura 14 – Andamento della frazione coarse (PM2.5-10) nel 2017.**

Si osserva come nel periodo invernale e autunnale il PM<sub>2.5</sub> costituisca la stragrande maggioranza in peso del PM<sub>10</sub>, costituendone mediamente il 70-80%. Nel periodo primaverile-estivo invece il PM<sub>2.5</sub> si attesta mediamente sul 60% in peso del PM<sub>10</sub>, con valori giornalieri che possono scendere fino al 35%.



**Figura 15 –PM<sub>2.5</sub> - rapporto percentuale sulla massa delle PM<sub>10</sub>.**

E' fondamentale ricordare che il particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>) che viene rilevato è in parte di natura primaria, cioè direttamente emesso come tale, e in parte, per una frazione rilevante, 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 primaria, ma anche quella dei precursori.

La parte primaria è riconducibile principalmente alle emissioni dirette del traffico, al risollevarimento indotto sia dal traffico che dagli eventi meteorologici, ad alcune emissioni industriali e alle emissioni di combustione del riscaldamento civile. Per quanto riguarda la parte secondaria è necessario distinguere innanzitutto tra secondario organico (circa 15% sul PM<sub>10</sub> e circa 20% sul PM<sub>2.5</sub>) e secondario inorganico (30-40% della massa totale di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), riconducibile essenzialmente a ossidi di azoto, di zolfo ed ammoniaca principalmente provenienti rispettivamente da traffico, industria e allevamenti/agricoltura.

Un quadro di sintesi relativo alle stazioni di monitoraggio presenti sul territorio provinciale di Reggio Emilia è riportato nelle Figura 16 e Tabella 3.

Per la prima volta, dopo 10 anni di rilevazione del PM<sub>2.5</sub> in provincia di Reggio Emilia, il 2017 vede il superamento del valore limite annuale di 25 presso la stazione di San Rocco di Guastalla. La stazione di San Rocco e la stazione di Besenzone (PC) sono le uniche due stazioni che superano il VL nel 2017 sul totale delle 24 stazioni di rilevamento del PM<sub>2.5</sub> in Emilia-Romagna.

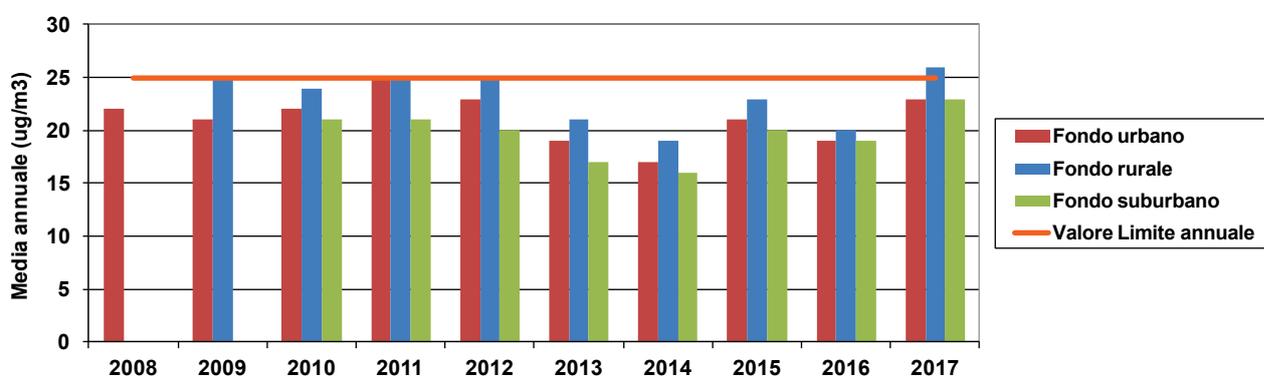


Figura 16 – Concentrazione media annuale e rispetto del VL del PM<sub>2.5</sub>.

2017	dati validi	(%)	media	min	max	50°	90°	95°	98°
S. LAZZARO	352	96	23	2	127	16	48	56	77
S. ROCCO	350	96	26	1	168	18	53	64	84
CASTELLARANO	358	98	23	2	157	16	48	60	78

Tabella 3 - Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano il PM<sub>2.5</sub>.

### 3.3. **Biossido d'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, perché vi sia un'apprezzabile formazione di NO è necessario che la combustione avvenga a temperature elevate ( $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ ). 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 per ossidazione spontanea dell'ossido di azoto, operata dall'ossigeno ( $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ ) e anche per azione di altri agenti ossidanti come l'ozono.

La misurazione degli ossidi di azoto avviene in tutte le stazioni di monitoraggio. Per questo inquinante il verificarsi di eventi acuti legati al superamento del valore limite (200 µg/m<sup>3</sup>) espressi come media oraria, è quasi del tutto scomparso. Anche i valori medi di concentrazione si sono significativamente ridotti negli ultimi anni, anche nelle postazioni da traffico. Nelle figure seguenti si osservano i tre diversi livelli di fondo:

- Il fondo remoto: rappresenta l'inquinamento "zero" a 1100 metri di quota;
- Il fondo rurale: rappresenta la bassa campagna reggiana;
- Il fondo urbano: rappresenta le aree urbanizzate ma non a ridosso di strade.

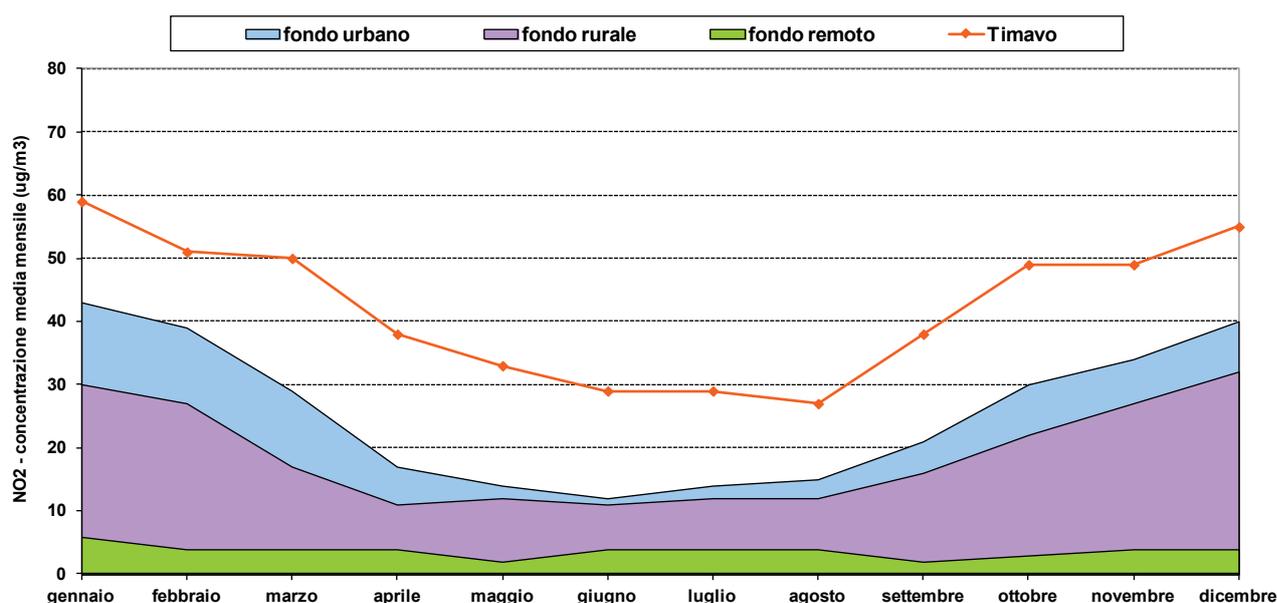


Figura 17 – Concentrazioni medie mensili – anno 2017.

Rispetto al 2016, le concentrazioni nei mesi invernali sono risultate notevolmente superiori, soprattutto in città. Nel 1° e 4° trimestre le concentrazioni di fondo urbano si distaccano notevolmente da quelle di fondo rurale, mentre nei trimestri estivi le differenze fra i 2 “fondi” si annullano.

Il surplus di NO<sub>2</sub> rilevato nella postazione da Traffico è variabile e oscilla fra i 20 e i 30 µg/m<sup>3</sup>. Nella Figura 18 vengono riproposti il giorno tipo calcolato nelle 4 stagioni. Questa elaborazione serve per mostrare l’andamento dell’inquinante nel corso delle 24 ore di una giornata.

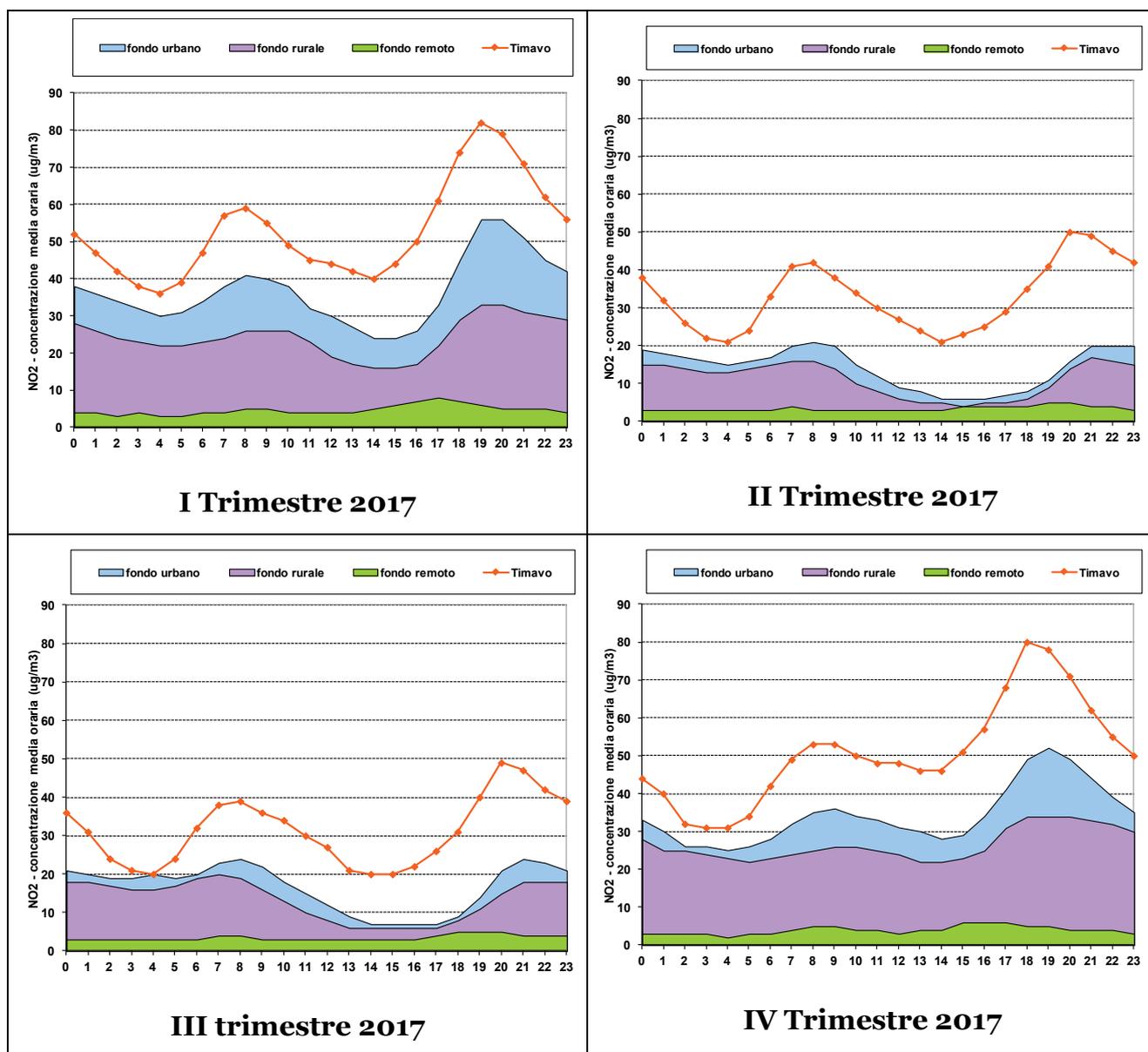


Figura 18 – Elaborazioni giorno tipo.

Dal loro confronto emerge innanzitutto come le concentrazioni di fondo rurale nel periodo autunnale/invernale siano praticamente doppie o triple rispetto a quelle presenti nella stagione calda: esse da sole spiegano la quasi totalità della differenza fra le concentrazioni del semestre invernale da quelle del semestre estivo, lasciando invece invariati i rapporti (intesi come differenze) con le altre stazioni.

Da osservare la “erosione” degli ossidi di azoto nelle ore centrali della giornata nel trimestre estivo (3°) e primaverile (2°) ad opera dell’Ozono.

A testimonianza del fatto che l’inverno 2017 è risultato essere di gran lunga peggiore dell’inverno 2016, non solo per le PM10/PM2.5 ma anche per l’NO2, si riporta il raffronto fra i due inverni in termini di giorno tipo in Figura 19.

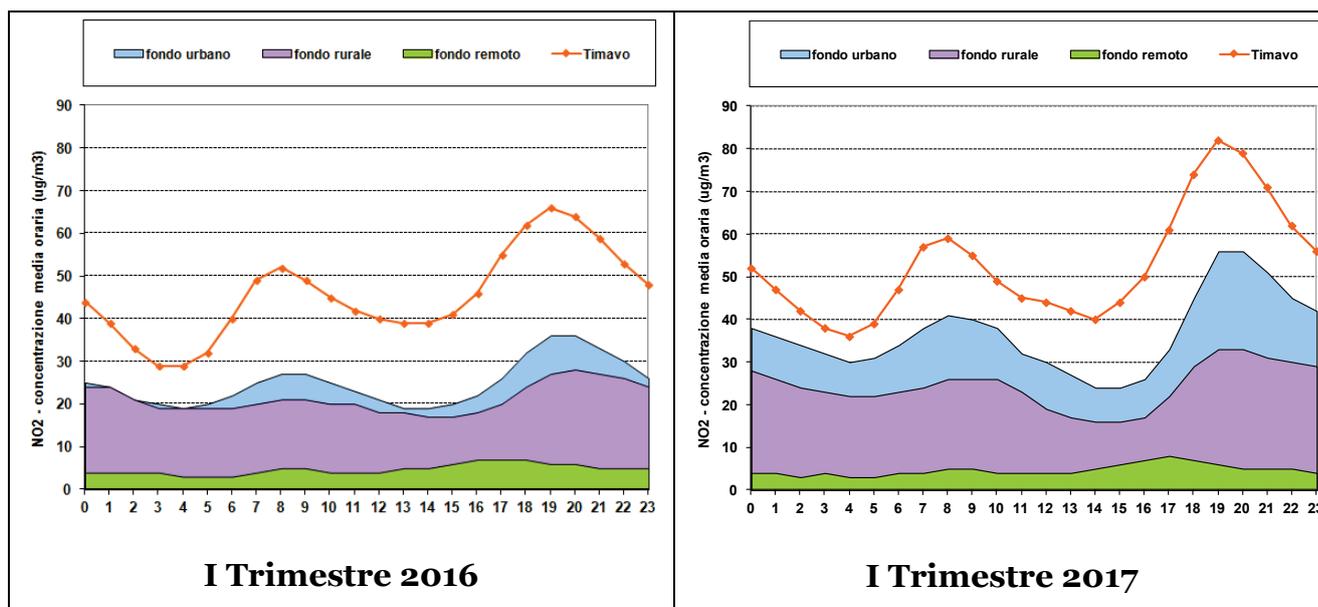
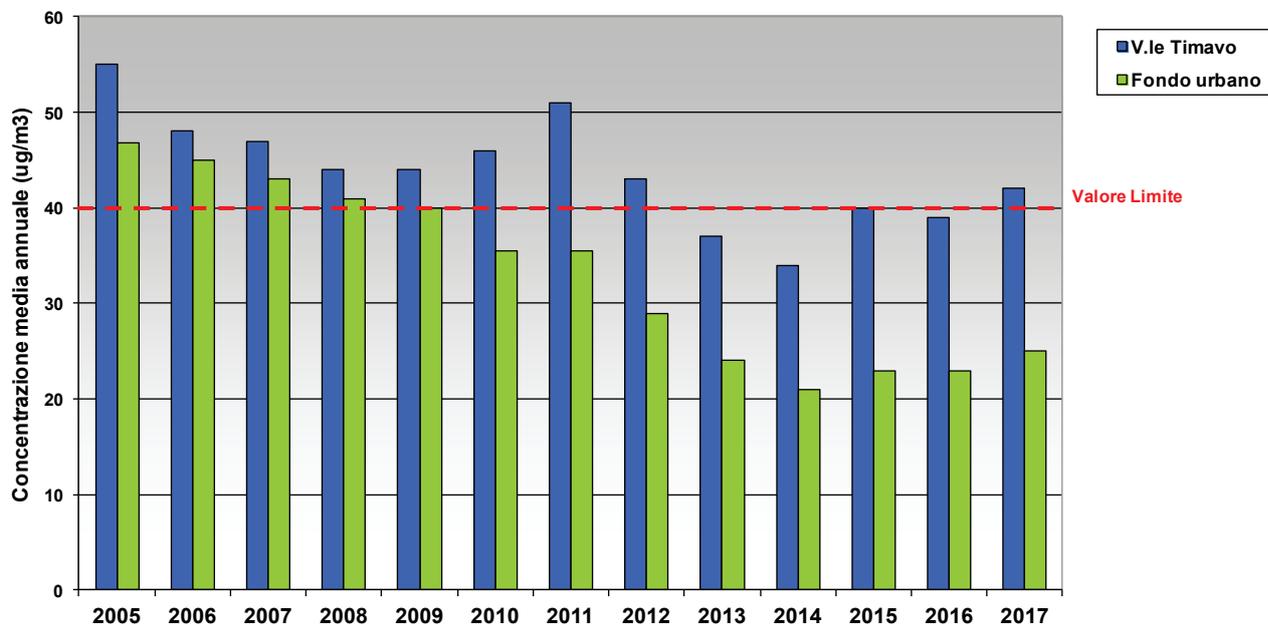


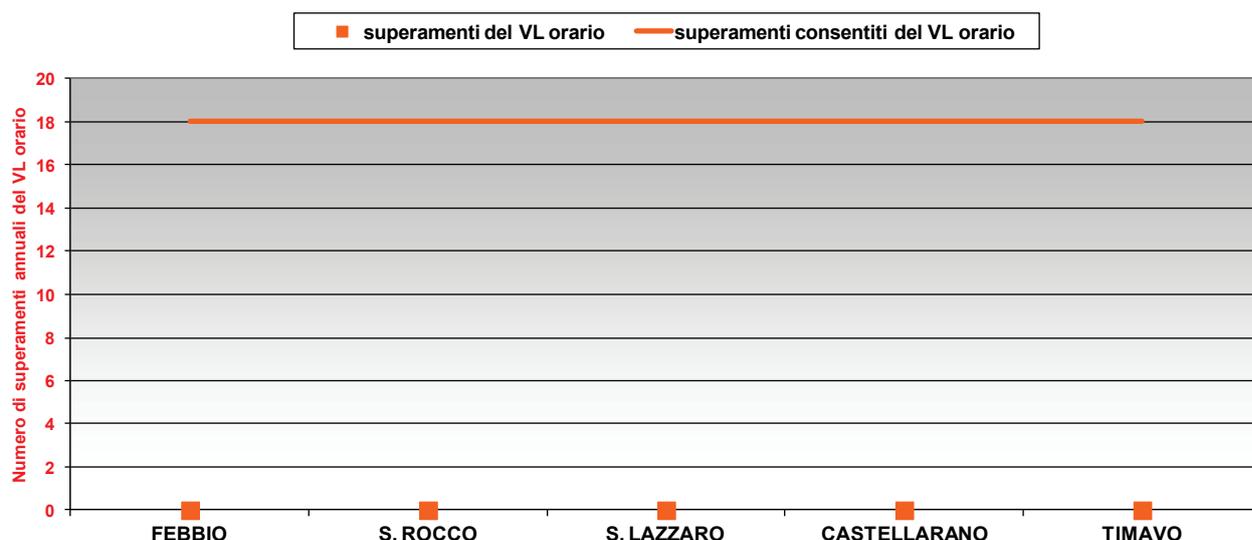
Figura 19 – Raffronto fra inverno 2016 e 2017 - giorno tipo.

La stazione di V.le Timavo nel 2017 torna a superare il Valore limite annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dopo 4 anni consecutivi di non superamento: essa rappresenta una delle 4 stazioni che non rispettano il VL in Regione, le altre si trovano a Modena e Bologna.

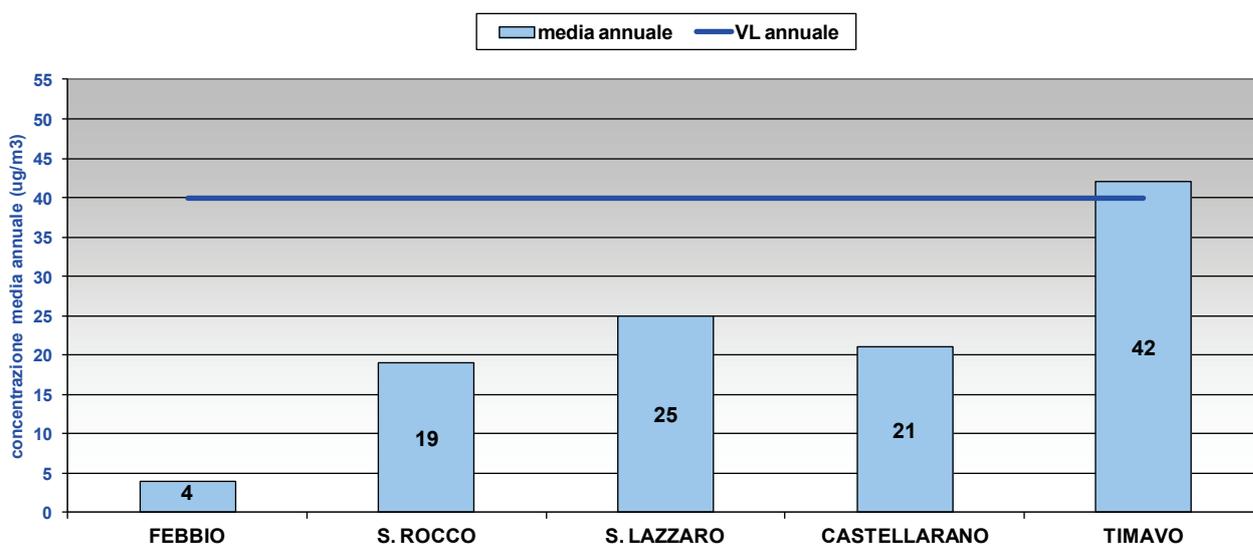


**Figura 20 – Trend delle concentrazioni medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di fondo e nella stazione da traffico.**

La Tabella 4 e le Figura 21 e Figura 22 riportano i dati di sintesi di tutte le stazioni, relativamente all'anno 2017.



**Figura 21 - Numero di giorni nel 2017 di superamento del VL orario per l'NO2.**



**Figura 22 - Concentrazione media annuale 2017 e rispetto del VL dell'NO2.**

2017	dati validi	(%)	media	sup.	min	max	50°	90°	95°	98°
FEBBIO	8222	94	4	0	0	30	3	7	9	11
S. ROCCO	8638	99	19	0	0	74	17	37	42	48
S. LAZZARO	8674	99	25	0	2	111	22	49	57	66
CASTELLARANO	8638	99	21	0	0	102	17	43	51	59
TIMAVO	8597	98	42	0	3	176	39	69	81	97

**Tabella 4 - Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano l'NO2.**

### 3.4. Benzene

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. In Italia, a partire dal 1/7/98, la benzina deve contenere un quantitativo di benzene non superiore all'1% in volume. Il benzene, anche se non più usato come solvente, in misura può derivare da processi evaporativi, quali emissioni industriali e dall'uso del petrolio e suoi derivati.

Gli analizzatori di composti organici aromatici sono presenti unicamente in due stazioni, V.le Timavo e Laboratorio mobile, in quanto le sue concentrazioni in aria ambiente sono molto basse e la sua rilevazione, in quanto inquinante primario, è associata alle sole stazioni da traffico. Le concentrazioni medie mensili variano da un minimo 0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel periodo estivo, fino ad un massimo di 3,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nei mesi più freddi (Figura 23). Come si osserva solo nei mesi di gennaio e febbraio si sono rilevati valori medi di concentrazione superiori all'anno scorso.

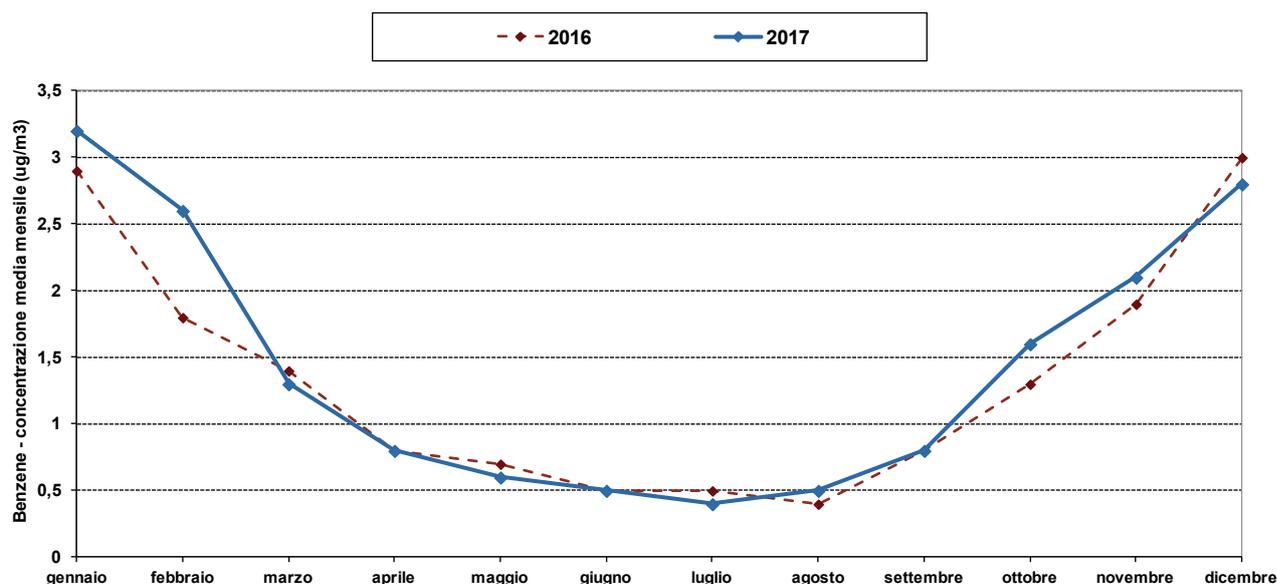
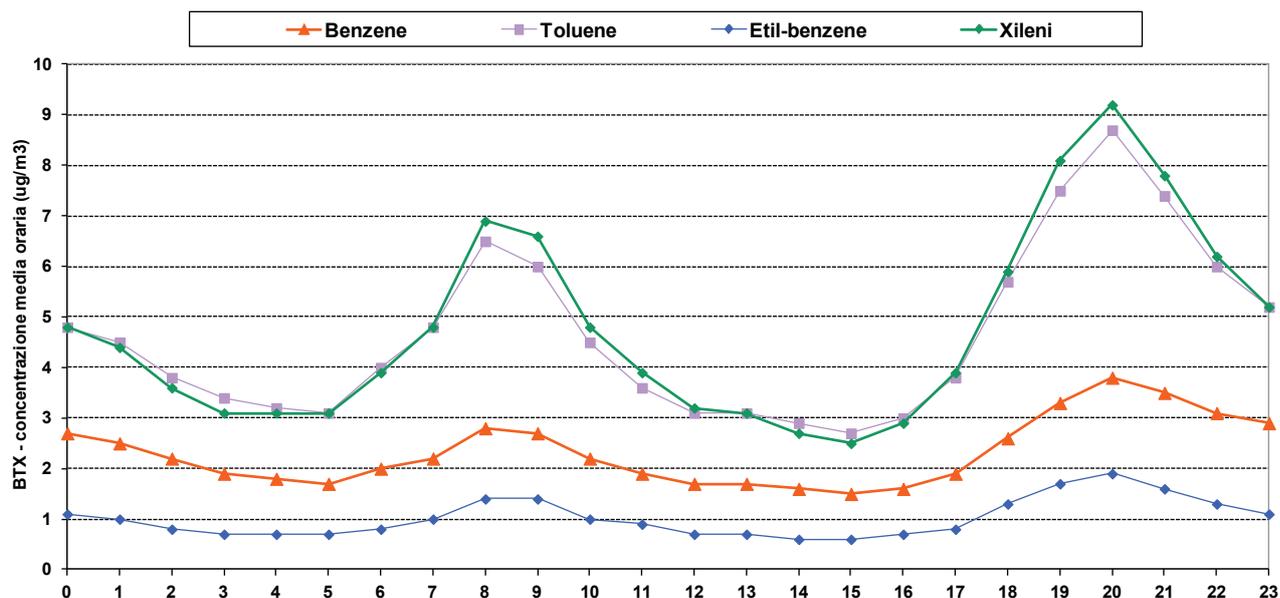


Figura 23 – Concentrazioni medie mensili di benzene presso la stazione di V.le Timavo

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

Essendo il benzene un inquinante primario, esso segue un andamento orario che vede come picchi massimi le ore di punta della giornata, nei momenti di spostamento casa-lavoro. L'analizzatore automatico presente nelle stazioni di monitoraggio è in grado di rilevare anche Toluene, Xileni (meta, para e orto) e l'Etil-benzene. Questi altri idrocarburi aromatici, sono anch'essi presenti nelle benzine ed utilizzati nell'industria come solventi, in sostituzione del benzene. Come si evince dai grafici seguenti, Toluene e Xileni sono presenti in concentrazione più elevata rispetto al benzene, ma il loro valore dal punto di vista tossicologico e sanitario è inferiore; proprio per questo motivo la normativa di settore per questi parametri non fissa un valore limite, a differenza del benzene classificato dalla IARC come cancerogeno, per il quale è stabilito un valore limite annuale. Nel grafico di Figura 24 viene riportato il giorno tipo di Timavo calcolato sul solo periodo invernale.

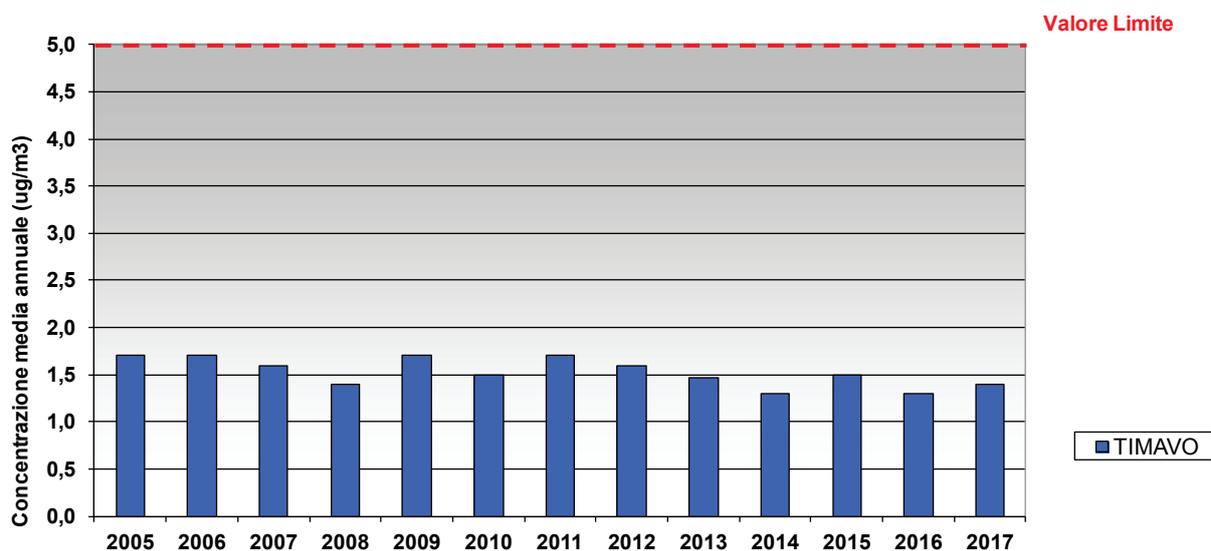


**Figura 24 – Giorno tipo in periodo invernale più critico (gen-feb) calcolato presso la stazione di V.le Timavo nel 2017.**

Nel complesso emerge che il benzene non rappresenta, ormai da diversi anni, un inquinante che desti preoccupazione e le cui concentrazioni medie annuali si mantengono, anche nei punti più critici, a meno di 1/3 del valore limite normativo (Figura 25).

2017		dati validi	(%)	media	min	max	50°	90°	95°	98°
TIMAVO	C6H6 (Benzene)	8263	94	1,4	0	13,5	0,9	3,3	4,4	5,6
	C6H5-CH2-CH3 (Etil Benzene)	8255	94	0,7	0	8,4	0,5	1,6	2,1	2,9
	C6H5-CH3 (Toluene)	8188	93	3,7	0	38,4	2,5	8	10,7	14,6
	C6H4(CH3)2 (Xileni)	8255	94	2,4	0	31,8	1,5	5,4	7,6	10,7
	C6H4(CH3)2 (o-xylene)	8249	94	0,9	0	11,5	0,6	2	2,8	3,8

**Tabella 5 - Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano i BTX.**



**Figura 25 – Trend storico delle concentrazioni medie annuali di benzene.**

### 3.5. Monossido di Carbonio

Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore, che si produce nelle reazioni di combustione in difetto di ossigeno dei composti contenenti carbonio. In eccesso di ossigeno la combustione procede invece 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.

Il monossido di carbonio è rilevato unicamente nella stazione di V.le Timavo e sul Laboratorio mobile, in quanto le sue concentrazioni in aria ambiente sono oramai molto basse e la sua rilevazione, in quanto inquinante primario, è associata alle sole stazioni da traffico.

Le concentrazioni medie mensili (Figura 26) mostrano valori maggiori nei mesi invernali, mentre nei mesi estivi risultano oramai essere inferiori al limite di quantificazione strumentale.

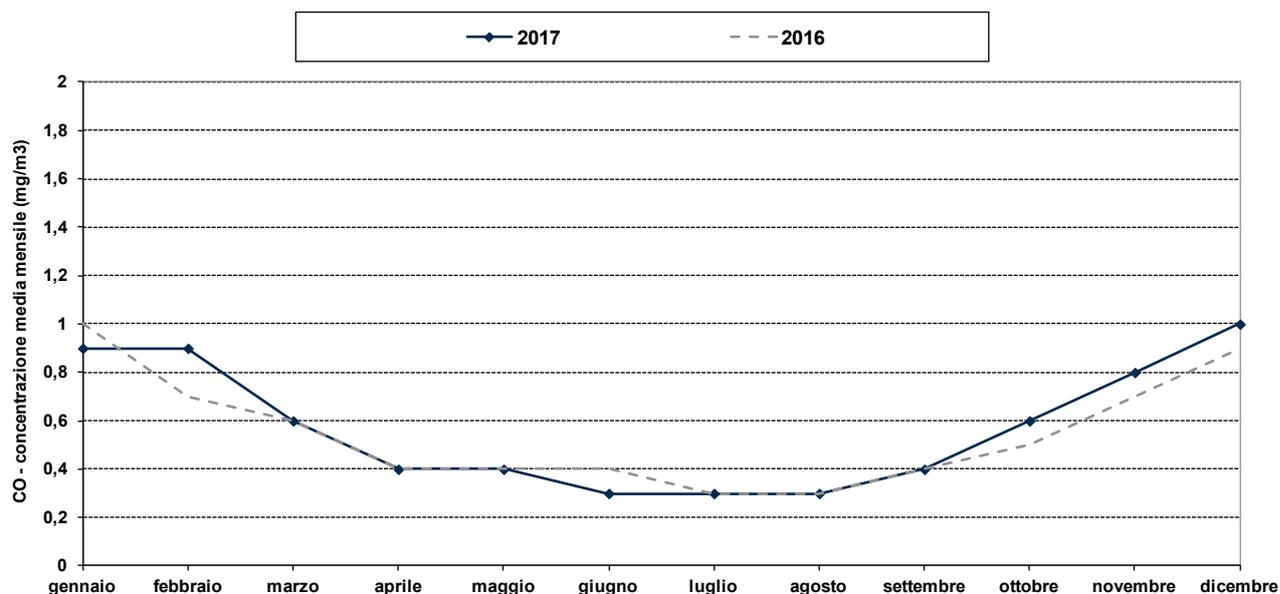
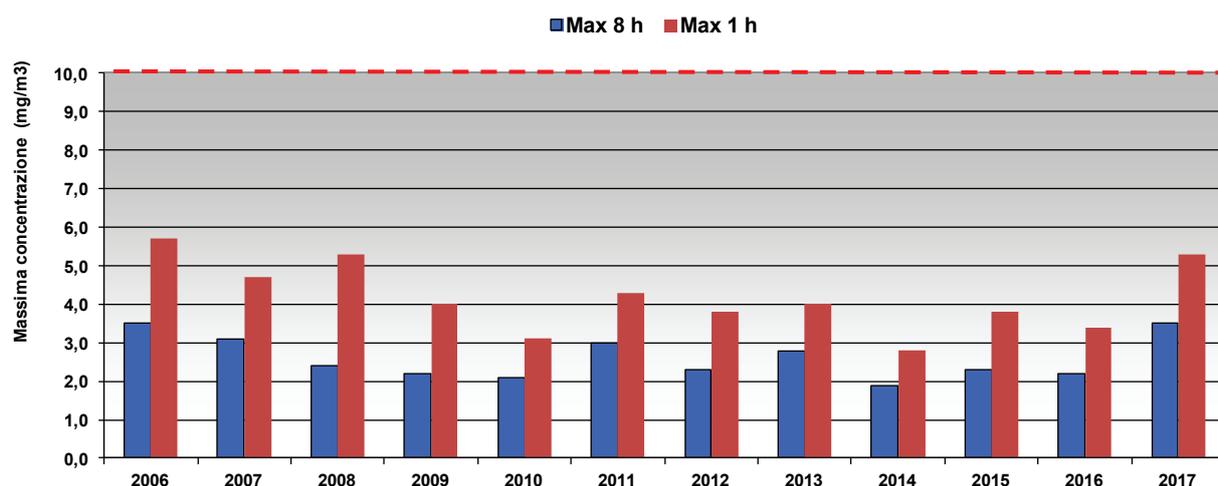


Figura 26 – Concentrazione media mensile di CO registrata nel 2017.

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. Il trend storico dei valori massimi annuali delle medie mobili su 8 ore, mostrano il pieno rispetto del VL di questo inquinante (Figura 27), mentre i valori medi annuali si attestano sempre sotto il 1 mg/m<sup>3</sup>.



**Figura 27 – Trend storico della massima concentrazione annuale della media 8 ore e media 1 ora del monossido di carbonio.**

2017	dati validi	(%)	media	min	max	50°	90°	95°	98°
TIMAVO	8686	99%	0,6	0,1	3,5	0,5	1	1,2	1,5

**Tabella 6 – Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano il CO.**

### 3.6. 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 in grandi quantità principalmente nel periodo estivo, quando le elevate quantità di ossido di azoto e idrocarburi prodotte dal traffico delle città entrano in contatto con un'aria molto calda e in presenza di forte irraggiamento, raggiungendo valori massimi nelle ore del pomeriggio.

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, a causa del suo elevato potere ossidante, può reagire. Infatti i composti primari che partecipano 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 composti porta ad un maggior accumulo di ozono.

L'ozono è misurato unicamente in postazioni di fondo, lontano dalle fonti dirette di produzione di 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.)

Le stazioni di San Rocco e di Febbio sono prese di riferimento anche per la valutazione del rispetto dei valori obiettivo per la protezione della vegetazione, mentre solo quella di Febbio è di riferimento anche per la protezione delle foreste.

I mesi in cui l'ozono può raggiungere concentrazioni elevate ai fini del rispetto dei valori limite per la protezione della salute sono maggio, giugno, luglio, agosto e talvolta settembre. In questi mesi 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. Inoltre per l'ozono è definita anche una soglia di informazione, pari a

180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  calcolati come concentrazione massima oraria, che viene superata circa 5-10 giorni all'anno e una soglia di allarme (240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) che ad oggi non è mai stata raggiunta.

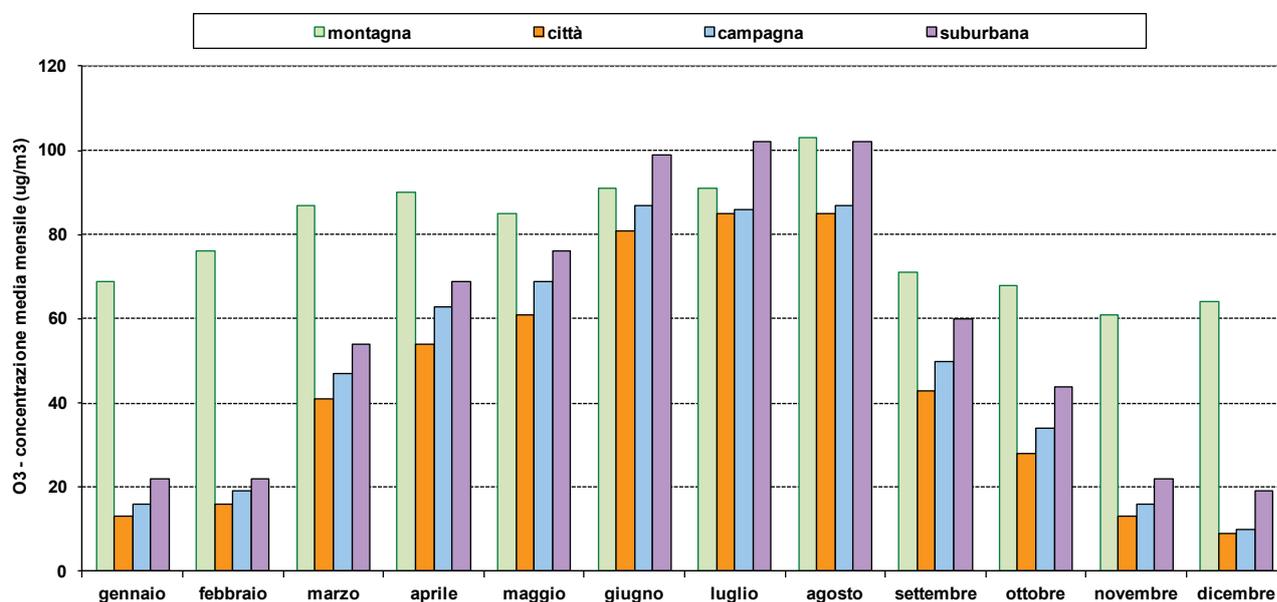
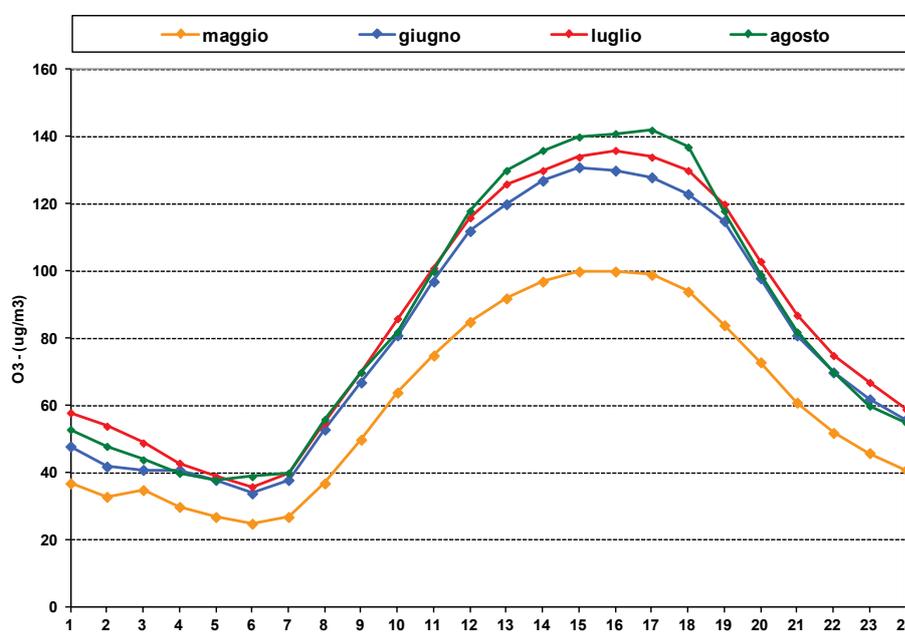


Figura 28 – Medie mensili nelle 4 stazioni che rilevano l’ozono (2017).



La Figura 29 descrive l’andamento tipico giornaliero dell’ozono, evidenziando le diverse concentrazioni nei diversi mesi estivi, mostrando come le concentrazioni massime si registrano solitamente fra le ore 16.00 e le 18.00 (ora legale).

Figura 29 – Giorno tipo calcolato presso la stazione di San Lazzaro nei mesi estivi del 2017.

Focalizzando l’attenzione sul periodo estivo si possono mettere in evidenza le differenze fra una stazione e l’altra (Figura 30), 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.

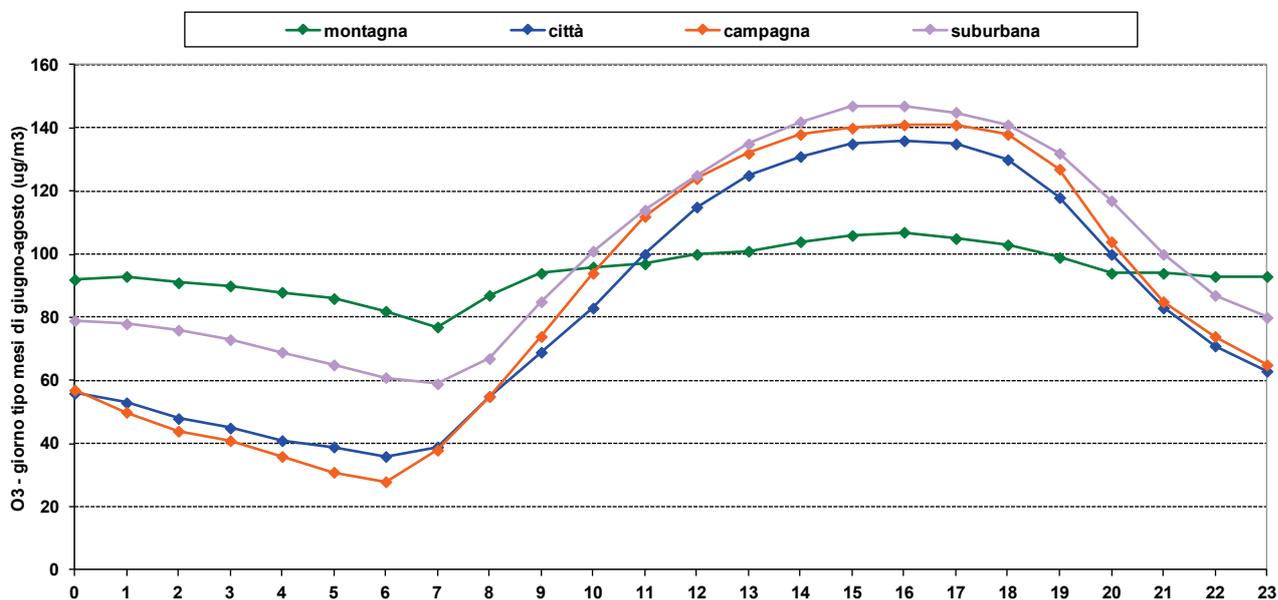


Figura 30 – Giorno tipo calcolato nei mesi di giugno/luglio/agosto 2017.

Il valore obiettivo per la protezione della vegetazione si calcola attraverso l'AOT40 medio degli ultimi 5 anni. L'AOT40 è rispettato, seppur di poco, nella stazione di Febbio.

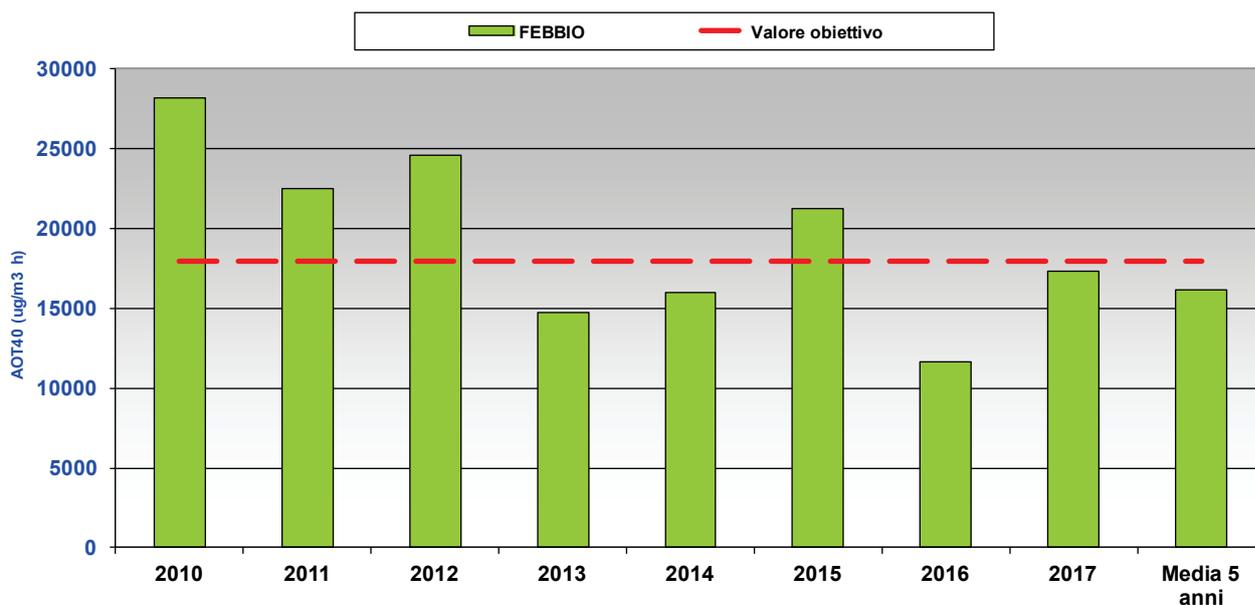
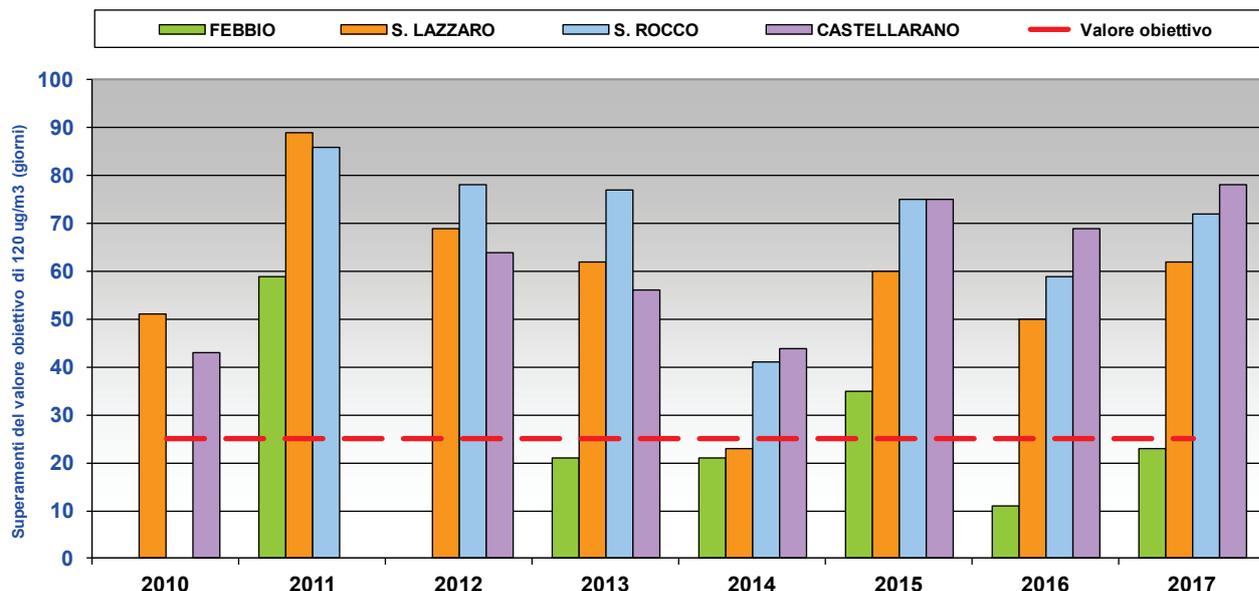
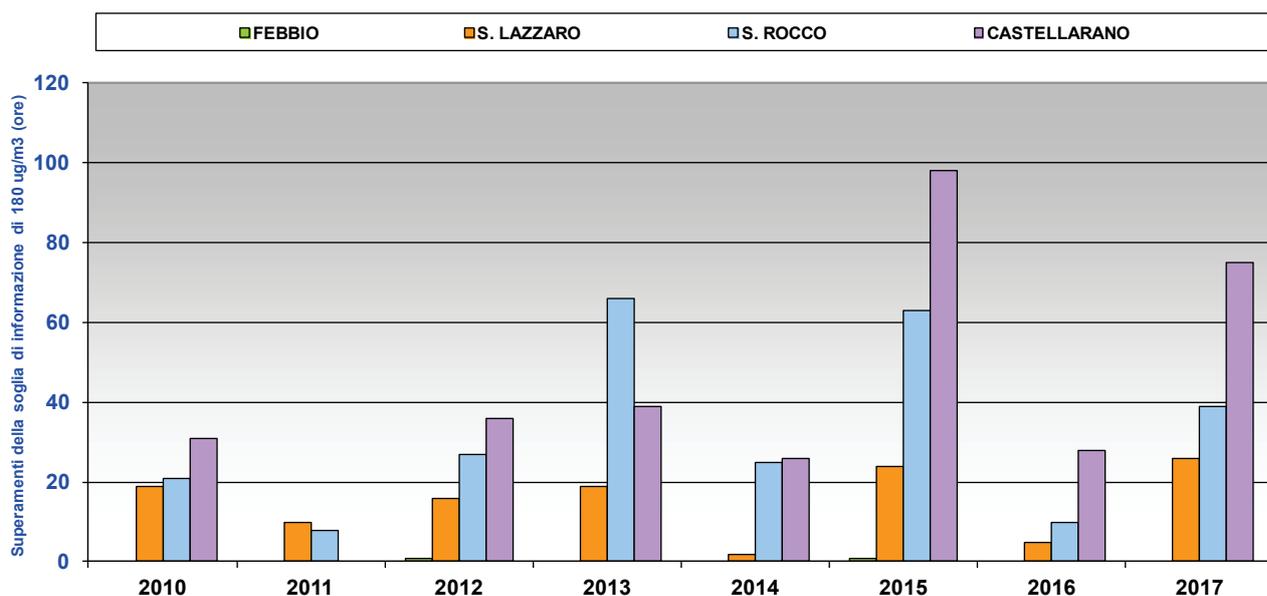


Figura 31 – AOT40 per la protezione della vegetazione.

Nei grafici successivi sono riportati i trend degli ultimi 5 anni relativamente al superamento del valore obiettivo per la salute umana e alla soglia di informazione.



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



**Figura 33 – Numero di ore di superamento della soglia di informazione.**

Si riportano infine i dati statistici riepilogativi relativi al 2017 in Tabella 7.

2017	dati validi	(%)	media	ore sup. 180	gg sup. 120	min	max	50°	90°	95°	98°
S. LAZZARO	8644	99	44	26	62	1	204	33	105	127	151
S. ROCCO	8655	99	49	39	72	0	212	38	112	134	156
CASTELLARANO	8694	99	58	75	78	0	218	51	115	139	165
FEBBIO	7887	90	80	0	23	12	163	78	107	115	125

**Tabella 7 - Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano l'ozono.**

### 3.7. **Microinquinanti**

Con il termine microinquinanti si fa riferimento principalmente ai metalli pesanti e agli idrocarburi contenuti nel particolato PM<sub>10</sub>. Il D.Lgs.155/2010 prevede un limite normativo espresso come media annuale su 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 e 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 energia, incluso il riscaldamento domestico e sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli sia diesel che benzina; comprendono un numeroso gruppo di composti organici formati da uno o più anelli benzenici. Tra questi il composto più rilevato, 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, queste analisi non vengono più condotte 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.

Relativamente all'anno 2017, si riportano i valori di Modena:

2017	Valore limite (ng/m <sup>3</sup> )	Parco Ferrari (MO) (ng/m <sup>3</sup> )
Piombo	500	4.8
Arsenico	6,0	0.8
Cadmio	5,0	0.1
Nichel	20,0	2.2
Benzo(a)pirene	1,0	0.3

Dall'analisi dei dati disponibili a partire da quelli rilevati nel 2017 a Modena, si evince che quest'ultimi sono abbastanza in linea con quelli riscontrati nell'anno precedente, con un lievissimo incremento del Nichel e del Benzo(a)pirene, dell'ordine di miliardesimi di grammo ed una diminuzione di Piombo, Arsenico e Cadmio. Tutti i microinquinanti normati risultano ampiamente entro il Valore Obiettivo fissato dalla normativa.

### **Monitoraggio in Appennino**

Nel corso dell'anno è continuato il monitoraggio di microinquinanti in Appennino iniziato nel 2014 ed ha assunto carattere permanente. Riguardo alla stazione della RRQA situata in località Febbio di Villa Minozzo, dal 2017 tale ricerca oltre al parametro benzo(a)pirene, si è estesa anche ai metalli pesanti. Questa campagna si è protratta per l'intero anno, prelevando mensilmente le membrane del campionatore di particolato PM10. E' stata svolta anche una ulteriore campagna in Appennino a Castelnovo né Monti effettuata quest'anno nel periodo estivo. Anche in questa campagna sono state prelevate le membrane del campionatore di particolato PM10 del laboratorio mobile di monitoraggio della qualità dell'aria. 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.

<b>Benzo(a)pirene - ng/m3</b>					
Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
0.25	0.09	0.04	0.03	0.01	0.00
Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
0.00	0.00	0.04	0.07	0.1	0.22
Media annua					
<b>0.07</b>					

**Tabella 8 - Valori mensili 2017 di benzo(a)pirene presso la stazione di Febbio.**

2017	Valore limite Media annua (ng/m3)	Febbio Media annua (ng/m3)	Cast. Monti luglio/agosto (ng/m3)
Piombo	500	1.3	1.5
Arsenico	6,0	0.1	0.2
Cadmio	5,0	0.1	0.1
Nichel	20,0	1.1	1.3
Benzo(a)pirene	1,0	0.07	0.02

**Tabella 9 - Valori di metalli pesanti in Appennino anno 2017**

Dai dati emersi, per quanto riguarda una stazione di riferimento vicina della Rete Regionale Qualità dell'Aria deputata al controllo dei microinquinanti (parco Ferrari di Modena), si registra nel 2017 una diminuzione di Piombo, Arsenico e Cadmio ed un lieve aumento di Nichel e Benzo(a)pirene. Si tenga presente che queste piccole oscillazioni in più o in meno, sono dell'ordine di un decimo di miliardesimo di grammo. Riguardo ai dati disponibili localmente, si osserva presso la stazione di Febbio una sostanziale stabilità della concentrazione di Benzo(a)pirene con dati prossimi alla rilevabilità strumentale e comunque tredici volte inferiori al valore limite annuale di 1 ng /m3. Tutti i parametri risultano ampiamente all'interno del valore limite annuale di riferimento. Si precisa che, per quanto riguarda i metalli pesanti, non c'è un riscontro storico essendo questo il primo anno che viene effettuato tale monitoraggio.

Nella campagna estiva effettuata a Castelnovo né Monti nei mesi luglio e agosto si confermano i dati raccolti negli anni precedenti in postazioni similari poste in Appennino: valori prossimi alla rilevabilità strumentale per metalli pesanti.

Riguardo agli idrocarburi policiclici aromatici ed in particolare al benzo(a)pirene, che negli anni precedenti a Castelnovo né Monti nel periodo invernale ha segnato valori significativi superiori al valore limite di riferimento a causa della combustione della legna nel riscaldamento domestico, nei mesi estivi la concentrazione riscontrata, si attesta su valori bassissimi, prossimi alla rilevabilità strumentale.

## 4. Attività laboratorio mobile

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

La stazione mobile è in grado di rilevare i principali inquinanti dell'aria, quali il biossido di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo, particolato PM2.5, PM10, 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 con gli obiettivi che la campagna di monitoraggio vuole perseguire; generalmente quando s'indagano sorgenti diffuse si rispetta il criterio di rappresentatività: il punto di misura scelto deve essere rappresentativo per caratteristiche urbanistiche, volumi di traffico e densità di popolazione, dell'area di interesse.

Le campagne effettuate con l'ausilio del laboratorio mobile, nel corso del 2017 sono state le seguenti:

- REGGIOLO - Villanova
- NOVELLARA - San Giovanni
- CANOSSA – Ciano d'Enza
- BIBBIANO – Barco
- SCANDIANO- Istituto Gobetti
- RIO SALICETO – Via nicolini
- CAST. MONTI – Via Sozzi
- BOLOGNA – Via Marconi
- GUASTALLA – Via Costa
- CASALGRANDE – Salvaterra
- RUBIERA – Via Emilia

I dati rilevati nel corso delle suddette campagne, a causa del limitato periodo di indagine, non possono essere considerati adeguati per una valutazione e una verifica del rispetto degli standard di qualità dell'aria su base annuale, ma consentono un confronto con i dati rilevati delle stazioni fisse presenti sul territorio provinciale, a comprensione di specifiche problematiche.

Per ognuna delle campagne effettuate è stata prodotta una relazione tecnica contenente l'individuazione del punto d'indagine e del periodo temporale, la descrizione del contesto territoriale, l'elaborazione dei dati raccolti, i grafici rappresentativi dell'andamento singoli inquinanti, gli eventuali superamenti dei valori limite, il grafico rappresentativo dell'indice di qualità dell'aria ed una sintetica considerazione conclusiva a commento dei dati rilevati.

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

[http://www.arpae.it/dettaglio\\_notizia.asp?id=649&idlivello=84](http://www.arpae.it/dettaglio_notizia.asp?id=649&idlivello=84)

Nelle pagine che seguono sono riportate le campagne condotte nell'anno 2017. Si precisa che le coordinate geografiche indicate si riferiscono al sistema di coordinate UTM, fuso 32.

## Reggiolo

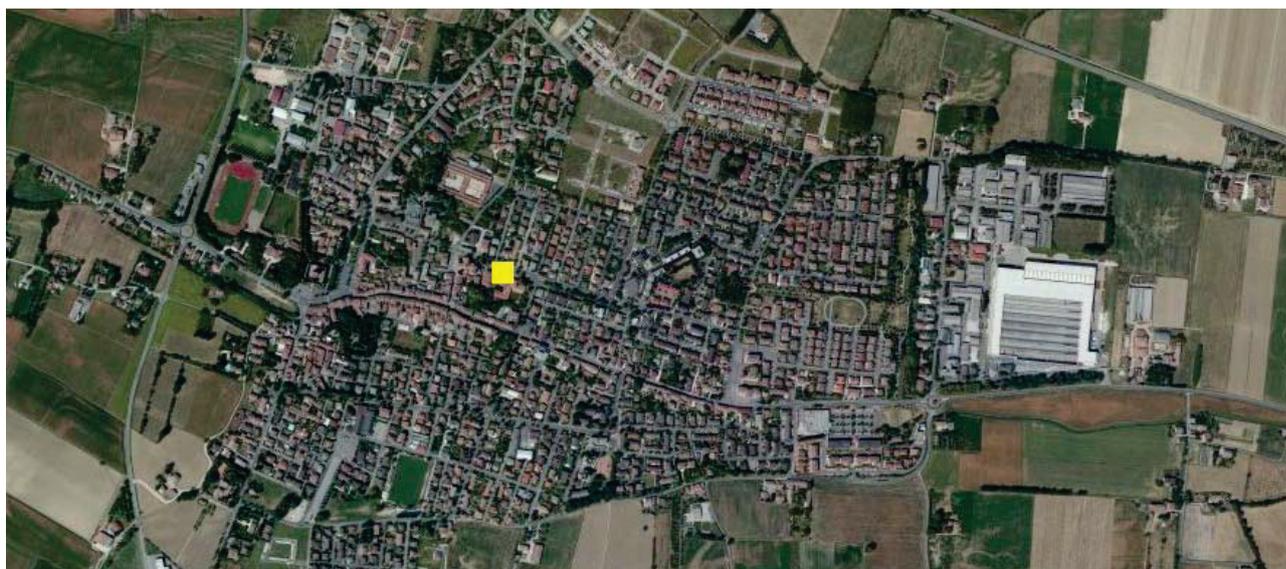
**Periodo:** dal 29/12/2016 al 24/01/2017

**Indirizzo:** Via XXV Aprile

**Coordinate:** X: 642704 Y: 4975487

**Contesto territoriale:** Centro abitato

**Obiettivi indagine:** Valutare la qualità dell'aria dell'abitato di Reggiolo, in prossimità di un recettore sensibile: Scuola primaria "De Amicis".



## Novellara

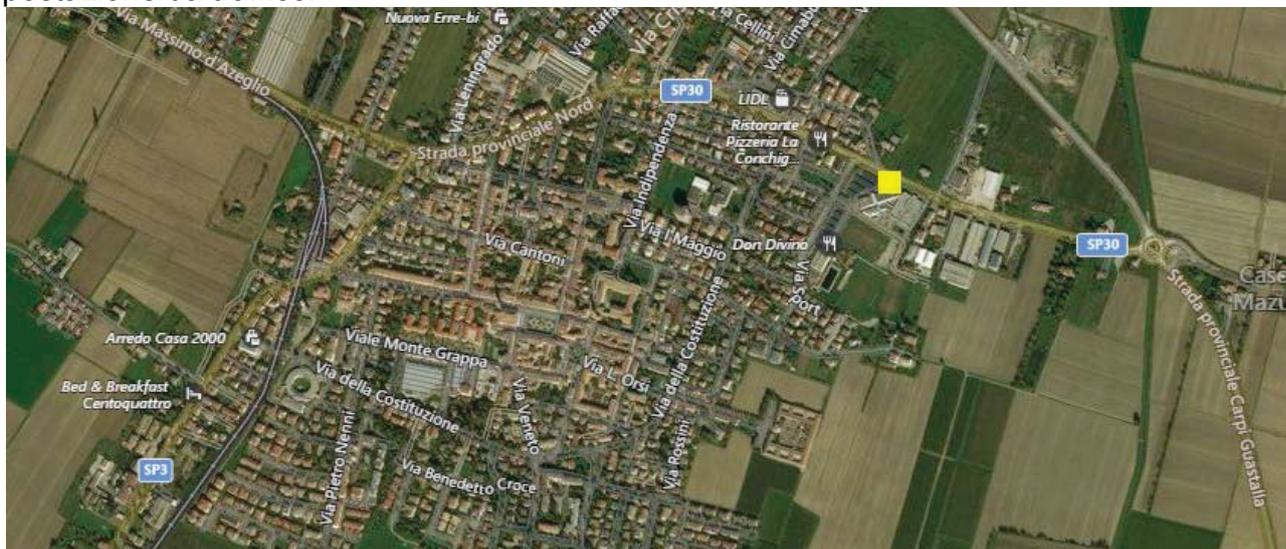
**Periodo:** dal 26/01/2017 al 20/02/2017

**Indirizzo:** Via Strada provinciale 4

**Coordinate:** X: 637458 Y: 4967467

**Contesto territoriale:** Area mista artigianale/industriale e residenziale in prossimità strada provinciale 4.

**Obiettivi indagine:** Valutare la qualità dell'aria di Novellara, prendendo a riferimento una postazione da traffico.



## Canossa

**Periodo:** dal 23/02/2017 al 22/03/2017

**Indirizzo:** Via Tebaldo di Canossa

**Coordinate:** X: 612329 Y: 4939984

**Contesto territoriale:** area residenziale

**Obiettivi indagine:** valutare la qualità dell'aria dell'abitato di Ciano d'Enza, scegliendo una postazione di tipo residenziale. Raffronto con la precedente campagna effettuata nel giugno 2016.



## Bibbiano

**Periodo:** dal 24/03/2017 al 18/04/2017

**Indirizzo:** Via De Gasperi

**Coordinate:** X: 618736 Y: 4949344

**Contesto territoriale:** Area residenziale; presenza a 200 m di distanza di un'arteria stradale significativa (SP 22).

**Obiettivi indagine:** Valutare la qualità dell'aria, scegliendo una postazione situata nella frazione di Barco, in prossimità di un recettore sensibile (Polo dell'Infanzia).



## Scandiano

**Periodo:** dal 20/04/2017 al 15/05/2017

**Indirizzo:** SP 52

**Coordinate:** X: 635165 Y: 4939367

**Contesto territoriale:** Area residenziale a vocazione sportiva e scolastica.

**Obiettivi indagine:** Valutare la qualità dell'aria dell'abitato di Scandiano, in prossimità di un recettore sensibile (Istituto Gobetti). Raffronto con le precedenti campagne del 2008 e 2013, a seguito di ulteriori interventi sulla viabilità.



## Rio Saliceto

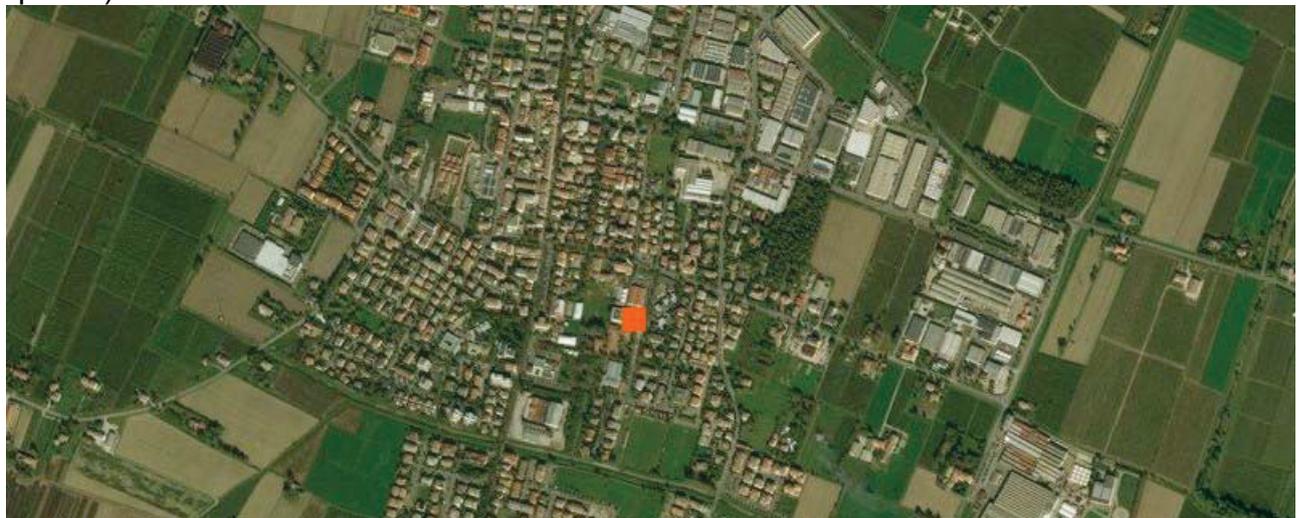
**Periodo:** dal 19/05/2017 al 13/06/2017

**Indirizzo:** Via Nicolini

**Coordinate:** X: 642776 Y: 4963348

**Contesto territoriale:** Area residenziale sportiva e scolastica.

**Obiettivi indagine:** Valutare la qualità dell'aria di Rio Saliceto prendendo a riferimento una postazione di tipo residenziale, in prossimità di recettori sensibili (scuole e impianti sportivi).



## Castelnovo nè Monti

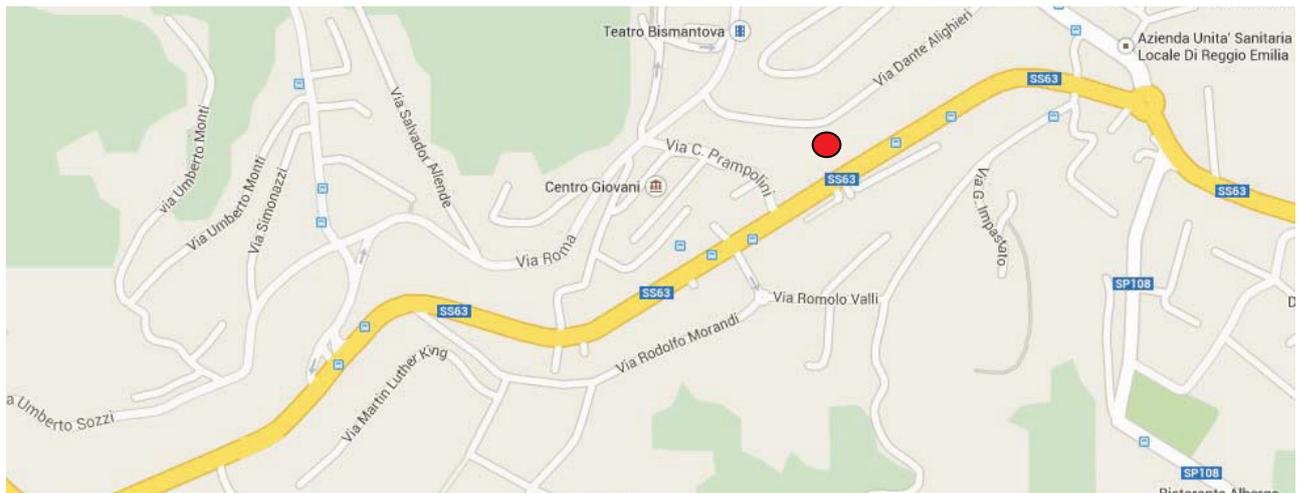
**Periodo:** dal 15/06/2017 al 01/08/2017

**Indirizzo:** Via Sozzi

**Coordinate:** X: 611997 Y: 4920789

**Contesto territoriale:** Area residenziale in presenza di recettore sensibile (polo scolastico) e due arterie stradali significative.

**Obiettivi indagine:** L'obiettivo è quello di valutare la qualità dell'aria a Castelnovo nè Monti nel periodo estivo, quando vi è maggiore afflusso di turisti, e valutare le concentrazioni di Ozono alla quota di 800 metri. Valutazione aggiuntiva dei microinquinanti: metalli pesanti e idrocarburi (IPA), fra i quali il Benzo(a)pirene.



## Bologna

**Periodo:** dal 08/08/2017 al 27/09/2017

**Indirizzo:** Via Marconi

**Coordinate:** X: 685893 Y: 4929923

**Contesto territoriale:** centro storico

**Obiettivi indagine:** valutare la qualità dell'aria a Bologna in contesti da canyon urbani



## Guastalla

**Periodo:** dal 28/09/2017 al 24/10/2017

**Indirizzo:** Via Costa

**Coordinate:** X: 630269 Y: 4975668

**Contesto territoriale:** Area residenziale(centro storico).

**Obiettivi indagine:** Valutare la qualità dell'aria di Guastalla in prossimità di recettori sensibili (Scuola Elementare "E. De Amicis" e palestra comunale).



## Casalgrande

**Periodo:** dal 26/10/2017 al 21/11/2017

**Indirizzo:** Salvaterra, Via San Lorenzo

**Coordinate:** X: 640488 Y: 4940087

**Contesto territoriale:** Zona residenziale con presenza di arteria stradale S.P. 66 ed incroci trafficati.

**Obiettivi indagine:** Valutare la qualità dell'aria dell'abitato di Salvaterra, prendendo a riferimento una postazione da traffico.



## Rubiera

**Periodo:** dal 22/11/2017 al 09/01/2018

**Indirizzo:** Via Emilia Ovest

**Coordinate:** X: 640570 Y: 4946097

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

**Obiettivi indagine:** valutare la qualità dell'aria nel comune di Rubiera, prendendo a riferimento una postazione da traffico.



## 5. Considerazioni di sintesi

### 5.1. *Analisi di dettaglio comunale*

La normativa chiede agli amministratori una valutazione attenta della qualità dell'aria sul territorio, come premessa indispensabile per la gestione delle criticità e la pianificazione delle politiche di intervento. Sempre di più è richiesto che i dati delle stazioni di monitoraggio siano integrati con strumenti modellistici, per identificare le aree di superamento e per conoscere la qualità dell'aria anche lontano dai siti di misura. Per soddisfare queste richieste, Arpae ha implementato la catena modellistica che produce valutazioni con un dettaglio di 1 km su tutto il territorio regionale.

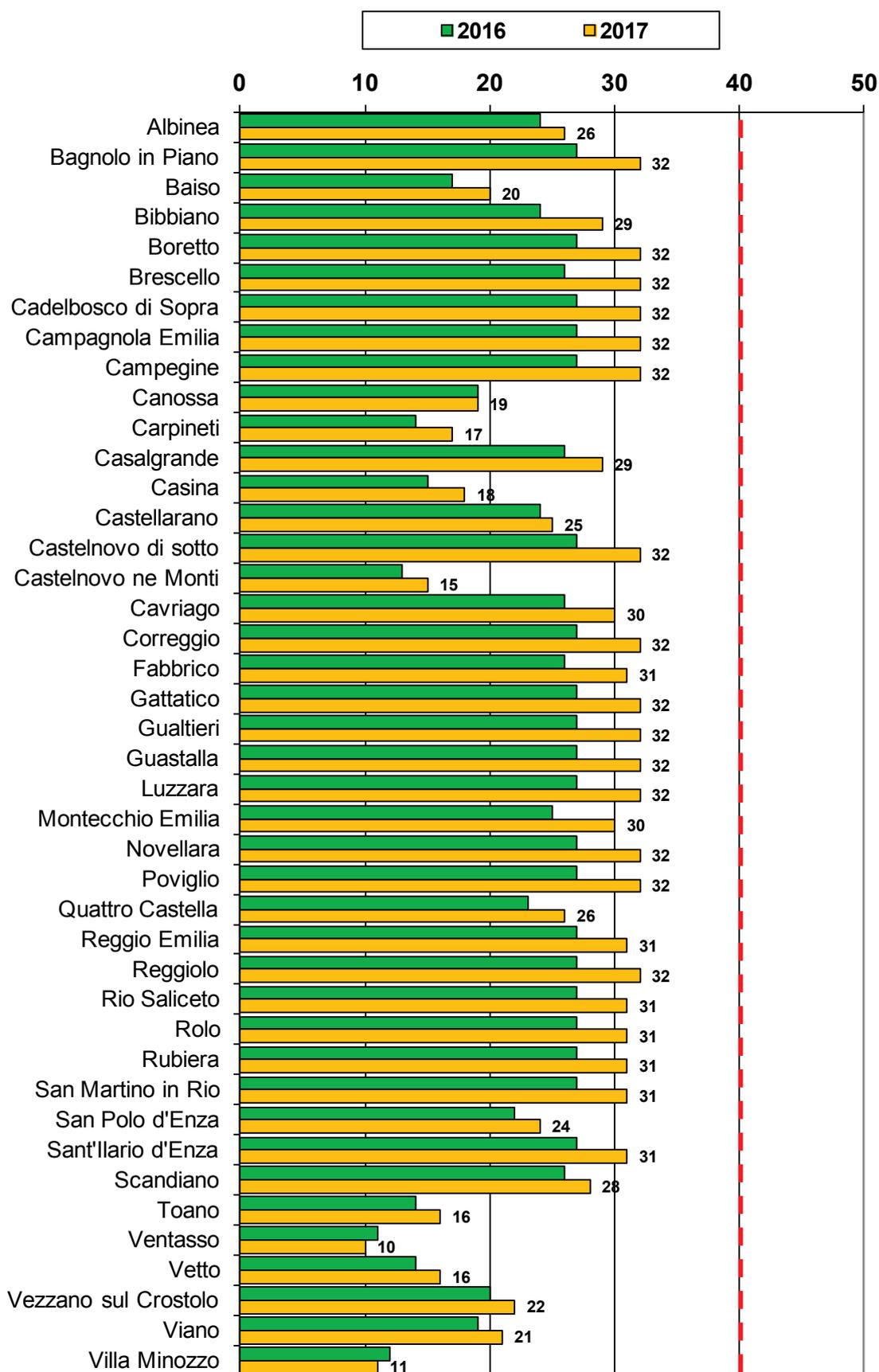
Le mappe delle concentrazioni di inquinanti in Emilia Romagna sono prodotte da modelli matematici e statistici, a partire dalle emissioni inquinanti presenti sul territorio (traffico, riscaldamento, industrie, ecc), dalla meteorologia e dalle misure delle stazioni.

I modelli riproducono i principali fenomeni che riguardano gli inquinanti atmosferici: emissione, diffusione, trasporto, reazioni chimiche, deposizioni. Il sistema modellistico di Arpae tiene conto delle complesse dinamiche dell'inquinamento atmosferico, e lavora perciò su tre livelli - Europa, Nord Italia, Emilia Romagna - con un dettaglio via via crescente. Il prodotto finale di questa catena modellistica è una rappresentazione, realistica e fedele alle misure, delle cosiddette concentrazioni di fondo (ovvero non nelle immediate vicinanze di sorgenti emissive, p.es. a bordo strada) anche nei comuni senza stazioni.

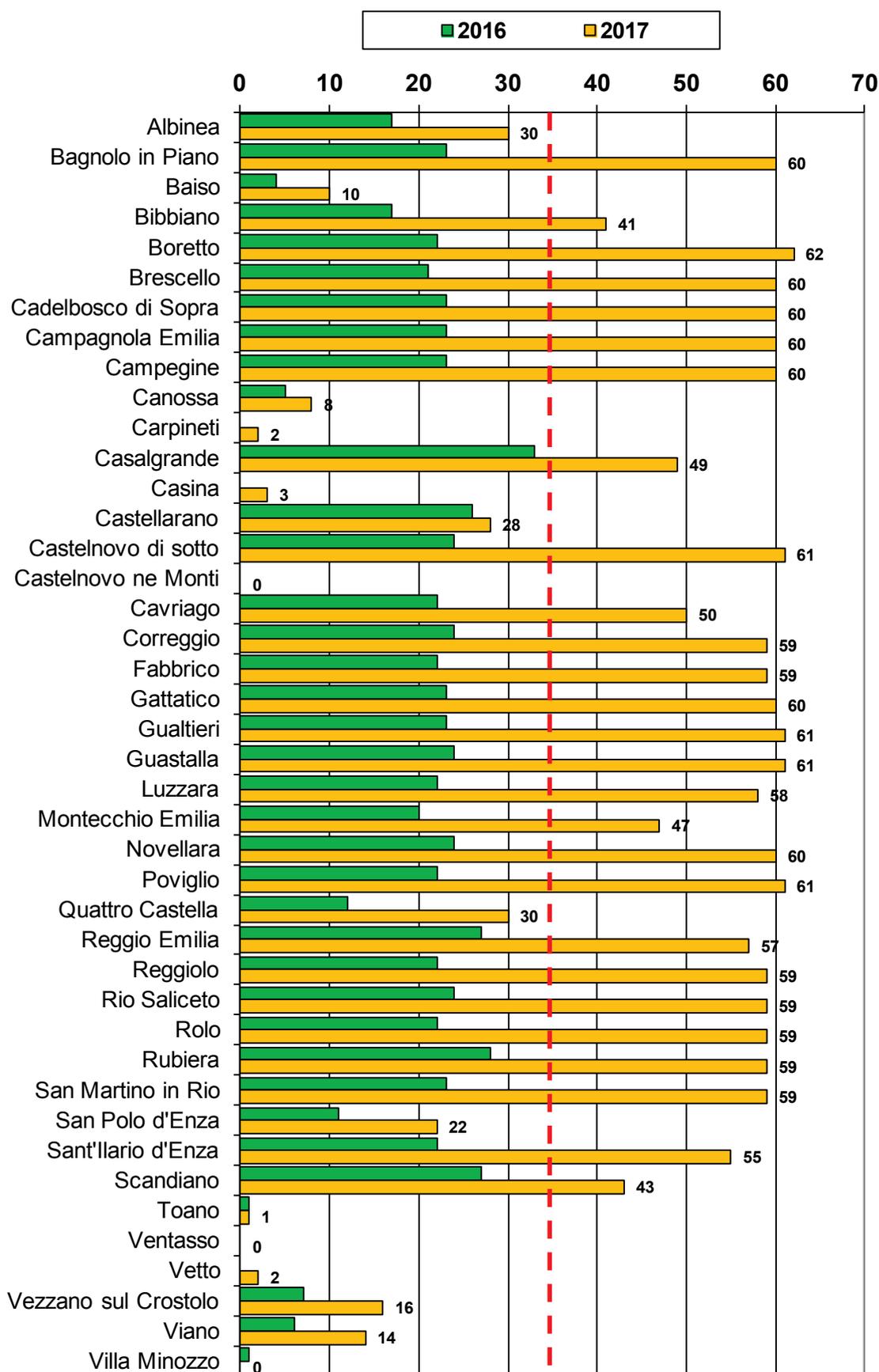
Nei grafici seguenti sono riportati:

- Media annuale e Numero annuale di superamenti PM10
- Media annuale PM2.5
- Media annuale NO2
- Numero annuale di superamenti per il O3

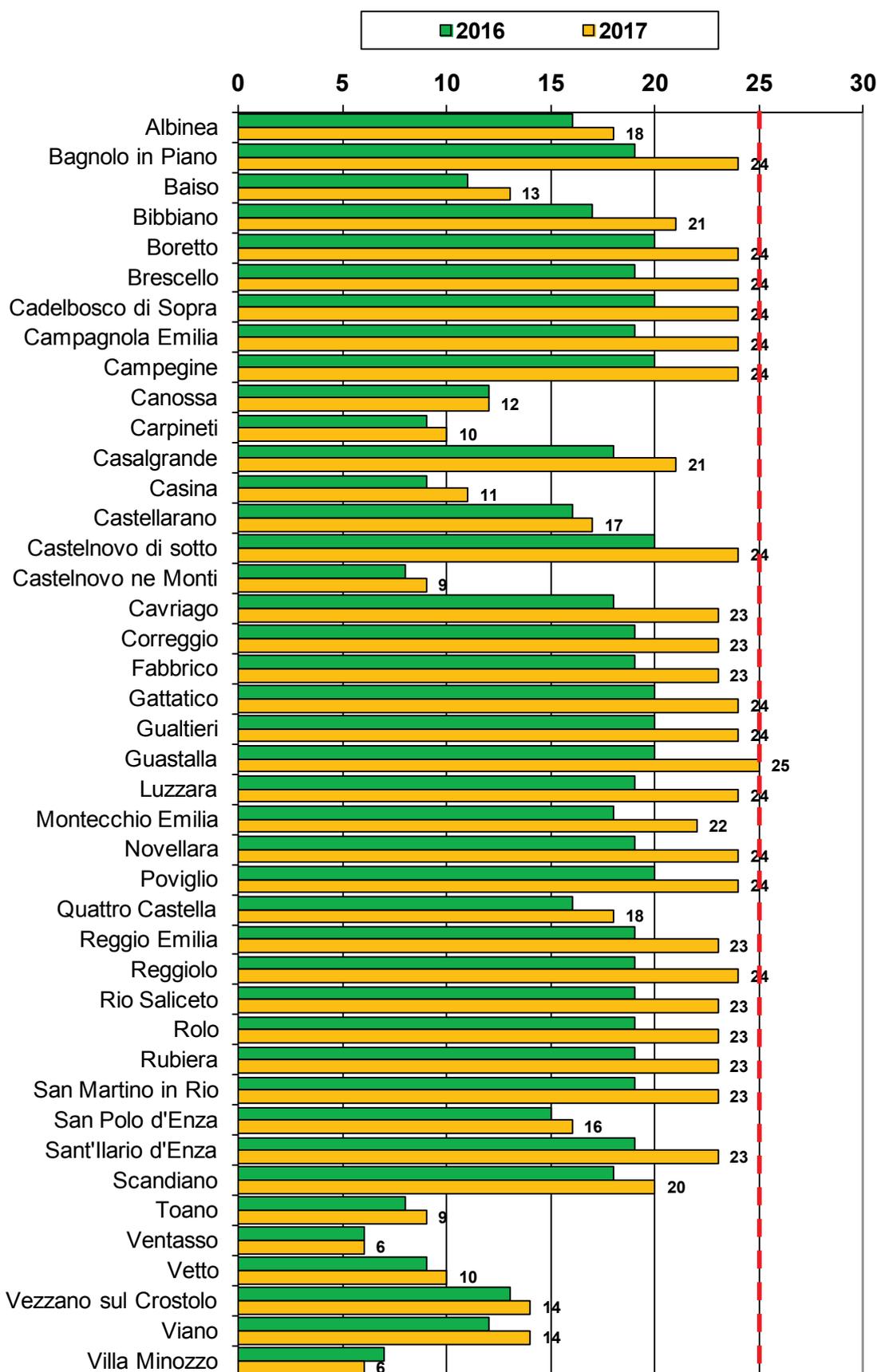
stimati attraverso la modellistica del SIMC di Arpae per ogni comune della provincia di Reggio Emilia. **Si sottolinea che nei grafici che seguiranno sono riportate delle stime e non dati misurati e che tali stime sono relative a concentrazioni di fondo e non di traffico.** Il dato riportato si riferisce alla media “pesata” sul comune, ovvero rapportata alla popolazione residente.



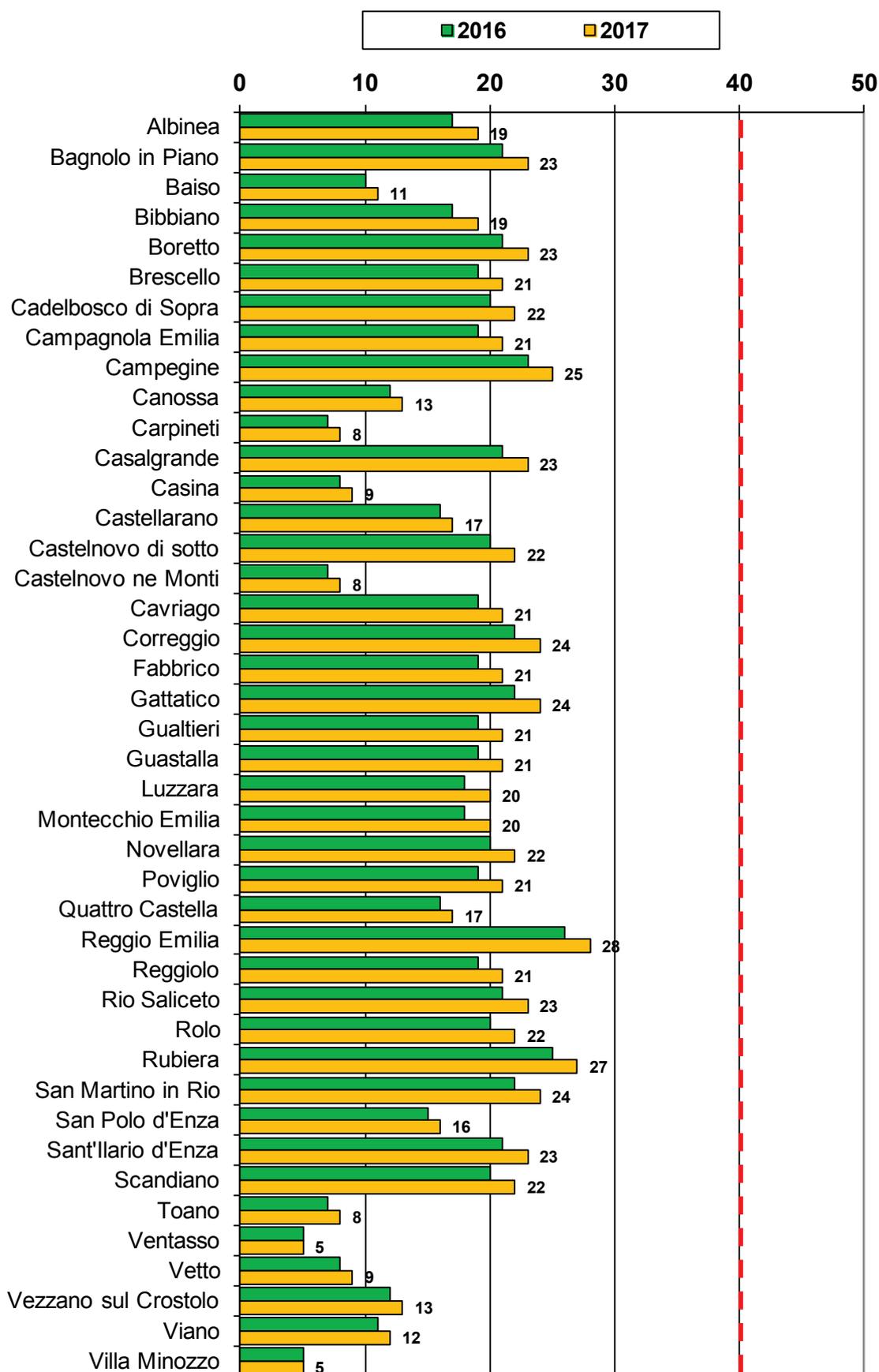
**Figura 34 – Concentrazione media annuale di fondo di PM10 stimata per ogni comune della provincia di Reggio Emilia attraverso l'elaborazione modellistica.**



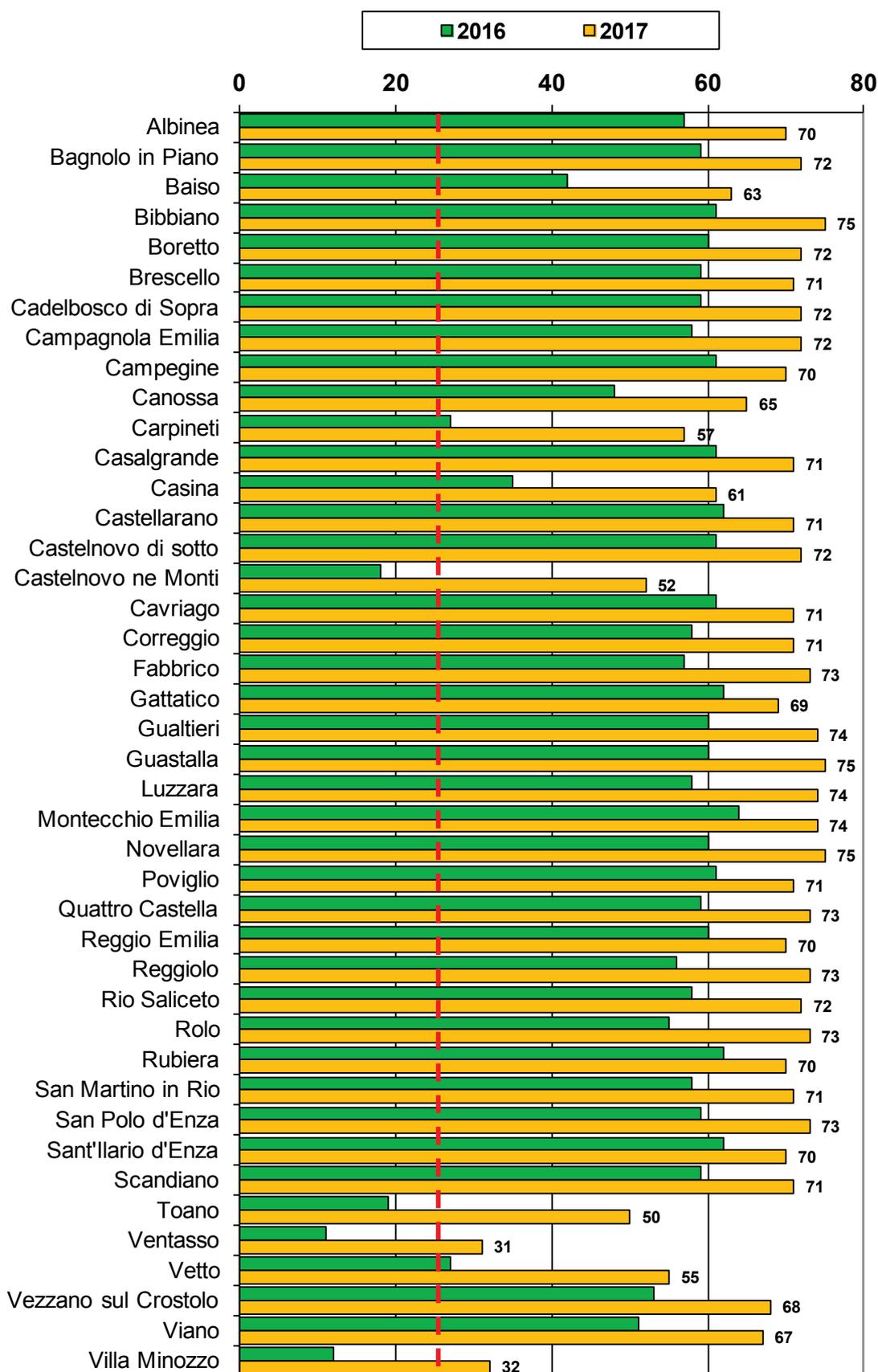
**Figura 35 – Numero di giorni di superamento annuali di PM10 stimato per ogni comune della provincia di Reggio Emilia attraverso l'elaborazione modellistica (valori di fondo).**



**Figura 36 – Concentrazione media annuale di fondo di PM2.5 stimata per ogni comune della provincia di Reggio Emilia attraverso l'elaborazione modellistica.**



**Figura 37 – Concentrazione media annuale di fondo di NO<sub>2</sub> stimata per ogni comune della provincia di Reggio Emilia attraverso l'elaborazione modellistica.**

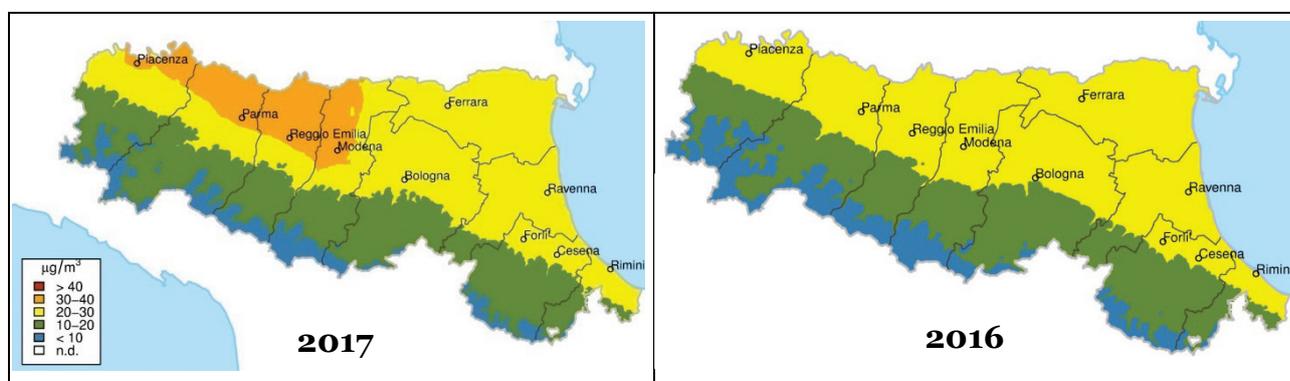


**Figura 38 – Numero di giorni di superamento annuali di O<sub>3</sub> stimata per ogni comune della provincia di Reggio Emilia attraverso l'elaborazione modellistica.**

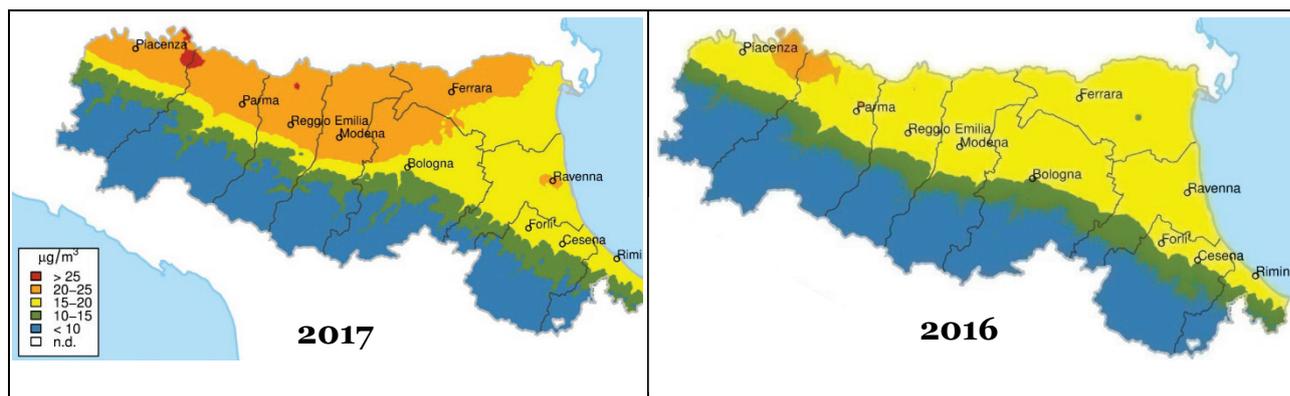
## 5.2. *Analisi complessiva regionale*

Ampliando lo sguardo all'intera regione Emilia-Romagna, è possibile rappresentare la concentrazione media annuale degli inquinanti principali su tutto il territorio. Al fine di evidenziare il peggioramento della qualità dell'aria avvenuto nel 2017, si riportano le mappe di concentrazione di fondo raffrontate con quelle del 2016.

Per quel che riguarda le polveri si osserva che concentrazione è maggiore, come è noto, nell'area pianeggiante, ovvero a nord della via Emilia, mentre si abbassa man mano che si sale con la quota. La Pianura Ovest risulta mediamente soggetta a concentrazioni superiori a quelle della Pianura Est.



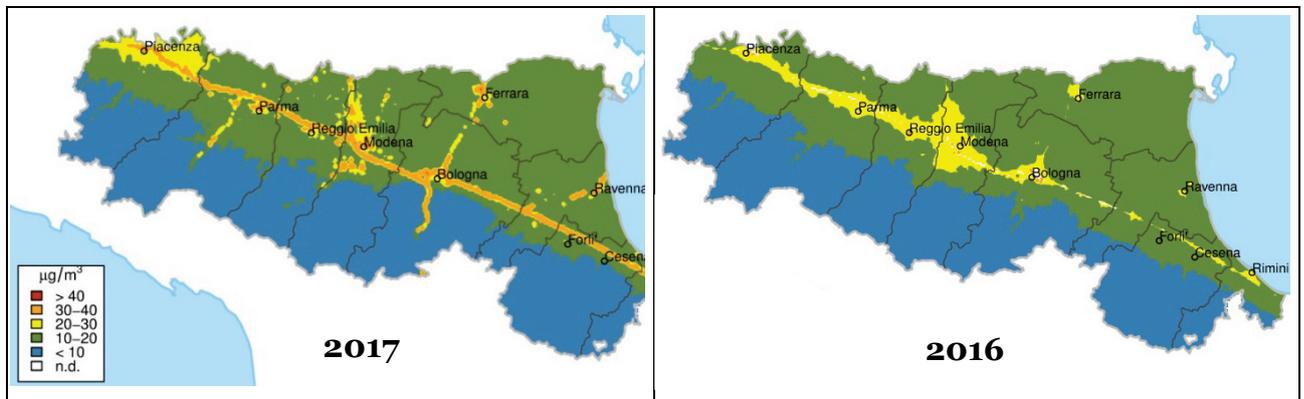
**Figura 39 – Media annua del PM10 di fondo sul territorio regionale.**



**Figura 40 – Media annua del PM2.5 di fondo sul territorio regionale.**

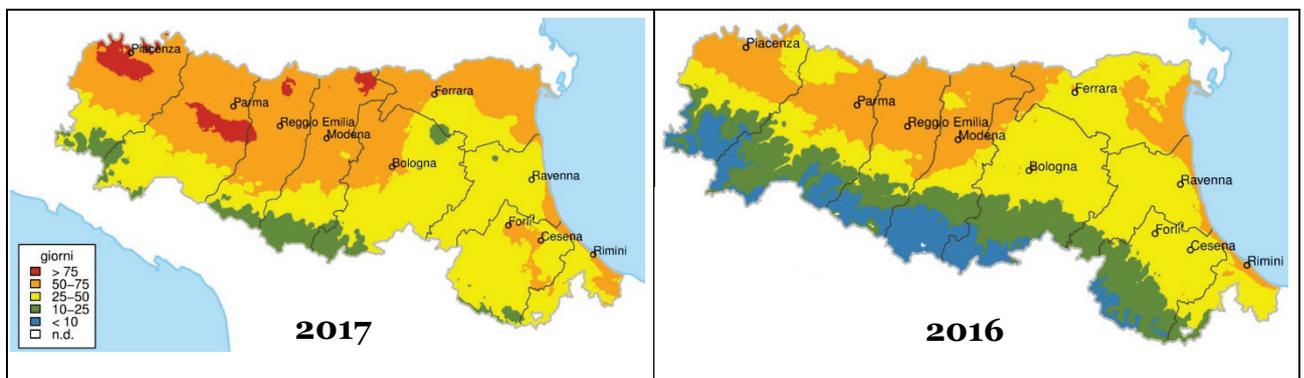
Il biossido d'azoto, a differenza delle polveri, invece è più legato al traffico e dunque le sue concentrazioni maggiori si rilevano lungo l'asse della A1/Via Emilia e della A22. Come si

osserva dalle mappe sottostanti l'area compresa fra Reggio e Modena risulta essere quella più critica.



**Figura 41 – Media annua del NO2 di fondo sul territorio regionale.**

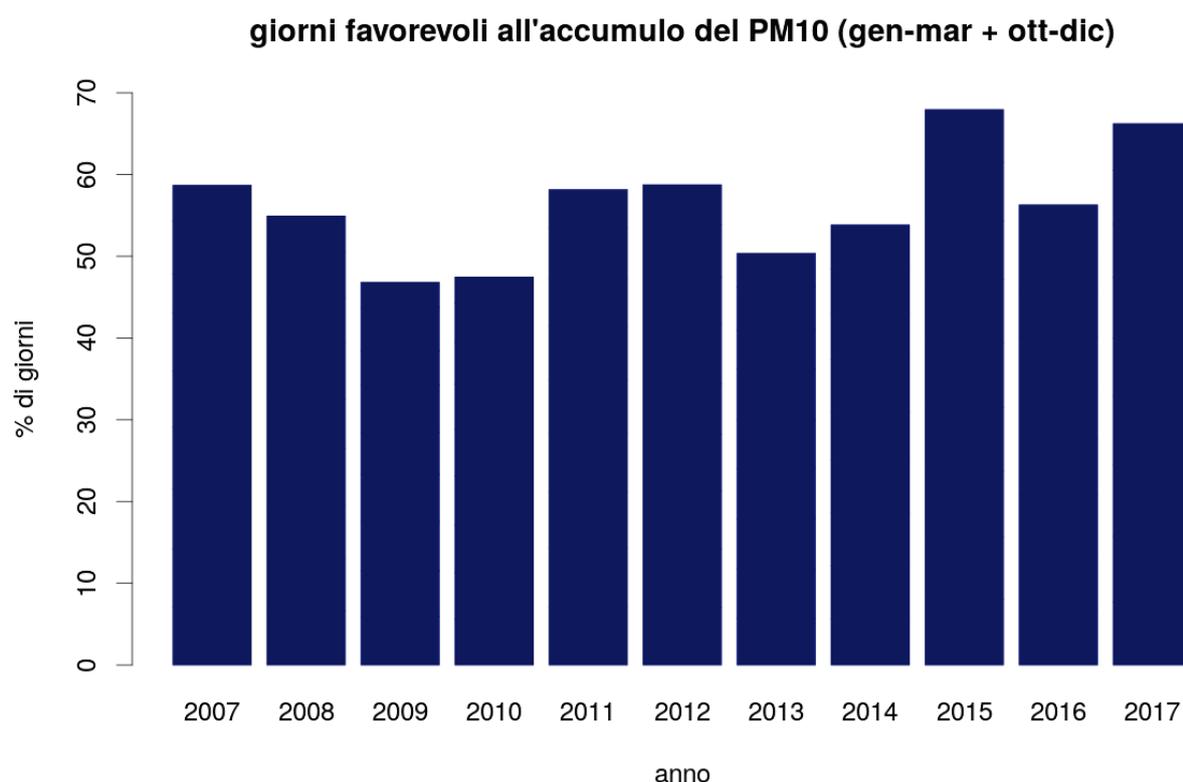
La criticità per l'Ozono invece è diffusa sull'intero territorio regionale, anche in collina e in montagna: i livelli di concentrazione che si raggiungono dipendono principalmente dalle temperature che si hanno durante il periodo estivo e sul grado di ventilazione; dunque le differenze fra un anno a l'altro sono imputabili principalmente alle condizioni meteorologiche.



**Figura 42 – Giorni di sup.to del VL giornaliero del O3 sul territorio regionale.**

### 5.3. Conclusioni

Nel 2017 le condizioni meteorologiche sono state particolarmente sfavorevoli alla qualità dell'aria, si sono verificati lunghi periodi con condizioni di alta pressione, assenza di precipitazioni e scarsa ventilazione: questo ha determinato un numero particolarmente elevato di giornate con condizioni favorevoli all'accumulo degli inquinanti, con valori simili a quello registrati nel 2015 e tra i più alti della serie storica. Anche la stagione estiva è stata caratterizzata da temperature particolarmente elevate e precipitazioni molto scarse: il numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono è stato tra i più alti dal 2003 e in linea con quello registrato nel 2012.



**Figura 43 – numero di giorni favorevoli all'accumulo di PM10 nel periodo gennaio-marzo e ottobre-dicembre per ciascun anno.**

Queste condizioni hanno fatto sì che nel 2017 le concentrazioni di polveri in Emilia-Romagna siano state superiori di circa il 20% rispetto a quelle osservate nel 2016.

Sebbene il valore limite annuale sia stato rispettato da tutte le stazioni dell'Emilia Romagna, i superamenti sono stati ben oltre il numero massimo consentito dal D.Lgs155/2010 in 27 stazioni delle 43 che misurano il PM10 in regione.

Da evidenziare il superamento del valore limite del PM2.5 presso la stazione di San Rocco di Guastalla, evento che si è verificato per la prima volta in provincia di Reggio Emilia da quando è iniziata la rilevazione del PM2.5 nel 2007. Tale limite è stato superato anche presso la stazione di Besenzone (PC). In generale nel 2017 i valori più elevati di PM2.5 sono stati registrati dalle stazioni poste al centro della Pianura Padana, e le differenze tra città e campagna risultano trascurabili.

Il limite della media annua di biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>) non è stato rispettato presso la stazione di V.le Timavo (42 µg/m<sup>3</sup>), così come in altre tre stazioni [Modena/Giardini (42 µg/m<sup>3</sup>), Modena/Fiorano (45 µg/m<sup>3</sup>) e Bologna/Porta San Felice (46 µg/m<sup>3</sup>)].

Nel periodo estivo (aprile-settembre), l'inquinante che ha maggiormente destato preoccupazioni è stato l'ozono, per il quale è stato superato il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute (numero di superamenti del valore della media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di 1 anno, di 120 µg/m<sup>3</sup>) in tutte le stazioni che misurano questo inquinante con la sola eccezione di Febbio. Relativamente all'ozono è opportuno fare una considerazione relativa al valore limite per la protezione della vegetazione, l'AOT40, che continua ad essere rispettato, seppur di poco, presso la stazione di Febbio.

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.

#### **5.4. 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 Arpa [www.arpae.it/aria](http://www.arpae.it/aria) , unitamente alle previsioni per la qualità dell'aria per i giorni successivi attraverso la piattaforma di Google Maps. 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 della sezione provinciale ([www.arpae.it/reggioemilia](http://www.arpae.it/reggioemilia)) è possibile accedere direttamente ai bollettini di qualità dell'aria giornalieri, ai report mensili, e alle relazioni tecniche di tutte le campagne di monitoraggio effettuate con il laboratorio mobile o con altra strumentazione portatile.

Nella sezione "Report tecnici", matrice Aria, è possibile invece trovare tutte le relazioni su indagini specifiche sulla qualità dell'aria oggetto di progetti o convenzioni, nonché le relazioni annuali.

Infine l'annuario dei dati di qualità dell'aria a livello regionale in forma web è visionabile al sito: <https://webbook.arpae.it/aria>