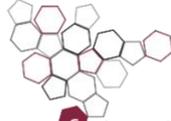


ARPAM

AGENZIA REGIONALE
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE
DELLE MARCHE



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

REPORT REGIONALE

DELLA

QUALITÀ DELL'ARIA

Anno 2024

GIUGNO 2025





ARPA MARCHE

Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche
Via Luigi Ruggeri n. 5, ANCONA
dg.arpam@ambiente.marche.it

REPORT REGIONALE QUALITÀ DELL'ARIA 2024

Relazione annuale

Autori:

U.O. Centro Regionale della Qualità dell'Aria - Direzione Tecnico Scientifica
U.O. Chimica - Servizio Laboratorio Multisito - Sede di Ascoli Piceno
Progetto grafico e coordinamento testi: Staff Direzione Generale, Comunicazione

Data pubblicazione: GIUGNO 2025

FONTE ED ELABORAZIONE DEI DATI:

Tabelle, mappe e grafici della presente pubblicazione, tranne dove diversamente indicato, hanno come fonte Arpa Marche. I dati relativi alla qualità dell'aria sono resi quotidianamente disponibili alla pagina <https://aria.arpa.marche.it/>

ARPA Marche e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso improprio delle informazioni contenute in questo volume. È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici e in generale del contenuto del report, con la citazione della fonte.

Ove non diversamente specificato, Tabelle e Grafici sono presentati con ordinamento per tipologia di stazione di rilevamento e da Nord a Sud.

Legenda Tipologia Stazioni:

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

TU → Traffico Urbano | FU → Fondo Urbano | FR → Fondo Rurale | FS → Fondo Suburbano | FS → Industriale Suburbano



Foto di copertina: *Atmosphere, sky, clouds*, Autore ignoto, Dominio Pubblico, via *Wikimedia Commons*

NOTA: l'edizione digitale del presente Report (formato .pdf) consente, mediante il semplice "click" sull'immagine di interesse, la visualizzazione e il download in formato aperto ed elaborabile (.csv) dei dati ivi raccolti e rappresentati in Tabelle e Figure.

Sommario

IL 2024 IN PILLOLE	5
PRESENTAZIONE	7
LA RETE DI MONITORAGGIO NELLA REGIONE MARCHE	9
QUADRO DI SINTESI 2024	13
Inquinanti principali	15
Altri inquinanti	16
Parametri non normati	19
PARTICOLATO ATMOSFERICO (PM10 - PM2.5)	21
Particolato PM10	23
Particolato PM2.5	26
Indice di Esposizione Media (IEM)	27
OSSIDI DI AZOTO	29
Biossido di Azoto	31
Ossidi di Azoto (NO _x).....	33
OZONO (O₃)	35
ALTRI INQUINANTI	39
Monossido di Carbonio (CO)	41
Biossido di Zolfo (SO ₂).....	43
Benzene (C ₆ H ₆).....	45
Microinquinanti: IPA e Metalli	47
Benzo(a)Pirene [B(a)P]	47
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	48
Metalli.....	48
APPENDICE I - NORMATIVA DI RIFERIMENTO E INDICATORI	51
Normativa di settore.....	53
Normativa sulla qualità dell'aria	54
Novità rispetto alla normativa europea	55
Zonizzazione e classificazione del territorio regionale	56
Indicatori di sintesi	57



APPENDICE II - INQUINANTI NON NORMATI 59

 Acido solfidrico (H₂S) 61

 Ammoniaca (NH₃) 62

 Idrocarburi non metanici (NMHC) 62

 Particolato PM1 63

APPENDICE III - POLVERI SOTTILI E CONTRIBUTI NATURALI: DUST 65

 Polveri sottili e contributi di origine naturale: le Sahariane nelle Marche 67

 Evento di marzo 2024 67

 Evento di giugno 2024 69

 Evento di ottobre 2024 70

 Polveri sahariane e rapporto PM10 / PM2.5 71

IL 2024 IN PILLOLE



 <p>PM₁₀</p> <p>100% tutte le stazioni hanno rispettato il limite giornaliero (50 µg/m³ da non superare più di 35 volte/anno)</p> <p>100% tutte le stazioni hanno rispettato il limite della media annuale (max media annuale di 40 µg/m³)</p>	<p>17 STAZIONI DI RILEVAMENTO</p> <p>26 il numero massimo di superamenti per singola stazione</p> <p>30 µg/m³ il valore medio annuo più elevato</p> <p>15 µg/m³ il valore medio annuo più basso</p>
 <p>PM_{2,5}</p> <p>100% tutte le stazioni hanno rispettato il limite della media annuale (max media annuale di 25 µg/m³)</p>	<p>16 STAZIONI DI RILEVAMENTO</p> <p>17 µg/m³ il valore medio annuo più elevato</p> <p>5 µg/m³ il valore medio annuo più basso</p>
 <p>NO₂</p> <p>100% tutte le stazioni hanno rispettato il limite della media annuale (max media annuale di 40 µg/m³)</p>	<p>17 STAZIONI DI RILEVAMENTO</p> <p>25 µg/m³ il valore medio annuo più elevato</p> <p>3 µg/m³ il valore medio annuo più basso</p>
 <p>OZONO (O₃)</p> <p>70% il 70% delle stazioni ha rispettato il valore obiettivo (media su 8 ore di 120 µg/m³ da non superare più di 25 giorni/anno come media su 3 anni)</p>	<p>13 STAZIONI DI RILEVAMENTO</p> <p>4 stazioni con superamenti del limite del valore obiettivo (media su 8 ore consecutive di 120 µg/m³)</p> <p>1 stazione con superamenti della soglia di informazione (media su 3 ore consecutive di 180 µg/m³)</p> <p>0 stazioni con superamenti della soglia di allarme (media su 3 ore consecutive di 240 µg/m³)</p>



PRESENTAZIONE

Il presente “Report Regionale della Qualità dell’Aria” rappresenta il documento ufficiale per la valutazione della qualità dell’aria nella Regione Marche per l’anno **2024**.

Al suo interno viene fornita una dettagliata analisi dei dati relativi agli inquinanti atmosferici, con un focus particolare sui **trend storici** per ciascun parametro monitorato, prendendo in considerazione gli anni dal **2020 al 2024**.

Il report presenta i risultati delle rilevazioni effettuate dalle centraline che costituiscono la Rete Regionale Qualità dell’Aria (R.R.Q.A.), una rete di monitoraggio distribuita sul territorio regionale con lo scopo di garantire un’accurata misurazione dei principali inquinanti atmosferici e la verifica del rispetto dei limiti di qualità dell’aria stabiliti dalla normativa vigente, in particolare dal Decreto Legislativo n. 155/2010, che stabilisce i limiti per la protezione della salute umana e dell’ambiente.

I dati riportati in questo documento, da un lato, provengono dalla strumentazione di monitoraggio che fornisce misurazioni in tempo reale degli inquinanti installata nelle stazioni della R.R.Q.A., dall’altro, sono integrati con i risultati delle analisi di laboratorio, condotte per determinare con precisione alcuni parametri specifici che non possono essere rilevati direttamente dalle stazioni di monitoraggio.

Questa sintesi dei dati acquisiti e delle tendenze storiche ha l’obiettivo di fornire un quadro chiaro e trasparente della qualità dell’aria nella Regione Marche, contribuendo così alla gestione e al miglioramento delle politiche ambientali locali e favorendo la consapevolezza dei cittadini riguardo all’importanza della tutela della salute pubblica.





LA RETE DI MONITORAGGIO NELLA REGIONE MARCHE

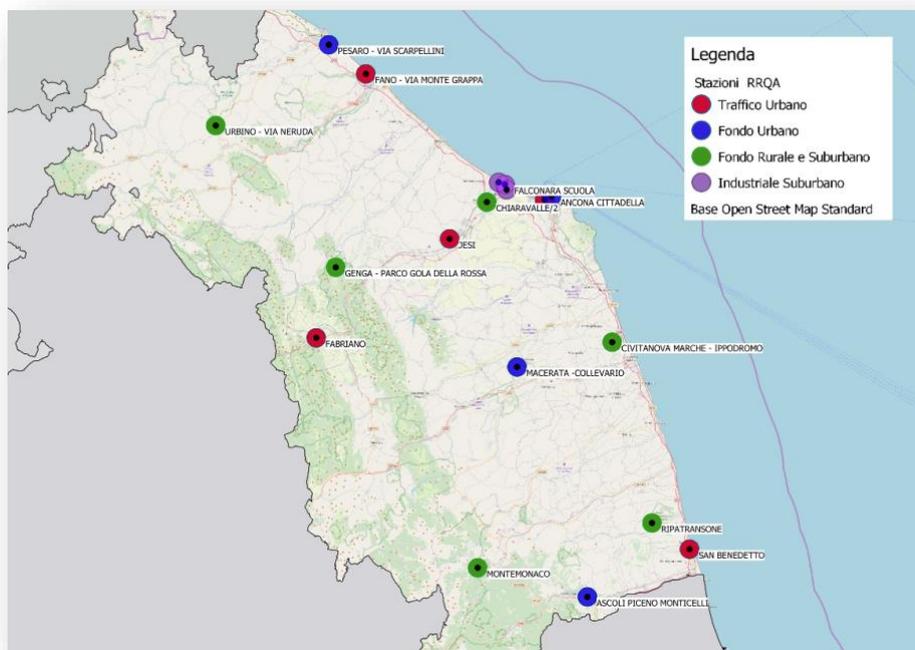


Il quadro conoscitivo relativo allo stato della qualità dell'aria nella Regione Marche per il periodo 2020-2024 è stato elaborato utilizzando i dati acquisiti dalla rete di monitoraggio ambientale fino al 31 dicembre 2024.

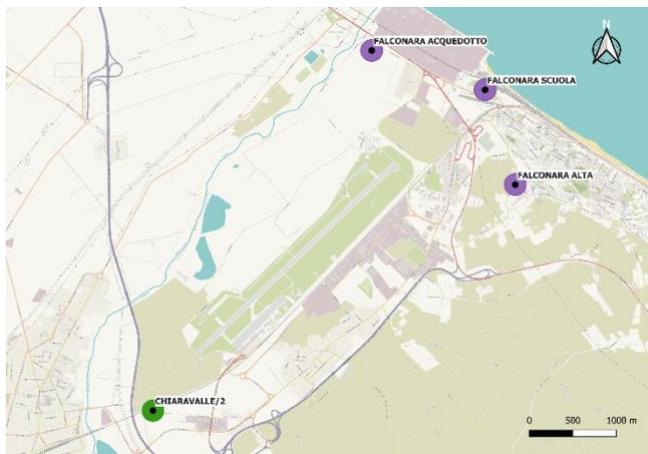
Le stazioni di monitoraggio, che costituiscono la rete regionale, sono tutte gestite dal **Centro Regionale della Qualità dell'Aria (CRQA)**, il quale è anche responsabile della validazione dei dati provenienti da queste stazioni.

La rete di rilevamento della qualità dell'aria è composta da **18 stazioni fisse** distribuite sul territorio regionale e posizionate come illustrato in **Figura 1**. Le **Figure 2 e 3** forniscono invece il dettaglio delle aree di **Falconara Marittima e Ancona**.

Figura 1: Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in Regione



**Figura 2: Stazioni di monitoraggio
Zoom su Falconara Marittima e Chiaravalle**



**Figura 3: Stazioni di monitoraggio
Zoom su Ancona**



In **Tabella 1** è riportato l'elenco delle stazioni costituenti la RRQA e la rispettiva dotazione strumentale per il monitoraggio degli indicatori come richiesto da normativa.

Tabella 1: Elenco delle stazioni e dei relativi inquinanti monitorati, secondo D. Lgs. n. 155/2010 (Anno 2024)

Zona	Prov.	Comune	Nome Stazione	Classificazione	SO ₂	NO ₂ - NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzene	B(a)P	Metalli
Costiero Valliva	PU	Pesaro	Pesaro - Via Scarpellini	FU		X	X	X	X	X	X		
		Fano	Fano - Via Montegrappa	TU	X	X	X		X	X	X		
	AN	Falconara Marittima	Falconara Alta	IS	X	X		X	X	X	X		
		Falconara Marittima	Falconara Scuola	IS	X	X		X	X	X	X	X	X
		Falconara Marittima	Falconara Acquedotto	IS	X	X		X			X		
		Chiaravalle	Chiaravalle/2	FS	X	X	X	X	X	X	X		
		Ancona	Ancona Stazione FS	TU	X	X	X	X	X	X	X		
		Ancona	Ancona Cittadella	FU	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Jesi	Jesi	TU		X	X		X	X	X		
		Fabriano	Fabriano	TU		X	X		X	X			
	MC	Macerata	Macerata Collevario	FU		X	X	X	X	X	X		
		Civitanova Marche	Civitanova Marche - Ippodromo	FR		X		X	X	X			
	AP	Ascoli Piceno	Ascoli Piceno Monticelli	FU		X		X	X	X	X		
		San Benedetto del Tronto	San Benedetto del Tronto	TU		X	X		X	X	X		
Collinare Montana	PU	Urbino	Urbino - Via Neruda	FS		X	X	X	X				
	AN	Genga	Genga - Parco Gola della Rossa	FR	X	X	X	X	X	X	X		
		Montemonaco	Montemonaco	FR		X		X	X	X	X		
	AP	Ripatransone	Ripatransone	FR					X	X			

Legenda Tipologia Stazioni:

TU Traffico Urbano | FU Fondo Urbano | FR Fondo Rurale | FS Fondo Suburbano | FS Industriale Suburbano



I dati relativi agli inquinanti misurati attraverso le centraline vengono elaborati quotidianamente dall'ARPAM e, successivamente alle prescritte operazioni di verifica e validazione, divulgati a mezzo pubblicazione sul sito web dell'Agenzia nella sezione dedicata alla Qualità dell'Aria, raggiungibile all'indirizzo <https://aria.arpa.marche.it/>.



QUADRO DI SINTESI 2024

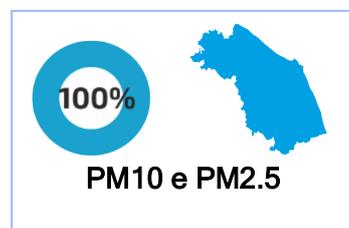


INQUINANTI PRINCIPALI



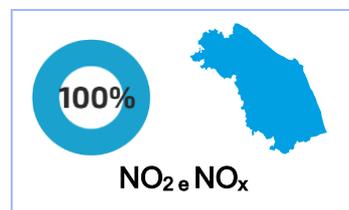
Il **valore limite giornaliero di PM10** ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) - da non superare per più di 35 giorni l'anno - nel 2024 è **stato rispettato in tutte le 17 stazioni** della rete di monitoraggio regionale che lo misurano, così come la **media annua** dello stesso inquinante ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), che è ovunque **inferiore ai limiti di legge**.

Anche il valore limite della media annuale di **PM2.5** ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato **rispettato** in tutte le 16 stazioni monitorate.



Per il **Biossido di azoto (NO₂)** il limite della media annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) **non è stato superato in nessuna delle 17 stazioni** che lo rilevano; è stato rispettato altresì il numero di superamenti consentiti per il limite orario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte/anno).

Per quanto riguarda l'**NO_x**, in tutte le stazioni di fondo rurale monitorate il livello critico registrato per la protezione della vegetazione è **inferiore al valore limite annuo** previsto dalla normativa ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



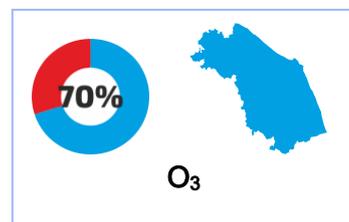
Per quanto riguarda l'**Ozono (O₃)** il **valore obiettivo a lungo termine OLT** per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore) **non è stato rispettato in 5 stazioni su 13** (Ancona Cittadella, Macerata, Pesaro, Genga e Montemonaco).

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 per anno civile come media su 3 anni) nel triennio 2022-2024 è stato **superato** nelle stazioni di Ascoli, Macerata, Genga e Montemonaco.

La **soglia di informazione** ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata **superata in 1 stazione**, mentre la **soglia di allarme** ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata sempre **rispettata in tutte le stazioni**.

Il **valore obiettivo per la protezione della vegetazione** (AOT40, media su cinque anni 2020-2024) monitorato nelle stazioni di Genga, Civitanova Marche e Montemonaco, è stato superato solo in quest'ultima stazione.

I superamenti registrati per tale parametro sono generalmente correlati alle elevate temperature osservate durante i mesi estivi.



ALTRI INQUINANTI



SO₂: i valori limite previsti dalla norma, limite di 125 µg/m³ 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 µg/m³, sono stati **rispettati in tutte le stazioni** della RRQA. I livelli critici per la protezione della vegetazione annuale e invernale sono significativamente inferiori ai valori limite previsti.



CO, Benzene: per entrambi i dati registrati nel corso del 2024 dalla RRQA confermano l'assenza di criticità ed il **rispetto dei limiti** imposti dalla normativa in tutte le stazioni.



Benzo(a)pirene e Metalli: i valori obiettivi per BaP, Nichel, Arsenico e Cadmio ed il valore limite per il Piombo sono stati **rispettati in tutte le stazioni** di monitoraggio della rete.

Le successive **Figure 4, 5, 6, 7 e 8** descrivono in dettaglio le mappe che rappresentano la distribuzione spaziale delle concentrazioni medie annuali di:

- **PM10** **Figura 4** (media annuale) e **Figura 5** (n. superamenti)
- **PM2.5** **Figura 6** (media annuale)
- **NO₂** (Biossido di azoto) **Figura 7** (media annuale)
- **O₃** (Ozono) **Figura 8** (n. superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana, come media sui tre anni 2022-2024).

Figura 4: PM10 media annuale 2024, base OpenStreetMap

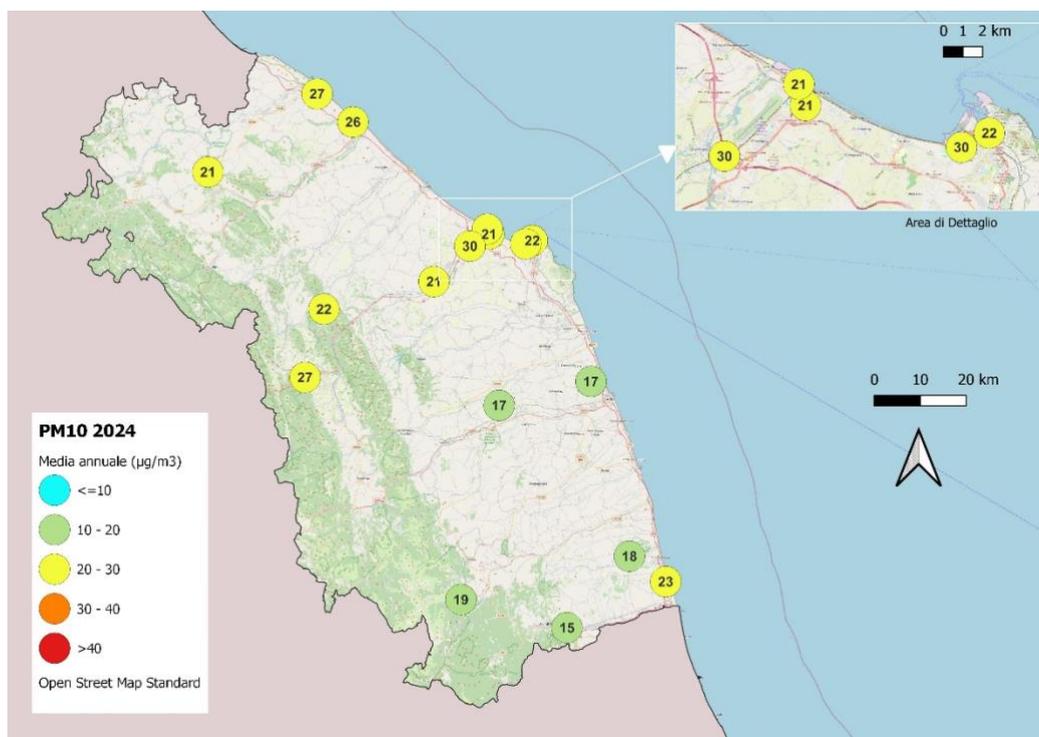


Figura 5: PM10 superamenti anno 2024, base OpenStreetMap

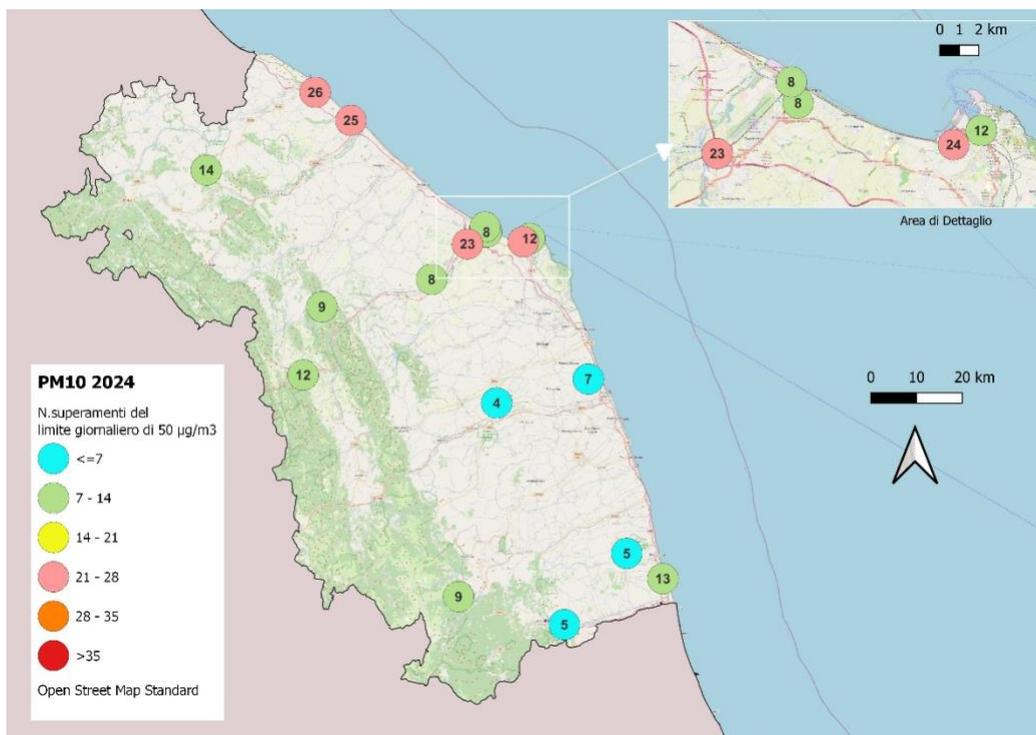


Figura 6: PM2.5 media annuale 2024, base OpenStreetMap

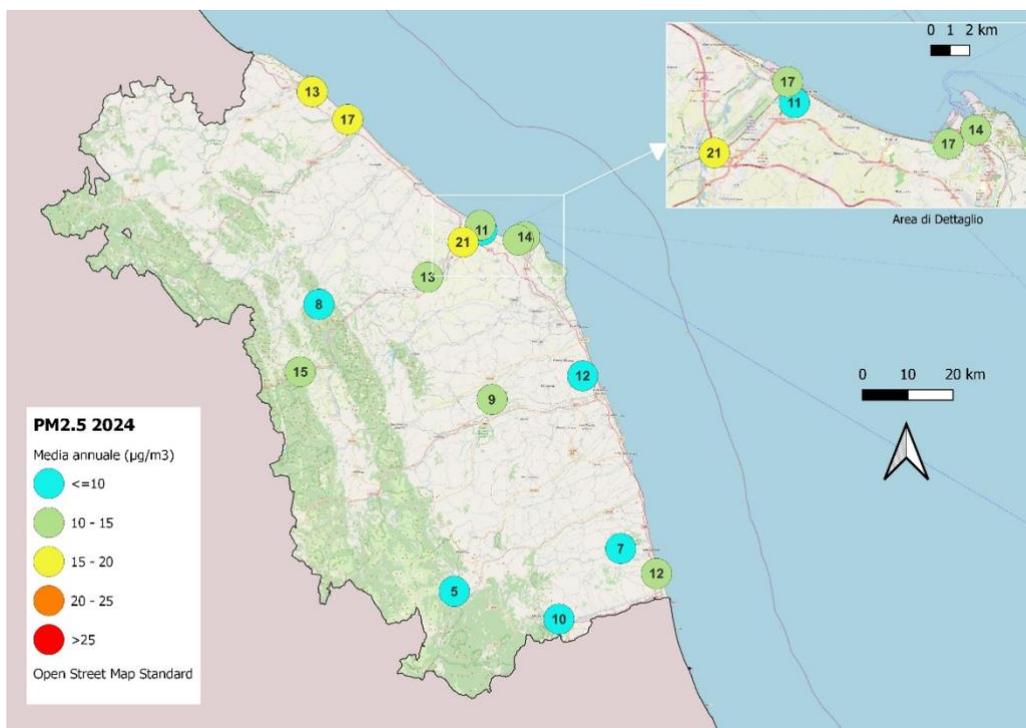


Figura 7: NO₂ media annuale 2024, base OpenStreetMap

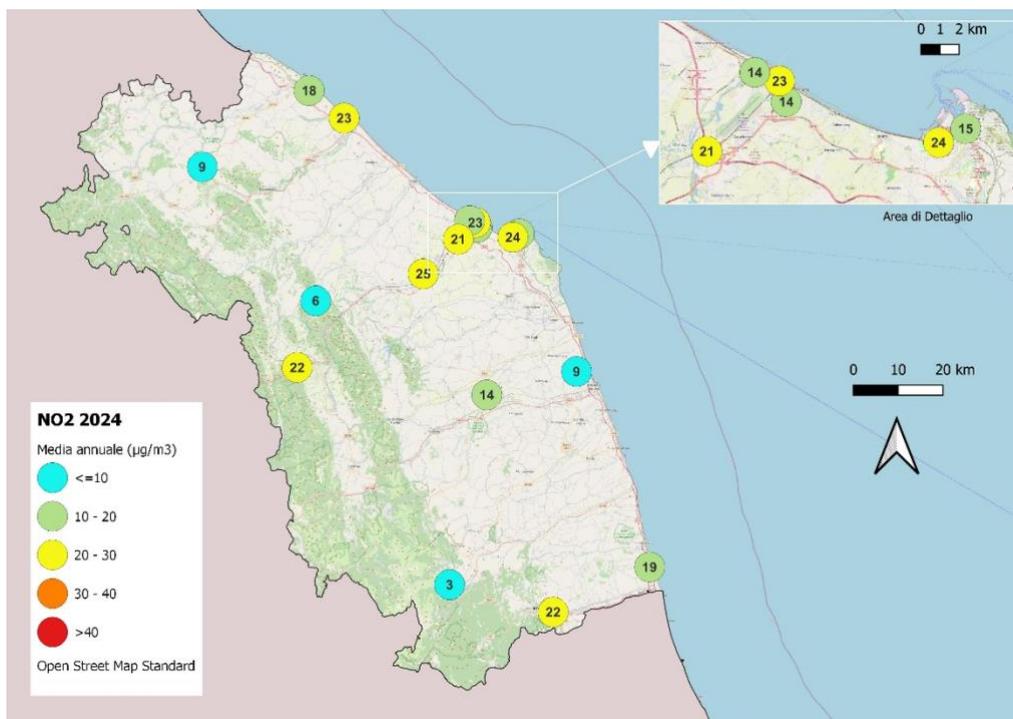
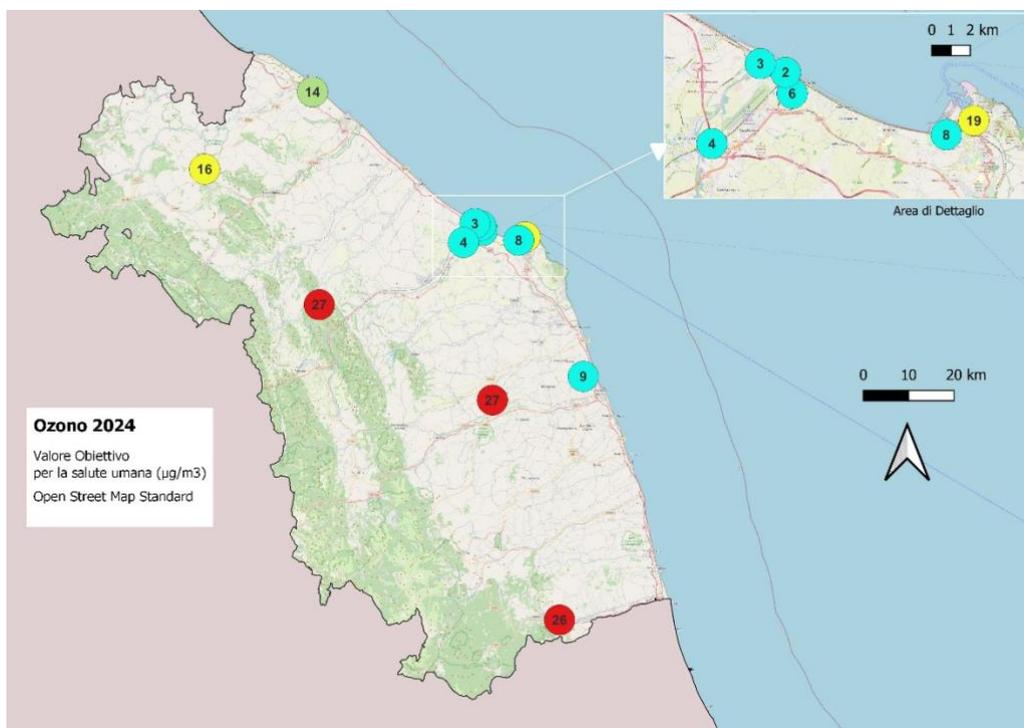


Figura 8: O₃ superamenti del valore obiettivo come media su 3 anni 2022-2024, base OpenStreetMap



Per quanto concerne la **protezione della vegetazione**, sono stati valutati gli obiettivi previsti dalla normativa e sintetizzati nella **Tabella 2** che segue.

Tabella 2: Criteri per la verifica dei limiti di legge per la protezione della vegetazione, D. Lgs. n. 155/2010

Parametro	Criteri per la verifica dei valori critici e/o dei valori obiettivo - D. Lgs. n. 155/2010
SO ₂	Media annuale e Media inver nale (Ottobre - Marzo) > 20 µg/m ³
NO _x	Media annuale > 30 µg/m ³
AOT40 (O ₃)	Media su 5 anni della somma delle differenze tra le concentrazioni orarie di Ozono superiori ad 80 µg/m ³ ed 80 µg/m ³ 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 ³ *h

Il rispetto dei parametri in Tabella 2 è stato valutato esclusivamente in riferimento alle stazioni di fondo rurale considerate rappresentative per la protezione della vegetazione.

L'unica stazione di fondo rurale che rileva il parametro SO₂ è la stazione di Genga: i valori orari sia della media annuale 2024 che della media sul periodo invernale (Ottobre 2023 - Marzo 2024) risultano ampiamente al di sotto del valore critico di 20 µg/m³.

Le stazioni di fondo rurale che invece rilevano l'Ozono e gli NO_x sono: Genga, Civitanova e Montemonaco.

Per tali stazioni è stata calcolata la media annuale degli NO_x 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_x è stato sempre rispettato nel quinquennio 2020 - 2024.

Il valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 di 18.000 µg/m³*h, anch'esso calcolato come media degli ultimi 5 anni (2020-2024) è stato superato solo nella stazione di Montemonaco.

PARAMETRI NON NORMATI

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

Un commento ai dati rilevati è riportato in **Appendice II**.





**PARTICOLATO ATMOSFERICO
(PM10 - PM2.5)**



PARTICOLATO PM10

Dall'analisi delle concentrazioni di PM10 registrate dalla RRQA nel 2024 e dai valori rappresentati in Tabella 4 a partire dal 2020, è possibile esprimere alcune considerazioni, scaturite dal confronto con i valori limite di legge (allegato XI D. Lgs. n.155/2010 e s.m.i.) che per il PM10 sono rappresentati da:

Figura 9: PM10 - Indicatori dei valori limite



A livello regionale, come in passato, anche nel 2024 il valore limite relativo alla media annuale di PM10 è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale.

I dati sono rappresentati in Tabella 3 e in Figura 10.

Nello specifico, la concentrazione più elevata (30 µg/m³) è stata registrata nelle centraline di Ancona Stazione e Chiaravalle; per quest'ultima le polveri sottili mostrano valori più alti negli ultimi anni.

Tabella 3: PM10 - Valori medi anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	26	24	27	25	26
Ancona Stazione	TU	30	23	25	24	26
Jesi	TU	21	19	27	20	25
Fabriano	TU	27	26	30	23	24
San Benedetto del Tronto	TU	23	22	24	22	22
Pesaro	FU	27	25	29	31	23
Ancona Cittadella	FU	21	20	22	19	22
Macerata	FU	17	18	16	16	16
Ascoli Piceno	FU	15	16	22	25	22
Genga	FR	22	19	18	17	21
Civitanova Marche	FR	17	12	14	24	19
Ripatransone	FR	18	17	17	16	20
Montemonaco	FR	19	15	14	12	11
Urbino	FS	21	19	13	18	16
Chiaravalle	FS	30	32	33	26	26
Falconara Scuola	IS	21	18	18	18	23
Falconara Alta	IS	21	15	20	18	21



Per quanto riguarda invece il numero dei superamenti della media giornaliera (pari a 50 µg/m³) registrati nel 2024, il limite dei 35 superamenti annuali consentiti come da D. Lgs. n.155/2010 è stato rispettato in tutte le 17 le stazioni che lo monitorano.

La **Tabella 4** e il grafico in **Figura 11** ne illustrano l'andamento dall'anno 2020.

Tabella 4: PM10 - Superamenti nel periodo 2020-2024

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	25	12	24	14	34
Ancona Stazione	TU	24	6	19	18	26
Jesi	TU	8	2	12	6	18
Fabriano	TU	12	10	15	7	7
San Benedetto del Tronto	TU	13	6	8	8	11
Pesaro	FU	26	11	29	19	29
Ancona Cittadella	FU	12	3	8	7	18
Macerata	FU	4	5	2	6	1
Ascoli Piceno	FU	5	1	8	19	7
Genga	FR	9	4	1	9	3
Civitanova Marche	FR	7	1	0	14	3
Ripatransone	FR	5	1	3	7	4
Montemonaco	FR	9	5	1	7	3
Urbino	FS	14	2	0	5	6
Chiaravalle	FS	23	25	29	10	18
Falconara Scuola	IS	8	2	3	0	10
Falconara Alta	IS	8	1	3	4	12

Analizzando i dati 2024 per tipologia di stazione, come riportato in **Tabella 5** si può notare come la concentrazione media registrata nelle sole stazioni di traffico è stata pari a 25 µg/m³, facendo registrare un aumento rispetto all'anno precedente.

Ad eccezione delle stazioni di fondo urbano, che hanno mantenuto invariato il valore medio annuo, lo stesso lieve incremento è stato riscontrato in quelle di fondo rurale e suburbano ed in quelle di tipo industriale suburbano.

Tabella 5: PM10 - Valori medi anni 2020-2024 per tipologia di stazione (µg/m³)

PM10 Valore medio (µg/m ³)	2024	2023	2022	2021	2020
Stazioni di tipo traffico urbano	25	23	27	23	25
Stazioni di tipo fondo urbano	20	20	22	23	21
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	21	19	18	19	19
Stazioni di tipo industriale suburbano	21	17	19	18	22
Media regionale (tutte le stazioni)	22	20	22	21	21

Figura 10: PM10 - Medie annuali 2020-2024 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

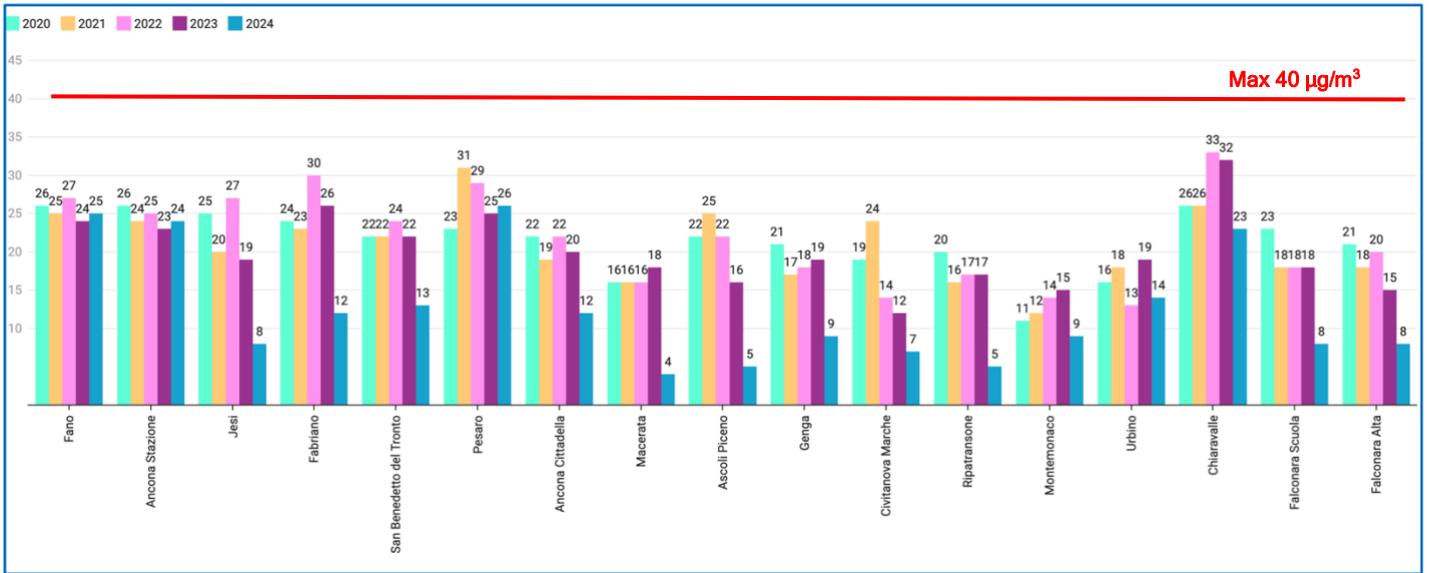
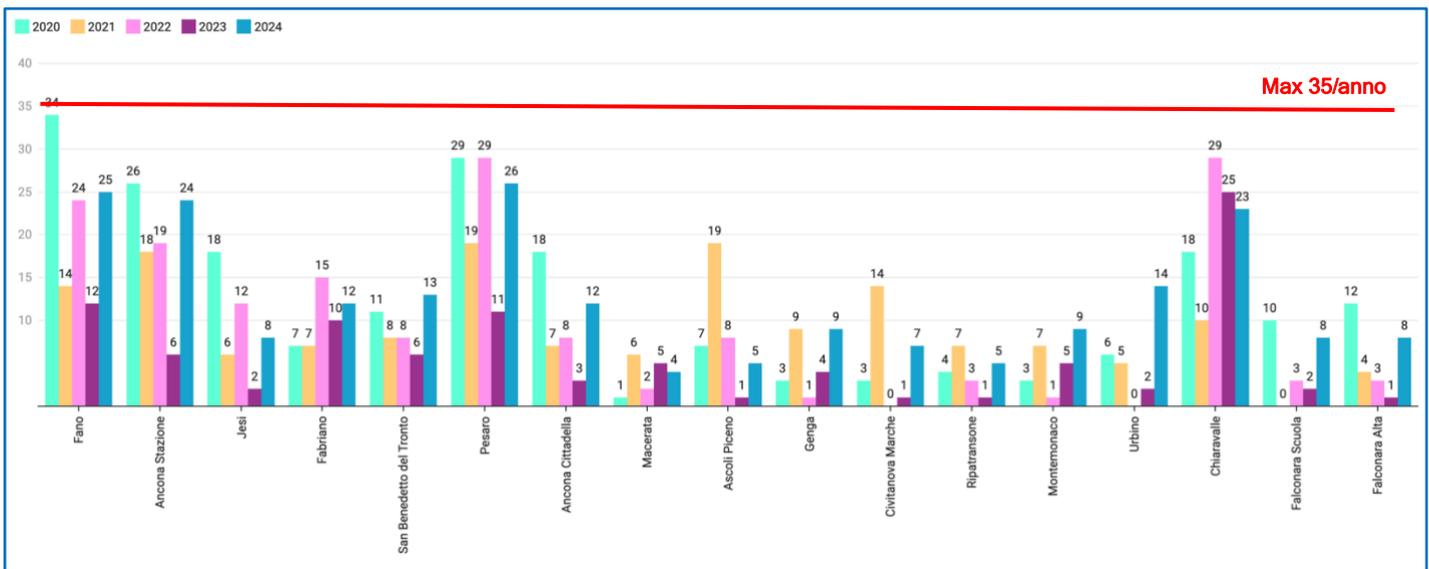


Figura 11: PM10 - N. superamenti della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (anni 2020-2024)





PARTICOLATO PM2.5

Per il PM2.5 gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2024 sono stati confrontati con il valore limite di legge (allegato XI del D. Lgs. n. 155/2010 e s.m.i.) che per questo inquinante corrisponde alla media annuale di 25 µg/m³:

Figura 12: PM2.5 - Indicatore del valore limite



Come riportato in **Tabella 6**, il limite normativo sulla media annuale nel 2024 è stato ampiamente rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale, da quelle di traffico alle industriali fino a quelle di fondo, sia urbane che rurali e suburbane.

Tabella 6: PM2.5 - Valori medi anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	17	16	17	14	
Ancona Stazione	TU	17	15	15	13	14
Jesi	TU	13	15			
Fabriano	TU	15	13	20	14	13
San Benedetto del Tronto	TU	12	12	12		
Pesaro	FU	13	16	18	13	13
Ancona Cittadella	FU	14	14	15	12	14
Macerata	FU	9	11	9	9	8
Ascoli Piceno	FU	10	9	14	12	13
Genga	FR	8	6	9	7	9
Civitanova Marche	FR	12	8	8	7	6
Ripatransone	FR	7	8	9	8	11
Montemonaco	FR	5	6	6		
Chiaravalle	FS	21	18	19	16	15
Falconara Scuola	IS	17	13	12	12	14
Falconara Alta	IS	11	9	11		

Note:

I dati dell'analizzatore di Fano sono disponibili a partire dal 22/04/2021
 I dati dell'analizzatore di Falconara Alta sono disponibili a partire dal 01/08/2022
 I dati dell'analizzatore di Montemonaco sono disponibili a partire dal 04/10/2022
 I dati dell'analizzatore di Jesi sono disponibili a partire dal 19/11/2022

I valori medi più alti di PM2.5 nel 2024 sono stati registrati dalla stazione di fondo rurale di Chiaravalle, (21 µg/m³), seguita dalle stazioni di traffico Ancona Stazione, Fano e Falconara Scuola (17 µg/m³).



I valori medi di PM2.5 per tipologia di stazione (**Tabella 7**), a confronto con i dati degli anni precedenti, mostrano un lieve aumento nelle concentrazioni rilevate dalla rete, dove il dato più alto si conferma nelle stazioni di traffico urbano con 15 µg/m³.

Tabella 7: PM2.5 - Valori medi anni 2020-2024 per tipologia di stazione (µg/m³)

	2024	2023	2022	2021	2020
Stazioni di tipo traffico urbano	15	14	16	14	14
Stazioni di tipo fondo urbano	12	13	14	11	12
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	11	9	10	9	10
Stazioni di tipo industriale suburbano	14	11	12	11	14
Media regionale (tutte le stazioni)	13	12	13	11	11

INDICE DI ESPOSIZIONE MEDIA (IEM)

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare del 13/03/2013 individua le stazioni per il calcolo dell'Indicatore di Esposizione Media (IEM) per il PM2.5 previste dall'art. 12, comma 2, del D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155.

Nella Regione Marche sono state individuate le due stazioni di **fondo urbano** di Ancona Cittadella e Macerata Collevario.

Si riportano in **Figura 13** i valori relativi alle stazioni sopracitate nel quinquennio 2020-2024:

Figura 13: PM2.5 - Indice di esposizione media

	2022 - 2024	2021 - 2023	2020 - 2022
Ancona Cittadella	14	14	14
Macerata Collevario	10	10	8





OSSIDI DI AZOTO





BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Gli indicatori elaborati sui dati del 2024 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI D. Lgs. n. 155/2010 e s.m.i.), che per il biossido di azoto corrispondono a:

Figura 14: NO₂ – Indicatori dei valori limite



Il valore limite relativo alla media annuale, pari a 40 µg/m³, per il 2024 è stato rispettato ampiamente in tutte le stazioni, mantenendosi molto al di sotto del valore limite stabilito dalla normativa (Tabella 8).

La concentrazione media annua più elevata (25 µg/m³) è stata registrata nella centralina di Jesi.

Tabella 8: NO₂ – Valori medi anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	23	21	24	24	24
Ancona Stazione	TU	24	21	21	21	21
Jesi	TU	25	24	22	21	17
Fabriano	TU	21	18	19	11	15
San Benedetto del Tronto	TU	19	25	24	20	20
Pesaro	FU	18	16	21	24	24
Ancona Cittadella	FU	15	15	15	11	17
Macerata	FU	14	15	14	11	11
Ascoli Piceno	FU	22	21	16	14	10
Genga	FR	6	7	7	5	4
Civitanova Marche	FR	9	11	12	8	8
Montemonaco	FR	3	5	11	12	9
Urbino	FS	9	10	12	8	8
Chiaravalle	FS	21	23	22	18	27
Falconara Acquedotto	IS	14	15	20	22	18
Falconara Scuola	IS	23	21	24	19	26
Falconara Alta	IS	14	14	14	10	11



Anche il numero di superamenti annui della media oraria di 200 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale (**Tabella 9**), sono stati registrati 0 superamenti sui 18 consentiti per anno civile.

Tabella 9: NO₂ – N. superamenti nel periodo 2020-2024

Stazione	Tipo Stazione Zona	N. superamenti				
		2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	0	0	0	0	0
Ancona Stazione	TU	0	0	0	0	0
Jesi	TU	0	0	0	0	0
Fabriano	TU	0	0	0	0	0
San Benedetto del Tronto	TU	0	0	0	0	0
Pesaro	FU	0	0	0	0	0
Ancona Cittadella	FU	0	2	0	0	0
Macerata	FU	0	0	0	0	0
Ascoli Piceno	FU	0	0	0	0	0
Genga	FR	0	0	0	0	0
Civitanova Marche	FR	0	0	0	0	0
Montemonaco	FR	0	0	0	0	0
Urbino	FS	0	0	0	0	0
Chiaravalle	FS	0	0	0	0	0
Falconara Acquedotto	IS	0	0	0	0	0
Falconara Scuola	IS	0	0	0	0	0
Falconara Alta	IS	0	0	0	0	0

I dati per tipologia di stazione, come indicato in **Tabella 10**, mostrano il valore della concentrazione media regionale pari a 17 µg/m³, lo stesso registrato per le stazioni di fondo urbano e di tipo industriale suburbano; nelle stazioni di traffico urbano il valore è maggiore, 22 µg/m³, mentre quello più basso, 10 µg/m³, si è registrato nelle stazioni di fondo rurale e suburbano.

Tabella 10: NO₂ – Valori medi anni 2020-2024 per tipologia di stazione (µg/m³)

Tipologia di stazione	Valori medi (µg/m ³)				
	2024	2023	2022	2021	2020
Stazioni di tipo traffico urbano	22	22	22	19	19
Stazioni di tipo fondo urbano	17	17	17	15	16
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	10	11	13	11	11
Stazioni di tipo industriale suburbano	17	17	19	17	18
Media regionale (tutte le stazioni)	16	17	18	15	16



OSSIDI DI AZOTO (NO_x)

L'indicatore NO_x, il cui limite corrisponde alla media annuale di 30 µg/m³, è stato valutato soltanto nelle stazioni rappresentative per la protezione della vegetazione di Genga, Civitanova Marche e Montemonaco.

Figura 15: NO_x – Indicatore del valore limite



Per quanto concerne la protezione della vegetazione, tutte e 3 le stazioni di fondo rurale hanno rispettato il livello critico per la protezione della vegetazione di 30 µg/m³, come riportato in **Tabella 11**. La concentrazione più elevata (16 µg/m³) è stata registrata nella centralina di Civitanova Marche.

Tabella 11: NO_x – Valori medi stazioni di fondo rurale anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	Valori medi (µg/m ³)				
		2024	2023	2022	2021	2020
Genga	FR	10	10	14	12	7
Civitanova Marche	FR	16	18	18	14	14
Montemonaco	FR	7	9	20	20	14





OZONO (O₃)



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

Figura 16: O₃ – Indicatori dei valori limite

	NOME LIMITE VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA	INDICATORE STATISTICO MAX GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE 8 H	VALORE 120 µg/m³ da non superare più di 25 volte giorni/anno come media su 3 anni
	NOME LIMITE OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA	INDICATORE STATISTICO MAX GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE 8 H	VALORE 120 µg/m³
	NOME LIMITE SOGLIA DI INFORMAZIONE	INDICATORE STATISTICO SUPERAMENTO DEL VALORE ORARIO	VALORE 180 µg/m³
	NOME LIMITE SOGLIA DI ALLARME	INDICATORE STATISTICO SUPERAMENTO DEL VALORE ORARIO	VALORE 240 µg/m³
	NOME LIMITE VALORE OBIETTIVO PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE	INDICATORE STATISTICO AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	VALORE 18.000 µg/m³*h da calcolare come media su 5 anni
	NOME LIMITE OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA VEFETAZIONE	INDICATORE STATISTICO AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	VALORE 6.000 µg/m³*h

Valutando il numero di giorni (non più di 25 all'anno) in cui il massimo della media mobile su 8 ore ha superato i 120 µg/m³ come media sui 3 anni (2022-2023-2024), sono 4 le stazioni che non hanno rispettato il **valore obiettivo** (VO): Ascoli, Macerata, Genga e Montemonaco.

Lo stesso limite, valutato nell'anno civile 2024 (OLT - **Obiettivo a Lungo Termine**) non è stato rispettato nelle 5 stazioni di Ancona Cittadella, Macerata, Pesaro, Genga e Montemonaco (**Tabella 12**).

La concentrazione limite per la **Soglia di Informazione** (180 µg/m³ come media oraria) è stata superata due volte nella sola stazione di Pesaro (**Tabella 13**).

Il valore riferito alla **Soglia di Allarme** (240 µg/m³), al contrario, non è stato superato da nessuna stazione.

Rileva qui ricordare, così come affermato dalla letteratura di settore, come l'Ozono sia un inquinante secondario strettamente correlato ai precursori naturali, come i terpeni, ed antropici, come Nox e COV, e alle condizioni meteorologiche (irraggiamento solare, temperature e vento). 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). Inoltre, può essere trasportato anche a grande distanza dalle masse d'aria in movimento, non permanendo così a lungo in atmosfera.

Ne deriva che, pur generandosi in contesti urbanizzati, zone rurali o poco antropizzate possano registrare valori di ozono maggiori.



Tabella 12: O₃ – N. giorni di superamento per anno civile del limite dei 120 µg/m³ come media giornaliera di 8 ore, anni 2020-2024

Stazione	Tipo Stazione Zona	media dei 3 anni	2024	2023	2022	2021	2020	
Ancona Stazione	TU	8	9	14	0	0	0	
Pesaro	FU	14	30	12	1	2	4	
Ancona Cittadella	FU	19	26	19	11	14	9	
Macerata	FU	27	36	19	26	15	10	
Ascoli Piceno	FU	26	20	24	35	22	33	
Urbino	FS	16	25	6	16	0	0	
Chiaravalle	FS	4	4	0	9	2	11	
Genga	FR	27	46	28	7	7	16	
Civitanova Marche	FR	9	22	1	4	5	7	
Montemonaco	FR	46	65	44	30	35	33	
Falconara Acquedotto	IS	3	4	5	0	0	4	
Falconara Scuola	IS	2	4	1	2	0	1	
Falconara Alta	IS	6	11	1	6	8	13	

Tabella 13: O₃ – N. superamenti valore limite soglia di informazione (180 µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020		
Ancona Stazione	TU	0	0	0	0	0		
Pesaro	FU	2	0	0	0	0		
Ancona Cittadella	FU	0	0	0	0	0		
Macerata	FU	0	0	0	0	0		
Ascoli Piceno	FU	0	0	0	0	0		
Urbino	FS	0	0	0	0	0		
Chiaravalle	FS	0	0	0	0	0		
Genga	FR	0	0	0	0	0		
Civitanova Marche	FR	0	0	0	0	0		
Montemonaco	FR	0	0	0	25	0		
Falconara Acquedotto	IS	0	0	0	0	0		
Falconara Scuola	IS	0	0	0	0	0		
Falconara Alta	IS	0	0	0	0	0		

Per quanto concerne la **protezione della vegetazione** (Tabella 14), nel 2024 solo la stazione di Montemonaco ha superato il valore obiettivo AOT40 di 18.000 µg/m³ *h come media calcolata negli ultimi 5 anni (2020-2024).

Tabella 14: O₃ – Verifica del valore obiettivo AOT40 (µg/m³*h)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2020-2024	2019-2023	2018-2022	2017-2021	2016-2020		
Genga	FR	15.019	14.399	15.334	16.893	16.159		
Civitanova Marche	FR	12.165	8.579	11.120	12.904	13.486		
Montemonaco	FR	18.460	16.684	16.709	19.531	16.604		

Note:

Valori corretti rispetto al numero di valori orari misurati, secondo le indicazioni dell'Allegato VII del D. Lgs. n. 155/2010



ALTRI INQUINANTI





MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2024 sono stati confrontati con i valori limite di legge (Allegato XI del D. Lgs. n. 155/2010 e s.m.i.); per il CO il valore corrisponde alla media massima giornaliera calcolata su 8 ore, fissato in misura minore di 10 mg/m³.

Figura 17: CO – Indicatore del valore limite



Tutte la stazioni afferenti alla Rete Regionale della Qualità dell'Aria registrano valori di CO ampiamente sotto il limite imposto dalla normativa (Tabella 15 e Tabella 16).

La concentrazione più elevata (3,3 mg/m³) è stata registrata nella centralina di Macerata.

Tabella 15: Valori di CO anni 2020-2024 (max 10 mg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	1,9 (14/01)	1,7 (01/02)	1,7 (10/11)	2,0 (06/01)	2,4 (22/12)
Ancona Stazione	TU	1,7 (30/12)	1,2 (04/03)	1,8 (20/01)	1,7 (19/01)	1,5 (23/12)
Jesi	TU	1,8 (17/01)	2,2 (11/12)	1,9 (31/07)	2,7 (27/07)	1,2 (8/01)
Fabriano	TU	1,4 (25/11)	1,4 (04/12)	1,5 (30/03)	1,5 (15/12)	1,5 (15/12)
San Benedetto del Tronto	TU	1,4 (16/12)	1,5 (15/11)	1,4 (14/01)	2,1 (22/01)	2,1 (24/12)
Pesaro	FU	1,1 (17/11)	0,9 (20/11)	0,8 (19/02)	1,7 (21/01)	1,4 (23/12)
Ancona Cittadella	FU	1,2 (29/01)	0,9 (23/02)	1,4 (25/01)	1,1 (09/01)	1,2 (16/09)
Macerata	FU	3,3 (04/08)	0,6 (11/01)	4,8 (12/04)	1,4 (30/09)	0,9 (15/12)
Genga	FR	1,1 (02/02)	1,3 (10/12)	1,0 (12/04)	1,0 (01/02)	1,0 (18/12)
Urbino	FS	0,9 (12/10)	1,0 (20/07)	1,4 (15/01)	1,0 (21/02)	2,8 (30/12)
Chiaravalle	FS	1,3 (16/01)	1,1 (15/08)	0,9 (17/03)	1,3 (21/01)	1,6 (19/11)

Tabella 16: CO – N. superamenti del valore limite

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	0	0	0	0	0
Ancona Stazione	TU	0	0	0	0	0
Jesi	TU	0	0	0	0	0
Fabriano	TU	0	0	0	0	0
San Benedetto del Tronto	TU	0	0	0	0	0
Pesaro	FU	0	0	0	0	0
Ancona Cittadella	FU	0	0	0	0	0
Macerata	FU	0	0	0	0	0
Genga	FR	0	0	0	0	0
Urbino	FS	0	0	0	0	0
Chiaravalle	FS	0	0	0	0	0

Anche i valori medi riferiti alla tipologia di stazione, di conseguenza, risultano ampiamente lontani dal valore limite stabilito dalla normativa (**Tabella 17**).

Tabella 17: Valori di CO anni 2020-2024, riepilogativo per tipo stazione (mg/m³)

	2024	2023	2022	2021	2020
Stazioni di tipo traffico urbano	1,6	1,6	1,7	2,0	1,8
Stazioni di tipo fondo urbano	1,9	0,8	2,3	1,4	1,2
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	1,2	1,1	1,1	1,1	1,8
Media regionale (tutte le stazioni)	1,6	1,2	1,7	1,5	1,6



BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2024 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI del D. Lgs. n. 155/2010), che per il parametro SO₂ sono così determinati:

Figura 18: SO₂ – Indicatori dei valori limite



I valori di SO₂ registrati nel corso del 2024 sono tutti al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Si evidenzia che le concentrazioni più elevate sono rilevate dalle stazioni industriali ubicate a Falconara Marittima, nelle centraline di Falconara Acquedotto e Falconara Scuola (Tabella 18 e Tabella 19).

Tabella 18: SO₂ – N. superamenti anno 2024 e valore max orario anni 2020-2024

Stazione	Tipo Stazione Zona	Superamenti 2024	Superamenti				
			2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	0	16	15	12	19	13
Ancona Stazione	TU	0	70	125	15	17	116
Ancona Cittadella	FU	0	16	113	27	30	83
Genga	FR	0	15	11	8	8	11
Chiaravalle	FS	0	23	19	16	15	7
Falconara Acquedotto	IS	0	54	79	111	21	50
Falconara Scuola	IS	0	76	357	69	82	49
Falconara Alta	IS	0	78	338	74	40	48

Tabella 19: SO₂ – Valori max 24H

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	3 (16/01)	4 (11/01)	5 (03/03)	9 (01/01)	9 (02/02)
Ancona Stazione	TU	16 (06/07)	21 (04/03)	11 (18/06)	10 (24/02)	19 (18/12)
Ancona Cittadella	FU	12 (17/10)	18 (04/03)	14 (14/06)	10 (24/02)	13 (17/12)
Genga	FR	8 (04/03)	7 (10/01)	6 (28/08)	7 (01/03)	7 (8/4)
Chiaravalle	FS	10 (07/01)	10 (24/08)	10 (12/10)	9 (20/07)	7 (24/12)
Falconara Acquedotto	IS	12 (06/07)	11 (05/07)	16 (09/02)	8 (01/01)	8 (26/03)
Falconara Scuola	IS	10 (22/11)	40 (14/02)	12 (18/11)	11 (24/02)	15 (12/07)
Falconara Alta	IS	10 (27/08)	25 (13/02)	13 (10/05)	9 (25/02)	13 (23/06)

Per quanto concerne la **protezione della vegetazione**, i dati - misurati presso la sola stazione di riferimento di Genga - evidenziano che sia la media annuale, pari a 5 µg/m³, sia la media del periodo invernale (1° Ottobre 2023 - 31 Marzo 2024), pari a 6 µg/m³, risultano ampiamente sotto il valore critico di 20 µg/m³ (Tabelle 20 e 21).

Tabella 20: SO₂ – Verifica dei valori critici per la vegetazione – Medie invernali 1 ott – 31 mar (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	Verifica dei valori critici per la vegetazione				
		Media invernale 2023-2024	Media invernale 2022-2023	Media invernale 2021-2022	Media invernale 2020-2021	Media invernale 2019-2020
Genga	FR	6	5	4	5	3

Tabella 21: SO₂ – Verifica dei valori critici per la vegetazione – Medie annuali (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	Verifica dei valori critici per la vegetazione				
		2024	2023	2022	2021	2020
Genga	FR	5	5	4	4	4



BENZENE (C₆H₆)

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. n. 155/2010 e s.m.i.), che per il Benzene corrisponde al valore della media annuale, così fissato.

Figura 19: Benzene – Indicatore del valore limite



Nel 2024 sono stati registrati livelli di concentrazione di Benzene medi annui inferiori a 1 µg/m³, e dunque inferiori al valore limite di 5 µg/m³.

I dati della media annuale non mostrano incrementi significativi rispetto ai valori registrati negli anni precedenti (Tabella 22).

Tabella 22: Benzene – Medie annuali anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	Valore (µg/m ³)				
		2024	2023	2022	2021	2020
Fano	TU	1,1	0,8	0,7	1,4	1,5
Ancona Stazione	TU	0,7	0,5	0,9	0,9	0,9
Jesi	TU	0,8	0,5	0,5	0,8	0,7
San Benedetto del Tronto	TU	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8
Pesaro	FU	0,6	0,4	0,6	0,8	0,7
Ancona Cittadella	FU	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
Macerata	FU	0,4	0,4	0,3	0,6	0,6
Ascoli Piceno	FU	0,6	0,6	0,5	0,7	0,8
Genga	FR	0,2	0,2			
Montemonaco	FR	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3
Chiaravalle	FS	0,4	0,4	0,7	0,6	0,8
Falconara Acquedotto	IS	0,6	0,5	0,9	0,8	1,0
Falconara Scuola	IS	0,9	0,5	0,7	0,6	0,6
Falconara Alta	IS	0,7	0,5	0,7	0,7	0,6

Note:

Stazione di Genga: strumento attivato a partire dal 05/11/2022

I valori riportati nella **Tabella 23** indicano una media regionale pari a $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e i dati relativi alla tipologia di stazione confermano la debole variazione poc'anzi citata.

Tabella 23: Benzene – Valori medi anni 2020-2024 per tipo stazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	2024	2023	2022	2021	2020
Stazioni di tipo traffico urbano	0,8	0,6	0,7	0,9	1,0
Stazioni di tipo fondo urbano	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	0,3	0,3	0,6	0,5	0,6
Stazioni di tipo industriale suburbano	0,7	0,5	0,8	0,7	0,7
Media regionale (tutte le stazioni)	0,6	0,4	0,6	0,7	0,8



MICROINQUINANTI: IPA E METALLI

La concentrazione atmosferica di IPA, nel caso specifico Benzo(a)pirene, e di Metalli (Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo) è determinata su campioni di polveri prelevati con le 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 nel 2024 è stato eseguito presso le due stazioni di Ancona Cittadella e Falconara Scuola.

I dati riportati 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.

Per il calcolo della media annuale è stato applicato il principio ISS Medium Bound.

BENZO(A)PIRENE [B(A)P]

La concentrazione è determinata sui filtri di polvere PM10, che in seguito al campionamento vengono trasferiti in laboratorio per l'analisi del benzo(a)pirene.

Figura 20: B(a)P – Indicatore del valore limite



I dati registrati dalle centraline della RRQA mostrano come la media annuale risulti molto al di sotto del valore obiettivo normato (**Tabella 24**).

I singoli campionamenti hanno una durata di 24 ore, sono eseguiti secondo la norma UNI EN 12341 e distribuiti in modo uniforme nel periodo di rilevamento, come previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 e s.m.i.

Gli accertamenti analitici sui campioni rilevati presso le stazioni di monitoraggio sono stati eseguiti dal Servizio Laboratorio Multisito ARPAM, sede di Ascoli Piceno, secondo la norma UNI EN 15549 prevista dal D. Lgs. n. 155/2010 e s.m.i.

Tabella 24: B(a)P – Media annuale 2020-2024 (ng/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Ancona Cittadella	F U	0,28	0,10	0,11	0,12	0,13
Falconara Scuola	I S	0,21	0,20	0,18	0,12	0,15

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

Oltre al B(a)P, la cui indagine è richiesta dalla normativa sulla qualità dell'aria, l'Agenzia effettua le analisi per la determinazione di ulteriori IPA, sia nel sito di Falconara Scuola che presso la stazione di Ancona Cittadella.

Di seguito si riportano i risultati, espressi come media annuale (Tabella 25).

Tabella 25: Valori di IPA

	Ancona Cittadella					Falconara Scuola				
	2024	2023	2022	2021	2020	2024	2023	2022	2021	2020
Benzo(a)Antracene	0,20	0,05	0,10	0,10	0,11	0,15	0,14	0,19	0,11	0,09
Indeno(1,2,3-cd)Pirene	0,20	0,07	0,16	0,15	0,26	0,22	0,43	0,39	0,12	0,17
DiBenzo(a,h)Antracene	0,12	0,04	0,10	0,10	0,06	0,10	0,10	0,12	0,10	0,05
Benzo(b,j,k) fluorantene	0,90	1,00	0,34	0,23	0,61	0,73	0,83	0,60	0,25	0,41

METALLI

La concentrazione di Arsenico (As) - Cadmio (Cd) - Nichel (Ni) e Piombo (Pb) viene determinata su campioni di polveri PM10, che in seguito al campionamento vengono trasferiti in laboratorio per essere sottoposti ad analisi.

La normativa prevede la determinazione della concentrazione in massa di Arsenico (As) - Cadmio (Cd) - Nichel (Ni) e Piombo (Pb), ottenuta dalla speciazione del particolato fine PM10 depositato per 24 ore sui filtri.

I valori di riferimento definiti dalla normativa sono pari a:

Figura 21: Metalli – Indicatori dei valori limite





Tutti i campionamenti sono eseguiti secondo la norma UNI EN 12341. Gli accertamenti analitici sui campioni dei filtri rilevati dalle centraline di monitoraggio sono eseguiti dal Servizio Laboratorio Multisito ARPAM, sede di Ascoli Piceno, secondo la norma UNI EN 14902.

Il calcolo della media dei campioni analizzati è eseguito sostituendo i valori inferiori al limite di quantificazione, LOQ, con il valore LOQ/2 (approccio ISS medium bound).

Nel 2024 in nessuna centralina sono stati registrati superamenti né del valore limite né dei valori obiettivo (**Tabella 26**).

Tabella 26: Metalli – Medie annuali 2020-2024

	Ancona Cittadella					Falconara Scuola				
	2024	2023	2022	2021	2020	2024	2023	2022	2021	2020
Arsenico (ng/m3)	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
Cadmio (ng/m3)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nichel (ng/m3)	1,8	2,4	4,0	2,0	1,1	1,7	1,7	4,3	1,0	1,0
Piombo (µg/m3)	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004





APPENDICE I
NORMATIVA DI RIFERIMENTO E INDICATORI





NORMATIVA DI 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”
- Direttiva (UE) 2015/1480 della Commissione, del 28 agosto 2015, che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all’ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell’aria ambiente.

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”
- Decreto Ministeriale del 29 Novembre 2012 “Individuazione delle stazioni speciali di misurazione della qualità dell’aria previste dall’articolo 6, comma 1, e dall’articolo 8, commi 6 e 7 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155”
- Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa.”
- Decreto Ministeriale del 5 maggio 2015 “Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell’aria di cui all’articolo 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155”
- Decreto Ministeriale del 26 Gennaio 2017 “Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all’ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell’aria ambiente”

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”



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, DM 05 maggio 2015 e DM 26 gennaio 2017, è la normativa nazionale di riferimento per la pianificazione regionale in merito alla gestione della qualità dell’aria.

Il Decreto, attuando la Direttiva 2008/50/CE, riordina completamente la normativa in materia di gestione e tutela della qualità dell’aria, ed abroga e sostituisce le seguenti norme previgenti:

- 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”.

Le funzioni amministrative relative alla valutazione e alla gestione della qualità dell’aria ambiente competono allo Stato, alle Regioni e agli Enti locali.

La normativa regola le concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti: Biossido di zolfo (SO₂), Biossido di azoto (NO₂), Ossidi di azoto (NO_x), Monossido di carbonio (CO), particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), Piombo (Pb), Benzene (C₆H₆), oltre alle concentrazioni di Ozono (O₃) e ai livelli nel particolato PM₁₀ di alcuni parametri, quali 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 segue (art. 1 comma 1):

- 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 sui seguenti principi (art. 1 comma 4):

- mantenere elevati standard qualitativi ed omogenei di valutazione e gestione della qualità dell’aria su tutto il territorio nazionale;
- 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;

- realizzare una zonizzazione e classificazione del territorio regionale e nazionale sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche e di urbanizzazione;
- effettuare la valutazione della qualità dell'aria in base alla razionalizzazione della rete di misura e ad un programma di valutazione;
- predisporre piani e misure da attuare in caso di individuazione di una o più aree di superamento dei valori limite di concentrazione degli inquinanti.

La Regione Marche, con la Deliberazione dell'Assemblea Legislativa DACR n. 143 del 12/01/2010, ha approvato il 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. n. 351/1999 artt. 8 e 9).

NOVITÀ RISPETTO ALLA NORMATIVA EUROPEA

Il Consiglio dell'Unione Europea ha approvato lo scorso anno la "**Direttiva (UE) 2024/2881 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2024 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa**" (Gazzetta Ufficiale UE del 20/11/2024), destinata a sostituire la precedente Direttiva 2008/50/CE.

I limiti fissati dalla nuova Direttiva, stabiliti con riferimento temporale al 1° gennaio 2030 e vicini, se non addirittura più severi, rispetto a quelli suggeriti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS, 2021), sono significativamente più restrittivi di quelli attuali.

Agli Stati membri è dato un periodo di tempo di 24 mesi per provvederne al recepimento; eventuali proroghe potranno essere richieste solo se motivate da specifiche condizioni.

Salute umana e miglioramento della qualità dell'aria, fino al raggiungimento di livelli non più considerati nocivi anche per gli ecosistemi naturali e la biodiversità, costituiscono l'obiettivo generale della Direttiva, in accordo con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (Agenda 2030).



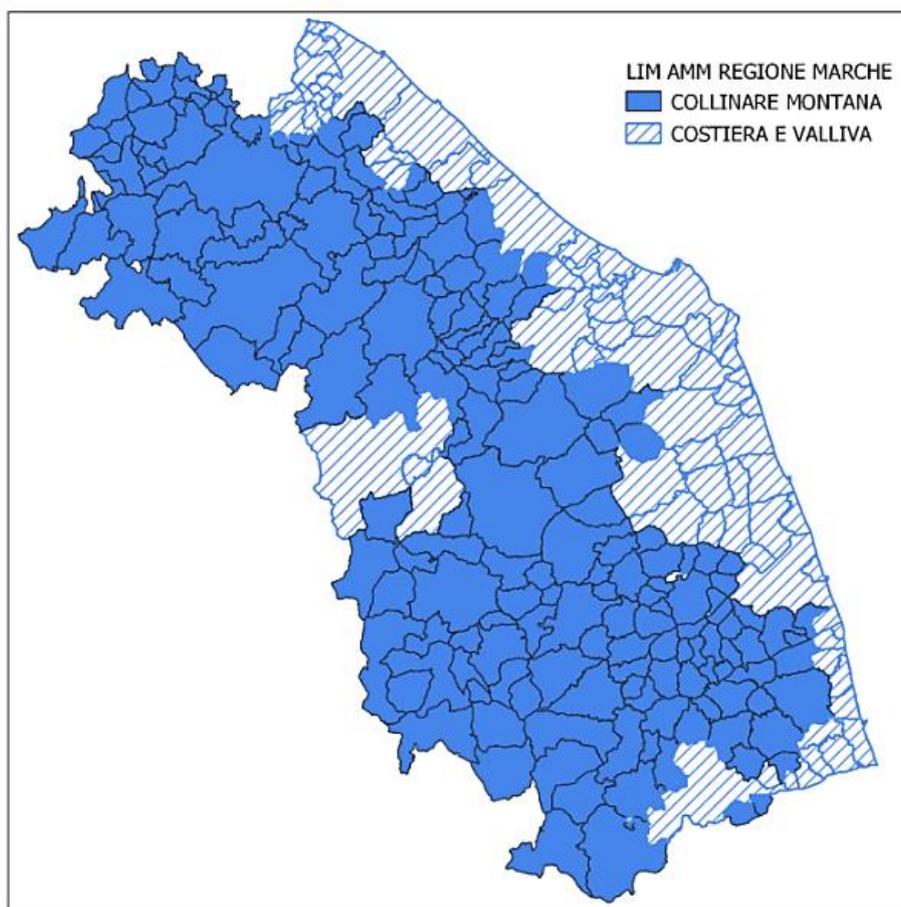
ZONIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE

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. n. 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 (**Figura 22**). La Regione Marche ha inoltre 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. n. 155/2010.

Il Progetto di adeguamento della rete di monitoraggio è stato approvato dal MATTM con nota prot. 624 del 14/01/2019.

Figura 22: Zonizzazione della Regione Marche, da DACR n.116/2014





INDICATORI DI SINTESI

In questo documento è stato verificato il rispetto dei valori limite e/o valori obiettivo degli indicatori riportati nella **Tabella 27**.

Tabella 27: Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione, D. Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii.

INQUINANTE	NOME LIMITE	INDICATORE STATISTICO	VALORE
SO₂ Biossido di Zolfo	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	20 µg/m ³
	Soglia di allarme	Superamento per 3h consecutive del valore soglia	500 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
NO_x Ossido di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
	Soglia di allarme	Superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/m ³
NO₂ Biossido di Azoto	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
PM10 Polveri	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM2.5 Polveri	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³
CO Monossido di Carbonio	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	10 mg/m ³
C₆H₆ Benzene	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m ³
O₃ Ozono	Soglia di informazione	Superamento del valore orario	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	Superamento del valore orario	240 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m ³ da non superare 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	18000 µg/m ³ *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	6.000 µg/m ³ *h
BaP Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annuale	1 ng/m ³
Pb Piombo	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0,5 µg/m ³
Ni Nichel	Valore obiettivo	Media Annuale	20 ng/m ³
As Arsenico	Valore obiettivo	Media Annuale	6 ng/m ³
Cd Cadmio	Valore obiettivo	Media Annuale	5 ng/m ³





**APPENDICE II
INQUINANTI NON NORMATI**





In alcune stazioni afferenti alla RRQA sono monitorati anche alcuni parametri che non rientrano in quelli normati dal D. Lgs. n. 155/2010, di cui si riporta informazione.

ACIDO SOLFIDRICO (H₂S)

Gli analizzatori di acido solfidrico sono presenti, al fine di integrare la caratterizzazione della qualità dell'aria in un contesto industriale specifico, solo nelle stazioni di tipo Industriale ubicate a Falconara Marittima.

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, fare riferimento ai **valori guida indicati dalla OMS-WHO** (media24H < 150 µg/m³).

Il composto è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa. In letteratura si trovano numerosi valori definiti "soglia olfattiva" (da 0,7 µg/m³ a 14 µg/m³); in corrispondenza di 7 µg/m³ la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico.

I valori di concentrazione max giornaliera e max oraria registrati sono riepilogati nelle **Tabelle 28 e 29**.

Tabella 28: H₂S – Valori max 24H, anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Falconara Acquedotto	IS	5	6	10	11	9
Falconara Scuola	IS	5	9	5	6	4
Falconara Alta	IS	6	13	6	10	6

Tabella 29: H₂S – Valori max orario, anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Falconara Acquedotto	IS	15	9	59	25	14
Falconara Scuola	IS	15	23	16	14	15
Falconara Alta	IS	8	6	14	19	13



AMMONIACA (NH₃)

Questo inquinante non rientra fra quelli previsti per il monitoraggio della qualità dell'aria.

L'Ammoniacca è monitorata nella sola stazione di Falconara Scuola; nelle **Tabelle 30 e 31** si riportano i valori della media annuale e i valori massimi orari registrati nel 2024, risultati generalmente in linea con quanto registrato negli anni precedenti.

Tabella 30: NH₃ – Media annuale, anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Falconara Scuola	IS	6	6	5	6	6

Tabella 31: NH₃ – Valore max orario, anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Falconara Scuola	IS	27	25	33	14	22

IDROCARBURI NON METANICI (NMHC)

La normativa vigente non prevede limiti normativi per gli Idrocarburi non metanici.

Gli analizzatori installati presso le tre stazioni di tipo Industriale ubicate a Falconara Marittima hanno fatto registrare nel 2024 valori in netta diminuzione rispetto agli anni precedenti, sia come massimo tri-orario sia come media annuale (**Tabelle 32 e 33**).

Tabella 32: NMHC – Media annuale 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Falconara Acquedotto	IS	179	205	259	266	224
Falconara Scuola	IS	161	167	200	275	198
Falconara Alta	IS	114	131	176	200	198

Tabella 33: NMHC – Valore max 3H, anni 2020-2024 (µg/m³)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Falconara Acquedotto	IS	451	560	507	1.081	608
Falconara Scuola	IS	348	634	586	416	533
Falconara Alta	IS	266	393	517	753	419

PARTICOLATO PM1

ARPAM effettua l'acquisizione dei valori di particolato PM1 in via sperimentale, in quanto il parametro non è normato dalle disposizioni del D. Lgs. n. 155/2010 sulla qualità dell'aria.

Tali valori sono monitorati presso la sola stazione di Ancona Cittadella a partire dal 2015: la media registrata nell'arco dell'anno 2024, mediamente stabile rispetto alle medie registrate negli anni precedenti, è risultata pari a $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (**Tabella 34**).

Tabella 34: PM1 – Valori medi anni 2020-2024 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stazione	Tipo Stazione Zona	2024	2023	2022	2021	2020
Ancona Cittadella	F U	9	8	8	7	8





APPENDICE III
POLVERI SOTTILI E CONTRIBUTI NATURALI: DUST



POLVERI SOTTILI E CONTRIBUTI DI ORIGINE NATURALE: LE SAHARIANE NELLE MARCHE

La qualità dell'aria ambiente prevede il monitoraggio di diversi parametri; tra questi ricoprono un ruolo importante, anche nella nostra regione, le "polveri sottili".

Dati e commento sulle concentrazioni di PM10 e PM2.5 registrate nel corso del 2024 dalle centraline della RRQA sono già stati forniti nei paragrafi precedenti; interessante è altresì approfondire il **tematismo degli apporti naturali**, almeno nei confronti di una tipologia in particolare.

Relativamente alle sorgenti, è bene ricordare che il particolato in atmosfera è influenzato da differenti contributi naturali: incendi boschivi, erosione di rocce, suolo risollevato e trasportato dal vento, aerosol marino, pollini, attività vulcanica e "tempeste" di sabbia.

Sono proprio quest'ultime, che assumono il termine di **Sahariane** o **Avvezioni Desertiche** o **Dust**, ad interessare diverse aree geografiche; a causa dei fenomeni di trasporto che si innescano in atmosfera, e che dipendono da diversi fattori (quota, intensità dei venti e circolazione), possono raggiungere grandi distanze e talvolta, mediante la loro deposizione, comportare una riduzione della visibilità e variazioni molto importanti nelle concentrazioni di particolato in atmosfera, peggiorando la qualità dell'aria e trovando riscontro anche nei dati registrati dalla strumentazione dedicata, con conseguenti superamenti dei limiti imposti dalla normativa in materia.

Negli ultimi anni, la frequenza e l'intensità delle intrusioni desertiche in area Mediterranea è aumentata (IPCC, 2022, Salvador et al., 2022).

Nel corso del 2024 la nostra regione è stata interessata da tali fenomeni in più occasioni; in alcune di queste, impatti non trascurabili si sono registrati anche nel resto del territorio nazionale¹.

EVENTO DI MARZO 2024²

Nelle Marche, l'evento di maggiore entità si è verificato a cavallo tra il 29 marzo e il 1° aprile 2024: le centraline della RRQA che monitorano il particolato hanno in quell'occasione tutte registrato **superamenti del valore limite** sulle 24 ore per la protezione della salute umana di **50 µg/m³** (D. Lgs. 155/2010), raggiungendo concentrazioni di PM10 molto elevate.

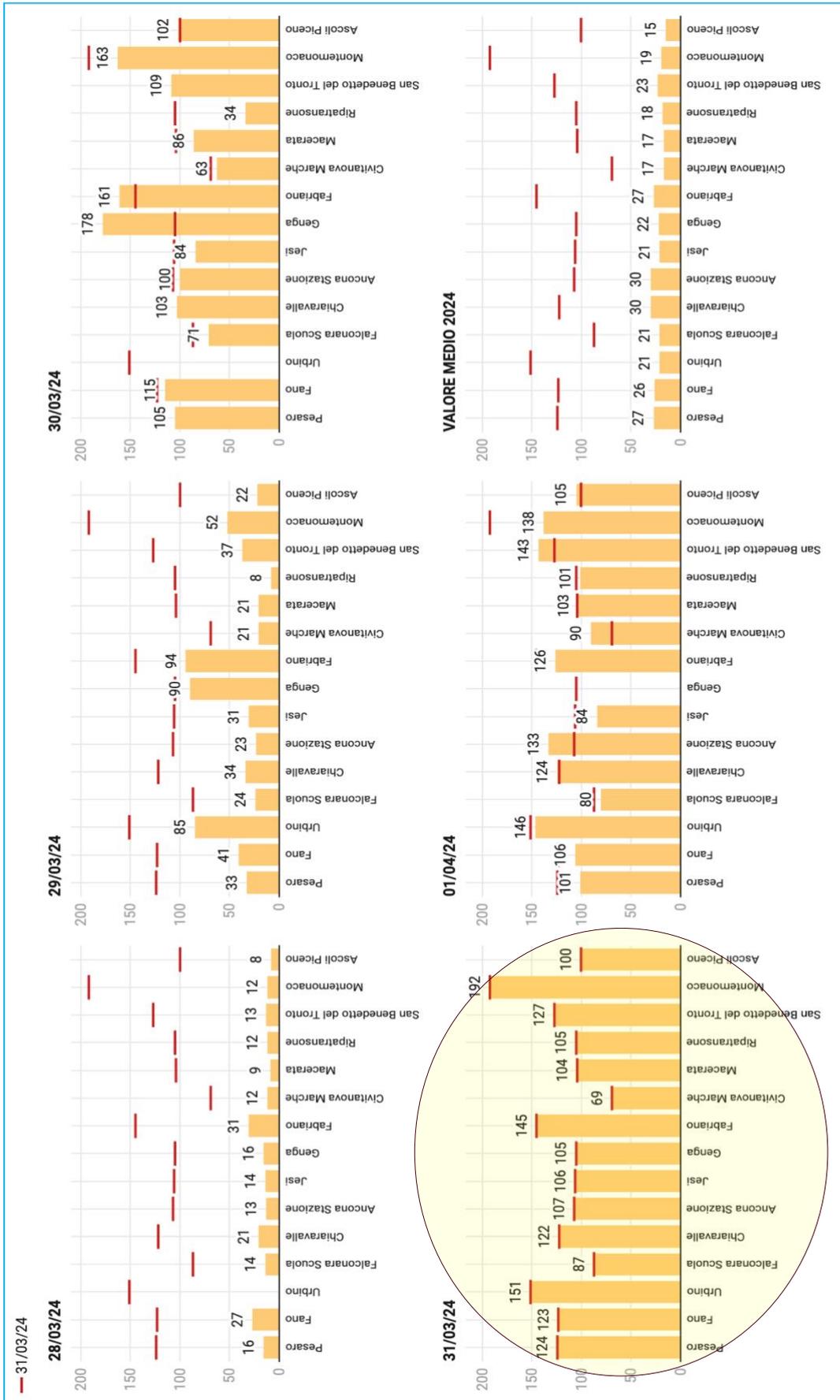
In particolare, la centralina di **Montemonaco**, stazione di fondo rurale che generalmente registra concentrazioni piuttosto basse, e la cui media annua nello stesso 2024 è risultata pari a 19 µg/m³, il 31 marzo (come evidenziato in **Figura 23**) ha toccato invece il valore più alto nella regione con **192 µg/m³**.

¹ Si consulti ad esempio il sito istituzionale SNPA (Sistema Nazionale Protezione Ambientale), che ne ha dato notizia (<https://www.snpambiente.it/snpa/arpa-liguria/eccezionale-afflusso-di-polveri-sahariane-picchi-di-pm10-in-campania/>).

² L'Agenzia ha dato evidenza degli eventi qui descritti con apposite notizie pubblicate sul proprio sito istituzionale (<https://www.arpa.marche.it/notizie-2024/1526-02-04-2024-accumulo-di-polvere-sahariana> e <https://www.arpa.marche.it/notizie-2024/1570-18-10-2024-transito-di-polveri-sahariane>), informando tempestivamente i cittadini e gli Enti interessati sugli episodi/cause che possono influire sullo stato della Qualità dell'Aria nella nostra regione.



Figura 23: PM10: concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rilevate dal 28/03 al 01/04/2024 e media 2024 | Raffronto con i valori del 31/03/2024 (*)



(*) Analizzatori Falconara Alta e Ancona Cittadella: dati n.d. nel periodo considerato
 Analizzatore Urbino: dati n.d. il 28 e 30/03/2024
 Analizzatore Genga: dati n.d. il 01/04/2024

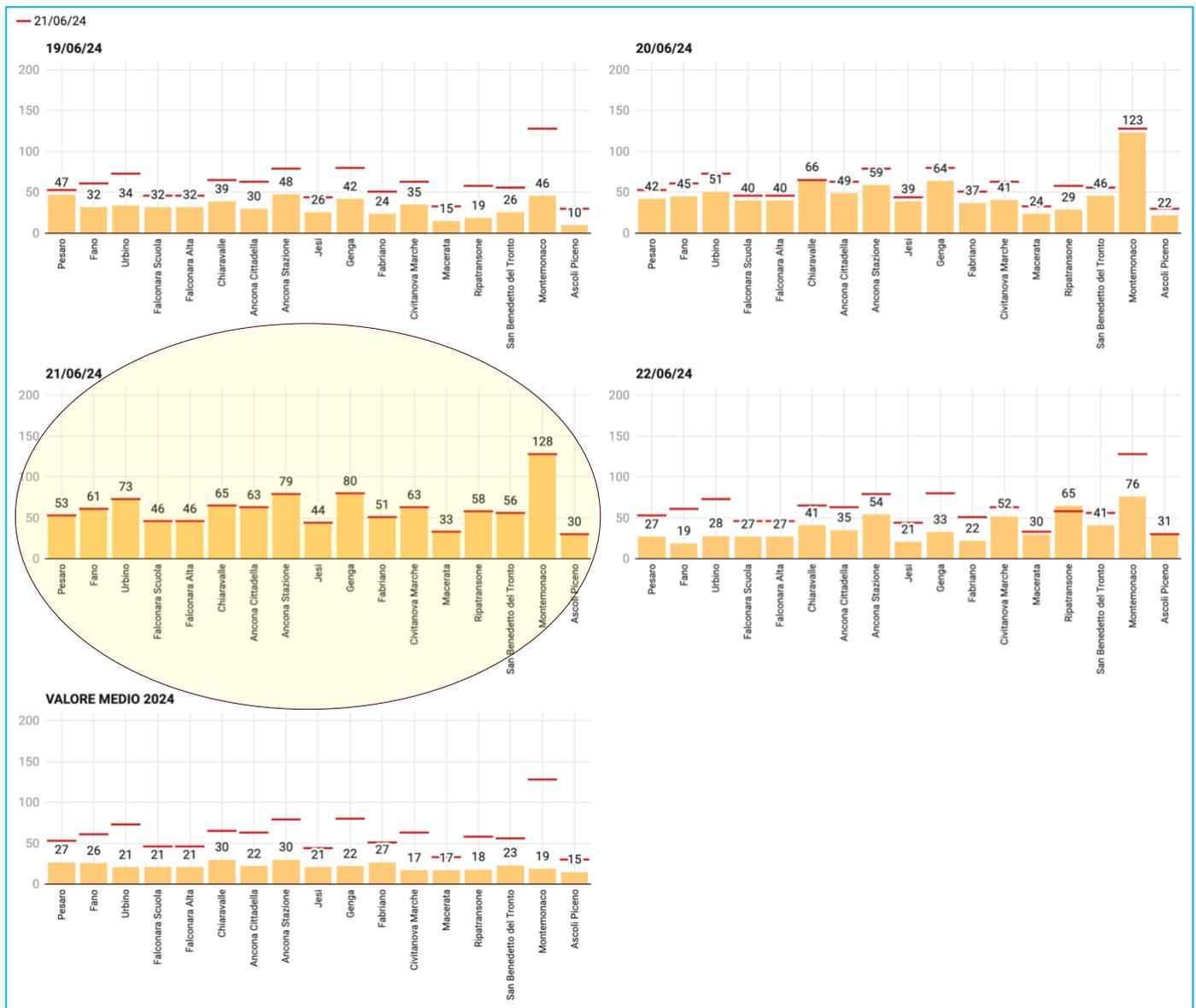
EVENTO DI GIUGNO 2024

Un successivo episodio si è verificato nel mese di giugno, interessando la nostra regione nelle giornate comprese tra il 19 e il 22.

Nello specifico, il 21 giugno (evidenziato in **Figura 24**), su 17 centraline della RRQA che monitorano il PM10, ben 13 hanno registrato superamenti del valore limite per la salute umana (come media giornaliera) di 50 µg/m³.

Ancora una volta, è la stazione di fondo di Montemonaco, che normalmente registra valori piuttosto bassi di PM10 e che nel 2024 ha registrato una media annua pari a 19 µg/m³, ad aver toccato al contrario il valore più alto nella regione con **128 µg/m³**.

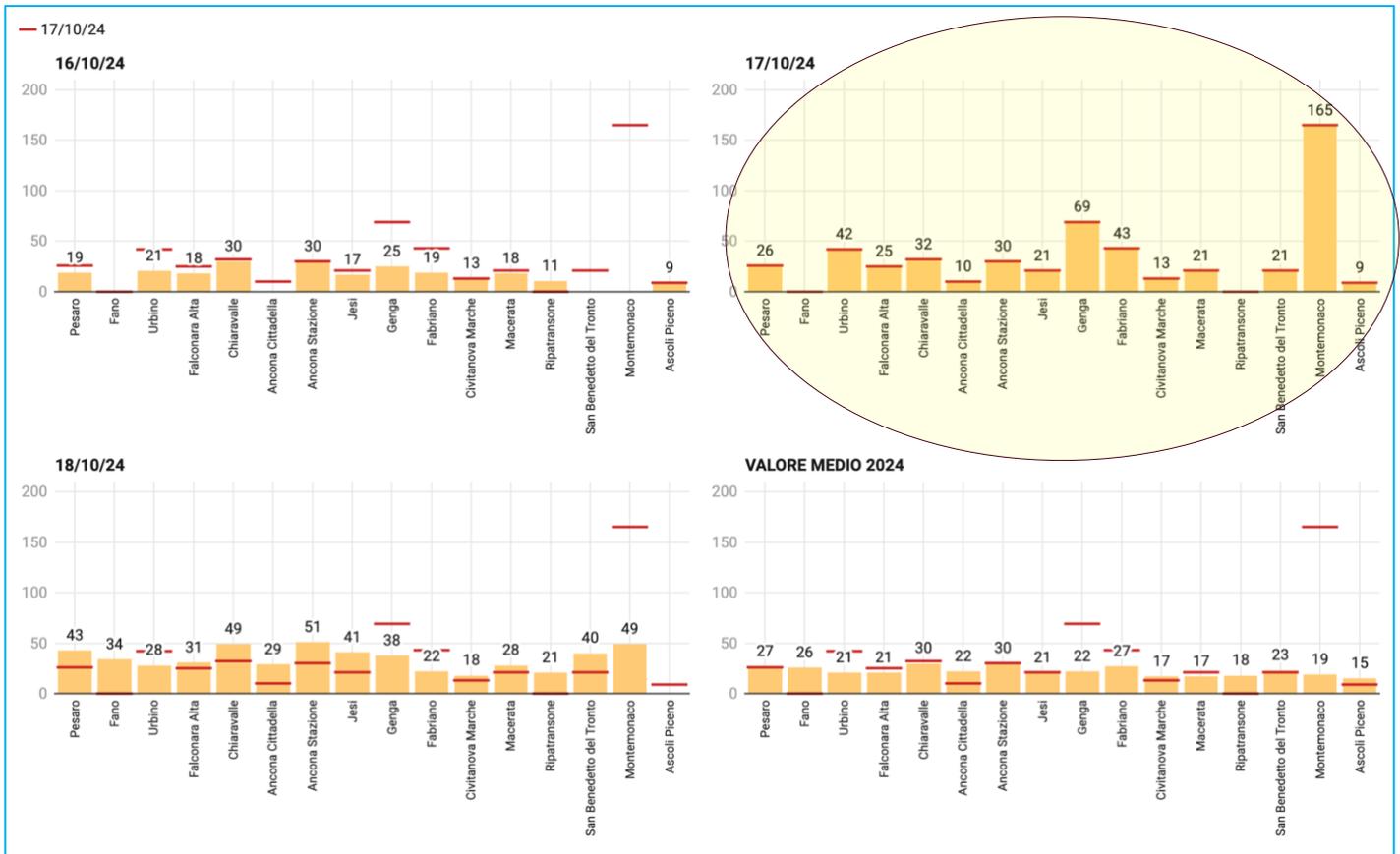
Figura 24: PM10: concentrazioni (µg/m³) rilevate dal 19 al 22/06/2024 e media 2024 | Raffronto con i valori del 21/06/2024



EVENTO DI OTTOBRE 2024

Anche il mese di Ottobre 2024, nelle giornate tra il 16 e il 18, è stato testimone di un transito importante di polveri sahariane; le centraline della RRQA che monitorano il particolato hanno registrato anche in questo caso un aumento delle concentrazioni di PM10 soprattutto il giorno 17 (evidenziato in **Figura 25**), quando i superamenti del valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ si sono verificati nuovamente in due stazioni di fondo rurale: Montemonaco con $165 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e Genga $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Figura 25: PM10: concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rilevate dal 16 al 18/10/24 e media 2024 | Raffronto con i valori del 17/10/2024 (*)



(*) Analizzatore Falconara Scuola: dati n.d. nel periodo considerato
 Analizzatore Fano: dati n.d. il 16 e 17/10/2024
 Analizzatori Ancona Cittadella, San Benedetto del Tronto e Montemonaco: dati n.d. il 16/10/2024
 Analizzatore Ripatransone: dati n.d. il 17/10/2024
 Analizzatore Ascoli Piceno: dati n.d. il 18/10/2024

Gli eventi descritti hanno contribuito, seppur con apporti naturali, all'aumento delle concentrazioni delle polveri sottili nel territorio marchigiano e, di conseguenza, hanno partecipato ad innalzarne i relativi valori medi annui, facendo registrare altresì superamenti del valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nonostante tali apporti, è da dire che nel 2024 le Marche non hanno registrato non conformità rispetto al limite del numero di superamenti consentiti dalla normativa di settore (**35/anno**).

POLVERI SAHARIANE E RAPPORTO PM10 / PM2.5

Un altro aspetto interessante da considerare è il rapporto esistente tra le concentrazioni di PM10 e di PM2.5. Lo stesso può dipendere da diversi fattori: meteorologia, tipo di sorgente emissiva e tipo di stazione di monitoraggio (di traffico, di fondo, industriale, e così via).

La frazione granulometrica più piccola, il PM2.5 in questo caso, normalmente rappresenta una significativa fetta della concentrazione del PM10; il rapporto PM2.5/PM10 può variare, ma il range è generalmente compreso tra lo 0,5 e lo 0,8.

Nei grafici che seguono (**Figure da 26 a 29**) vengono rappresentati i dati delle polveri registrati dalle centraline della RRQA in due situazioni distinte: nella prima le concentrazioni fanno riferimento ad una giornata interessata dal fenomeno delle Sahariane (31/03/2024), nella seconda invece ad una “giornata tipo” (assenza di Dust).

Figura 26: Concentrazioni di PM2.5 e PM10 registrate il 31/03/2024 (evento "Dust")

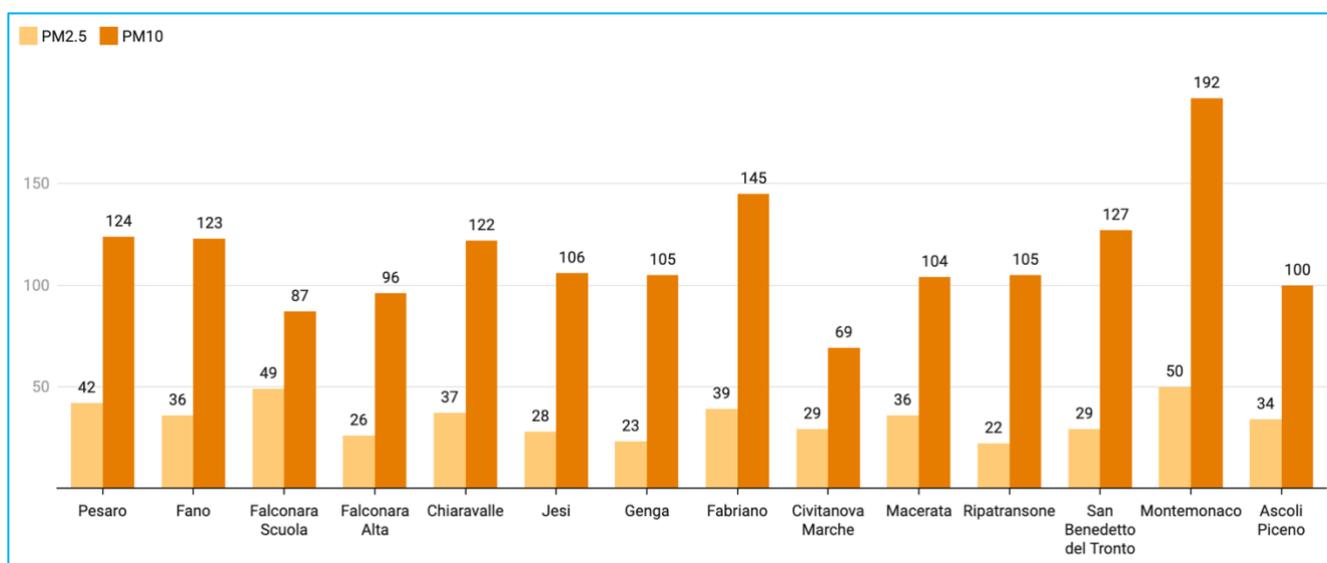


Figura 27: Rapporto percentuale delle concentrazioni di PM2.5 rispetto a quelle di PM10 del 31/03/2024 (evento "Dust")

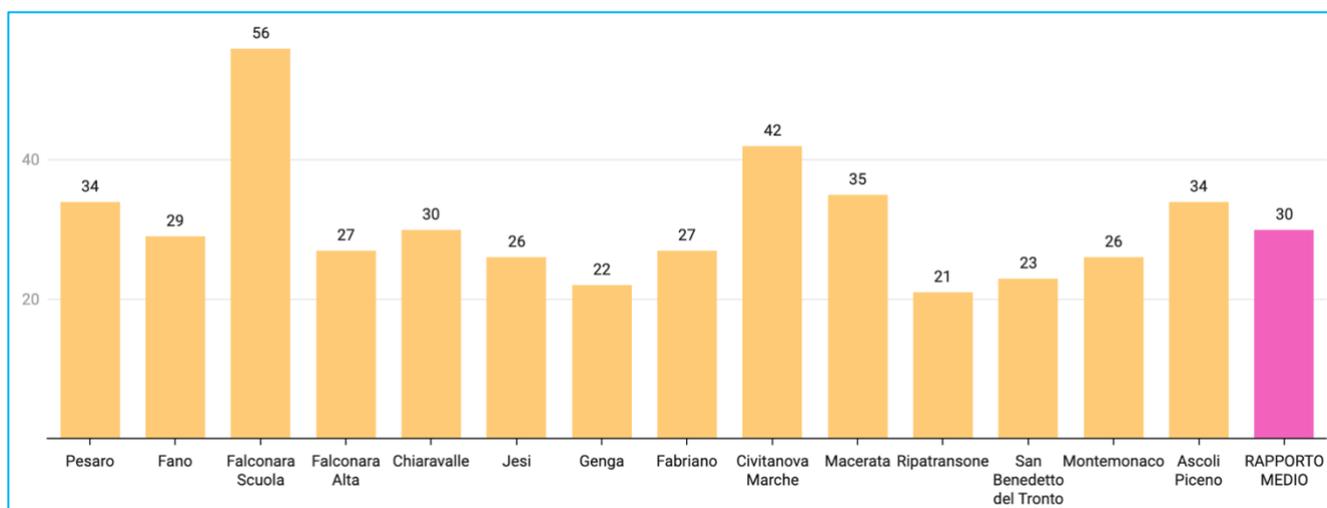


Figura 28: Concentrazioni di PM2.5 e PM10 registrate in una “giornata tipo” (09/09/2024)

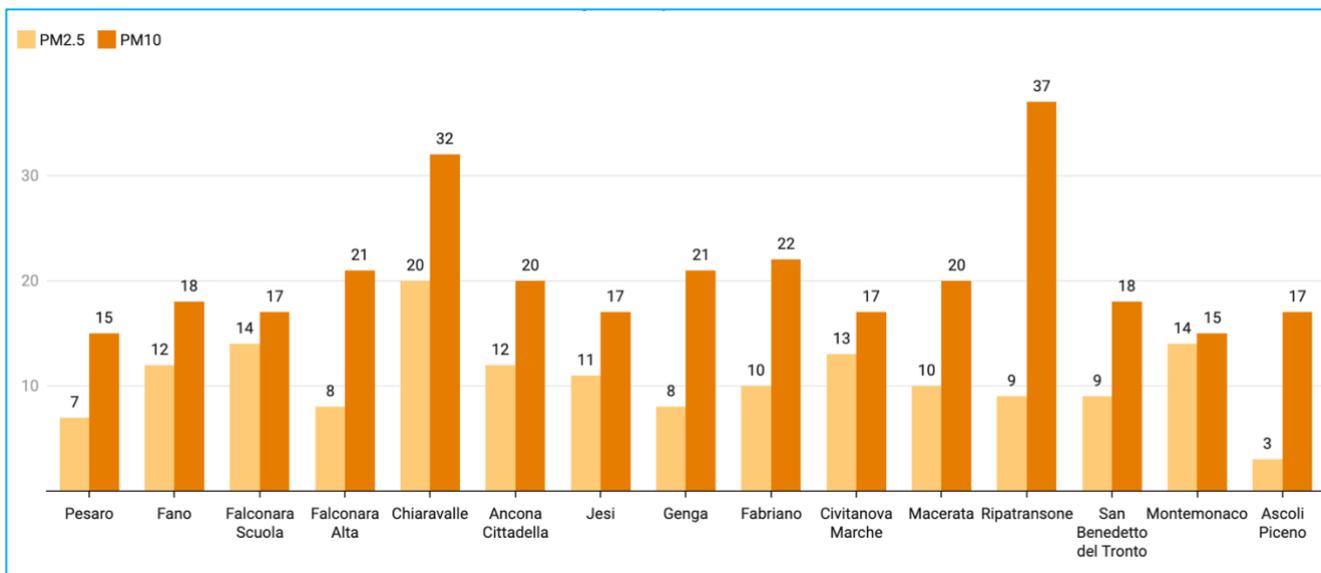
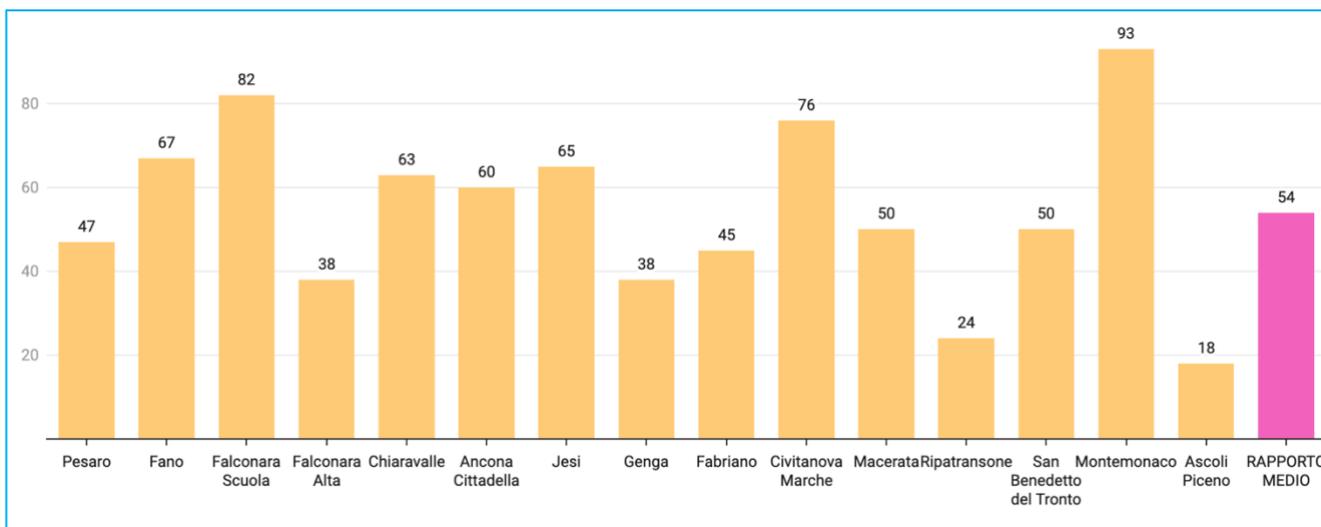


Figura 29: Rapporto percentuale delle concentrazioni di PM2.5 rispetto a quelle di PM10 in una “giornata tipo” (09/09/2024)

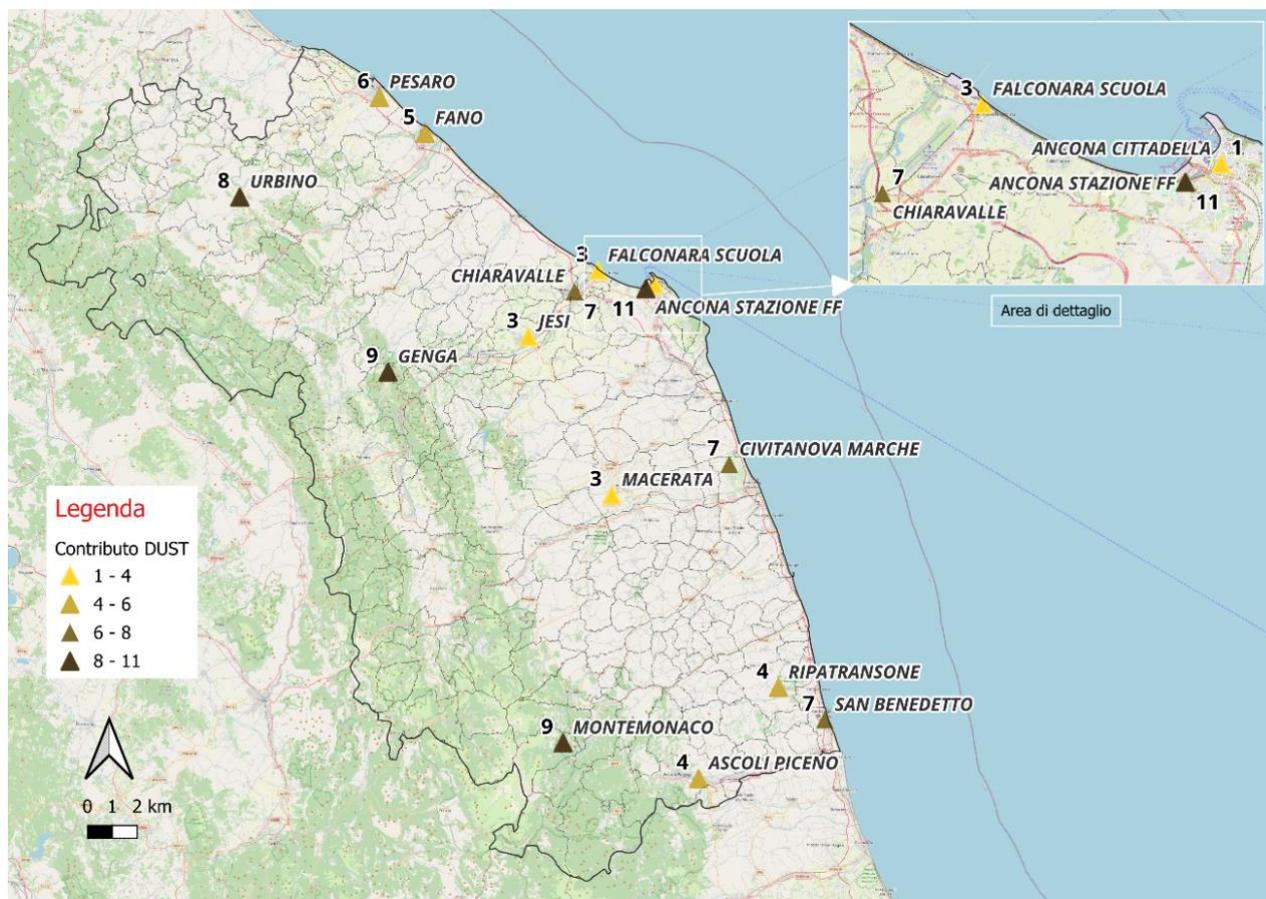


Dai dati indicati è ben evidente quanto il rapporto percentuale relativo alla componente media del PM2.5 sul PM10 durante l’evento “DUST” assuma il valore del 30%; al contrario, in assenza del contributo naturale di origine desertica, la percentuale sale al 54%³.

Nella mappa sottostante (Figura 30) sono rappresentati i superamenti di PM10 associati agli eventi DUST occorsi nel 2024 nella regione Marche.

³ ISPRA fornisce annualmente le stime del contributo degli eventi di intrusione di sabbia desertica elaborate con il metodo DIAPASON (nato dall’omonimo progetto europeo coordinato da CNR-ISAC); tale tecnologia permette di definire il contributo degli episodi di trasporto di polveri sahariane rispetto ai valori misurati presso le stazioni della Rete Regionale Qualità dell’Aria.

Figura 30: Superamenti del limite giornaliero attribuibili alle avvezioni sahariane (geolocalizzazione e numero)



Si osserva che l'intrusione desertica influisce in maniera più efficace nelle zone dell'entroterra; di conseguenza, per alcune stazioni della RRQA e soprattutto per quelle localizzate lontano dalla costa, i superamenti totali del limite di legge nel 2024 sarebbero risultati in numero particolarmente ridotto in caso di scorporo dei contributi dovuti agli eventi di Dust.

In conclusione, l'impatto dovuto al trasporto di polveri desertiche nel 2024 nel territorio marchigiano non è stato trascurabile, ed ha generato ricadute sia in termini di concentrazione media annua di PM10, sia dei relativi superamenti del valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$; ciò nonostante, come descritto in questo Report, non è stato superato in nessuna stazione della RRQA il numero di superamenti consentiti dalla normativa di settore (**35/anno**).

