



La presente relazione è stata elaborata da ARPAM sulla base dei dati acquisiti dalla Rete di Rilevamento della qualità dell'aria, in riferimento al quadriennio 2015-2018.

Revisione del 09/10/2019

## Sommario

1. Introduzione .....	3
2. Normativa di Riferimento e indicatori di sintesi.....	3
2.1 Normativa sulla qualità dell'aria.....	4
2.2 Zonizzazione e classificazione del territorio regionale .....	5
2.3 Indicatori di Sintesi .....	6
3. La Rete di Monitoraggio nella Regione Marche .....	7
4. Quadro di sintesi 2015-2018 .....	10
5. Particolato Atmosferico (PM10-PM2.5-PM1) .....	18
5.1 Particolato PM10 .....	18
5.2 Particolato PM2,5 .....	21
5.3 Particolato PM1 .....	22
6. Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ) e Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	23
6.1 Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ).....	23
6.2 Ozono (O <sub>3</sub> ) .....	25
7. Microinquinanti: IPA e Metalli.....	28
7.1 Benzo(a)Pirene B(a)P .....	28
7.2 Metalli.....	29
8. Monossido di Carbonio CO .....	30
9. Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> ).....	32
10. Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	34
11. Acido solfidrico (H <sub>2</sub> S), Ammoniaca (NH <sub>3</sub> ), Idrocarburi non Metanici (NMHC).....	36
11.1 Acido Solfidrico (H <sub>2</sub> S) .....	36
11.2 Ammoniaca (NH <sub>3</sub> ) .....	36
11.3 Idrocarburi non Metanici (NMHC).....	37
Allegato 1: Grafici andamenti annuali 2018.....	38

## 1. Introduzione

Il presente Report Regionale della Qualità dell’Aria costituisce il documento di valutazione della qualità dell’aria nella Regione Marche per gli anni 2015-2018. Vengono presentati i risultati ottenuti dalle centraline costituenti la Rete di Rilevamento della qualità dell’aria nella regione con l’obiettivo della verifica del rispetto dei limiti di legge previsti dal D.Lgs n. 155/2010 e ss.mm.ii. I dati provengono da strumenti installati presso le stazioni mobili e fisse della rete ma anche da risultati delle analisi di laboratorio per quanto riguarda alcuni parametri specifici e sono forniti dal Servizio Inquinamento Atmosferico ARPAM.

Per una migliore contestualizzazione dei valori ottenuti, viene fornita la serie storica 2015-2018. Tali analisi pluriennali sono utili a comprendere le variazioni dei livelli degli inquinanti nel medio termine, evidenziando possibili criticità o miglioramenti, trend, che non sono immediatamente apprezzabili dall’analisi dei dati riferiti ad un singolo anno.

Il report è strutturato in modo da fornire dapprima un quadro di sintesi generale su tutto il territorio regionale attraverso la verifica dei limiti di legge e l’analisi di trend temporali dei principali inquinanti normati, e successivamente fornisce nel dettaglio i diversi indicatori monitorati nelle centraline della rete.

## 2. Normativa di Riferimento e indicatori di sintesi

Si riporta un quadro della normativa specifica del settore:

### **Normativa europea**

- Direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008 “Relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”

### **Normativa nazionale**

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” - Parte V
- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”

### **Normativa regionale**

- Legge regionale 25 maggio 1999 n. 12 “Conferimento alle Province delle funzioni amministrative in materia di inquinamento atmosferico”
- Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale n. 52 dell’8 maggio 2007 “Valutazione e gestione della qualità dell’aria ambiente (Decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351): zonizzazione del territorio regionale, piano di azione, individuazione autorità competente”
- Delibera di Giunta Regionale n. 1600 del 27 novembre 2018 “Rete regionale di misura degli inquinanti atmosferici: convenzione con le Province e l’ARPAM in materia di monitoraggio della qualità dell’aria ambiente”

## 2.1 Normativa sulla qualità dell'aria

Il D.Lgs. n. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", modificato con D.Lgs. n. 250/2012, è la nuova normativa cui si deve far riferimento per la pianificazione regionale in merito alla gestione della qualità dell'aria.

Il D.Lgs., attuando la Direttiva 2008/50/CE, riordina completamente la normativa in materia di gestione e tutela della qualità dell'aria per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10, PM2.5, ozono, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene. Le funzioni amministrative relative alla valutazione e alla gestione della qualità dell'aria ambiente competono allo Stato, alle Regioni e agli Enti locali.

Il D.Lgs. n. 155/2010 costituisce un quadro normativo unitario per la valutazione e gestione della qualità dell'aria; esso, infatti, abroga e sostituisce le seguenti norme:

- D.Lgs. n. 351/1999 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria";
- D.M. 2 aprile 2002, n. 60 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle di piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- Il D.Lgs. n. 183/2004 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria";
- Il D.Lgs. n. 152/2007 "Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente".

Il D.Lgs. 155/2010, come modificato dal D.Lgs. 250/2012, dal DM 05 maggio 2015 e dal DM 26 gennaio 2017, regola i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), particolato (PM10 e PM2.5), piombo (Pb), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), oltre alle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) e ai livelli nel particolato PM10 di alcuni parametri, cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As), e Benzo(a)pirene (BaP).

I vincoli più generali sono il rispetto dei limiti di concentrazione per ciascun inquinante misurati tramite una rete di monitoraggio con stazioni fisse e mobili di misurazione rappresentative di ampie aree di territorio.

Gli scopi del decreto si possono riassumere come:

- individuare gli obiettivi di qualità dell'aria per evitare o ridurre gli impatti sulla salute umana e sull'ambiente;
- introdurre standard di valutazione delle caratteristiche dell'aria nel territorio nazionale;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria con la finalità di individuare le misure da adottare per contenere l'inquinamento;
- mantenere o migliorare la qualità dell'aria;
- garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria.

Il Decreto si basa sul principio di mantenere elevati standard qualitativi ed omogenei di valutazione e gestione della qualità dell'aria su tutto il territorio nazionale; di organizzare secondo criteri di tempestività il sistema di acquisizione, di trasmissione e di messa a disposizione dei dati e delle informazioni finalizzate alla qualità dell'aria; di realizzare una zonizzazione e classificazione del territorio regionale e nazionale sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche e di urbanizzazione; di effettuare la valutazione della qualità dell'aria fondata sulla razionalizzazione della rete di misura e di determinate tecniche di valutazione; di indicare la gestione e controllo pubblico della rete di misura e di

indicare la predisposizione di piani e misure da attuare in caso di individuazione di una o più aree di superamento dei valori limite di concentrazione degli inquinanti.

La normativa regionale delle Marche vede con la Deliberazione dell'assemblea legislativa DACR n. 143 del 12/01/2010 l'approvazione del Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'aria realizzato in base le norme in vigore all'atto della sua approvazione (ai sensi del D.Lgs. 351/1999 artt. 8 e 9). La Regione Marche inoltre ha predisposto un "Progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria", con l'obiettivo di adeguare la classificazione del territorio agli indirizzi previsti dal D.Lgs. 155/2010. Il Progetto di adeguamento della rete di monitoraggio è stato approvato dal MATTM con nota prot. 624 del 14/01/2019.

## 2.2 Zonizzazione e classificazione del territorio regionale

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" stabilisce che l'intero territorio nazionale sia suddiviso in zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. Alla zonizzazione provvedono le Regioni e le Province autonome sulla base dei criteri indicati nello stesso decreto.

La Regione Marche ha approvato il progetto di zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D. Lgs. 155/2010, artt. 3 e 4, con Delibera consiliare n. 116 del 9 dicembre 2014, pubblicata sul Bollettino Ufficiale n. 118 del 24/12/2014, Fig. 1.

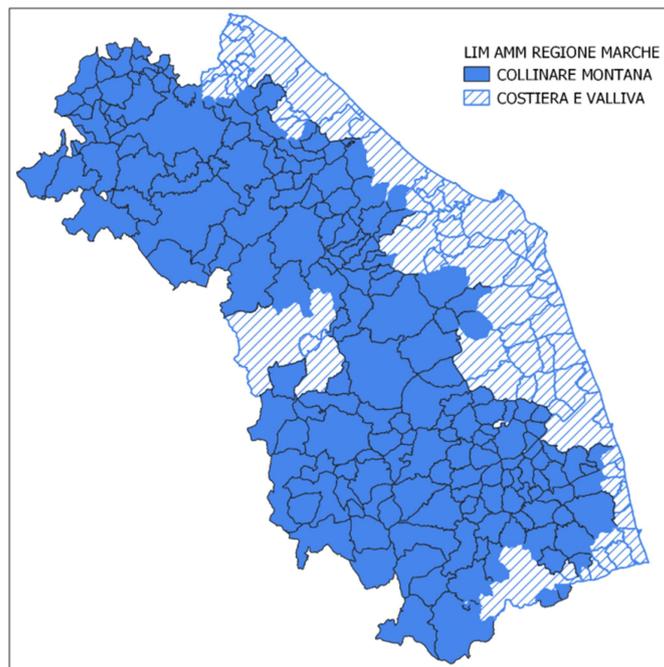


Fig.1: Zonizzazione della Regione Marche, da DACR n.116/2014.

### 2.3 Indicatori di Sintesi

In questo documento è stato verificato il rispetto dei valori limite e/o valori obiettivo degli indicatori riportati nella Tab.1.

<b>INQUINANTE</b>	<b>NOME LIMITE</b>	<b>INDICATORE STATISTICO</b>	<b>VALORE</b>
<b>SO<sub>2</sub></b> Biossido di Zolfo	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
<b>NO<sub>x</sub></b> Ossido di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>NO<sub>2</sub></b> Biossido di Azoto	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>PM10</b> Polveri	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>PM2.5</b> Polveri	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>25</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>CO</b> Monossido di Carbonio	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b> Benzene	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>5.0</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>O<sub>3</sub></b> Ozono	Soglia di informazione	superamento del valore orario	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	superamento del valore orario	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	<b>18000</b> µg/m <sup>3</sup> h da calcolare come media su 5 anni
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	<b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> · h
<b>BaP</b> Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annuale	<b>1.0</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>Pb</b> Piombo	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>0.5</b> µg/m <sup>3</sup>
<b>Ni</b> Nichel	Valore obiettivo	Media Annuale	<b>20.0</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>As</b> Arsenico	Valore obiettivo	Media Annuale	<b>6.0</b> ng/m <sup>3</sup>
<b>Cd</b> Cadmio	Valore obiettivo	Media Annuale	<b>5.0</b> ng/m <sup>3</sup>

Tab.1: Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione, D.Lgs 155/2010 e ss.mm.ii.

### 3. La Rete di Monitoraggio nella Regione Marche

Il quadro conoscitivo dello stato della qualità dell'aria ambiente regionale 2015-2018 è stato elaborato con i dati acquisiti dalla rete di monitoraggio fino al 31 dicembre 2018.

Tutte le stazioni regionali sono gestite dal Servizio Inquinamento Atmosferico Regionale - ARPAM, con sede presso il Dipartimento provinciale di Ancona, che provvede anche alla validazione dei dati provenienti dalle stazioni stesse.

La rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria prevede il monitoraggio degli inquinanti attraverso 17 stazioni fisse e un laboratorio mobile adibito a fisso. In Tabella 2 è riportato l'elenco delle stazioni costituenti la RRQA e la rispettiva dotazione strumentale per il monitoraggio degli indicatori come richiesto da normativa, utilizzando 93 analizzatori.

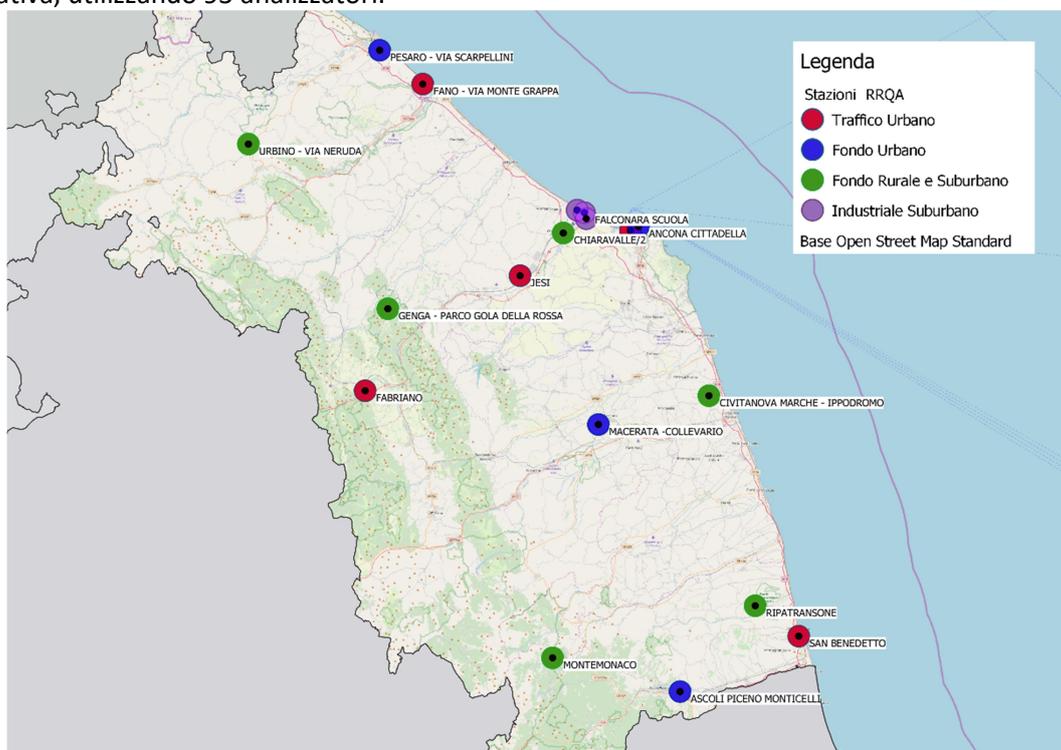


Fig.2: Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, aggiornata 2018.

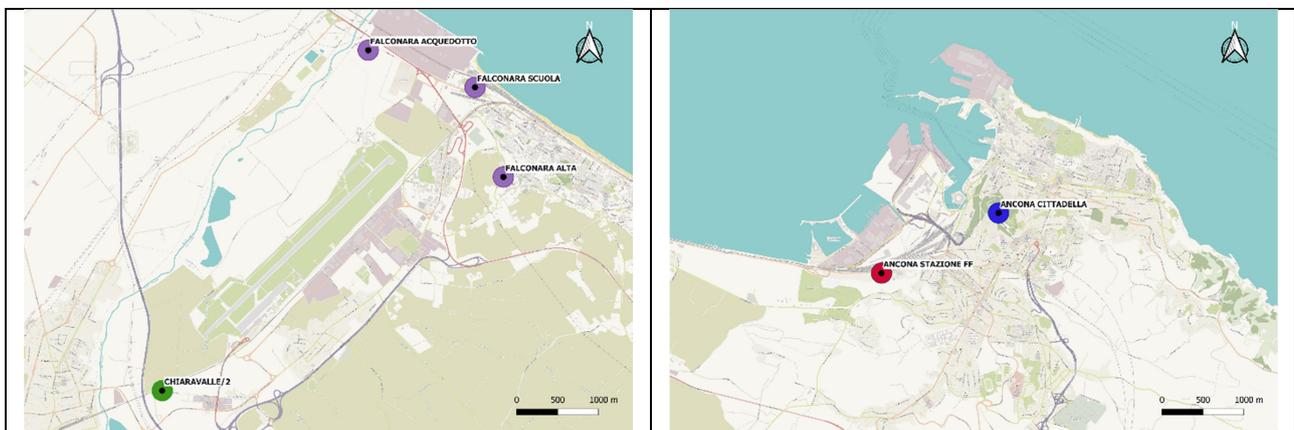


Fig.3: Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, aggiornata 2018. a) Zoom su Falconara M.ma e Chiaravalle; b) Zoom su Ancona.

Provincia	Stazione	Tipologia	SO2	NO2-NOx	CO	O3	PM10	PM2.5	Benzene	B(a)p	Metalli
AN	Ancona Cittadella	FU	X	X	X	X	X	X	X		
AN	Ancona Stazione FF	TU	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AN	Chiaravalle/2	FS	X	X	X	X	X	X	X		
AN	Fabriano	TU		X	X		X	X			
AN	Falconara Acquedotto	IS	X	X		X			X		
AN	Falconara Alta	IS	X	X		X	X		X		
AN	Falconara Scuola	IS	X	X		X	X	X	X	X	X
AN	Genga - Parco Gola della Rossa	FR	X	X	X	X	X	X	X		
AN	Jesi	TU		X	X		X	X	X		
MC	Macerata - Colleverario	FU		X	X	X	X	X	X		
MC	Civitanova Marche - Ippodromo	FR		X		X	X	X	X		
AP	Montemonaco	FR		X	X	X	X	X	X		
AP	Ripatransone	FR					X				
AP	San Benedetto	TU		X	X	X	X				
AP	Ascoli Piceno Monticelli	FU		X		X	X	X	X		
PU	Urbino - Via Neruda	FS		X	X	X	X				
PU	Pesaro - Via Scarpellini	FU		X	X	X	X	X			
PU	Fano - Via Monte Grappa	TU	X	X	X		X		X		

**LEGENDA tipologia stazioni:**

T: Traffico	U: Urbano
F: Fondo	S: Suburbano
I: Industriale	R: Rurale

Tab.2: Elenco delle stazioni e dei relativi inquinanti monitorati, secondo D.Lgs 155/2010, aggiornata 2018.

In Fig. 2 si illustra l'ubicazione delle centraline i cui dati sono stati utilizzati nella presente valutazione della qualità dell'aria; in Fig3 si riporta il dettaglio di alcune aree, Falconara M.ma e Ancona.

I dati relativi agli inquinanti misurati attraverso le centraline vengono elaborati quotidianamente dall'ARPAM e messi a disposizione dei cittadini attraverso la pubblicazione sul sito web relativo alla qualità dell'aria dopo un processo di verifica e validazione: <http://85.47.105.98:16382/>

Nella relazione, oltre ai valori di concentrazione degli inquinanti, si riportano anche per ogni analizzatore i dati disponibili per le elaborazioni e la loro percentuale di funzionamento.



In alcune stazioni della rete RRQA sono monitorati anche parametri non direttamente normati dal D.Lgs. 155/2010:

#### **Acido solfidrico H<sub>2</sub>S**

La normativa europea e quella nazionale non stabiliscono valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria per questo inquinante. In mancanza di riferimenti normativi, a livello nazionale ed internazionale, si fa riferimento ai valori guida indicati dalla OMS-WHO.

Il parametro è monitorato presso le stazioni Falconara Acquedotto, Falconara Scuola, Ancona Stazione FF.

#### **Ammoniaca NH<sub>3</sub>**

Questo inquinante non rientra fra quelli previsti per il monitoraggio della qualità dell'aria. E' monitorato in una sola stazione, quella denominata Falconara Scuola, stazione che è sita a ridosso dell'abitato di Villanova di Falconara, equidistante dall'impianto di raffinazione e dall'impianto consortile di depurazione delle acque reflue, dai quali potrebbero principalmente, in determinate condizioni, essere immesso in atmosfera tale inquinante. L'ammoniaca, misurata in tale area, può derivare anche, in misura ridotta, dalla concimazione dei vasti terreni presenti nell'area.

#### **Idrocarburi totali non metanici NMHC**

Per questo parametro non sono previsti limiti normativi. Gli analizzatori sono presenti nelle stazioni di tipo industriale della rete di monitoraggio, installate a Falconara M.ma.

#### **Particolato PM<sub>1</sub>**

L'acquisizione dei valori di particolato PM<sub>1</sub> viene effettuata in via sperimentale, in quanto ancora non previsto dalla normativa sulla qualità dell'aria, nella sola stazione di monitoraggio denominata Ancona Cittadella.

## 4. Quadro di sintesi 2015-2018

Il quadro dello stato della qualità dell'aria ambiente delle Marche per il 2018, ottenuto dall'analisi dei dati forniti dalla rete regionale può essere sintetizzato come segue:

**PM10:** il limite massimo pari a 35 superamenti annui del valore medio giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato sempre rispettato, come anche il limite del valore medio annuo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**PM2.5:** il limite normativo di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni.

**NO<sub>2</sub>:** i valori limite previsti dalla norma, limite di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale e il limite massimo di 18 superamenti della media oraria di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sono stati rispettati.

**NO<sub>x</sub>:** Il livello critico per la protezione della vegetazione è inferiore al valore limite previsto in tutte le stazioni di fondo rurale.

**Ozono:** è confermata la criticità di questo parametro nei mesi estivi, nel rispetto dei limiti di entrambi i valori obiettivo. Il valore obiettivo per la protezione della salute umana, pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 25 giorni all'anno come media sui 3 anni, è stato superato in 3 stazioni della RRQA. Il valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40, media su 5 anni 2014-2018) è stato superato in 2 stazioni rurali della RRQA.

**SO<sub>2</sub>:** i valori limite previsti dalla norma, limite di  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media giornaliera da non superare più di 3 volte per anno civile e il limite massimo di 24 superamenti della media oraria di  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sono stati rispettati. I livelli critici per la protezione della vegetazione annuale e invernale negli anni 2017 e 2018 sono significativamente inferiori ai valori limite previsti.

**CO, Benzene:** i dati registrati nel corso del 2018 confermano l'assenza di criticità e il rispetto dei limiti imposti da normativa.

**Benzo(a)pirene e Metalli:** i valori obiettivi per BaP, Nichel, Arsenico e Cadmio sono stati rispettati, come anche il valore limite per il Piombo.

Per una visione globale, i risultati ottenuti dal monitoraggio, nel periodo 2015-2018 sono riassunti nel grafico di Fig.4 nel quale sono riportate il numero delle stazioni di monitoraggio della RRQA che rispettano/non rispettano (verde/rosso) i limiti normativi per la protezione della salute secondo il D.Lgs.155/2010 per il PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e benzene per le stazioni di monitoraggio della RRQA, calcolati secondo i criteri riportati in Tab.3.

Parametro	Criteri per la verifica dei valori limite - D.Lgs. 155/2010
PM10	Media 24 h > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ più di 35 volte Media anno > $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5	Media anno > $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
NO <sub>2</sub>	1 h > $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ più di 18 volte Media anno > $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
O <sub>3</sub>	Massimo media mobile 8 ore su 24h > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ più 25 giorni per anno come media sui 3 anni
Benzene	Media anno > $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Tab.3: Criteri per la verifica dei limiti di legge, D.Lgs. 155/2010..

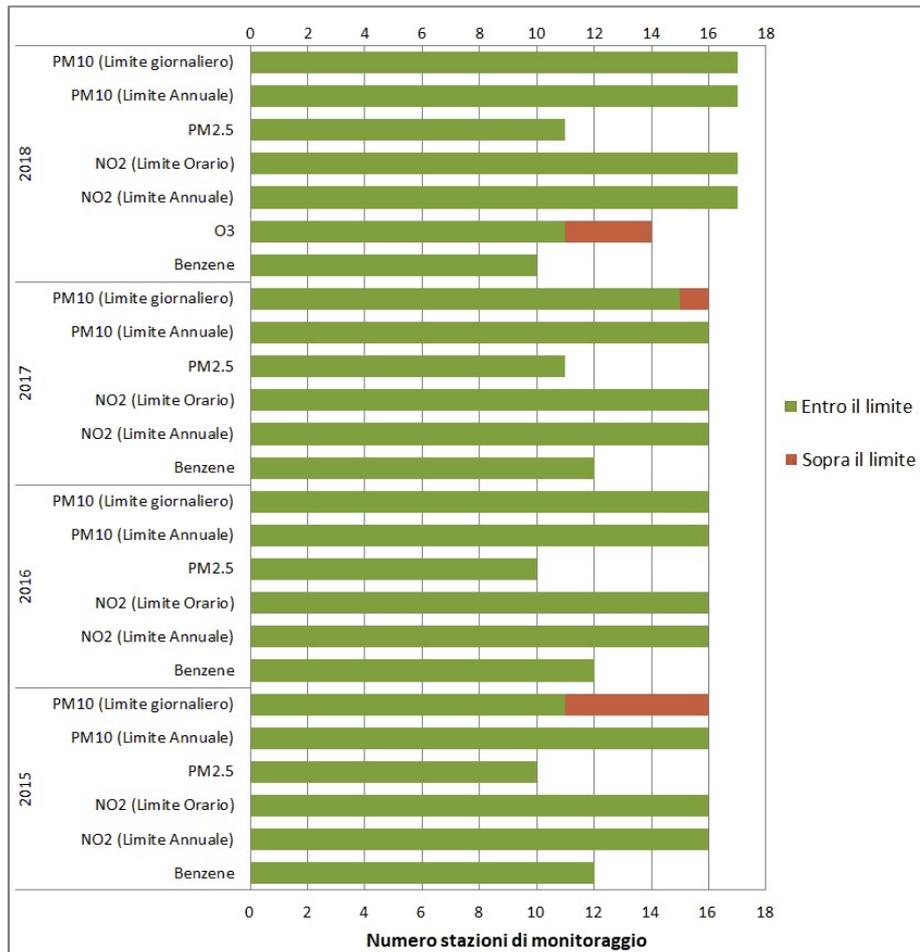


Fig.4 – Numero di stazioni che rispettano/non rispettano i valori limite per la protezione della salute (D.Lgs.155/2010).

Nelle stazioni della RRQA considerate complessivamente è stata determinata la variazione media delle concentrazioni di PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> tra due anni successivi compresi nel periodo 2015-2018; il trend temporale di lungo periodo è stato stimato nel decennio che va dal 2009 al 2018. La stima puntuale degli incrementi/decrementi di concentrazione di inquinante tra un anno e l'altro e della tendenza di lungo periodo dal 2009 al 2018, con la relativa significatività statistica (valore p/p-value), è stata stimata utilizzando un modello di regressione lineare multilivello ad intercetta casuale, che tiene conto della correlazione esistente tra le concentrazioni misurate nella stessa stazione di monitoraggio.

Un risultato statisticamente non significativo indica che la variazione osservata è attribuibile al caso e pertanto può essere considerata nulla.

Nella figura 5 sono riportate le variazioni temporali medie delle concentrazioni di PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> della RRQA mentre in tabella 4 sono riportati, per ciascun anno dal 2015 al 2018 e per i quattro inquinanti considerati, i valori medi, le variazioni medie annue tra un anno e il successivo, sia in termini di concentrazione in µg/m<sup>3</sup> che di percentuale, e il p-value della significatività statistica della variazione.

Nel 2018, rispetto al 2017, il biossido di azoto e l'ozono mostrano in media una riduzione delle concentrazioni, il PM<sub>2,5</sub> risulta invariato con un incremento dell'1% statisticamente non significativo e il PM<sub>10</sub> presenta, mediamente, un incremento del 9%. Le stazioni di monitoraggio che risultano avere maggiori incrementi di concentrazione di PM10 dal 2017 al 2018 sono Genga, Montemonaco, Ripatransone

e San Benedetto (Tab.5), sebbene i valori medi annui siano tutti inferiori al limite per la protezione della salute umana di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tali incrementi sono potenzialmente ascrivibili alle abbondanti precipitazioni del 2017 che hanno determinato una maggiore capacità di dispersione degli inquinanti e una conseguente diminuzione dei livelli del particolato in aria ambiente.

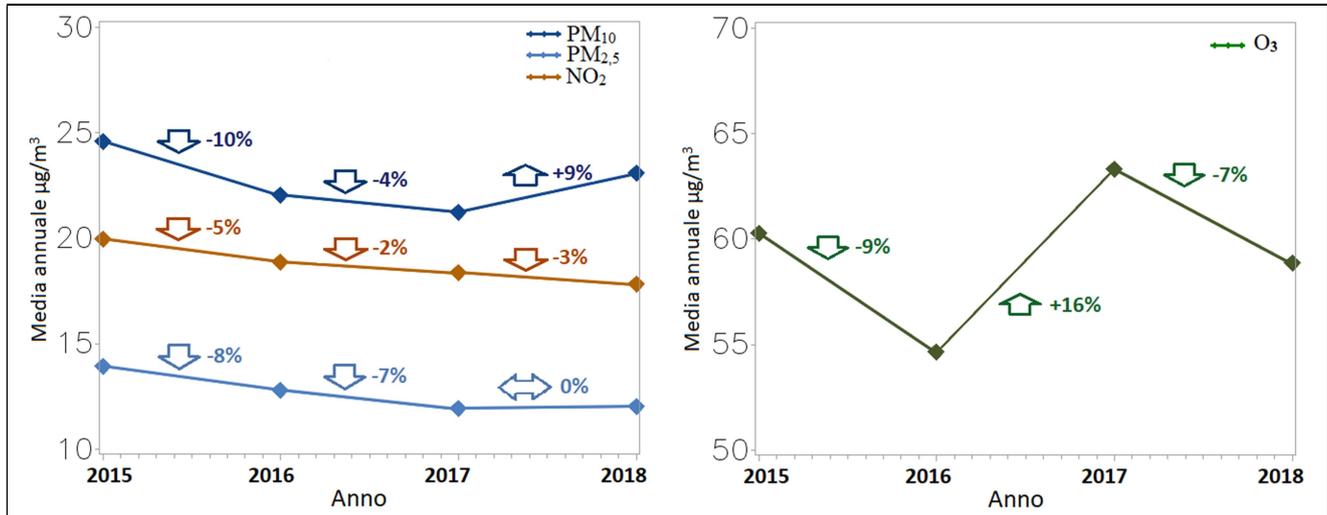


Fig. 5 – Variazioni temporali medie delle concentrazioni di PM10, PM2,5, NO2 e O3 della RRQA.

Il trend di lungo periodo, dal 2009 al 2018, risulta in significativa riduzione per il PM10, PM2,5 e NO<sub>2</sub>, a differenza dell'ozono per il quale risulta una tendenza all'aumento (Fig.6). Nel 2018, rispetto al valore medio rilevato nel 2009, il PM10, PM2,5 e NO<sub>2</sub> mostrano mediamente una riduzione delle concentrazioni, rispettivamente, del 32%, 35% e 13% mentre l'ozono presenta un incremento del 15%.

Parametro	Anno	Media $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Variazione $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Variazione %	P-value
NO <sub>2</sub>	2015	19,9			
	2016	18,9	-1,1	-5%	<0,0001*
	2017	18,4	-0,4	-2%	0,0563***
	2018	17,8	-0,6	-3%	0,0061*
PM <sub>10</sub>	2015	24,6			
	2016	22,1	-2,5	-10%	<0,0001*
	2017	21,3	-0,8	-4%	0,0010*
	2018	23,1	1,8	9%	<0,0001*
PM <sub>2,5</sub>	2015	13,9			
	2016	12,8	-1,2	-8%	<0,0001*
	2017	11,9	-0,9	-7%	0,0002*
	2018	12,0	0,1	1%	0,6286***
O <sub>3</sub>	2015	60,3			
	2016	54,6	-5,6	-9%	<0,0001*
	2017	63,3	8,7	16%	<0,0001*
	2018	58,9	-4,5	-7%	<0,0001*

\*P-value<0,01 forte significatività statistica

\*\* 0,05< P-value<0,01 moderata significatività statistica

\*\*\* 0.10<P-value<0,05 debole significatività statistica

\*\*\*\* P-value>0,10 assenza di significatività statistica

Tab. 4 – Valore medio annuo e variazioni temporali medie delle concentrazioni di PM10, PM2,5, NO2 e O3 della RRQA.

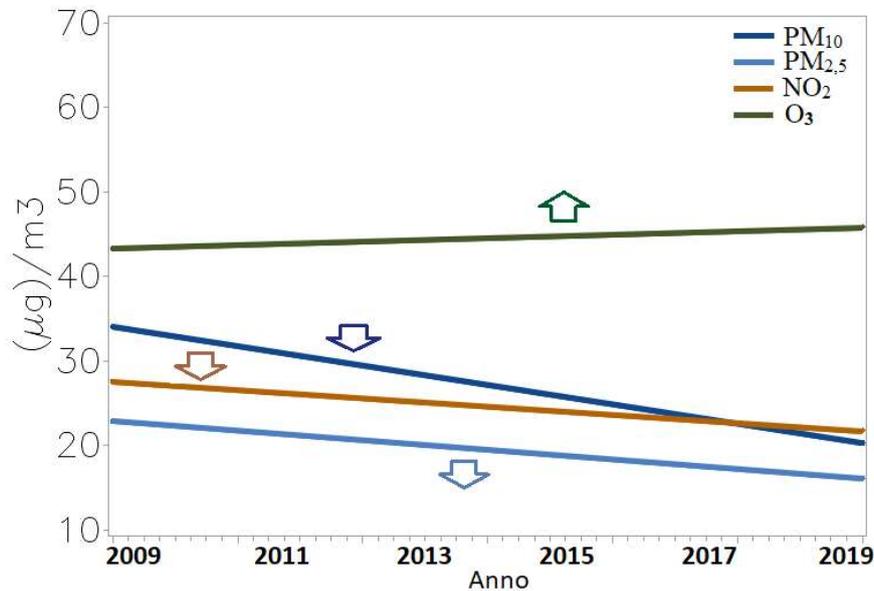


Fig. 6 – Trend temporale dal 2009 al 2018 delle concentrazioni di PM10, PM2,5, NO2 e O3 della RRQA.

Stazione di monitoraggio RRQA	Media 2017 µg/m3	Media 2018 µg/m3	Variazione µg/m3	Variazione %	P-value
Chiaravalle2	23,4	24,5	1,1	5%	0,0046*
Ancona	25,1	25,7	0,6	2%	0,4845****
Cittadella	16,2	17,4	1,1	7%	0,0132**
Collevario	20,0	23,6	3,6	18%	<0,0001*
Falconara Alta	21,9	24,1	2,2	10%	0,0091*
Falconara Scuola	24,4	24,8	0,3	1%	0,7575****
Fano	28,7	29,8	1,1	4%	0,3061****
Genga	13,9	19,8	6,0	43%	<0,0001*
Civitanova Ippodromo	17,5	17,1	-0,4	-2%	0,4872****
Jesi	25,7	29,8	4,1	16%	<0,0001*
Montemonaco	9,0	14,7	5,7	63%	<0,0001*
Ascoli Monticelli	19,0	20,0	0,9	5%	0,1335****
Pesaro	30,9	25,8	-5,0	-16%	<0,0001*
Ripatransone	12,0	20,6	8,6	72%	<0,0001*
San Benedetto	22,8	30,7	7,9	35%	<0,0001*
Urbino	21,2	20,3	-1,0	-4%	0,2513****

\*P-value<0,01 forte significatività statistica

\*\* 0,05< P-value<0,01 moderata significatività statistica

\*\*\* 0,10<P-value<0,05 debole significatività statistica

\*\*\*\* P-value>0,10 assenza di significatività statistica

Tab. 5 – Variazioni media e percentuale delle concentrazioni di PM10, PM2,5, NO2 e O3 dal 2017 al 2018, stazioni di monitoraggio RRQA.

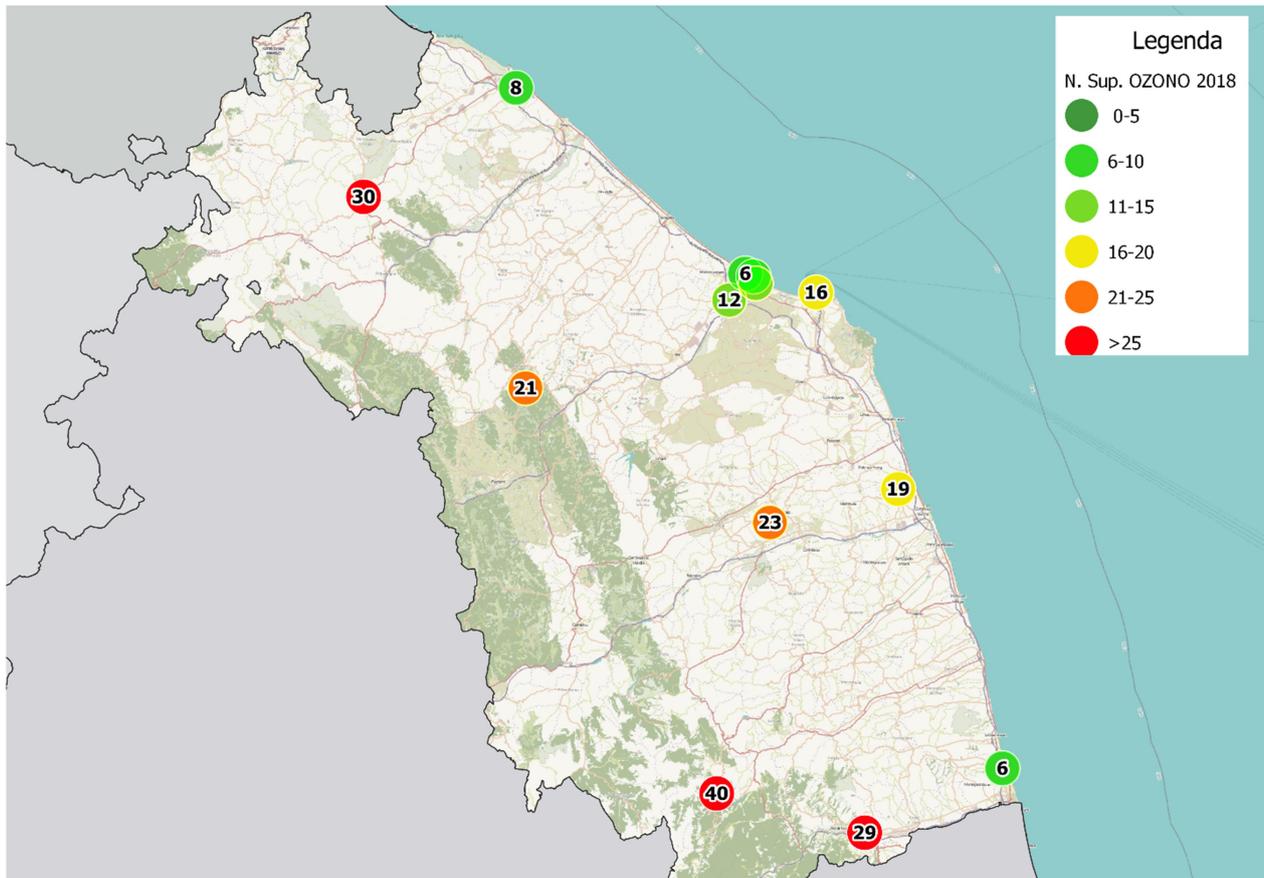


Fig.7: Mappatura delle stazioni con superamento dell'ozono, base OpenStreetMap.

Nel 2018 l'unica criticità è stata il superamento del valore obiettivo dell'ozono presso tre stazioni: Montemonaco, Ascoli Piceno e Urbino, Fig. 7.

Rispetto agli anni precedenti, in cui la criticità era rappresentata dal parametro PM10, per il 2018 tale parametro non ha evidenziato superamenti dei limiti di legge, sia come media annua (Fig.8) che come numero di superamenti del limite giornaliero, su tutte le centraline della rete RRQA dislocate sul territorio. Per lo stesso PM10, il n. di superamenti del valore limite giornaliero nel 2015 aveva ecceduto il limite di 35 in cinque stazioni della rete. E' noto che tale inquinante dipende dalle variazioni meteo climatiche che hanno caratterizzato questi ultimi anni.

Per completezza si riporta la distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali del biossido di azoto NO<sub>2</sub>, Fig.9.

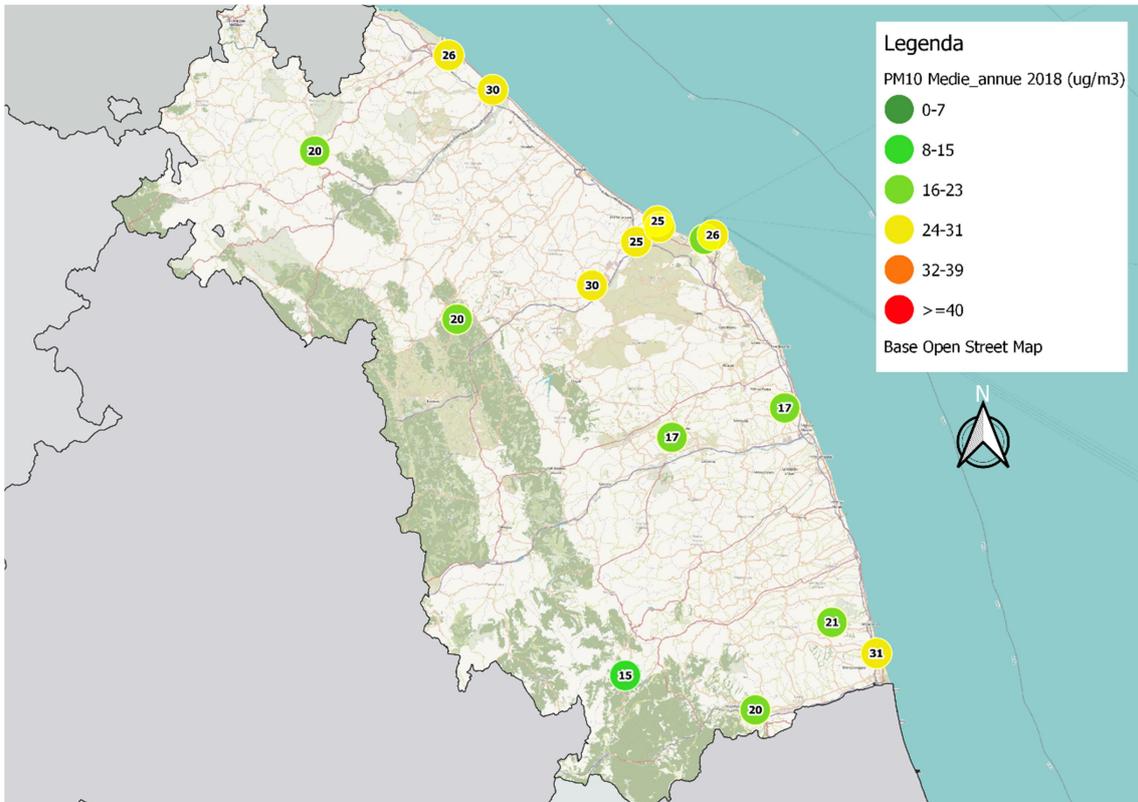


Fig.8: PM10 media annuale 2018, base OpenStreetMap.

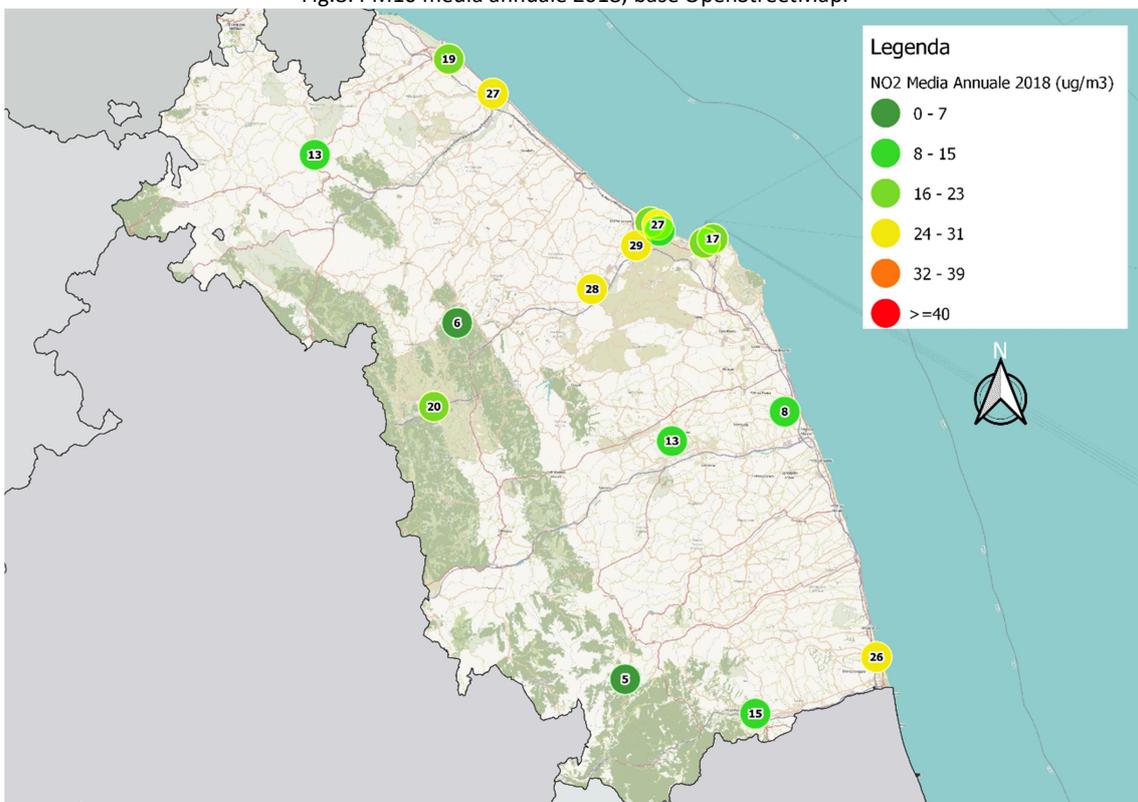


Fig.9: NO2 media annuale 2018, base OpenStreetMap.

Una visione panoramica importante viene fornita dall'analisi del "giorno tipo", il profilo giornaliero della concentrazione di un inquinante ottenuto per mezzo di una media dei valori orari in un determinato periodo. Il periodo può essere quello invernale, estivo, mensile, annuale, ecc.

In figura 10 è rappresentato il "giorno tipo" per il PM10, PM2,5, NO2 e O3, calcolato per ciascun anno dal 2015 al 2018, nelle centraline della RRQA; esso è stato determinato come il valore medio orario su base annua della concentrazione dell'inquinante. Il giorno tipo per il PM10, PM2.5 e NO2 mostrano un andamento a due picchi: nelle fasce orarie 9-11 e 20-22 caratteristici del ciclo dell'emissioni da traffico, come espressione del pendolarismo della città, e da riscaldamento domestico nel periodo invernale. L'andamento dell'ozono è, come noto, determinato dalla presenza della radiazione solare durante il giorno e dal suo consumo per effetto della presenza degli ossidi di azoto durante le ore notturne.

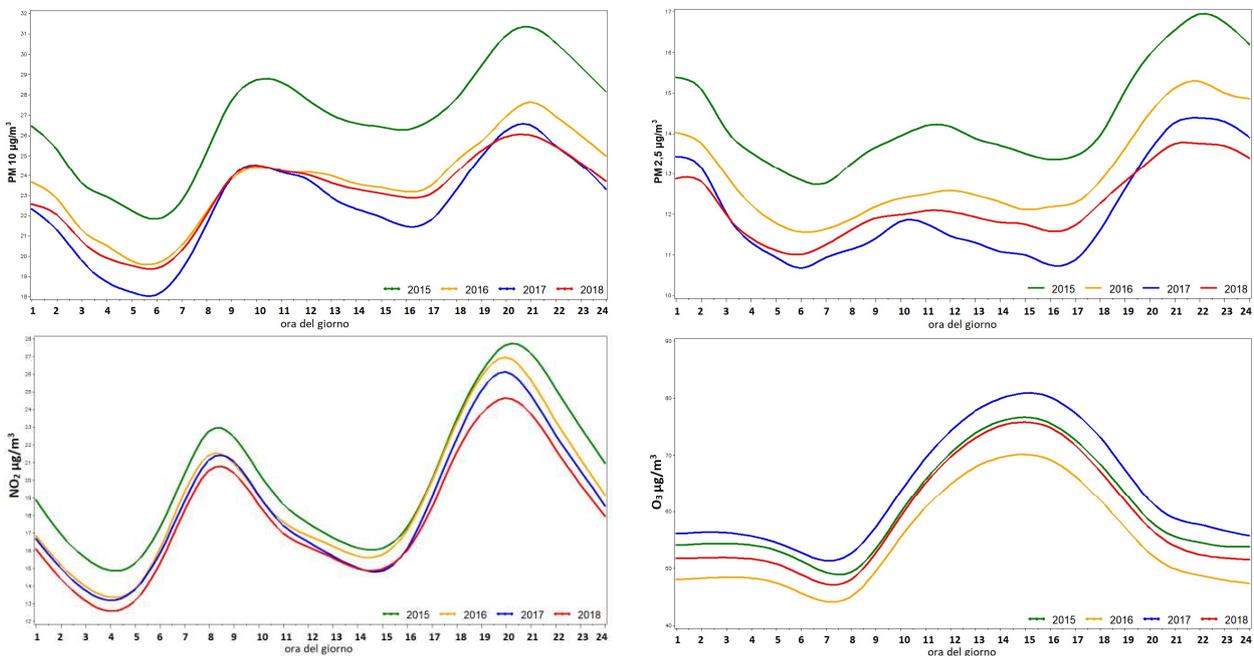
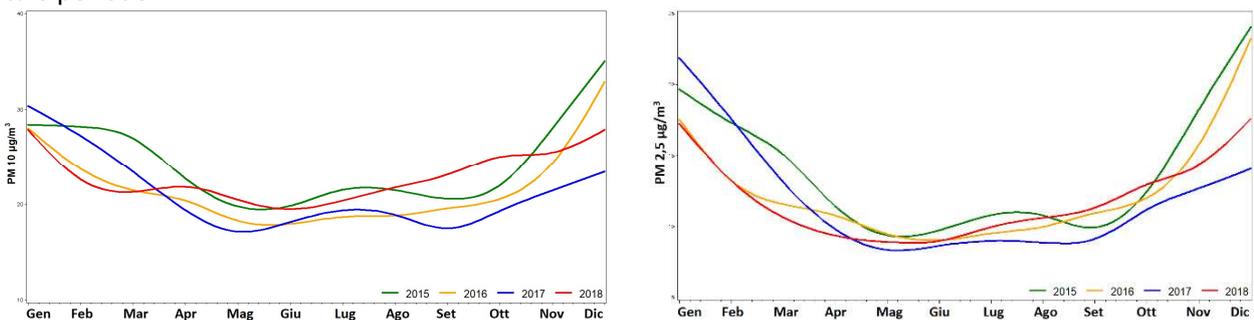


Fig. 10 - Andamento del giorno tipo annuale per PM10, PM2.5, NO2, O3 per gli anni 2015-2018 per la RRQA.

In figura 11 è rappresentato il "anno tipo" per il PM10, PM2,5, NO2 e O3 calcolato per ciascun anno dal 2015 al 2018, nelle centraline della RRQA; esso è stato determinato come il valore medio mensile su base annua della concentrazione dell'inquinante. Per il PM10, PM2.5 e NO2 i livelli di concentrazione più alta si osservano nei mesi invernali, mentre i valori minimi sono in corrispondenza dei mesi estivi. Tale andamento è dovuto alla maggiore emissione delle sorgenti di combustione domestica durante l'inverno nonché dalla presenza di condizioni meteorologiche più sfavorevoli alla diluizione degli inquinanti durante tale periodo.



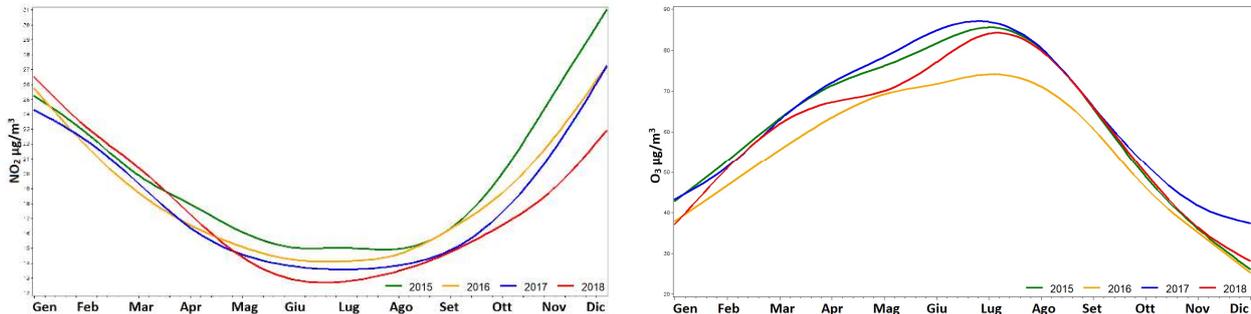


Fig. 11 - Andamento mese tipo per PM10, PM2.5, NO2, O3 per gli anni 2015-2018 per la RRQA.

Per quanto concerne la protezione della vegetazione, sono stati valutati i seguenti obiettivi previsti dalla normativa.

<b>Criteri per la verifica dei valori critici e/o dei valori obiettivo - D.Lgs. 155/2010</b>	
<b>Parametro</b>	<b>155/2010</b>
SO <sub>2</sub>	Media annuale e Media invernale (Ottobre-Marzo) > 20 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Media annuale > 30 µg/m <sup>3</sup>
AOT40 (O <sub>3</sub> )	Media su 5 anni della somma delle differenze tra le concentrazioni orarie di ozono superiori ad 80 µg/m <sup>3</sup> ed 80 µg/m <sup>3</sup> nel periodo di tempo da maggio a luglio, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 08:00 e le 20:00 > 18.000 µg/m <sup>3</sup> *h

Tab.6: Criteri per la verifica dei limiti di legge, D.Lgs. 155/2010.

Il rispetto dei parametri in Tab. 6 è stato valutato esclusivamente in riferimento alle stazioni di Fondo Rurale, considerate rappresentative della vegetazione. L'unica stazione di fondo rurale che rileva il parametro SO<sub>2</sub> è la stazione di Genga. Sia la media annuale 2017 e 2018 dei valori orari che la media sul periodo invernale (Ottobre 2017-Marzo 2018) dei valori orari risultano ampiamente sotto il valore critico di 20 µg/m<sup>3</sup>.

Le stazioni di fondo rurale che rilevano l'ozono e gli NO<sub>x</sub> sono Genga, Civitanova Ippodromo e Montemonaco. Per tali stazioni è stata calcolata la media annuale degli NO<sub>x</sub> e il parametro AOT40 (secondo i criteri di calcolo riportati nell'Allegato VII del D.Lgs.155/2010).

In tutte le stazioni il livello critico per la vegetazione di NO<sub>x</sub> non è stato mai superato negli anni 2015-2018. Solo presso la stazione di Civitanova Ippodromo è stato raggiunto come media su 5 anni 2014-2018 il valore obiettivo di AOT40 18.000 µg/m<sup>3</sup>\*h, mentre le altre due stazioni risultano superare il valore obiettivo previsto per circa il 10 %.

## 5. Particolato Atmosferico (PM10-PM2.5-PM1)

In questo paragrafo è analizzato lo stato della qualità dell'aria rispetto al particolato PM10, PM2.5 e vengono forniti i valori del parametro PM1, analizzato in via sperimentale.

### 5.1 Particolato PM10

Dall'analisi degli indicatori sui dati di concentrazione di PM10, misurati nel 2018, e di cui si riportano anche i tre anni precedenti, è possibile esprimere alcune considerazioni, scaturite dal confronto con i valori limite di legge (allegato XI D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) che per il PM10 rappresentano il numero delle medie giornaliere con concentrazione superiore a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e alla media annuale.

Anche per il 2018, come per gli anni precedenti, il valore limite relativo all'indicatore della media annuale di PM10 fissata a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato rispettato in tutte le stazioni afferenti alla Rete Regionale, Tab.7 e Fig.12, sia da traffico, di fondo e industriali. La concentrazione media registrata nelle sole stazioni di traffico è stata pari a  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , facendo registrare un leggero aumento, Tab.8.

Per quanto riguarda il numero di superamenti della media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di PM10, che sono stati registrati nel 2018, il limite di 35 superamenti annuali indicato dal D.Lgs. 155/2010 è stato rispettato, e ha presentato un miglioramento rispetto al passato: nel 2017 sono stati registrati 2 superamenti, nel 2016 un solo superamento e 5 nel 2015, Fig.13.

Dai grafici riportati in appendice è ben visibile la stagionalità dell'andamento dei valori di concentrazioni delle polveri sottili PM10, così come per il PM2,5 e PM1. Infatti i maggiori valori si registrano nella stagione invernale, in cui la situazione meteorologica è più avversa, lo strato di rimescolamento è più ridotto e infine insistono più sorgenti emissive dovute agli impianti termici.

PM10											
Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Valore massimo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Media del periodo (V.L. annuo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )				N° Superamenti (V.L. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte anno)			
				2018	2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016
<b>Fabriano</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	58.4	24	20	24	19	3	6	11	5
<b>Fano Via Montegrappa</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	81.7	30	29	28	32	29	<b>35</b>	33	<b>40</b>
<b>Jesi</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	78.2	30	26	29	37	20	15	25	<b>57</b>
<b>San Benedetto</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	87.7	31	23	25	29	26	9	25	<b>38</b>
<b>Ancona Stazione FF (*)</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	90,6	19	\	\	\	4	\	\	\
<b>Ancona Cittadella</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	93.2	26	25	26	30	18	18	13	19
<b>Ascoli Monticelli</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	61.4	20	19	19	22	2	0	0	5
<b>Macerata Collevario</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	37.1	17	16	16	17	0	0	0	1
<b>Pesaro Via Scarpellini</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	84.2	26	31	31	34	20	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>45</b>
<b>Civitanova Ippodromo</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	39.1	17	18	16	19	0	0	0	3
<b>Genga – Parco Gola della Rossa</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	64.4	20	14	15	17	2	0	0	1
<b>Montemonaco</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	57.0	15	9	9	9	1	0	1	0
<b>Ripatransone</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	48.1	21	12	13	15	0	0	0	0
<b>Chiaravalle/2</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	72.6	25	23	24	29	4	10	5	27
<b>Urbino - Via Neruda</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	66.2	20	21	23	21	6	9	8	4
<b>Falconara Alta</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	86.8	24	22	24	28	9	16	23	21
<b>Falconara Scuola</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	113.9	25	24	28	34	17	19	27	<b>49</b>

(\*) Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018

Tab.7: Valori di PM10 anni 2015-2018.

PM10 – valore medio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anno 2018	Anno 2017	Anno 2016	Anno 2015
Stazioni di tipo traffico urbano	29	24	26	29
Stazioni di tipo fondo urbano	22	23	23	26
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	20	16	17	18
Stazioni di tipo industriale suburbano	25	23	26	31

Tab.8: Valori di PM10 anni 2015-2018, riepilogativo, nel calcolo della media per le stazioni di traffico è stata esclusa la stazione Ancona Stazione.

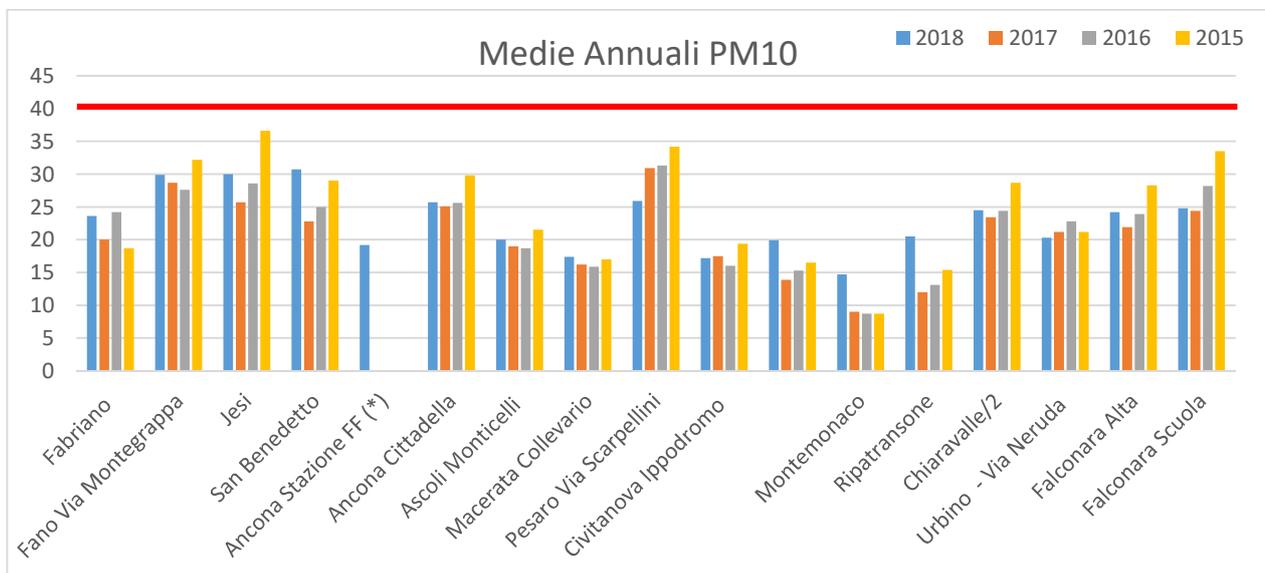


Fig. 12: Medie annuali PM10 anni 2015-2018

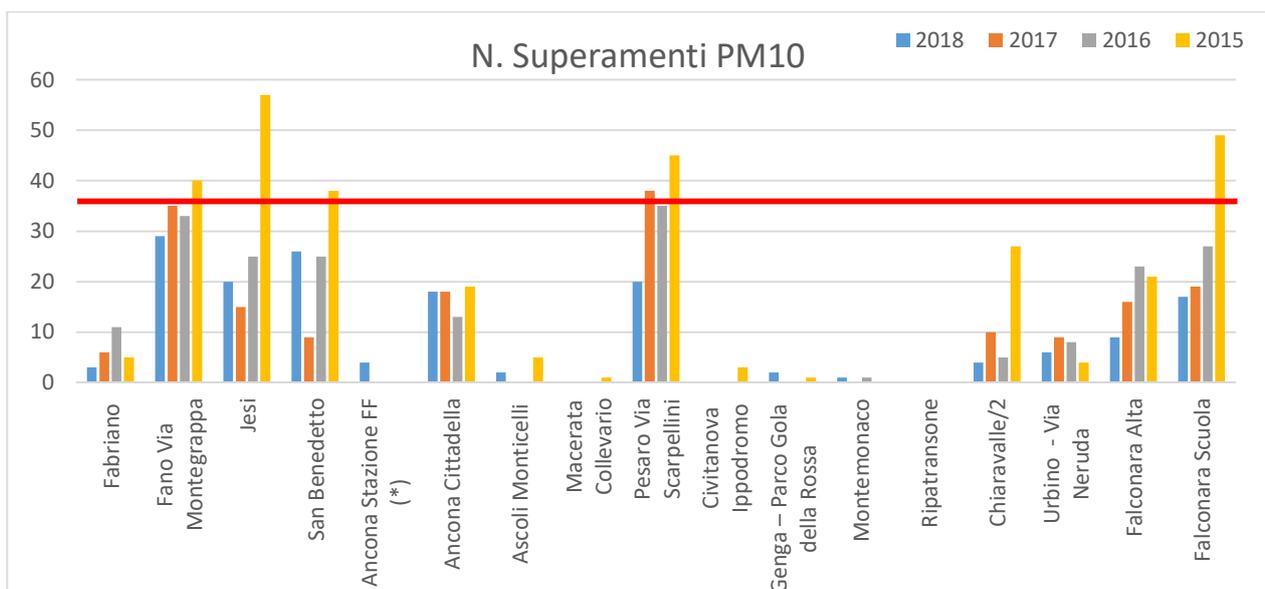


Fig. 13: N. Superamenti soglia 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM10 anni 2015-2018

## 5.2 Particolato PM2,5

Per il PM2.5 gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2018 sono stati confrontati con il valore limite di legge (allegato XI del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) che per il PM2.5 corrisponde alla media annuale di 25 µg/m<sup>3</sup>.

PM2.5										
Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Valore max 24h µg/m <sup>3</sup>				Media annuale (Valore Limite 25 µg/m <sup>3</sup> )			
			2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
<b>Fabriano</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	40,0 (06/12)	40,8 ( 22/01)	45,1 (24/01)	43,5 ( 07/01)	14	11	11	11
<b>Jesi (**)</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	\	50,9 (12/02)	69,1 (23/01)	70,6 (16/12)	\	21	17	19
<b>Ancona Stazione (*)</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	58,3 (05/12)	\	\	\	14	\	\	\
<b>Ancona Cittadella</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	67,3 (04/12)	56,5 ( 5/10)	62,5 (23/01)	81,8 (16/12)	13	15	14	17
<b>Ascoli Monticelli</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	40,2 (05/07)	38,2 (15/02)	51,9 ( 27/10)	33,9 (06/12)	12	13	13	13
<b>Macerata Collevario (***)</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	26,7 (19/10)	19,5 (22/03)	\	\	10	9	\	\
<b>Pesaro Via Scarpellini</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	69,6 (03/12)	77,8 (24/11)	81,5 (18/11)	89,6 (09/01)	16	17	17	16
<b>Civitanova Ippodromo</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	23,5 (20/10)	27,5 (27/04)	24,2 (23/01)	31,5 (07/08)	11	11	10	12
<b>Genga – Parco Gola della Rossa Via</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	43,4 (13/10)	29,2 (14/07)	29,2 (22/01)	38,7 (27/10)	12	8	8	11
<b>Montemonaco</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	18,8 (27/02)	16,4 (12/08)	21,6 (26/10)	22,8 (08/08)	6	6	6	6
<b>Chiaravalle/2</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	64,9 (04/12)	48,9 (29/01)	57,1 (23/01)	63,2 (09/12)	13	12	13	15
<b>Falconara Scuola</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	61,8 (04/12)	56,1 (29/01)	70,3 (23/01)	90,5 (09/01)	14	13	18	19

(\*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018  
(\*\*): Nella Stazione di Jesi il polverometro per PM2.5 nel 2018 è stato disinstallato  
(\*\*\*): Nella stazione di Macerata il polverometro per PM2.5 è stato installato nel 2017

Tab.9: Valori di PM2,5 anni 2015-2018.

Il limite normativo sulla media annuale nel 2018 è stato ampiamente rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale, da quelle da traffico alle industriali fino a quelle da fondo, sia urbane che rurali, Tab.9. I valori più alti di PM2.5 nel 2018 sono stati registrati dalla stazione di fondo urbano di Pesaro Via Scarpellini, con un valore medio di 16 µg/m<sup>3</sup>, seguita dalle due stazioni di traffico, Fabriano e Ancona Stazione (che tuttavia è partita solo dal 27/04/2018) e da quella industriale di Falconara Scuola, con media pari a 14 µg/m<sup>3</sup>.

I valori di PM<sub>2,5</sub>, nel confronto con i dati degli anni precedenti, mostrano una situazione abbastanza stabile, o in alcune stazioni una leggera diminuzione delle medie annuali.

PM <sub>2.5</sub> – valore medio (µg/m <sup>3</sup> )	Anno 2018	Anno 2017	Anno 2016	Anno 2015
Stazioni di tipo traffico urbano	14	17	14	15
Stazioni di tipo fondo urbano	13	14	13	15
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	10	9	9	11
Stazioni di tipo industriale suburbano	14	13	18	19

Tab.10: Valori di PM<sub>2,5</sub> anni 2015-2018, riepilogativo.

La concentrazione media registrata nelle sole stazioni di traffico è stata pari a 14 µg/m<sup>3</sup>, al pari di quella registrata nelle stazioni industriali, Tab.10.

### 5.3 Particolato PM<sub>1</sub>

L'acquisizione dei valori di particolato PM<sub>1</sub> viene effettuata in via sperimentale in quanto non previsto dalla normativa sulla qualità dell'aria, D.Lgs. 155/2010. I valori sono monitorati presso una sola stazione della Rete Regionale. La media dei valori registrati nell'arco dell'anno è stata di 7.7 µg/m<sup>3</sup>, in lieve aumento rispetto alle medie registrate negli anni precedenti, Tab.11.

PM <sub>1</sub>					
Stazione	Anno	Tipo stazione	Tipo zona	Valore max 24h (µg/m <sup>3</sup> )	Media annua (µg/m <sup>3</sup> )
Ancona Cittadella	2018	F	U	31.2 (18/12)	7.7
Ancona Cittadella	2017	F	U	27.5 (22/01)	6,9
Ancona Cittadella	2016	F	U	39.4 (23/01)	6,2
Ancona Cittadella	2015	F	U	36.5 (09/01)	8,0

Tab.11: Valori di PM<sub>1</sub> anni 2015-2018.

## 6. Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>) e Ozono (O<sub>3</sub>)

### 6.1 Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

Gli indicatori elaborati sui dati del 2018 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) che per il biossido di azoto corrispondono al numero delle medie orarie con concentrazione superiore a 200 µg/m<sup>3</sup> e alla media annuale. L'indicatore NO<sub>x</sub> il cui limite corrisponde alla media annuale, è da calcolarsi soltanto nelle stazioni rappresentative per la protezione della vegetazione.

Il valore limite relativo alla media annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup>, per il 2018, è stata rispettata ampiamente in tutte le stazioni, mantenendosi molto al di sotto del valore limite e con un valore di concentrazione media regionale pari a 18 µg/m<sup>3</sup>, Tab.12; il valore medio annuale registrato presso le stazioni di traffico è stato di 25 µg/m<sup>3</sup>, mentre per le stazioni di fondo è stato di 16 µg/m<sup>3</sup> per fondo urbano e 12 µg/m<sup>3</sup> per fondo rurale e suburbano, Tab.13.

NO <sub>2</sub>											
Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Valore max h (µg/mc) data	Media del periodo (V.L. annuo 40 µg/m3)				N° Superamenti (V.L. 200 µg/m3 - come media oraria) da non superare più di 18 volte anno			
				2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
<b>Fabiano</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	80.0 (26/03)	20	19	21	25	0	0	0	0
<b>Fano Via Montegrappa</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	130 (27/03)	27	32	30	28	0	0	0	0
<b>Jesi</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	124 (03/01)	28	30	30	28	0	0	0	0
<b>San Benedetto</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	120 (28/03)	26	21	23	28	0	0	0	0
<b>Ancona Stazione (*)</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	80 (31/12)	18	\	\	\	0	\	\	\
<b>Ancona Cittadella</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	100 (17/06)	17	15	21	25	0	0	0	0
<b>Ascoli Monticelli</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	116 (04/02)	15	17	13	16	0	0	0	0
<b>Macerata Collevorio</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	103 (10/01)	13	14	15	18	0	0	0	0
<b>Pesaro Via Scarpellini</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	77 (18/02)	19	21	24	25	0	0	0	0
<b>Civitanova Ippodromo</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	49 (06/03)	8	8	9	9	0	0	0	0
<b>Genga – Parco Gola della Rossa Via</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	53 (11/01)	6	7	7	6	0	0	0	0
<b>Montemonaco</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	45 (11/02)	5	4	3	3	0	0	0	0
<b>Chiaravalle/2</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	213 (11/09)	29	26	25	26	2	0	0	0
<b>Urbino - Via Neruda</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	82 (16/02)	13	12	12	13	0	0	0	0
<b>Falconara Alta</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	69 (19/02)	15	17	18	18	0	0	0	0
<b>Falconara Acquedotto</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	80 (28/02)	19	16	18	23	0	0	0	0
<b>Falconara Scuola</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	92 (16/02)	27	27	24	24	0	0	0	0

(\*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018

 Tab.12: Valori di NO<sub>2</sub> anni 2015-2018.

NO <sub>2</sub> – valore medio (µg/m <sup>3</sup> )	Anno 2018	Anno 2017	Anno 2016	Anno 2015
Stazioni di tipo traffico urbano	25	26	26	28
Stazioni di tipo fondo urbano	16	17	18	21
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	12	11	11	11
Stazioni di tipo industriale suburbano	20	17	20	20

Tab.13: Valori di NO<sub>2</sub> anni 2015-2018.

Anche il limite di 18 superamenti della media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale, si sono verificati solo 2 episodi di superamento del valore limite orario presso la stazione di fondo suburbano di Chiaravalle 2.

Per quanto concerne la protezione della vegetazione, delle 3 stazioni di fondo rurale che rilevano gli NO<sub>x</sub>, tutte hanno rispettato il livello critico per la protezione della vegetazione NO<sub>x</sub> di 30 µg/m<sup>3</sup>, Tab. 14.

Stazione di monitoraggio RRQA	NO <sub>x</sub> 2015 µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> 2016 µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> 2017 µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> 2018 µg/m <sup>3</sup>
Genga	-	-	14,01	11,02
Civitanova Ippodromo	18,13	18,02	14,99	12,81
Montemonaco	5,6	5,28	7,66	9,06

Tab.14: Valori di NO<sub>x</sub> stazioni di fondo rurali anni 2015-2018.

## 6.2 Ozono (O<sub>3</sub>)

Gli indicatori elaborati sui dati di ozono misurati sono stati confrontati con i parametri indicati dalla normativa (allegati VII e VIII del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.), nel dettaglio:

- valore obiettivo per la protezione della salute umana: N. medie massime giornaliere di 8 ore superiori a 120 µg/m<sup>3</sup>, l'indicatore è dato dalla media dei valori degli ultimi tre anni;
- valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> tra maggio e luglio, rilevate ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, l'indicatore è dato dalla media dei valori degli ultimi cinque anni;
- superamenti della soglia di informazione pari alla media oraria di 180 µg/m<sup>3</sup>;
- superamenti della soglia di allarme pari alla media oraria di 240 µg/m<sup>3</sup>.

Nel 2018 in 3 stazioni si sono verificati più di 25 superamenti del valore limite obiettivo per la salute umana, indicato dal D.Lgs 155/2010 come media giornaliera di 8 ore pari a 120 µg/m<sup>3</sup>, da non superarsi più di 25 volte all'anno come media degli ultimi tre anni; un superamento è avvenuto presso la stazione di fondo urbano Macerata Collevario e due superamenti presso le stazioni di fondo rurale, Montemonaco, e suburbana, Urbino Via Neruda, Tab.15.

Nel corso del 2018 non sono stati registrati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup> concentrazione oraria) in nessuna stazione, in miglioramento rispetto agli anni precedenti.

Sempre nel 2018 non ci sono stati, quindi, superamenti della soglia di allarme, pari a 240 µg/m<sup>3</sup>.

I valori più critici sono stati registrati dalle stazioni di fondo rurale e suburbane. Anche per questo inquinante sono stati realizzati alcuni grafici del "giorno tipo" che evidenziano come l'ozono sia

direttamente correlato alle ore di maggior irraggiamento solare, Fig. 10, Fig.11. La situazione descritta è tipica dell'ozono che, in conseguenza della sua natura chimica, sebbene possa essere trasportato anche a grande distanza dalle masse d'aria in movimento, non permane a lungo in atmosfera. D'esito, nelle aree urbane, dove è tendenzialmente maggiore l'inquinamento atmosferico, l'ozono si forma e reagisce con elevata rapidità (i composti primari che partecipano alla sua formazione sono gli stessi che possono causarne una rapida distruzione). Se l'ozono prodotto in area urbana viene rimosso fisicamente per trasporto verso aree suburbane e rurali, acquista un tempo di vita superiore a causa del minore inquinamento da ossido di azoto (NO) e può accumularsi raggiungendo valori di concentrazione superiori a quelli urbani. Va inoltre considerato che nelle aree caratterizzate da forte presenza di vegetazione vi è la produzione naturale di alcheni (pinene, limonene, isoprene) che sono fra i più reattivi precursori di ozono.

O <sub>3</sub>											
Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Max giornaliero media mobile 8h (V.L. 120 µg/m <sup>3</sup> )	N. Superamenti per anno civile (non più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni)				N° Superamenti del Valore Limite Soglia di Informazione 180 µg/m <sup>3</sup>			
				2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
Anno			2018	2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
<b>San Benedetto</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	135 (30/06)	9	5	4	3	0	0	0	0
<b>Ancona Stazione (*)</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	112 (25/07)	0	\	\	\	0	\	\	\
<b>Ancona Cittadella</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	136 (19/07)	9	<b>33</b>	7	17	0	0	0	0
<b>Ascoli Monticelli</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	136 (18/07)	17	<b>52</b>	19	<b>71</b>	0	<b>1</b>	0	<b>8</b>
<b>Macerata Colleverio</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	142 (19/07)	<b>27</b>	<b>42</b>	0	<b>36</b>	0	1	0	<b>2</b>
<b>Pesaro Via Scarpellini</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	124 (25/97)	2	13	9	24	0	0	0	0
<b>Civitanova Ippodromo</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	161 (19/07)	24	<b>27</b>	5	16	0	0	0	<b>1</b>
<b>Genga – Parco Gola della Rossa Via</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	143 (30/07)	23	<b>40</b>	0	<b>35</b>	0	0	0	0
<b>Montemonaco</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	158 (31/07)	<b>46</b>	<b>70</b>	4	<b>41</b>	0	<b>9</b>	0	0
<b>Chiaravalle/2</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	151 (19/07)	16	16	4	9	0	0	0	0
<b>Urbino - Via Neruda</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	153 (18/07)	<b>36</b>	<b>34</b>	20	<b>44</b>	0	0	0	<b>1</b>
<b>Falconara Alta</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	140 (30/06)	18	15	0	10	0	0	0	0
<b>Falconara Scuola</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	133 (25/07)	10	7	1	8	0	0	0	0
<b>Falconara Acquedotto</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	148 (30/07)	16	1	0	1	0	0	0	0

(\*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018

Tab.15: Valori di O<sub>3</sub> anni 2015-2018.

Per quanto concerne la protezione della vegetazione, delle 3 stazioni di fondo rurale che rilevano l'ozono, solo la stazione di Civitanova Ippodromo ha raggiunto nel periodo degli ultimi 5 anni, 2014-2018, il valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 di 18.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ , Tab. 16.

Stazione di monitoraggio RRQA	AOT40 2014 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	AOT40 2015 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	AOT40 2016 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	AOT40 2017 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	AOT40 2018 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	Media AOT40 2014-2018 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
Genga	16.129	26.931	11.309	25.173	20.209	19.950
Civitanova Ippodromo	17.742	6.523	16.904	21.841	18.703	16.343
Montemonaco	15.735	21.159	10.213	33.896	19.989	20.199

Tab.16: Verifica del valore obiettivo di AOT40

## 7. Microinquinanti: IPA e Metalli

La concentrazione atmosferica di IPA, Benzo(a)pirene nel caso specifico, e di Metalli, arsenico, cadmio, nichel e piombo è determinata su campioni di polvere, prelevati nelle stesse modalità con cui avviene il campionamento per la determinazione della concentrazione atmosferica del PM10. I microinquinanti particellari previsti dalla normativa sono determinati attraverso le analisi chimiche effettuate presso i laboratori ARPAM. Il monitoraggio di tali microinquinanti è eseguito presso due stazioni della Rete Regionale: il monitoraggio presso la stazione da traffico Ancona Stazione è cominciato nel 2018.

I dati riportati, per il sito di Falconara, sono intesi come misurazioni discontinue e indicative in sito fisso che rispettano il periodo minimo di copertura in linea con la percentuale prevista dalla normativa per tali misurazioni, equamente distribuite. Nel calcolo della media i valori inferiori al limite di determinazione sono stati sostituiti con un valore di 0,005 ng/Nm<sup>3</sup> secondo l' ISS medium bound.

### 7.1 Benzo(a)Pirene B(a)P

La concentrazione viene prelevata su campioni di polvere PM10, che in seguito al campionamento vengono trasferiti in laboratorio per la determinazione del benzo(a)pirene, Tab.17.

I risultati ottenuti dai dati delle campagne di indagine sono stati confrontati con il valore obiettivo per il benzo(a)pirene che corrisponde a 1,0 ng/m<sup>3</sup> come media annua (da allegato XIII del D.Lgs 155/2010 e s.m.i.).

Nei dati riportati nella relazione, intesi come misurazioni indicative, la media annuale risulta al di sotto del valore obiettivo normato, rispettando i limiti di legge. I singoli campionamenti hanno avuto una durata di 24 ore, sono stati eseguiti secondo la norma UNI EN 12341 e sono stati distribuiti in modo uniforme nel periodo di rilevamento, come previsto dal Dlgs 155/2010 e smi.

Gli accertamenti analitici sui campioni rilevati a Falconara e ad Ancona/Stazione sono stati eseguiti dal laboratorio del Dipartimento ARPAM di Ancona.

Tali determinazioni analitiche sono state eseguite secondo la norma UNI EN 15549 prevista dal Dlgs. 155/2010.

<u>B(a)P</u>	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Valore max giornaliero (ng/m <sup>3</sup> )	Media annuale (ng/m <sup>3</sup> )	Valore obiettivo su media annuale (ng/m <sup>3</sup> )
2018	Falconara/Scuola	I	S	0,98	0,086	1,0
	Ancona/Stazione (*)	T	U	0,21	0,060	1,0
2017	Falconara/Scuola	I	S	1,507	0,11	1,0

Tab.17: Valori di IPA B(a)P 2018-2017.

Nel 2018, inoltre sono state effettuate analisi per la determinazione di ulteriori IPA, oltre al B(a)P richiesto dalla normativa sulla qualità dell'aria, sia nel sito di Falconara che presso la stazione da traffico Ancona Stazione, Tab.18.

Di seguito si riportano i risultati, come media annuale, ai fini conoscitivi.

IPA (ng/Nm <sup>3</sup> )	Falconara Scuola		Ancona Stazione (*)
	2018	2017	2018
Fenantrene	0,07	0,02	0,07
Benzo(a)Antracene	0,06	0,04	0,07
Antracene	0,06	0,01	0,07
Benzo(b)Fluorantene	0,09	0,03	0,07
Indeno(1,2,3-cd)Pirene	0,09	0,01	0,07
DiBenzo(a,h)Antracene	\	<0,01	\
Pirene	0,23	0,02	0,33
Crisene	0,07	0,02	0,06
Benzo(k)Fluorantene	0,06	0,03	0,05
Benzo(e)Pirene	0,08	0,08	0,06
Benzo(ghi)Perilene	\	<0,01	\
Fluorantene	0,09	0,03	0,10

Tab.18: Valori di IPA 2018-2017.

## 7.2 Metalli

La concentrazione viene prelevata su campioni di polvere PM10, che in seguito al campionamento vengono trasferiti in laboratorio per la determinazione di Arsenico (As) – Cadmio (Cd) – Nichel (Ni) – Piombo (Pb).

I valori delle concentrazioni dei metalli previsti dalla normativa sulla qualità dell'aria non hanno fatto registrare concentrazioni superiori ai limiti di legge pari a:

- valore limite per il piombo 0,5 µg/m<sup>3</sup> come media annuale;
- valori obiettivo per il nichel, 20,0 ng/m<sup>3</sup>, per il cadmio, 5,0 ng/m<sup>3</sup>, per l'arsenico, 6,0 ng/m<sup>3</sup>, tutti valori obiettivo riferiti al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media annuale.

Tutti i campionamenti sono stati eseguiti secondo la norma UNI EN 12341.

Gli accertamenti analitici sui campioni dei filtri rilevati a Falconara sono stati eseguiti dal laboratorio del Dipartimento ARPAM di Ancona, secondo la norma UNI EN 14902.

Metalli	Falconara Scuola		Ancona Stazione (*)	Valore obiettivo su media annuale
	2018	2017	2018	
Arsenico (ng/m <sup>3</sup> )	0,3	7,8	0,3	6,0
Cadmio (ng/m <sup>3</sup> )	0,2	3,1	0,3	5,0
Nichel (ng/m <sup>3</sup> )	2,4	4,0	3,4	20,0
Piombo (µg/m <sup>3</sup> )	0,0059 (**)	0,02	0,0054 (**)	0,5 (**)

(\*) : Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018  
(\*\*): il piombo è riportato in µg/m<sup>3</sup>

Tab.19: Dati Metalli – Anni 2017-2018.

Il calcolo della media dei campioni analizzati è stato eseguito con il metodo medium bound, sostituendo i valori inferiori al limite di determinazione con un valore di 0,005 ng/Nm<sup>3</sup> secondo l' ISS medium bound.

Nel 2018 non ci sono stati superamenti dei limiti e valori obiettivo, Tab.19.

## 8. Monossido di Carbonio CO

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2018 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) che per il CO corrisponde alla media massima giornaliera calcolata su 8 ore che deve essere minore di 10 mg/m<sup>3</sup>.

Come si denotata dai dati riportati in tabella Tab.20 e Tab.21 i valori di CO registrati in tutte le stazioni afferenti alla Rete Regionale della Qualità dell'Aria sono ampiamente sotto il limite imposto dalla normativa.

Si continua comunque a rilevarne le concentrazioni solo in via cautelativa.

CO										
Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Max media giornaliera su 8h mg/m3				Superamenti (Valore Limite 10 mg/m3)			
			2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
<b>Fabiano</b>	T	U	1.5 (25/11)	2.5 (23/12)	1.9 (24/01)	2.0 (02/01)	0	0	0	0
<b>Fano</b>	T	U	2.8 (03/08)	1.9 (06/12)	1.7 (02/12)	2.2 (15/01)	0	0	0	0
<b>Jesi</b>	T	U	1.3 (03/01)	1.4 (01/12)	1.3 (11/12)	1.3 (17/02)	0	0	0	0
<b>San Benedetto</b>	T	U	1.9 (05/01)	1.9 (02/02)	2.1 (09/01)	2.0 (23/12)	0	0	0	0
<b>Ancona Stazione (*)</b>	T	U	1,0 (28/12)	\	\	\	0	\	\	\
<b>Ancona Cittadella</b>	F	U	1.4 (29/01)	1.3 (07/08)	1.0 (08/01)	1.0 (07/07)	0	0	0	0
<b>Macerata Colleverio</b>	F	U	1.0 (19/09)	0.8 (10/03)	0.9 (08/01)	0.8 (02/01)	0	0	0	0
<b>Pesaro Via Scarpellini</b>	F	U	1.7 (30/12)	1.7 (10/01)	1.2 (15/12)	1.3 (07/01)	0	0	0	0
<b>Genga – Parco Gola della Rossa</b>	F	R	0.9 (12/01)	0.8 (21/01)	0.9 (16/02)	1.3 (25/01)	0	0	0	0
<b>Montemonaco (**)</b>	F	R	\	1.2 (25/01)	0.9 (11/03)	0.7 (17/01)	\	0	0	0
<b>Chiaravalle/2</b>	F	S	1.1 (06/01)	1.1 (02/02)	1.1 (20/12)	1.0 (18/05)	0	0	0	0
<b>Urbino</b>	F	S	1.1 (05/02)	1.1 (20/11)	1.1 (14/12)	1.0 (22/11)	0	0	0	0

(\*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018  
(\*\*): Parametro non monitorato nel 2018 per disattivazione strumento

Tab.20: Valori di CO anni 2015-2018

CO – valore medio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anno 2018	Anno 2017	Anno 2016	Anno 2015
<b>Stazioni di tipo traffico urbano</b>	1.9	1.7	1.7	1.9
<b>Stazioni di tipo fondo urbano</b>	1.4	0.9	1.0	1.0
<b>Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano</b>	1.0	1.0	1.0	1.0

Tab.21: Valori di CO anni 2015-2018, riepilogativo

## 9. Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2018 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI del D.Lgs. 155/2010) che per il parametro SO<sub>2</sub> corrisponde al numero di superamenti della media massima giornaliera di 125 µg/m<sup>3</sup>, che deve essere inferiore a 3, e della massima media oraria di 350 µg/m<sup>3</sup> che deve essere minore di 24.

I valori di SO<sub>2</sub> registrati nel corso del 2018 sono tutti al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente. Si evidenziano comunque concentrazioni elevate nei valori delle medie orarie acquisite dalle stazioni industriali di Falconara e dalla stazione di fondo di Ancona, Tab.22.

SO <sub>2</sub>											
Stazione	Tipo Stazione	Tipo zona	Valore Max orario µg/m <sup>3</sup>				Superamenti VL orario (350 µg/m <sup>3</sup> ) da non superare più di 24 volte per anno	Valore Max h24 µg/m <sup>3</sup>			
			2018	2017	2016	2015		2018	2017	2016	2015
<b>Anno</b>			2018	2017	2016	2015	2018-2015	2018	2017	2016	2015
<b>Fano</b>	T	U	15	9	8	9	0	7 (15/01)	6 (02/02)	7 (18/02)	8 (06/05)
<b>Ancona Stazione (*)</b>	T	U	17	\	\	\	0	6 (28/04)	\	\	\
<b>Ancona Cittadella</b>	F	U	47	54	113	44	0	12 (01/08)	10 (12/03)	15 (24/12)	10 (03/06)
<b>Genga – Parco Gola della Rossa Via</b>	F	R	12	9	5	15	0	7 (21/08)	5 (01/01)	4 (22/12)	10 (10/09)
<b>Chiaravalle/2</b>	F	S	23	12	8	63	0	10 (30/03)	8 (16/03)	5 (30/03)	12 (20/02)
<b>Falconara Alta</b>	I	S	159	223	75	61	0	14 (18/04)	17 (15/03)	10 (13/06)	12 (23/12)
<b>Falconara Scuola</b>	I	S	99	<b>512</b>	40	101	1 (2017)	13 (18/04)	38 (26/05)	10 (03/01)	13 (10/01)
<b>Falconara Acquedotto</b>	I	S	35	30	13	86	0	7 (18/04)	7 (17/03)	8 (18/01)	11 (20/04)

(\*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018

Tab.22: Valori di SO<sub>2</sub> anni 2015-2018

Per quanto concerne la protezione della vegetazione, gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2017 e nel 2018 sono stati confrontati con i livelli critici (allegato XI del D.Lgs. 155/2010) che per il parametro SO<sub>2</sub> corrispondono a 20 µg/m<sup>3</sup>, come media annuale e come media sul periodo invernale (Ottobre-Marzo).

Presso la stazione di Genga, unica stazione di fondo rurale che rileva il parametro SO<sub>2</sub>, sia la media annuale 2017 e 2018 dei valori orari che la media dei valori orari nel periodo invernale (Ottobre 2017-Marzo 2018) risultano ampiamente sotto il valore critico di 20 µg/m<sup>3</sup>, Tab. 23.

Stazione di monitoraggio RRQA	SO <sub>2</sub> Media annuale 2017 µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> Media annuale 2018 µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> Ottobre 2017- Marzo 2018 µg/m <sup>3</sup>
Genga	3,05	3,11	3,4

Tab.23: Verifica dei valori critici per la vegetazione di SO<sub>2</sub> Stazione di Genga



## 10. Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Il monitoraggio del benzene viene effettuato in diverse stazioni della rete regionale. L'indicatore è stato confrontato con il valore limite di legge (allegato XI del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.) che per il benzene corrisponde al valore della media annuale. Nel periodo osservato sono stati registrati livelli di concentrazione di Benzene medi annui sensibilmente inferiori al limite previsto (circa pari a 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  rispetto ai 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

I dati dei valori di benzene relativi alla media annuale in linea di massima mostrano una relativa stabilità rispetto ai valori registrati nei tre anni precedenti, Tab.24. Nelle stazioni di tipo industriale sono state rilevate concentrazioni medie giornaliere superiori a 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  caratteristiche di eventi "anomali" che comunque non hanno condizionato negativamente il valore medio annuo di riferimento.

Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Valore Max h24 µg/m3				Media Anno Valore Limite 5 µg/m3			
			2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
Anno										
<b>Fano</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	2.7 (22/08)	3.9 (11/04)	5.5 (24/12)	5.6 (30/01)	1.2	1.9	2.1	2.2
<b>Jesi (**)</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	\	2.7 (16/02)	3.2 (3/11)	2.4 (13/10)	\	1.2	1.3	1.3
<b>Ancona Stazione (*)</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	2.0 (13/11)	\	\	\	0.9	\	\	\
<b>Ancona Cittadella</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	1.7 (24/12)	1.9(07/09)	3.3(23/01)	2.7 (09/01)	0.7	0.7	0.7	0.9
<b>Ascoli Monticelli</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	1.8 (01/06)	2.0 (17/10)	1.7 (21/12)	1.4 (21/07)	0.8	0.9	0.6	0.7
<b>Macerata Collevorio</b>	<b>F</b>	<b>U</b>	2.5 (13/09)	2.7 (01/08)	1.8 (05/01)	1.9 (04/11)	0.8	0.9	0.6	0.7
<b>Civitanova Ippodromo (**)</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	\	1.0 (22/01)	0.9 (07/12)	1.1 (23/04)	\	0.4	0.3	0.4
<b>Genga – Parco Gola della Rossa (**)</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	\	0.8 (25/01)	1.7 (02/01)	1.6 (30/10)	\	0.4	0.4	0.5
<b>Montemonaco</b>	<b>F</b>	<b>R</b>	1.3 (23/02)	0.9 (14/06)	1.0 (27/07)	3.8 (25/04)	0.3	0.3	0.4	0.3
<b>Chiaravalle/2</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	2.3 (24/01)	3.9 (22/02)	3.2 (23/01)	2.6 (11/02)	1.1	1.2	1.0	1.1
<b>Falconara Alta</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	10.3 (08/01)	1.9 (10/11)	7.2 (22/02)	4.2 (09/01)	1.0	0.7	2.3	1.4
<b>Falconara Scuola</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	37.5 (17/04)	2.3 (02/02)	4.0 (22/01)	8.3 (17/07)	1.0	0.6	1.6	1.8
<b>Falconara Acquedotto</b>	<b>I</b>	<b>S</b>	5.4 (13/04)	4.8 (06/01)	4.5 (13/03)	5.5 (18/07)	1.2	1.2	1.4	1.0

(\*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018  
 (\*\*): Strumento disinstallato nel 2018

Tab.24: Valori di Benzene anni 2015-2018

## 11. Acido solfidrico (H<sub>2</sub>S), Ammoniaca (NH<sub>3</sub>), Idrocarburi non Metanici (NMHC)

Come descritto all'inizio del report in alcune stazioni afferenti alla RRQA sono monitorati anche alcuni parametri che non rientrano in quelli normati previsti dal D.Lgs. 155/2010, di cui si riporta informazione.

### 11.1 Acido Solfidrico (H<sub>2</sub>S)

La normativa europea e quella nazionale non stabiliscono valori limite, soglie di allarme e/o valori obiettivo di qualità dell'aria per questo inquinante. In mancanza di riferimenti normativi è una prassi consolidata, a livello nazionale ed internazionale, riferirsi ai valori guida indicati dalla OMS-WHO.

Il composto è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa; in letteratura si trovano numerosi valori definiti soglia olfattiva: da 0.7 µg/mc a 14 µg/mc, in corrispondenza di 7 µg/mc la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico.

I valori di concentrazione max oraria e giornaliera hanno registrato valori al di sotto dei valori guida internazionali e mediamente in linea con quelli registrati negli anni precedenti, Tab.25.

Gli analizzatori di acido solfidrico sono presenti solo in due stazioni di tipo industriale ubicate a Falconara per integrare la caratterizzazione della qualità dell'aria in un contesto industriale specifico.

Stazione	Tipo Stazione	Tipo zona	Valore max 24h µg/mc				Valore max orario µg/mc				Valore max semiorario µg/mc			
			2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
Falconara Scuola	I	S	3,4	3,8	4,1	3,7	7,4	33,1	14,0	14,3	9,8	41,7	26,9	17,8
Falconara Acquedotto	I	S	3,8	4,1	7,8	9,3	15,5	24,8	33,9	20,8	63,2	59,6	35,8	28,7

Tab.25: Valori di H<sub>2</sub>S anni 2015-2018

### 11.2 Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)

Questo inquinante non rientra fra quelli previsti per il monitoraggio della qualità dell'aria. Analogamente a quanto detto per il parametro H<sub>2</sub>S, l'ammoniaca è monitorata in una sola stazione, quella denominata Falconara Scuola, Tab.26, per valutare il potenziale impatto di aree destinate alla concimazione.

Stazione: Falconara Scuola	Valore max orario µg/mc	Media annuale
2018	29,4	7,0
2017	11,7	3,7
2016	15,8	6,7
2015	14,0	5,1

Tab.26: Valori di NH<sub>3</sub> anni 2015-2018

Il valore massimo orario e la media annuale registrati mostrano un aumento rispetto alle concentrazioni registrate negli anni precedenti.

### 11.3 Idrocarburi non Metanici (NMHC)

Attualmente non sono previsti limiti normativi per gli idrocarburi non metanici come invece in passato. I tre analizzatori installati presso le tre stazioni di tipo industriale ubicate a Falconara M., hanno fatto registrare nel 2018 valori, sia come valore max triorario che come media annuale, generalmente in linea con i valori registrati nel passato, Tab.27.

Stazione	Tipo Stazione	Tipo zona	Valore max 3h $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Media anno $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
			2018	2017	2016	2015	2018	2017	2016	2015
Falconara Scuola	I	S	548	671	570	313	207	233	279	220
Falconara Acquedotto	I	S	775	694	1430	746	225	262	402	395
Falconara Alta	I	S	805	401	\	\	243	245	\	\

Tab.27: Valori di NMHC anni 2015-2018

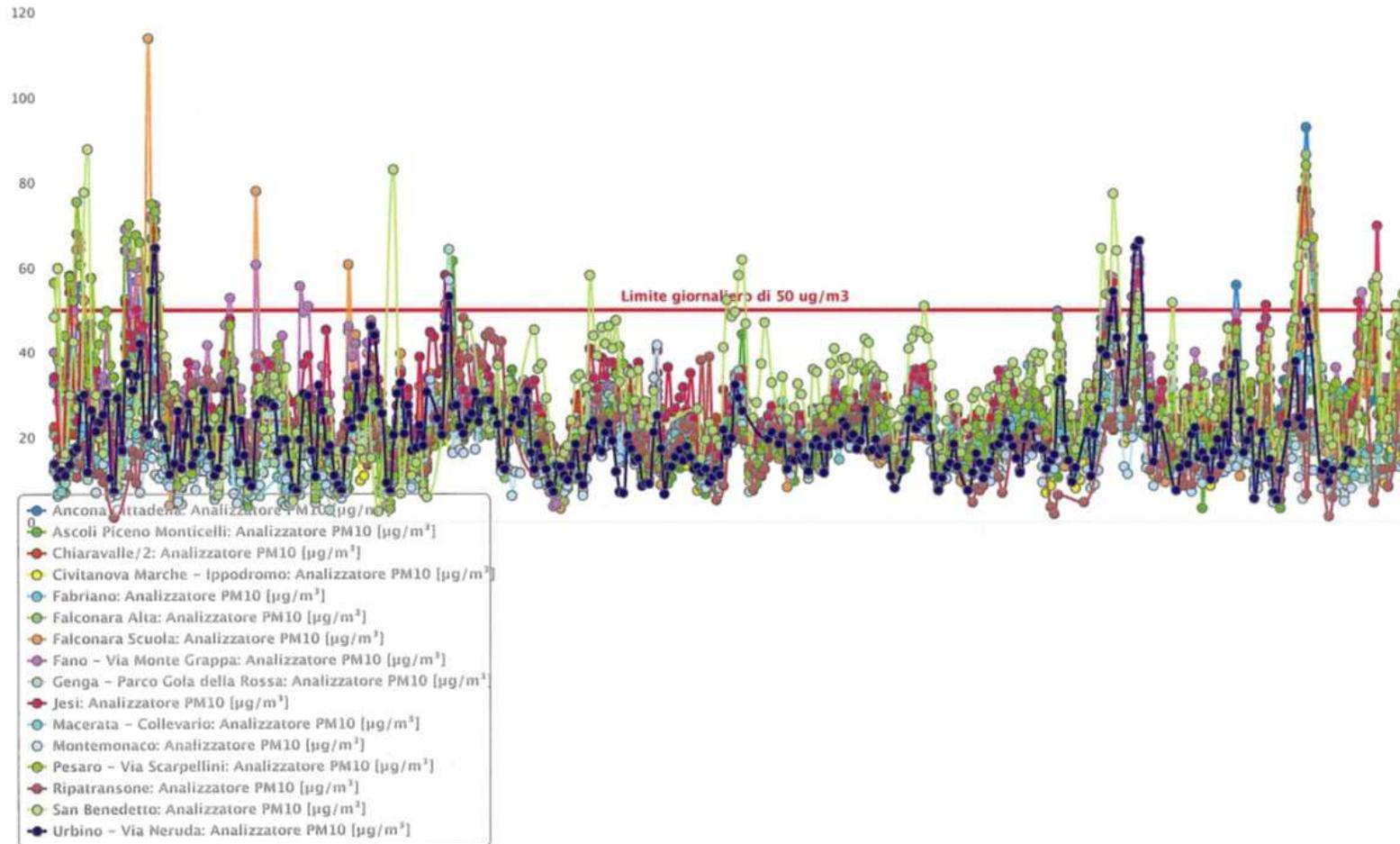


## Allegato 1: Grafici andamenti annuali 2018

In allegato sono riportati gli andamenti annuali dei principali inquinanti rilevati dalla rete relativamente all'anno 2018. In questo modo è possibile sinteticamente rilevare eventuali periodi con anomalie, criticità sia sotto il profilo emissivo che per quello meteorologici.

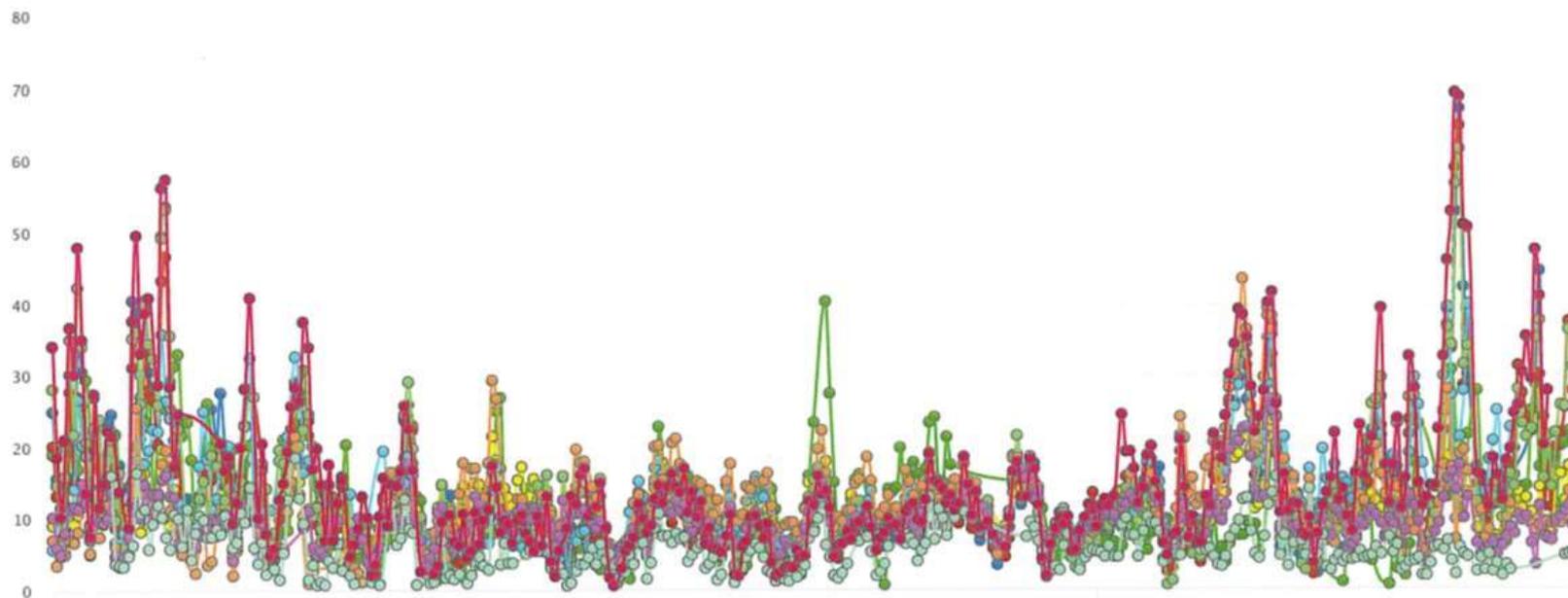
### Medie giornaliere PM10

Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



### Medie giornaliere PM2.5

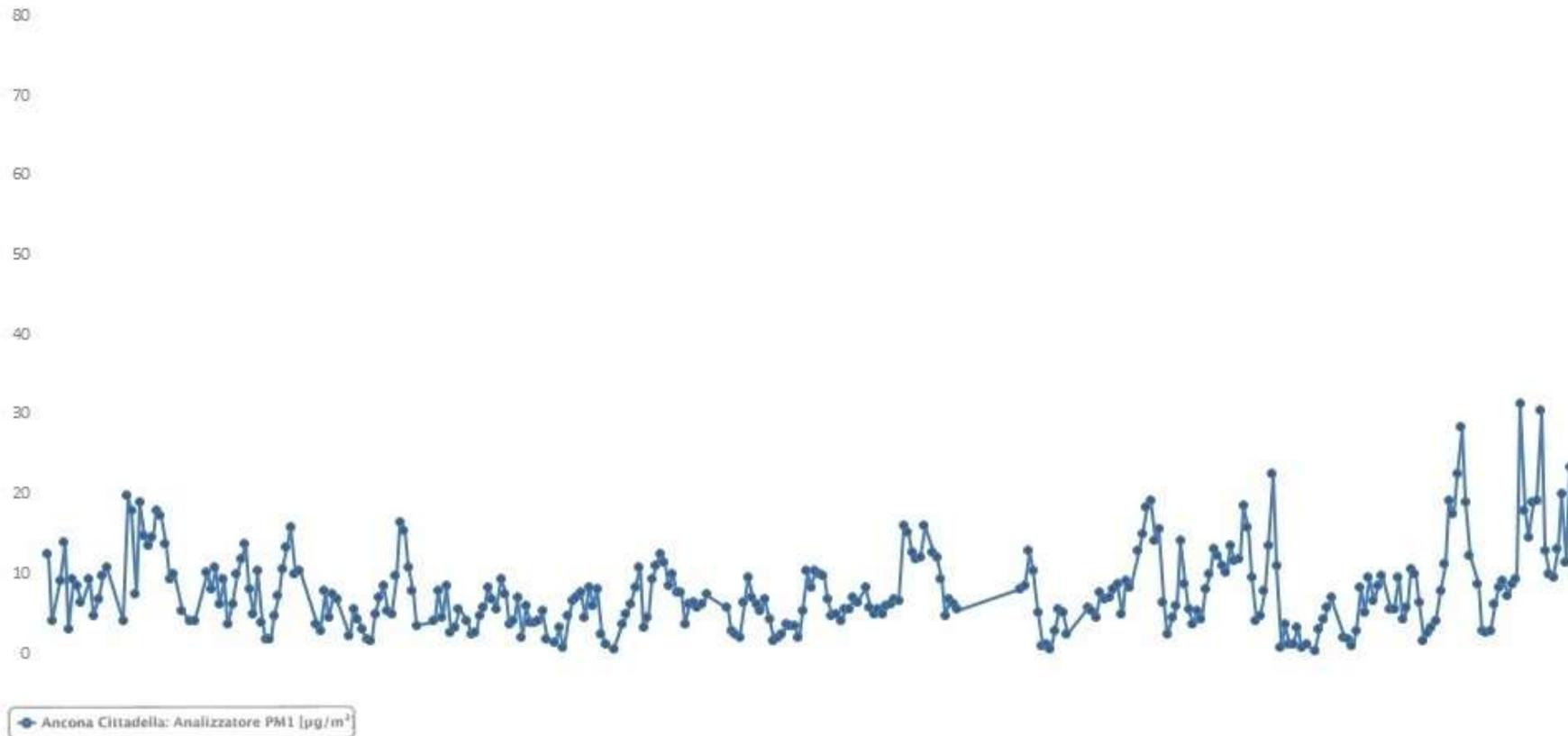
Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



- Ancona Cittadella: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Ascoli Piceno Monticelli: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Chiaravalle/2: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Civitanova Marche - Ippodromo: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Fabriano: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Falconara Scuola: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Genga - Parco Gola della Rossa: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Macerata - Collevario: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Montemonaco: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Pesaro - Via Scarpellini: Analizzatore PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

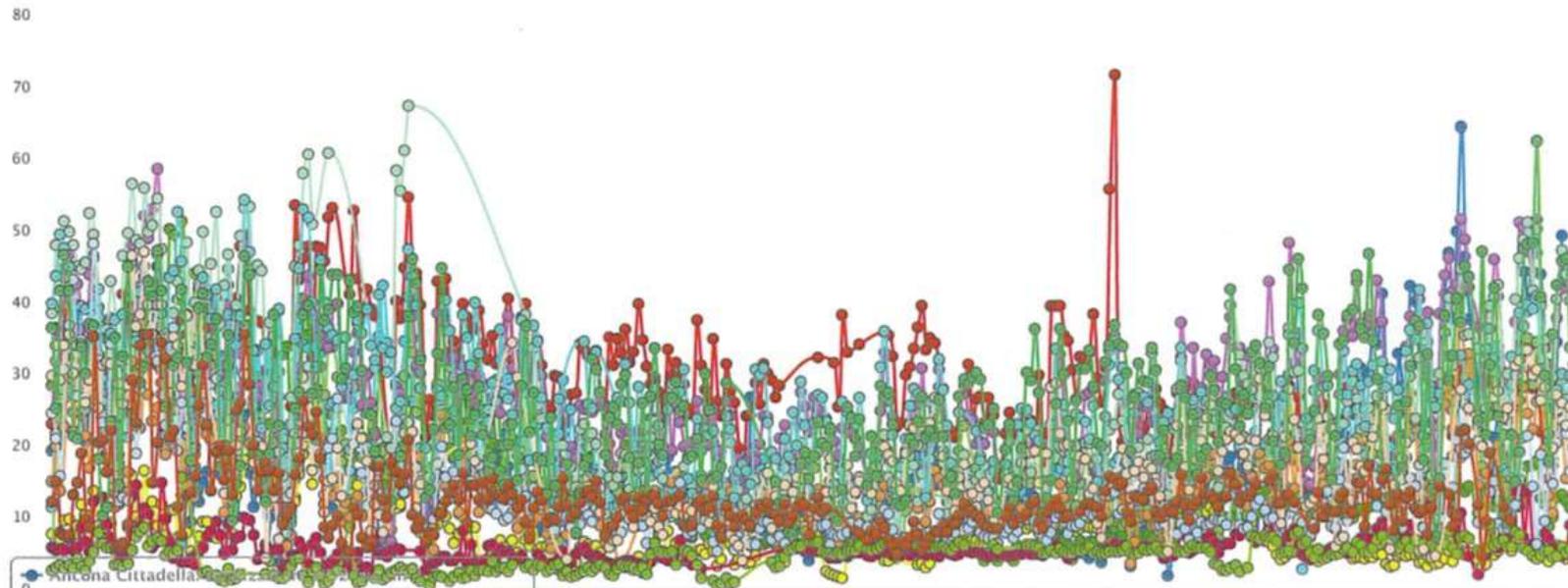
### Medie giornaliere PM1

Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



### Medie giornaliere NO<sub>2</sub>

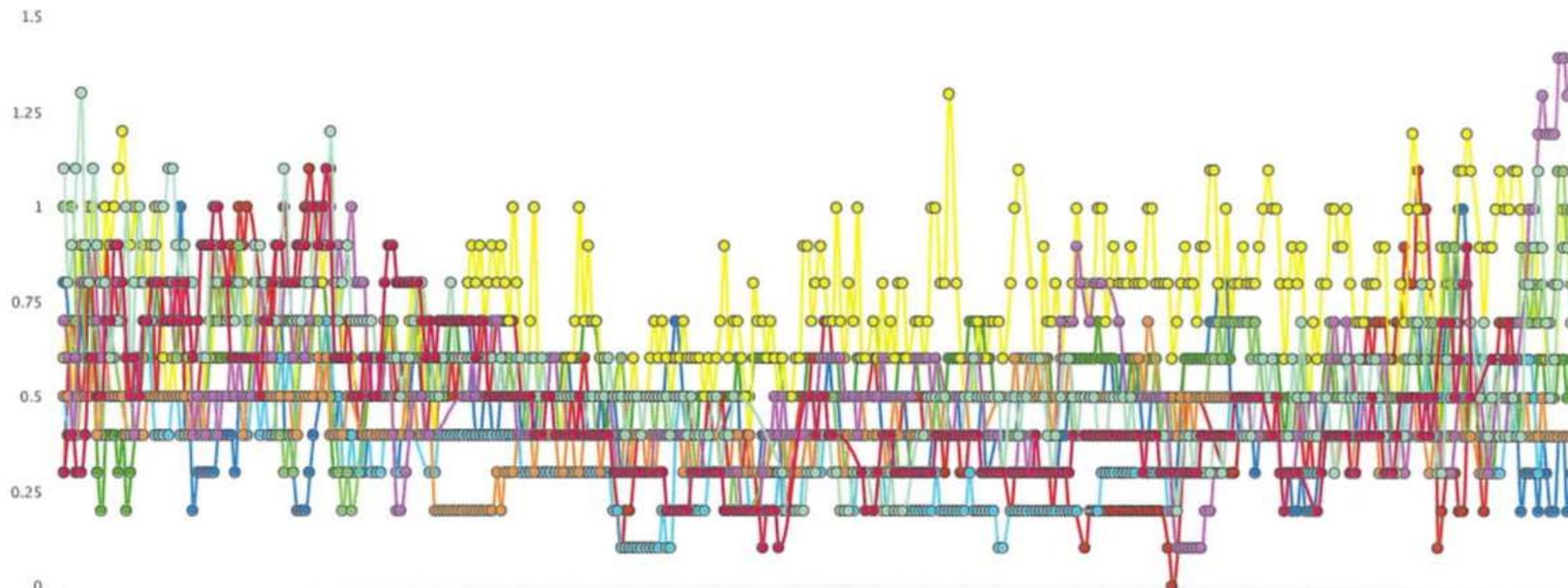
Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



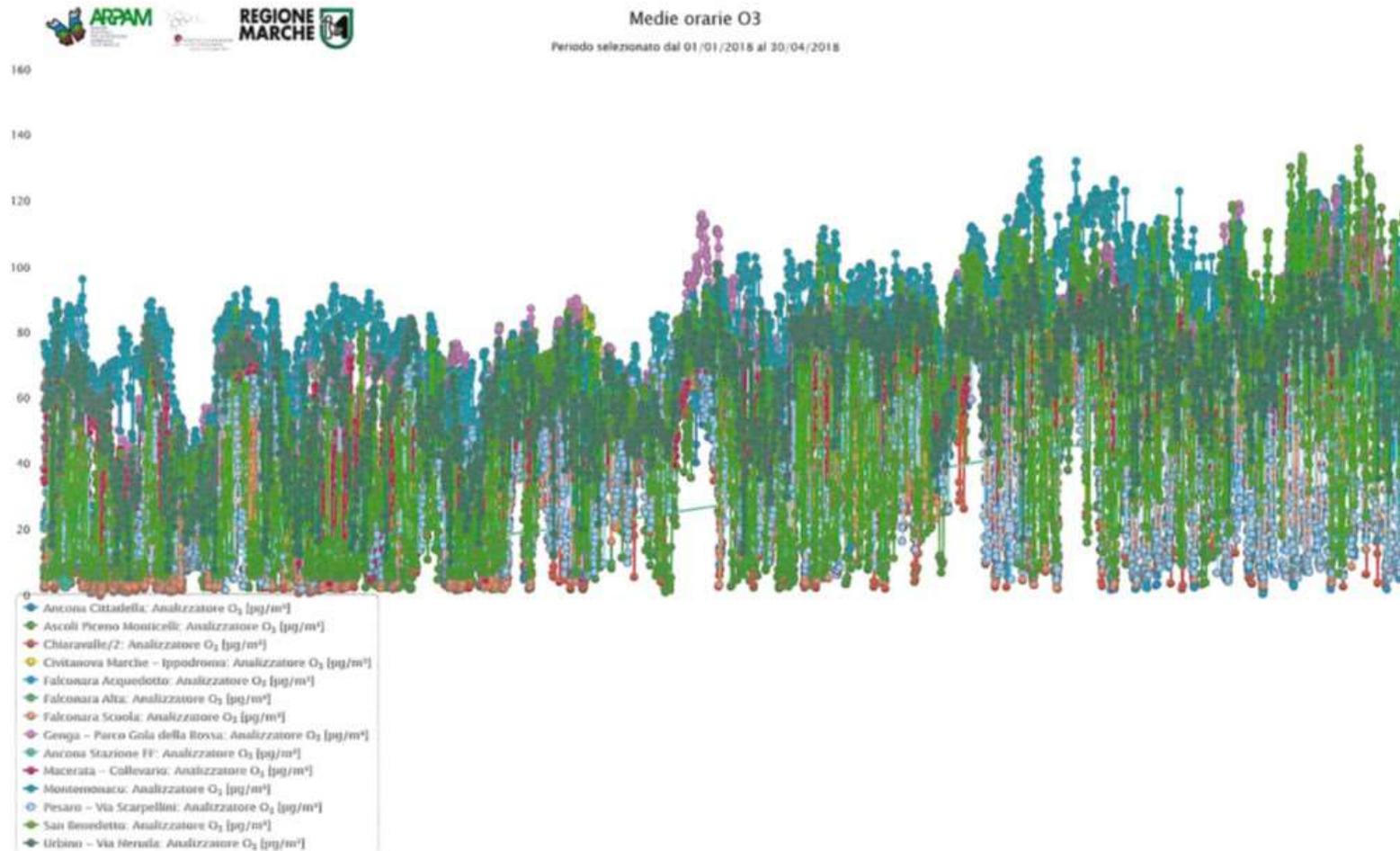
- Ancona Cittadella: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Ascoli Piceno Monticelli: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Chiaravalle/2: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Civitanova Marche - Ippodromo: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Fabriano: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Falconara Acquedotto: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Falconara Alta: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Falconara Scuola: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Fano - Via Monte Grappa: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Genga - Parco Gola della Rossa: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Jesi: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Macerata - Collevario: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Montemonaco: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Pesaro - Via Scarpellini: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- San Benedetto: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- Urbino - Via Neruda: Analizzatore NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]

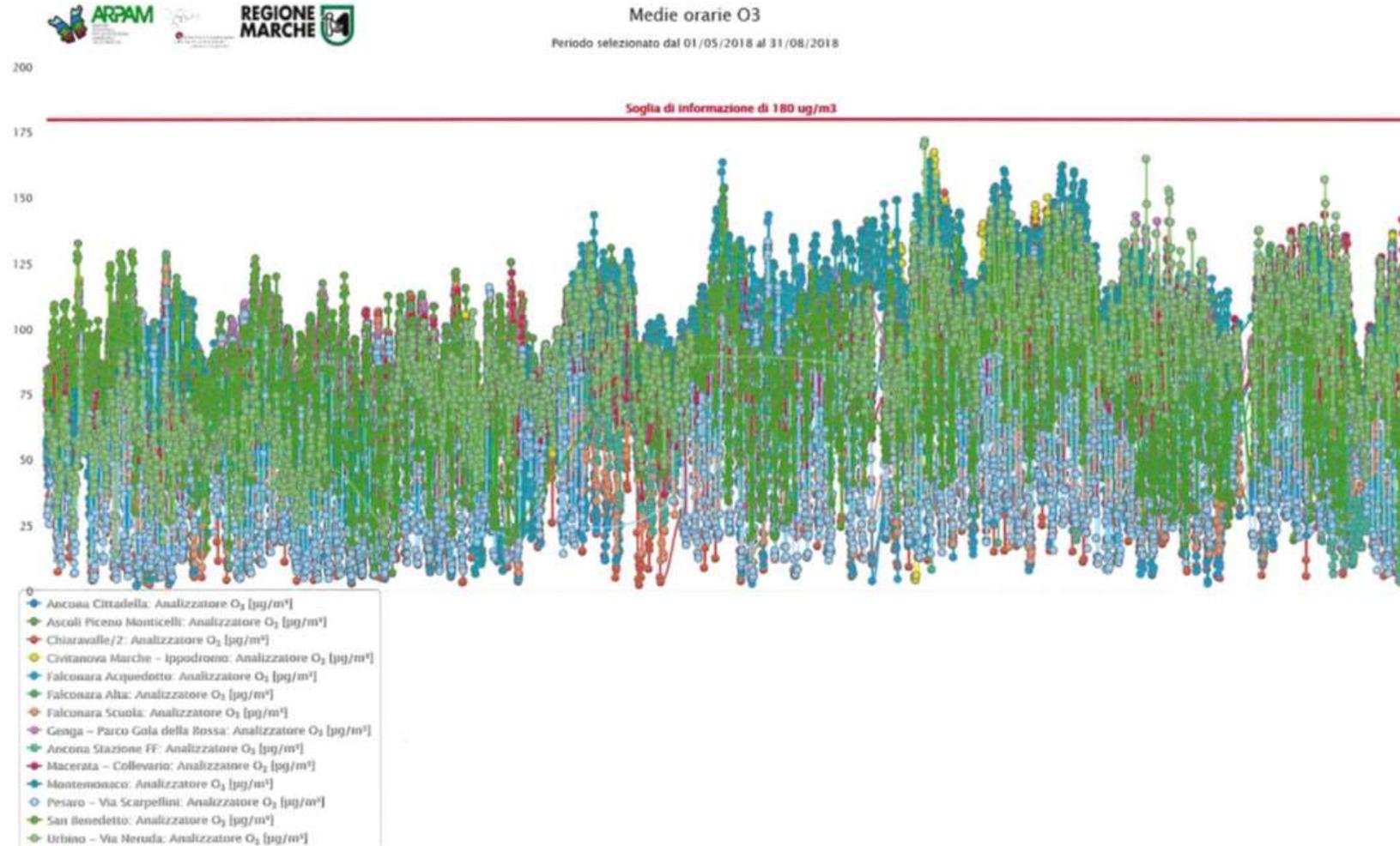
### Medie giornaliere CO

Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



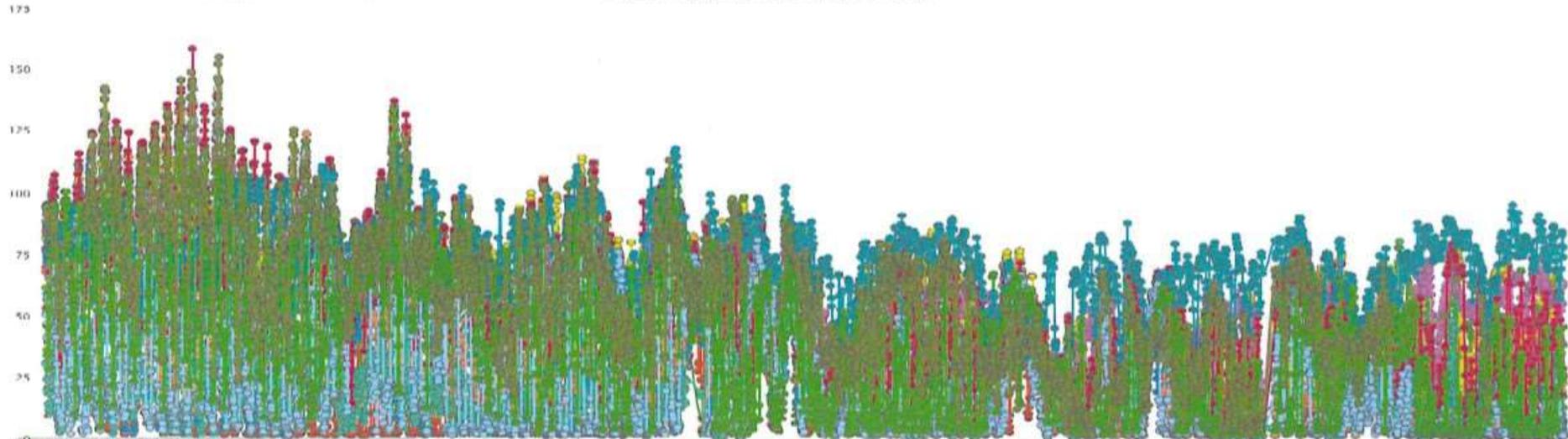
- Ancona Cittadella: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- Chiaravalle/2: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- Fabriano: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- Fano - Via Monte Grappa: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- Genga - Parco Gola della Rossa: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- Jesi: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- Macerata - Collevario: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- Pesaro - Via Scarpellini: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- San Benedetto: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]
- Urbino - Via Neruda: Analizzatore CO [mg/m<sup>3</sup>]





**Medie orarie O<sub>3</sub>**

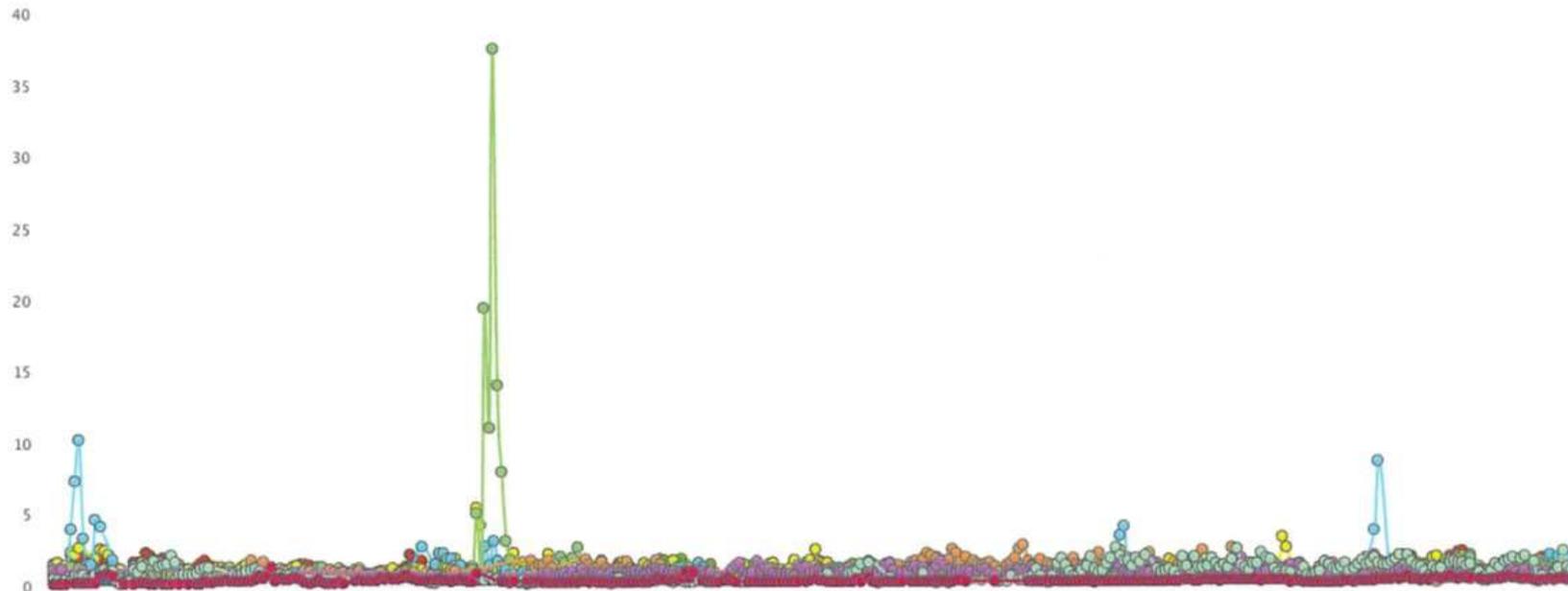
Periodo selezionato dal 01/09/2018 al 31/12/2018



- ◆ Ancona Cittadella: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Ascoli Piceno Monticelli: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Chiaravalle/2: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Civitanova Marche - Ippodromo: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Falconara Acquedotto: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Falconara Alta: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Lascari 'scorta': Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Genga - Parco Gola della Russa: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Ancona Stazione 11: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Macerata - Collevario: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Montemonaco: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Pesaro - Via Scarpellini: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ San Benedetto: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]
- ◆ Urbino - Via Neruda: Analizzatore O<sub>3</sub> [µg/m<sup>3</sup>]

### Medie giornaliere Benzene

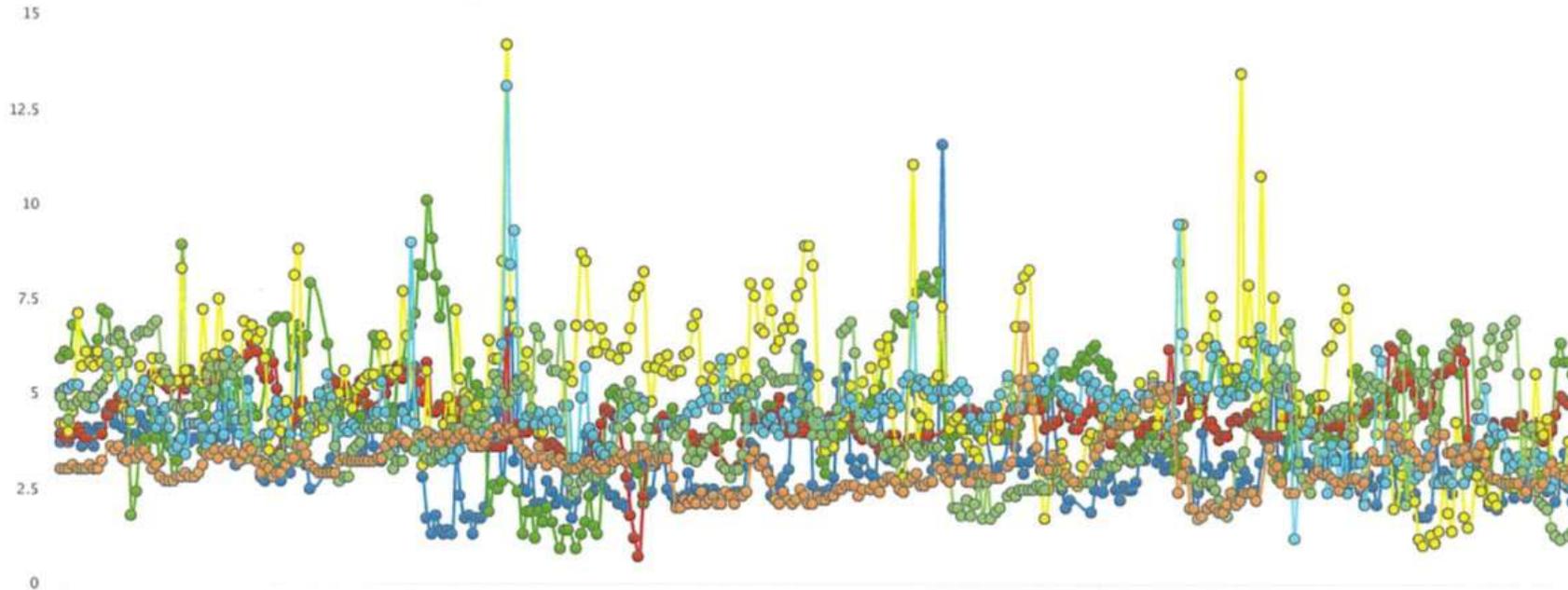
Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



- Ancona Cittadella: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Ascoli Piceno Monticelli: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Chiaravalle/2: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Falconara Acquedotto: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Falconara Alta: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Falconara Scuola: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Fano - Via Monte Grappa: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Ancona Stazione FF: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Macerata - Collevario: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Montemonaco: Analizzatore Benzene [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

### Medie giornaliere SO2

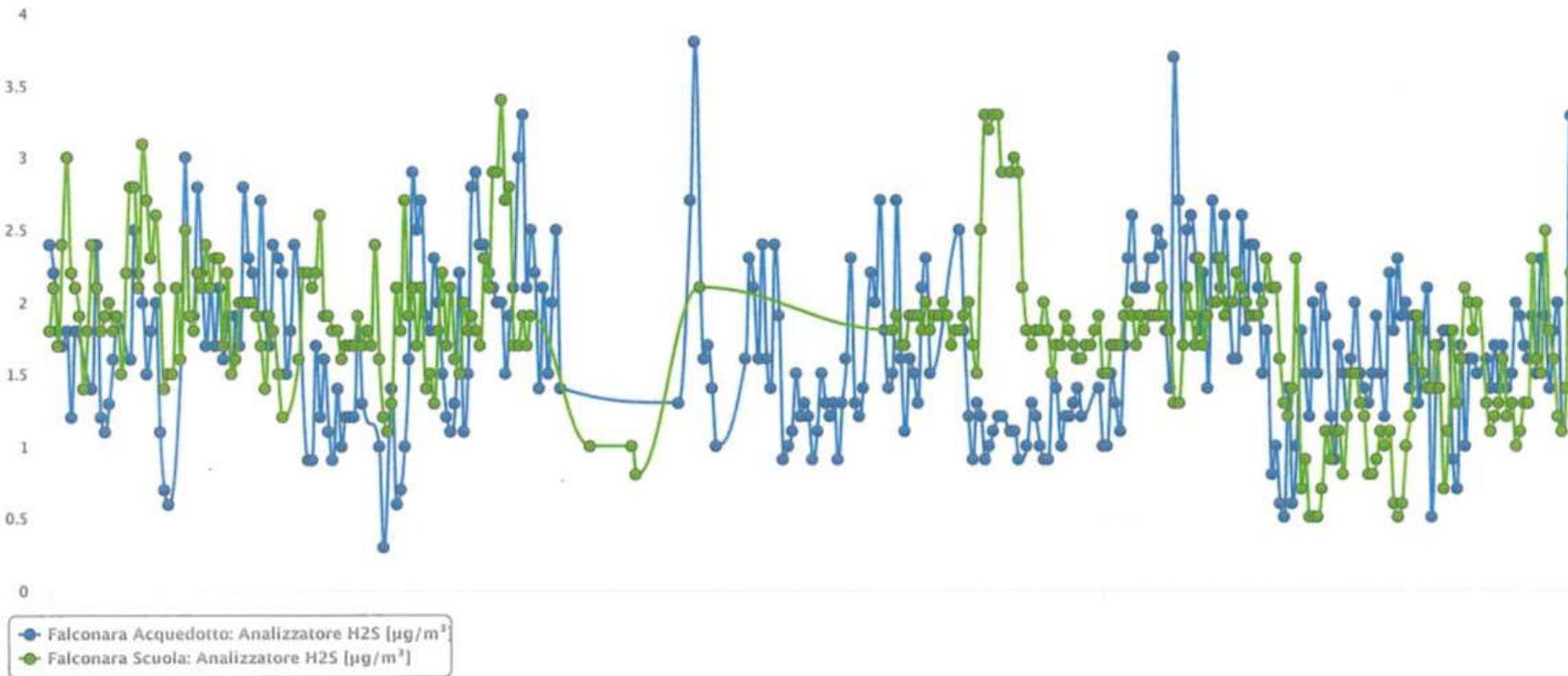
Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



- Ancona Cittadella: Analizzatore SO2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Chiaravalle/2: Analizzatore SO2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Falconara Acquedotto: Analizzatore SO2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Falconara Alta: Analizzatore SO2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Falconara Scuola: Analizzatore SO2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Fano - Via Monte Grappa: Analizzatore SO2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
- Genga - Parco Gola della Rossa: Analizzatore SO2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

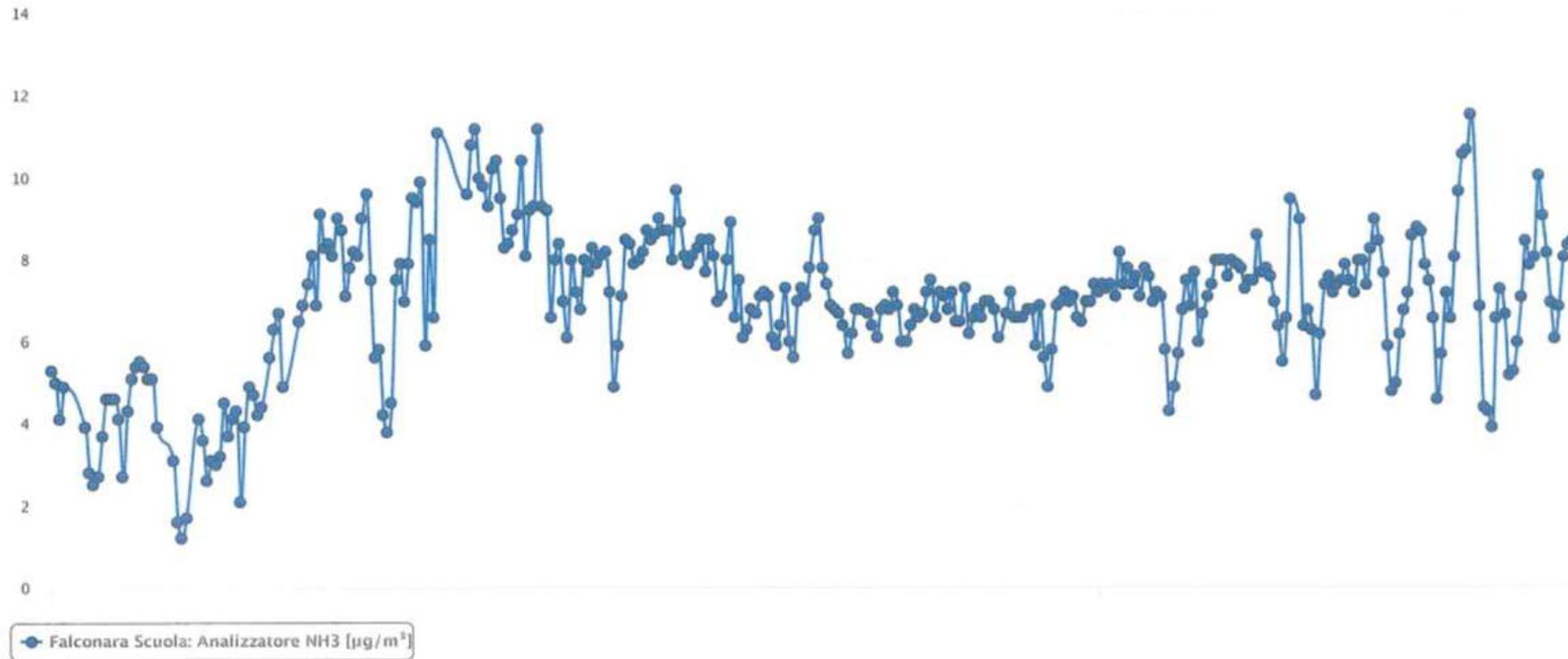
### Medie giornaliere H2S

Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



### Medie giornaliere NH3

Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019



### Medie giornaliere NMHC

Periodo selezionato dal 01/01/2018 al 01/01/2019

