



MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

RETE ACCIAIERIE D'ITALIA

(https://www.arpa.puglia.it/pagina3085_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-ex-ilva.html)

REPORT

DICEMBRE 2023

1 di 56

CENTRO REGIONALE ARIA

Struttura QA di Brindisi-Lecce-Taranto

ARPA PUGLIA

**Agenzia regionale per la prevenzione e
la protezione dell'ambiente**

www.arpa.puglia.it

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

Sommario

Sommario	2
H₂S	4
PM₁₀	11
PM ₁₀ con SWAM 5a.....	11
PM ₁₀ con analizzatore biorario Environnement.....	19
PM_{2.5}	20
Benzene	26
Black Carbon	38
IPA_{TOTALI}	39
SO₂, NO₂ e CO	44
SO ₂	44
NO ₂	48
CO.....	49
EFFICIENZA STRUMENTALE	53
CONCLUSIONI	54

Il presente report riassume le elaborazioni dei dati medi giornalieri registrati nel mese di dicembre 2023 della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ACCIAIERIE D'ITALIA S.p.A.

Ai sensi della prescrizione n. 85 del Decreto di Riesame dell'AIA rilasciata sono state installate ed entrate in funzione nel mese di agosto 2013 n. 6 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, 4 sono ubicate in prossimità del perimetro dello stabilimento, una all'interno dello stabilimento (zona cokerie) e una posizionata in ambito urbano (*Tamburi Via Orsini*).

Gli inquinanti monitorati in ciascuna stazione sono riportati in Tabella 1, mentre in figura 1 è mostrata la loro collocazione.

Tabella 1 Inquinanti monitorati nelle varie stazioni

NOME STAZIONE	INQUINANTI MONITORATI
COKERIA	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM10, PM2.5, BTX, Black Carbon,
DIREZIONE	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM10, PM2.5, BTX, Black Carbon
RIV	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM10, PM2.5, BTX, Black Carbon
PARCHI	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM10, PM2.5, BTX, Black Carbon, SO ₂ , NO ₂ , CO
PORTINERIA C	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM10, PM2.5, BTX, Black Carbon
Tamburi Via Orsini	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM10, PM2.5, BTX, Black Carbon, NO ₂ ,

3 di 56



Figura 1 - Dislocazione delle centraline di monitoraggio della rete AdI

I limiti previsti dal D. Lgs. n. 155/10 sono applicabili alla stazione denominata *Tamburi Via Orsini* in area urbana, mentre non sono applicabili alle stazioni interne agli ambienti di lavoro che ricadono in aree industriali private, non accessibili alla popolazione. I livelli misurati nelle stazioni AdI vengono confrontati, ugualmente, per fini comparativi, con i valori limite di legge.

Si rammenta quanto previsto dall' Allegato XI del D. Lgs. n. 155/10:

“Par. 2 Criteri per la verifica dei valori limite.

Fermo restando quanto previsto all'allegato I, si devono utilizzare i criteri indicati nella seguente tabella per verificare la validità dell'aggregazione dei dati e del calcolo dei parametri statistici.”

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi
Valori su 1 ora	75 % (ossia 45 minuti)
Valori su 8 ore	75 % dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore	75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
Valori su 24 ore	75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari)
MEDIA annuale	90 % (1) dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno
<i>(1) La prescrizione per il calcolo della media annuale non comprende le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.</i>	

4 di 56

Nel presente report i dati mensili sono calcolati come media dei dati giornalieri disponibili e la media annua è calcolata come media dei dati mensili disponibili. A chiusura dell'anno solare e dopo ulteriore processo di validazione e controllo, vengono effettuati i calcoli dei parametri così come prevede la normativa vigente e sopra sinteticamente esposto.

H₂S

L' idrogeno solforato (H₂S) è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, tossico a concentrazioni elevate e caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa. Il valore assunto come soglia olfattiva è pari a 7 µg/m³, poiché a tale valore la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico, con tempo di esposizione di 30 minuti (WHO 2000).

Come anche indicato nel rapporto Istisan n. 16/15 (relativo alle sostanze chimiche CO₂ e H₂S), la legislazione italiana non prevede valori limite per l'H₂S.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

In assenza di limiti normativi nazionali ed europei, al fine di individuare un valore di riferimento si impiegheranno le indicazioni della WHO (World Health Organization) e della US Environmental Protection Agency (EPA).

La WHO per l'aria ambiente ha elaborato le linee guida per tale inquinante, anche riferendosi ai tempi di esposizione. Per l'H₂S, le linee guida riportano un valore di 150 µg/m³ come concentrazione media giornaliera e una concentrazione di 7 µg/m³ di breve periodo (30 minuti) al di sotto del quale non si dovrebbero rilevare lamentele tra la popolazione esposta. La frequenza e l'intensità delle maleodoranze può essere valutata sulla base del numero di ore con concentrazione di H₂S superiore alla soglia.

La maggior parte dei Paesi extra-europei e istituzioni internazionali riportano per tale sostanza valori di riferimento per l'aria ambiente riferiti al tempo di mediazione di un'ora. I valori di riferimento variano da un minimo di 7 µg/m³ in Nuova Zelanda ad un massimo di 112 µg/m³ nel Nevada (USA).

Si riporta di seguito la Tabella n. 2 riportata a pagina 8 del Rapporto Istisan 16/15 (Presenza di CO₂ e H₂S in ambienti indoor: attuali conoscenze e letteratura scientifica) (https://www.iss.it/documents/20126/45616/16_15_web.pdf/a9142047-b81d-3e0b-6e6f-10860f855b67?t=1581099182421).

Rapporti ISTISAN 16/15

La Tabella 2 riporta i valori di riferimento dell'H₂S in aria ambiente adottati da diversi Stati degli USA (43, 44), dal Canada (45), Nuova Zelanda (46) e da altre organizzazioni e Istituti internazionali. Si osserva che in Nuova Zelanda le linee guida sulla qualità dell'aria prevedono per l'H₂S una concentrazione pari a 7 µg/m³ come media su un'ora (46), mentre l'Ontario (Canada) prevede una concentrazione di 7 µg/m³ come media su 24 ore e una concentrazione di 13 come media di 10 minuti (45).

Tabella. 2. Valori di guida/riferimento di H₂S in aria ambiente in alcuni Paesi extra-europei e istituzioni internazionali

Stato o istituzione	Valore guida/riferimento	Rif.
Canada , Ontario	7 µg/m³ (4,97 ppbv) media su 24 ore; 13 µg/m³ (9,75 ppbv) media su 10 min	45
Nuova Zelanda	7 µg/m³ (4,97 ppmv) media su 1 ora	46
Stati Uniti¹		
Arizona	63 µg/m³ (45 ppbv) media su 1 ora 37,8 µg/m³ (27 ppbv) media giornaliera	43
California	42 µg/m³ (30 ppmv) media su 1 ora	43
Delaware	84 µg/m³ (60 ppmv) media della concentrazione rilevata ogni 3 min consecutivi 42 µg/m³ (30 ppmv) media della concentrazione rilevata ogni 60 min consecutivi	43
Minnesota	70 µg/m³ (05 ppmv) come media su 30 min da non superare più di due volte l'anno 42 µg/m³ (30 ppbv) media su 30 min che non deve essere superata per più di 2 volte in 5 giorni consecutivi	43
Missouri	70 µg/m³ (50 ppbv) media su 30 min	43
Montana	70 µg/m³ (50 ppbv) media su 1 ora che non deve essere superata più di 1 volta l'anno	43
Nevada	112 µg/m³ (80 ppbv) media su 1 ora	43
New York	14 µg/m³ (10 ppbv) come media su 1 ora	43
Wisconsin	116,2 µg/m³ (83 ppbv) media su 24 ore	43
Hawaii	35 µg/m³ (25 ppbv) media su 1 ora	47
ATSDR	MRL ² livelli di rischio minimo: 98 µg/m³ (70 ppbv) per inalazione acuta 28 µg/m³ (20 ppbv) per inalazione intermedia	43
EPA	RfC: 2 µg/m³ (1,42 ppbv) per inalazione cronica	44
NRC	LOA (<i>Level of Distinct Odor Awareness</i>): 14 µg/m³ (9,94 ppbv)	42
IVHHN	35 µg/m³ (25 ppbv) media su 1 ora	48
WHO	150 µg/m³ (106,5 ppbv) media giornaliera	
	7 µg/m³ (4,97 ppmv) media breve periodo (30 min) per evitare l'insorgenza di odore sgradevoli	40,
	100 µg/m³ (71 ppbv) concentrazione tollerabile in aria per esposizione di breve periodo	41
	20 µg/m³ (14,2 ppbv) concentrazione tollerabile in aria per esposizione di medio periodo	

IVHHN International Volcanic Health Hazard Network; NRC National Research Council of the National Academies

¹ I fattori di conversione utilizzati per l'H₂S in aria, (alla temperatura di 20°C e alla pressione di 101,3 kPa) sono i seguenti: 1 mg/m³ = 0,71 ppm; 1 ppm = 1,4 mg/m³ (41).

² MRL: stima dell'esposizione umana giornaliera a una sostanza pericolosa che è probabile che non mostri apprezzabile rischio sulla salute per effetti avversi non tumorali nel periodo di esposizione e secondo uno specifico percorso.

Figura 2 - Tabella da Rapporto Istisan 16/15

In tabella 2 si riportano i valori medi mensili rilevati nel mese di dicembre 2023; la concentrazione media mensile più elevata si è misurata nei siti *Tamburi Via Orsini e RIVI*, la più bassa nel sito *Direzione*.

Non sono state rilevate concentrazioni medie giornaliere superiori al valore soglia indicato dall'OMS (WHO), sulla media giornaliera pari a 150 µg/m³.

In figura 2 si riportano gli andamenti medi giornalieri rilevati nelle 6 stazioni.

Il valore medio giornaliero massimo misurato nel mese di dicembre 2023 (18.5 µg/m³) si è rilevato nella centralina *Cokeria*; tale valore è risultato superiore a quello riscontrato a *Meteo Parchi* nel mese di novembre 2023 (16.3 µg/m³) (Figura 5).

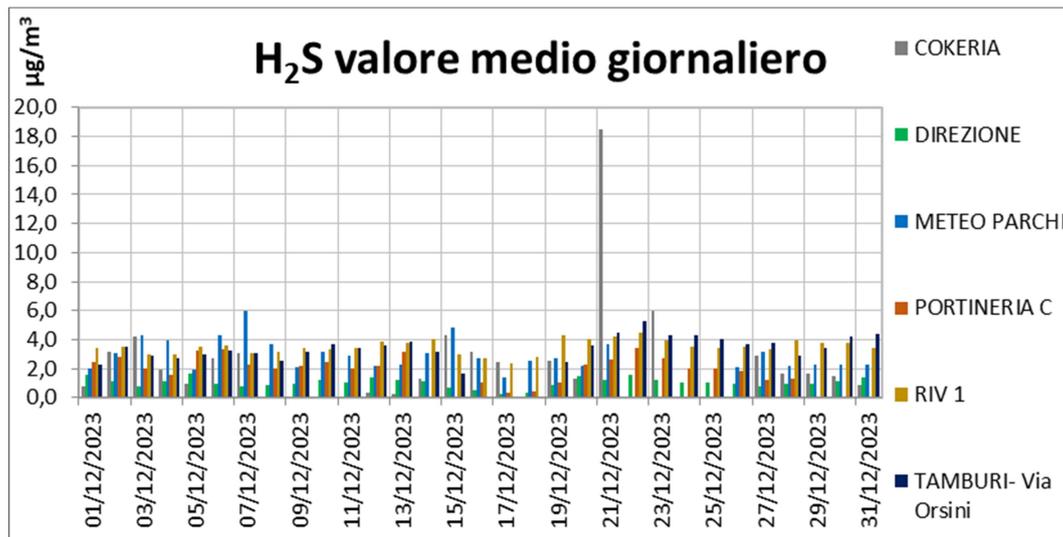


Figura 3 - Livelli medi giornalieri di concentrazione di H₂S in µg/m³ dicembre 2023 (Rete AdI con Cokeria)

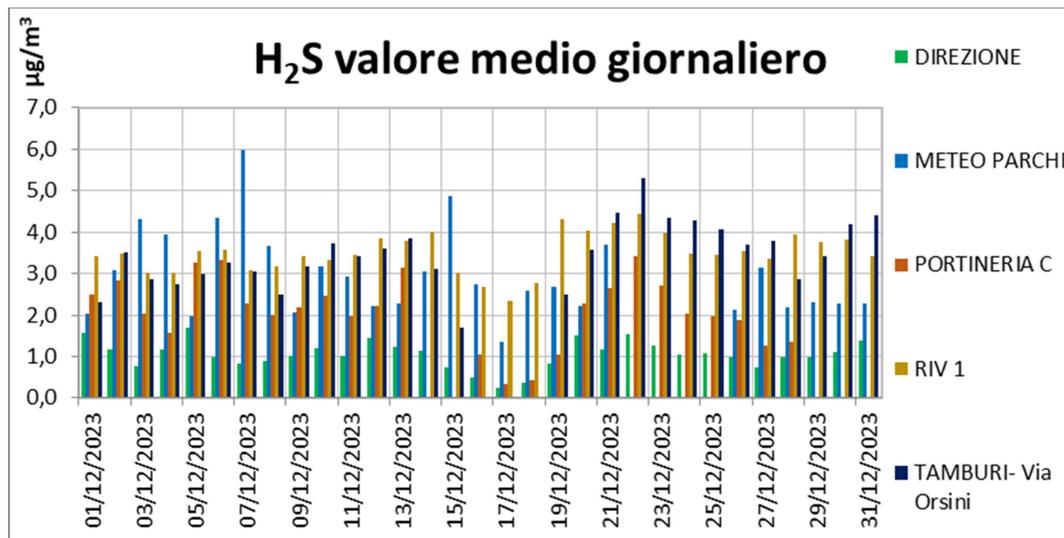


Figura 4 - Livelli medi giornalieri di concentrazione di H₂S in µg/m³ dicembre 2023 (Rete AdI senza Cokeria)

L'andamento mensile mostra, nel mese di dicembre, rispetto al mese precedente, una diminuzione delle concentrazioni presso *Cokeria e Meteo Parchi*, mentre si riscontra un aumento delle concentrazioni a *Tamburi Via Orsini e PortineriaC*, confrontabilità a *RIVI e Direzione*.

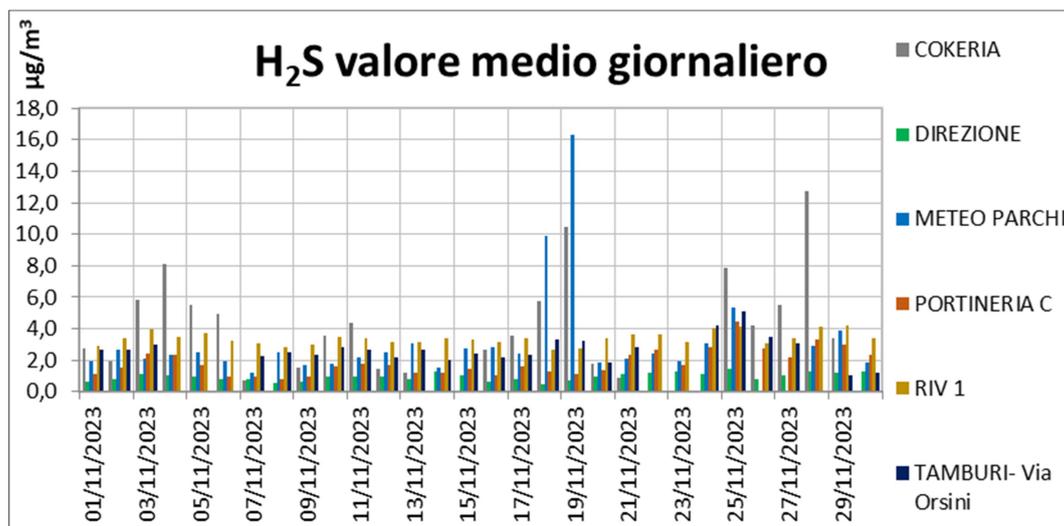
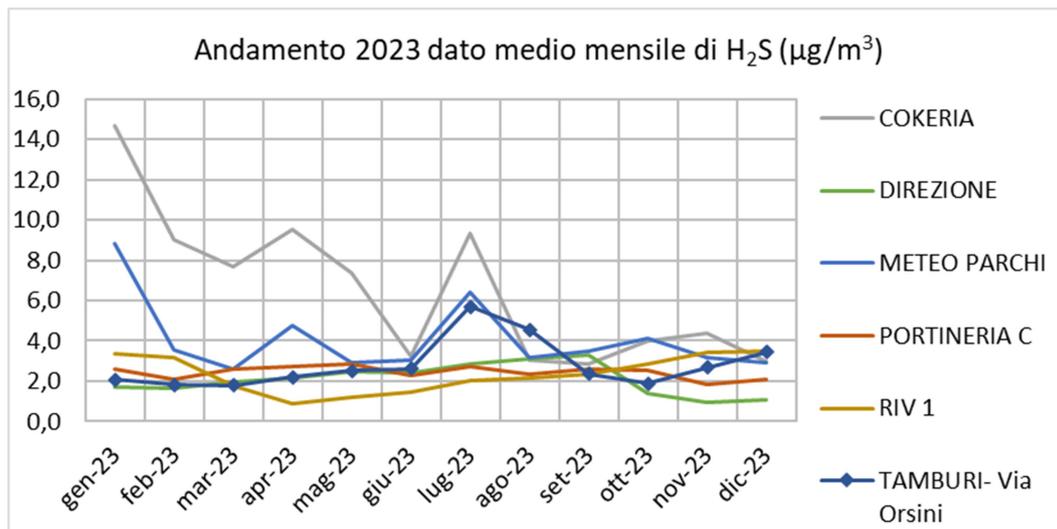


Figura 5 - Valori medi giornalieri H₂S in µg/m³ - novembre 2023 (Rete AdI con Cokeria)

Tabella 2 - Valori medi mensili H₂S

H ₂ S (µg/m ³)	Dicembre – 2023 (Medie mensili)
Tamburi Via Orsini	3,5
Portineria C	2,1
Cokeria	3,0
RIV1	3,5
Meteo parchi	2,9
Direzione	1,1



**Figura 6 - Andamento dati medi mensili di H₂S (µg/m³)
anno 2023
(Rete ADI con Cokeria)**

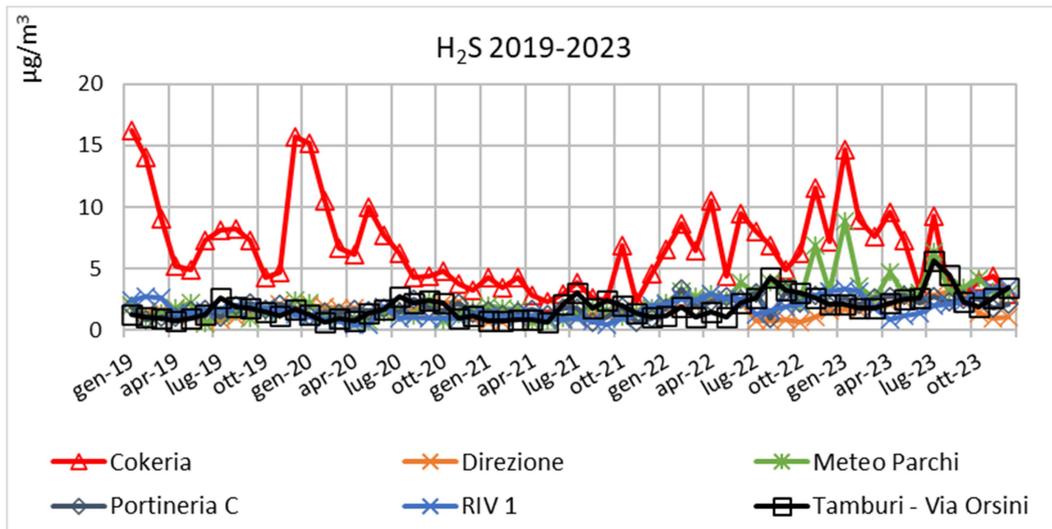


Figura 7 - Andamento dati medi mensili di H₂S ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2019÷2023 (Rete ADI con Cokeria)

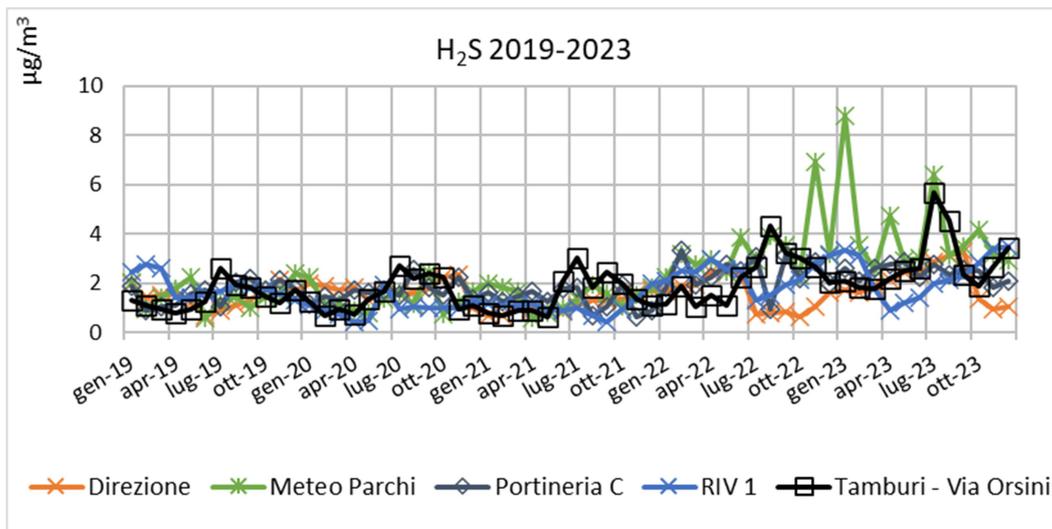


Figura 8 - Andamento dati medi mensili di H₂S ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2019÷2023 (Rete ADI senza Cokeria)

PM10

Tabella 3 Limiti normativi

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE GIORNALIERO	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare per più di 35 volte per anno civile	D. Lgs. 155/10
VALORE LIMITE ANNUALE	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

In ogni stazione di monitoraggio sono installati 2 monitor di PM10, un FAI SWAM 5a, che fornisce la concentrazione media giornaliera, ed un ENVIRONNEMENT MP101M, che misura invece la concentrazione con frequenza bioraria; quest'ultimo analizzatore consente di valutare gli andamenti del PM10 nel corso della giornata.

11 di 56

PM10 con SWAM 5a

Le concentrazioni medie mensili più elevate sono state registrate nei siti *Tamburi-Via Orsini* e *Cokeria*, mentre la più bassa nel sito *RIVI*.

Come visibile dai grafici seguenti, i valori medi mensili nel mese di dicembre 2023 sono risultati in aumento rispetto a quelli del mese precedente in tutti i siti.

Nel mese osservato si sono verificati tre eventi di *Wind Day*, i giorni 10, 15 e 16/12/2023.

Nel sito di *Tamburi-Via Orsini* si sono registrati 15 superamenti del valore limite giornaliero nelle seguenti date: 2, 9, 11, 12, 15÷22, 27, 29 e 31.

Per quanto riguarda le centraline esterne facenti parte della RRQA si sono registrati superamenti del valore limite giornaliero di PM10 pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in particolare:

- *Grottaglie; Massafra, San Vito*: in data 2/12/2023;
- *Via Machiavelli*: 2 e 21/12/2023;
- *Talsano*: 1 e 2/12/2023.

Nei giorni 01 e 02 dicembre si sono verificati fenomeni di avvezione sahariana, che possono aver contribuito all'aumento delle concentrazioni di PM10 presso le centraline della RRQA. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT.

Inoltre, i dati di concentrazione di PM10 rilevati nel sito di *Tamburi-Orsini* sono da considerarsi provvisori in quanto sono in corso degli approfondimenti; infatti, si dovrà tenere conto del condizionamento dai cantieri stradali (rifacimento del manto stradale oltre che dalla costruzione di una rotatoria e dal rifacimento marciapiedi) avviati negli scorsi mesi ed ancora attivi. Personale di ARPA ne è venuto a conoscenza a seguito di sopralluoghi nel mese di ottobre 2023 e come constatato anche nel mese di dicembre come da verbale Prot. 81869 del 15/12/2023, in cui i cantieri erano attivi.

Ad ogni modo, in tutte le centraline esterne alle aree industriali, le medie annue delle concentrazioni di PM10 per l'anno 2023 sono risultate inferiori al valore limite di legge sulla media annua previsto dal D. Lgs. n. 155/2010, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il valore medio annuo registrato in *Tamburi-Via Orsini* nel 2023 è pari a $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

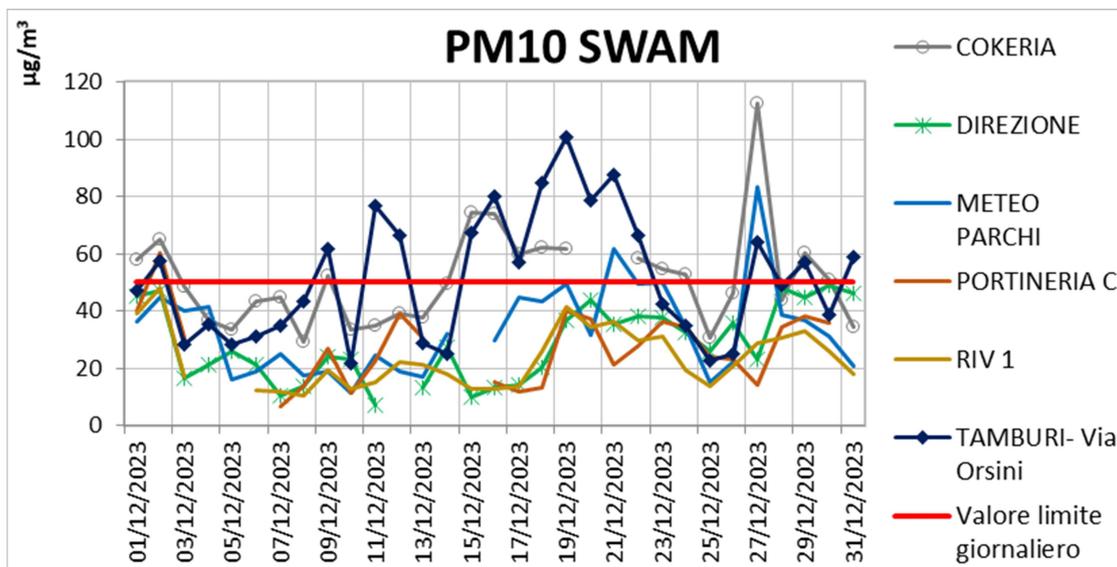


Figura 9 - Livelli di concentrazione dicembre 2023 di PM10 (SWAM) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rete ADI con Cokeria)

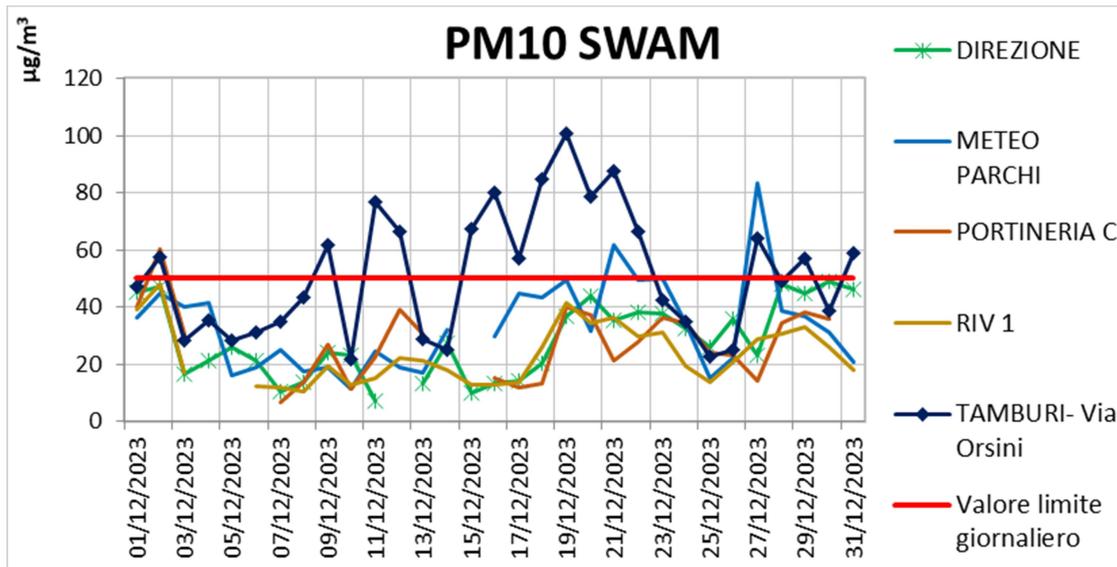


Figura 10 - Livelli di concentrazione dicembre 2023 di PM10 (SWAM) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rete ADI senza Cokeria)

Come si osserva nei grafici, nel mese di dicembre sono stati registrati alcuni valori medi giornalieri superiori alla soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nei siti come di seguito riportato:

13 di 56

- Tamburi Via Orsini: n. 15 su 31 giorni di dati validi;
- Portineria: n. 1 su 25 giorni di dati validi;
- Cokeria: n. 14 su 29 giorni di dati validi;
- RIV1: nessuno su 29 giorni di dati validi;
- Meteo Parchi: n. 2 su 30 giorni di dati validi;
- Direzione: nessuno su 30 giorni di dati validi.

Si riportano di seguito i valori medi mensili e le correlazioni tra le concentrazioni giornaliere registrate nei 6 siti di monitoraggio.

Tabella 4 - Valori medi mensili PM10

PM10 SWAM	dicembre – 2023 (Medie mensili) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Tamburi Via Orsini	52
Portineria	28
Cokeria	51
RIV1	23
Meteo parchi	34
Direzione	28

Tabella 5 - Correlazioni PM10 giornalieri

Correlazioni PM10 SWAM						
	TAMBURI Via Orsini	PORTINERIA C	COKERIA	RIV 1	METEO PARCHI	DIREZIONE
TAMBURI Via Orsini	1,00	0,08	0,49	0,43	0,46	0,08
PORTINERIA C		1,00	0,02	0,74	0,08	0,74
COKERIA			1,00	0,38	0,83	0,05
RIV 1				1,00	0,59	0,74
METEO PARCHI					1,00	0,23
DIREZIONE						1,00

14 di 56

Nella Tabella 5 sono riportati i coefficienti di correlazione delle medie giornaliere di PM10 rilevate dalle diverse centraline. Le stazioni che mostrano una correlazione accettabile ($>0,70$) sono evidenziate in rosso; tale indicatore è da considerarsi indicativo e non esaustivo trattandosi di fenomenologia complessa, rimandando a specifici approfondimenti che non sono oggetto del presente report mensile che ha lo scopo di rendere fruibili agli stakeholder ed alla popolazione i dati rilevati.

Si ricorda che in statistica, una correlazione è una relazione tra due variabili tale che a ciascun valore della prima corrisponda un valore della seconda, seguendo una certa regolarità. La

correlazione non dipende da un rapporto di causa-effetto quanto dalla tendenza di una variabile a cambiare in funzione di un'altra.

La correlazione indica la tendenza che hanno due variabili (X e Y) a variare insieme, ad esempio sulla base di eventuali sorgenti emissive comuni e/o fenomeni meteo diffusivi simili.

In tabella 6 si riporta il conteggio del numero di giorni di superamento del VL di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.lgs. n.155/2010: Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana, massimo 35 giorni per anno civile consentiti). In tabella 7 si riportano i valori medi mensili e la media annua (calcolata come media dei valori mensili) da confrontarsi con il valore limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.lgs.155/2010: Valore annuale per la protezione della salute umana).

La media annua nel sito esterno di *Tamburi-Via Orsini* dov'è applicabile il limite è risultata per il 2023 pari a $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pertanto è inferiore al limite di legge. Anche il numero di superamenti (al lordo degli eventi naturali e dei contributi del cantiere) rispetto al limite giornaliero è inferiore alla soglia di 35.

Tabella 6 - N° di superamenti del limite giornaliero

PM10														
Riepilogo n° di giorni con valore medio di PM10 superiore a 50 µg/m ³														
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	N° di giorni	N. sup. consentiti
TAMBURI Via Orsini	3	2	1	0	1	2	2	0	3	2	0	15	31	35
PORTINERIA C	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	6	NA
COKERIA	15	23	15	12	14	21	29	24	28	14	8	14	217	NA
RIV 1	1	1	1	0	0	2	8	0	3	1	1	0	18	NA
METEO PARCHI	3	6	7	4	8	10	10	8	9	1	0	2	68	NA
DIREZIONE	3	4	1	0	1	3	11	1	3	5	0	0	32	NA

NA: non applicabile

Tabella 7 - Valori medi mensili

PM10 (µg/m ³)														
Riepilogo valori medi mensili di PM10														
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua	Valore limite annuale
TAMBURI Via Orsini	33	38	33	25	31	35 ¹	48 ²	36 ³	36	34	25	52	35	40
PORTINERIA C	13	22	19	14	19	18	26	20	26	25	20	28	21	NA
COKERIA	48	66	57	51	56	66	90	72	81	55	42	51	61	NA
RIV 1	20	28	24	18	22	25	40	27	32	32 ⁴	20 ⁵	23	26	NA
METEO PARCHI	33	45	37	31	38	38	50 ⁶	43	46	31	23	34	37	NA
DIREZIONE	27	37	28	25	28	27	43	27	36	32	21	28	30	NA

NA: non applicabile

16 di 56

¹ Media mensile calcolata da 20 medie giornaliere valide disponibili su 30 giorni

² Media mensile calcolata da 6 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

³ Media mensile calcolata da 7 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

⁴ Media mensile calcolata da 20 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

⁵ Media mensile calcolata da 22 medie giornaliere valide disponibili su 30 giorni

⁶ Media mensile calcolata da 22 medie giornaliere disponibili valide su 30 giorni

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

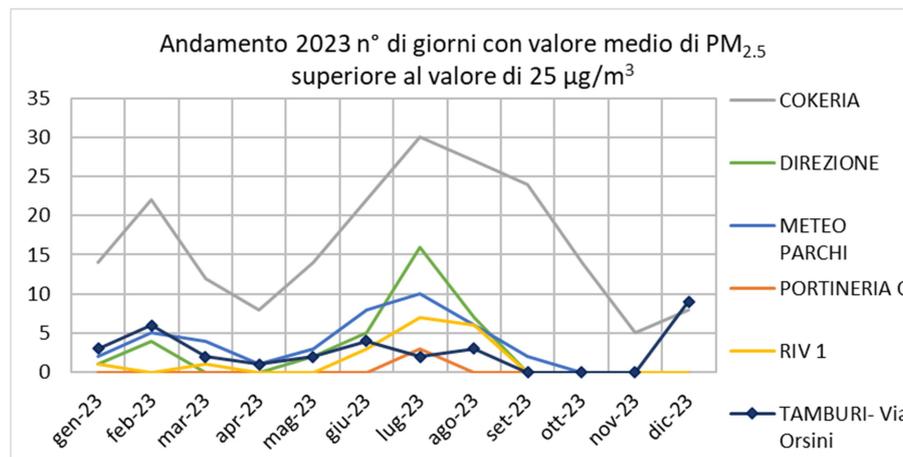
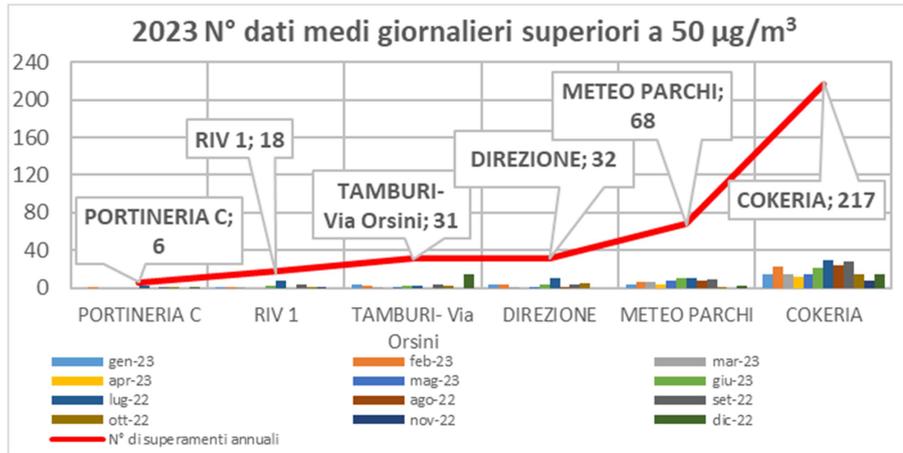


Figura 11 - Numero di giorni di superamento del VL di PM10

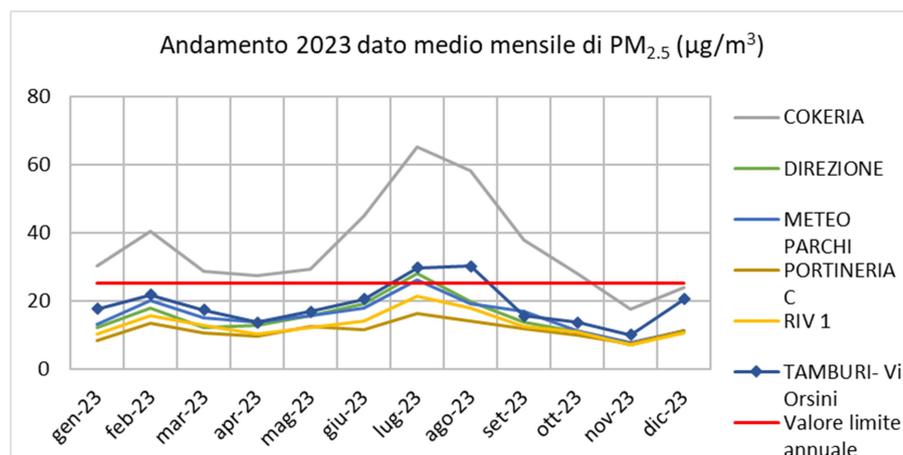


Figura 12 - Livelli di concentrazione medi mensili di PM10 in µg/m³

Nei grafici seguenti, invece, al fine di valutare i trend su di un periodo più lungo, si riportano gli andamenti delle medie mensili del periodo 2019 ÷ 2023, con e senza i dati della centralina Cokeria.

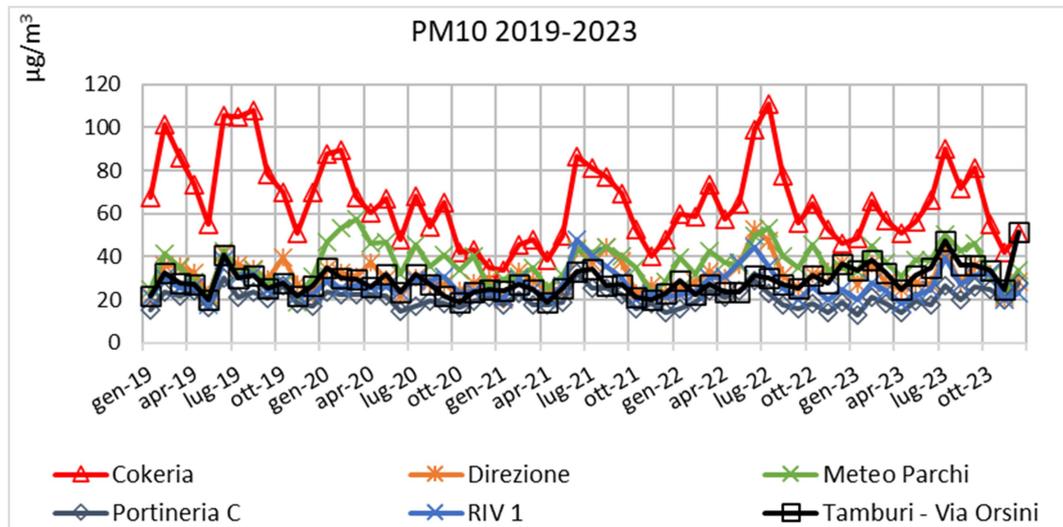


Figura 13 - Livelli medi mensili di concentrazione di PM10 2019÷2023 in µg/m³ (Rete ADI con Cokeria)

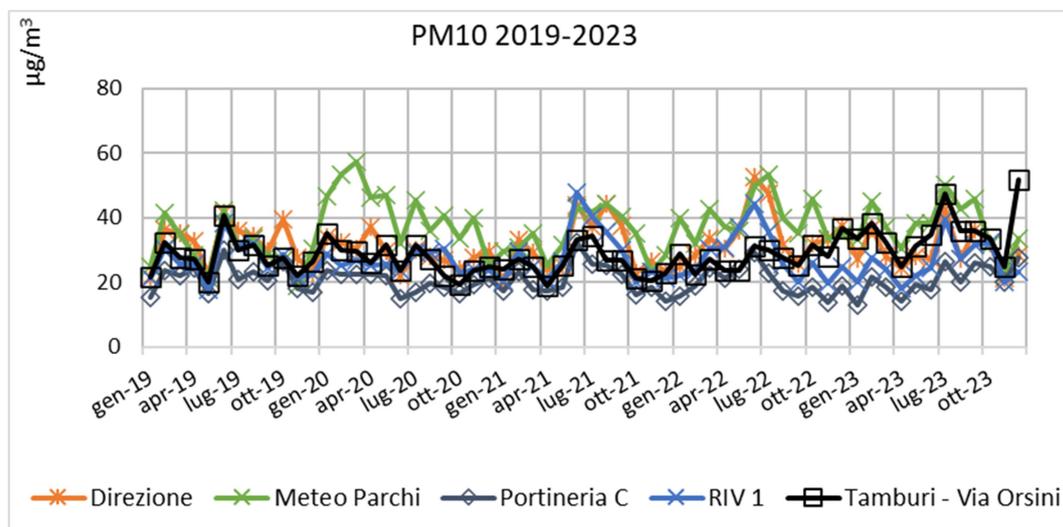


Figura 14 - Livelli medi mensili di concentrazione di PM10 2019÷2023 in µg/m³ (Rete ADI senza Cokeria)

PM10 con analizzatore biorario Environnement

Data la più breve scansione temporale (bioraria) dell'analizzatore PM10 mod. Environnement è possibile costruire l'andamento del giorno "tipo" delle concentrazioni di PM10 in ogni sito. In questo report il grafico del *giorno tipo* riporta le concentrazioni orarie "tipo" calcolate come media mensile delle singole ore nell'arco della giornata. Ad esempio, il valore riportato alle ore 2 di *Cokeria* è la media mensile di tutte le concentrazioni misurate alle ore 2 di tutti i giorni dall'analizzatore di PM10 presente nella stessa centralina, pertanto sulla base dei valori medi biorari, viene definito un giorno tipo per ciascun sito di monitoraggio.

Per ogni centralina, l'andamento del *giorno tipo* è utile a valutare la variazione nel corso della giornata delle concentrazioni di un dato inquinante per un dato sito, come valutazione media del mese, con relative fasce biorarie relative ai massimi e ai minimi livelli misurati.

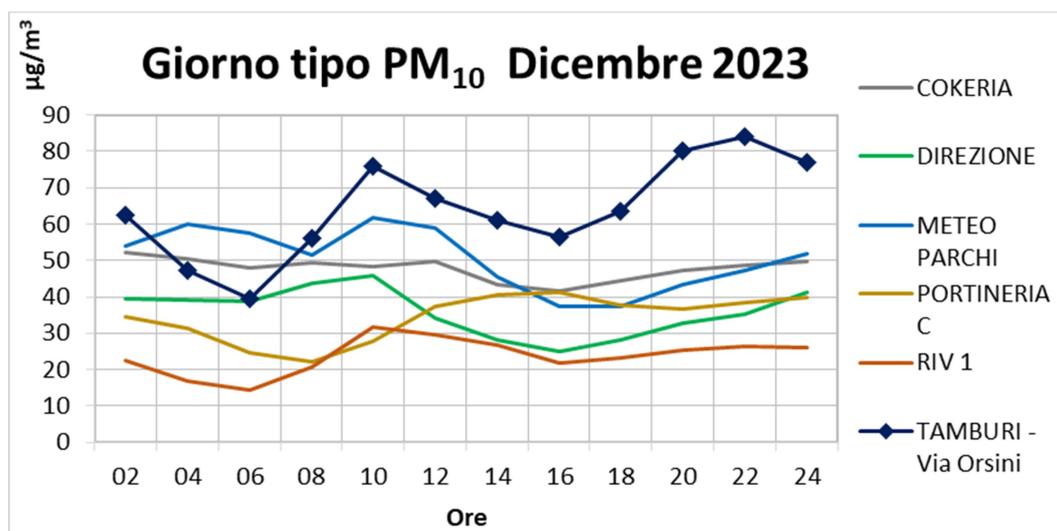


Figura 15 - Giorno tipo delle concentrazioni di PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rete ADI con Cokeria)

PM2.5

Tabella 8 Limiti normativi

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D. Lgs. 155/10

A differenza del PM10 per il PM2.5 le concentrazioni più elevate sono state registrate nel sito *Cokeria*.

I valori medi mensili nel mese di dicembre 2023 sono risultati in aumento rispetto a quelli del mese precedente in tutti i siti.

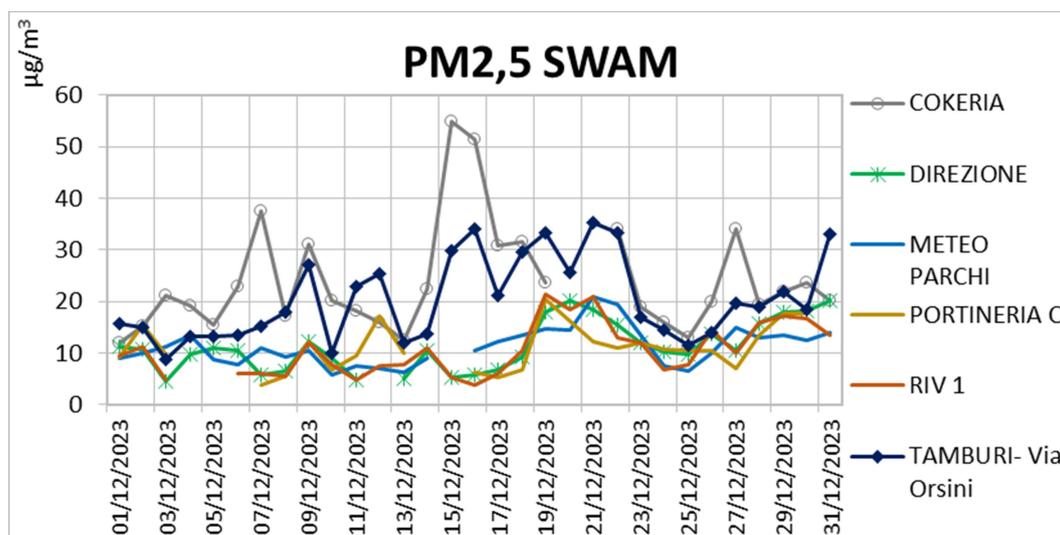


Figura 16 - Livelli di concentrazione di PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rete AdI con Cokeria)

Si ricorda che il limite di legge vigente per il PM2.5 è riferito alla media annuale e non è, pertanto, confrontabile con le medie giornaliere.

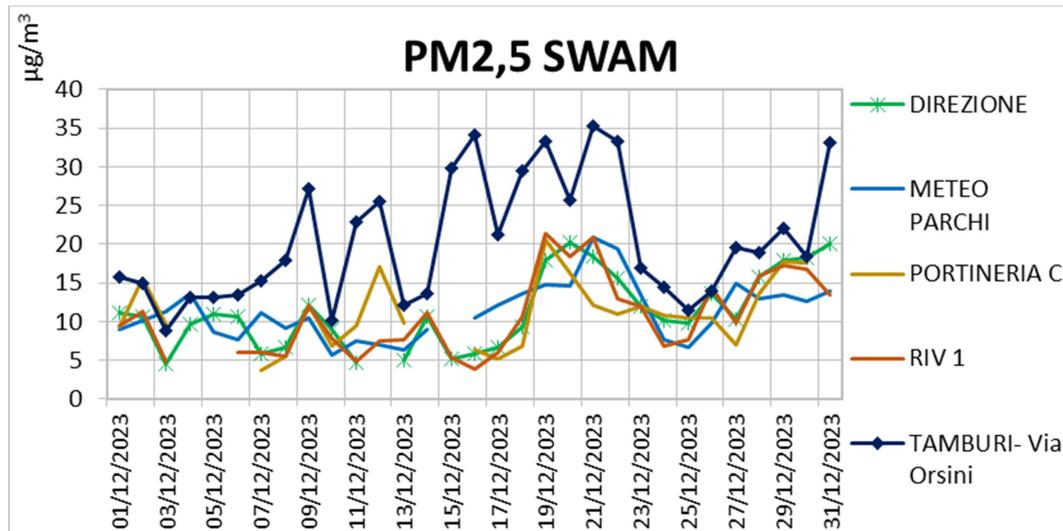


Figura 17 - Livelli di concentrazione di PM2.5 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rete AdI senza Cokeria)

Come visibile dai grafici, nel mese di dicembre si sono registrati valori medi giornalieri maggiori del valore limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in particolare:

21 di 56

- *Tamburi -Via Orsini*: n. 9 su 31 giorni di dati validi;
- *Portineria*: nessuno su 25 giorni di dati validi;
- *Cokeria*: n. 8 su 29 giorni di dati validi;
- *RIV1*: nessuno su 29 giorni di dati validi;
- *Meteo Parchi*: nessuno su 30 giorni di dati validi;
- *Direzione*: nessuno su 30 giorni di dati validi.

Si riportano, di seguito, i valori medi mensili e le correlazioni tra le concentrazioni medie giornaliere registrate nei 6 siti di monitoraggio.

Tabella 9 - Valori medi mensili PM2.5

PM2.5 SWAM	Dicembre – 2023 (Medie mensili) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Tamburi Via Orsini	20
Portineria	11
Cokeria	24
RIV1	11
Meteo Parchi	11
Direzione	11

Nella tabella seguente, si riportano i coefficienti di correlazione delle medie giornaliere di PM2.5 rilevate dalle diverse centraline.

22 di 56

Le stazioni che mostrano una correlazione accettabile ($>0,70$) sono evidenziate in rosso; tale indicatore è da considerarsi indicativo e non esaustivo trattandosi di fenomenologia complessa, rimandando a specifici approfondimenti che non sono oggetto del presente report mensile che ha lo scopo di rendere da subito fruibili agli stakeholder ed alla popolazione i dati rilevati.

Si ricorda che in statistica, una correlazione è una relazione tra due variabili tale che a ciascun valore della prima corrisponda un valore della seconda, seguendo una certa regolarità. La correlazione non dipende da un rapporto di causa-effetto quanto dalla tendenza di una variabile a cambiare in funzione di un'altra.

La correlazione indica la tendenza che hanno due variabili (X e Y) a variare insieme ad esempio sulla base di eventuali sorgenti emissive comuni e/o fenomeni meteo diffusivi simili.

Tabella 10 - Correlazione tra dati di PM2.5 giornalieri

Correlazioni PM2.5 SWAM						
	TAMBURI Via Orsini	PORTINERIA C	COKERIA	RIV 1	METEO PARCHI	DIREZIONE
TAMBURI Via Orsini	1,00	0,23	0,58	0,38	0,64	0,40
PORTINERIA C		1,00	-0,37	0,72	0,21	0,78
COKERIA			1,00	-0,20	0,46	-0,22
RIV 1				1,00	0,67	0,91
METEO PARCHI					1,00	0,60
DIREZIONE						1,00

In tabella 11 si riportano i valori medi mensili e la media annua da confrontarsi con il Valore limite medio annuo (VL) di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D. Lgs.155/2010: Valore annuale per la protezione della salute umana).

La media annua nel sito esterno di *Tamburi-Via Orsini*, dov'è applicabile il valore limite, è risultata per il 2023 pari a 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore, pertanto, al limite di legge.

23 di 56

Tabella 11 - Valori medi mensili PM2.5

PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Riepilogo valori medi mensili di PM2.5														
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua	VL
TAMBURI Via Orsini	18	22	17	14	17	20 ⁷	30 ⁸	30 ⁹	16	14	10	20	19	25
PORTINERIA C	8	13	11	10	12	11	16	14	12	10	7	11	11	NA
COKERIA	30	40	29	27	29	45	65	58	38	28	18	24	36	NA
RIV 1	10	16	13	10	12	14	21	18	12	11 ¹⁰	7	11	13	NA
METEO PARCHI	13	20	15	14	15	18	26 ¹¹	19 ¹²	17	11	8	11	16	NA
DIREZIONE	12	18	12	13	16	19	28	20	14	11	7	11	15	NA

NA: non applicabile

⁷ Media mensile calcolata da 19 medie giornaliere valide disponibili su 30 giorni

⁸ Media mensile calcolata da 5 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

⁹ Media mensile calcolata da 6 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹⁰ Media mensile calcolata da 20 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹¹ Media mensile calcolata da 22 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹² Media mensile calcolata da 21 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

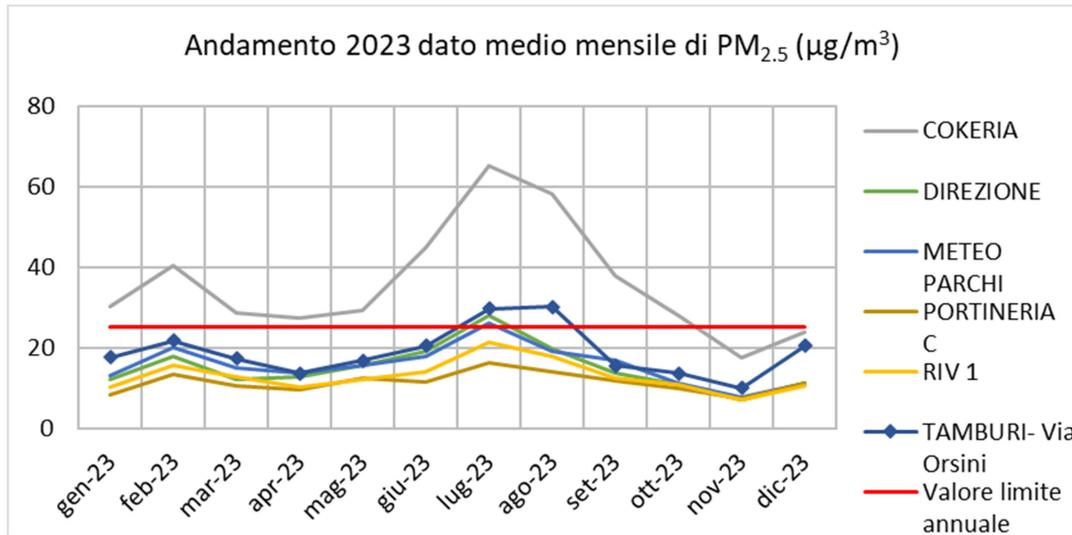


Figura 18 - Livelli di concentrazione medi mensili di PM_{2.5} (SWAM) in µg/m³

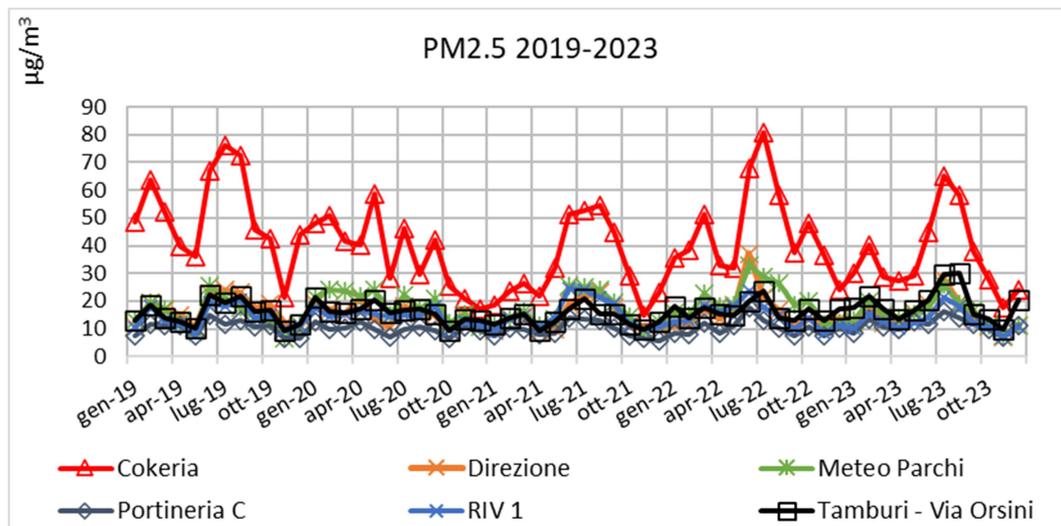


Figura 19 - Livelli medi mensili di concentrazione di PM_{2.5} 2019÷2023 in µg/m³ (Rete ADI con Cokeria)

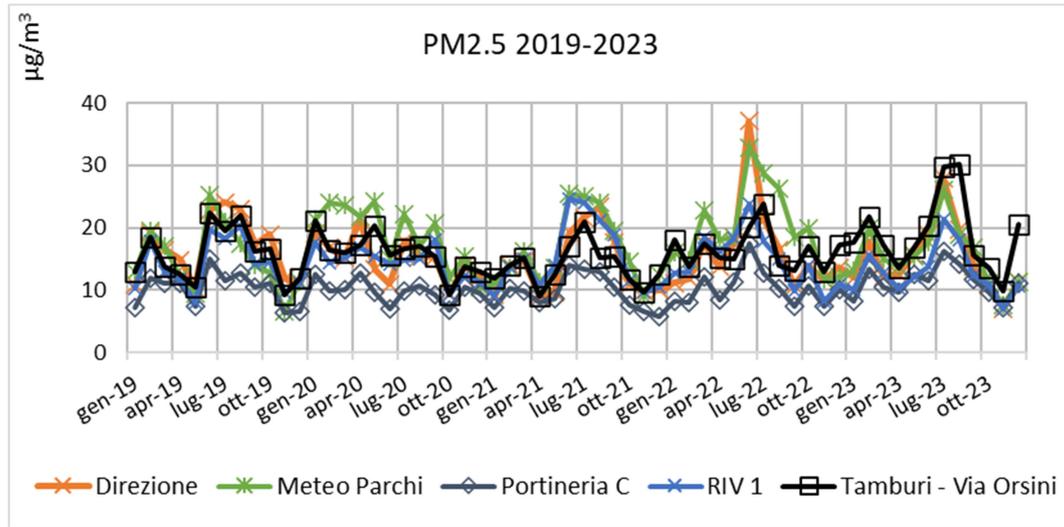


Figura 20 - Livelli medi mensili di concentrazione di PM2.5 2019÷2023 in µg/m³ (Rete ADI senza Cokeria)

Benzene

Tabella 12 - Limiti normativi

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ANNUALE	5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D. Lgs. 155/10

Nel mese di dicembre 2023, le concentrazioni più elevate sono state registrate nel sito *Cokeria*, con livelli medi giornalieri superiori a 5.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite media annua) per 25 giorni su 29 di dati validi e con una media mensile di 23.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Negli altri siti le concentrazioni medie giornaliere si sono attestate mediamente al di sotto del valore di 5.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite medio annuale) ad eccezione di *Direzione* dove si è registrato un valore medio mensile 9.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e *Tamburi-Via Orsini* dove si è registrato un valore medio mensile 2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La media annua 2023 in Tamburi-Via Orsini, considerando il dato come media dei valori medi mensili, è pari a 3.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

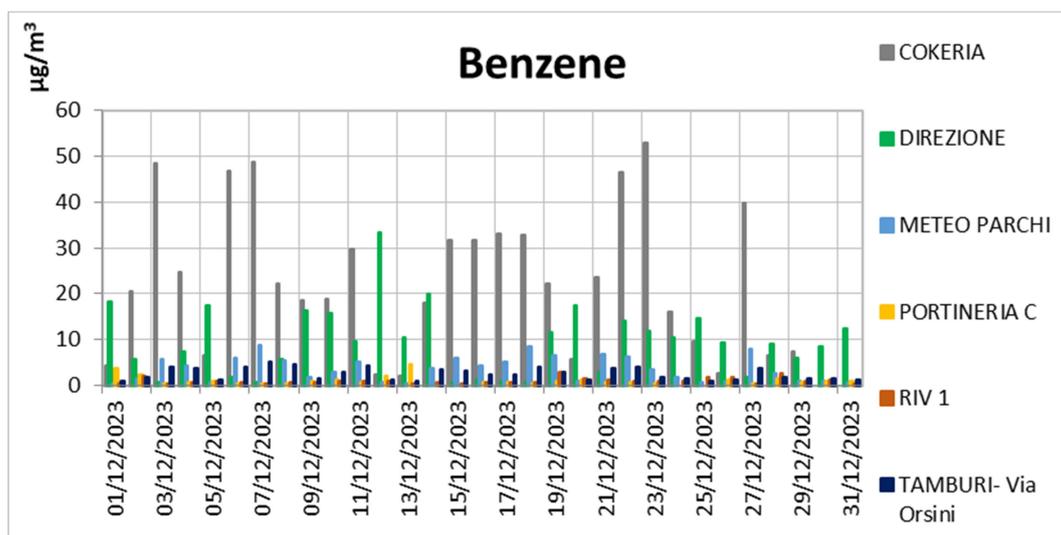


Figura 21 - Livelli di concentrazione di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rete AdI con Cokeria)

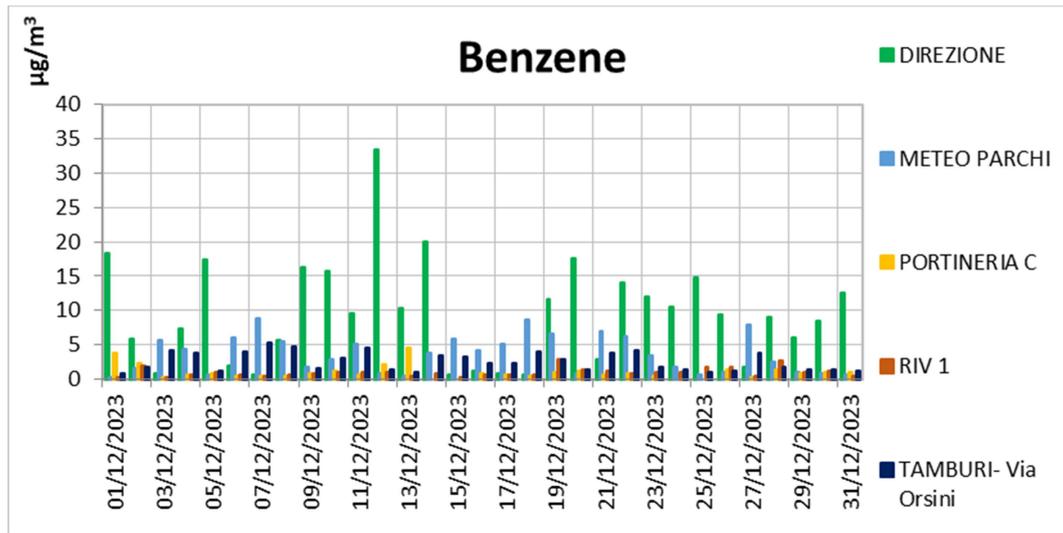


Figura 22 - Livelli di concentrazione di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rete AdI senza Cokeria)

Come visibile dai grafici di Figura 23 e Figura 24, le concentrazioni di Benzene nei siti di *Tamburi Via Orsini* vs *Meteo Parchi* hanno andamenti coerenti tra loro, a differenza dei valori di *Tamburi Via Orsini* vs *Direzione*, posizionati in aree differenti di ricaduta delle sorgenti emissive.

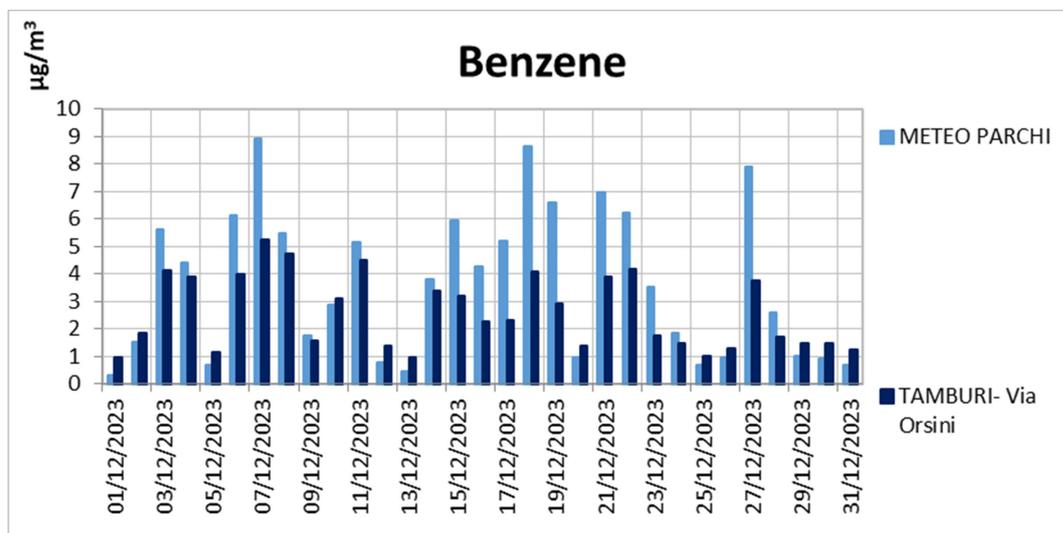


Figura 23 - Confronto livelli di concentrazione di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Tamburi Via Orsini vs Meteo Parchi

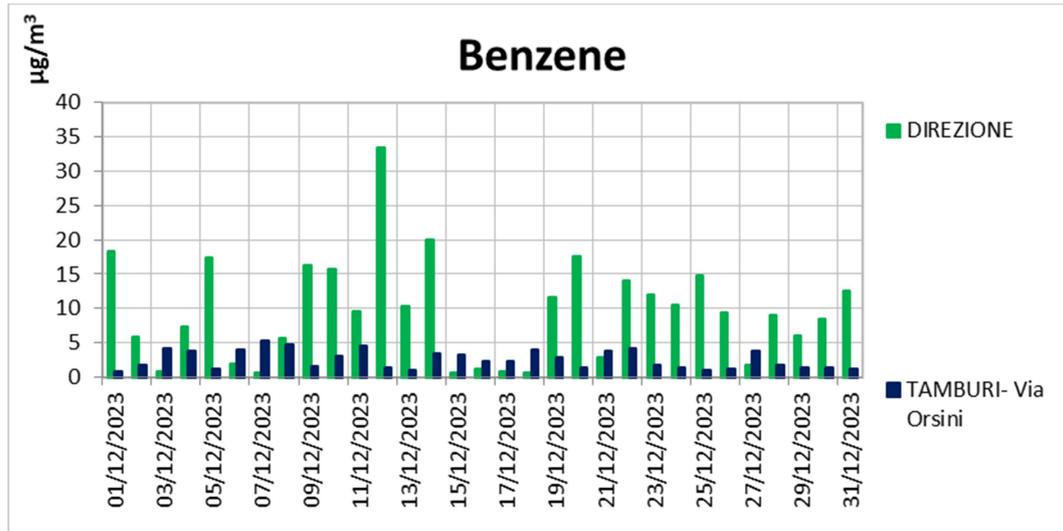


Figura 24 - Confronto livelli di concentrazione di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Tamburi Via Orsini vs Direzione

Si riportano di seguito i valori medi mensili registrati nelle 6 stazioni della rete ACCIAIERIE D'ITALIA.

Tabella 13 - Valori medi mensili Benzene

Benzene	Dicembre – 2023 (Medie mensili) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Tamburi Via Orsini	2,6
Portineria	1,2
Cokeria	23,2
RIV1	1,0
Meteo parchi	3,6
Direzione	9,6

Nel mese osservato si sono verificati tre eventi di *Wind Day*, i giorni 10, 15 e 16/12/2023.

In tabella 14 si riportano i valori medi mensili e la media annua di benzene (D.lgs. 155/2010, Valore limite su base annua $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Come su indicato, la media annua nel sito esterno di *Tamburi Via Orsini*, dov'è applicabile il limite, è risultata per il 2023 pari a $3,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al limite di legge di $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 14 - Valori medi mensili Benzene

BENZENE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)														
Riepilogo valori medi mensili Benzene														
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua	Valore limite
TAMBURI Via Orsini	5,9	4,6	5,0	3,9	2,8	3,1	4,5 ¹³	4,1 ¹⁴	3,7	1,9	2,4	2,6	3,7	5,0
PORTINERIA C	1,0	1,0	0,9	0,5	1,0 ¹⁵	0,3	0,4	0,3	0,3	0,6	0,7	1,2	0,7	NA
COKERIA	41,5	46,5	40,1	45,7	35,3	26,9	49,9	48,5	25,2	24,9 ¹⁶	33,3	23,2	36,8	NA
RIV 1	1,7	1,1	1,3	1,2	1,5	1,4	1,9 ¹⁷	1,3 ¹⁸	0,8	1,6	1,5	1,0	1,4	NA
METEO PARCHI	7,6	6,5 ¹⁹	5,5	7,7	4,4	4,8	7,2 ²⁰	8,4	2,5	2,5	2,9	3,6	5,3	NA
DIREZIONE	6,5	6,1	8,6	6,9	6,2	3,3	4,7	1,6	2,4	5,0	7,6	9,6	5,7	NA

NA: non applicabile;

29 di 56

I dati medi annui potrebbero subire lievi variazioni a seguito delle ulteriori verifiche in corso legate alla retrovalidazione annuale.

Nella tabella seguente, si riportano i coefficienti di correlazione delle medie giornaliere di benzene rilevate dalle diverse centraline.

NB: Nel presente report i dati mensili sono calcolati come media dei dati giornalieri disponibili e la media annua è calcolata come media dei dati mensili disponibili. A chiusura dell'anno solare e dopo ulteriore processo di validazione e controllo, verranno effettuati i calcoli dei parametri medi conformemente alla normativa vigente.

¹³ Media mensile calcolata da 8 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹⁴ Media mensile calcolata da 16 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹⁵ Media mensile calcolata da 23 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹⁶ Media mensile calcolata da 23 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹⁷ Media mensile calcolata da 23 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹⁸ Media mensile calcolata da 22 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

¹⁹ Media mensile calcolata da 15 medie giornaliere valide disponibili su 28 giorni

²⁰ Media mensile calcolata da 20 medie giornaliere valide disponibili su 31 giorni

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Le stazioni che mostrano una correlazione accettabile ($>0,70$) sono evidenziate; tale indicatore è da considerarsi indicativo e non esaustivo trattandosi di fenomenologia complessa, rimandando a specifici approfondimenti che non sono oggetto del presente report mensile che ha lo scopo di rendere da subito fruibili agli stakeholder ed alla popolazione i dati rilevati.

Si ricorda che, in statistica, una correlazione è una relazione tra due variabili tale che a ciascun valore della prima corrisponda un valore della seconda, seguendo una certa regolarità. La correlazione non dipende da un rapporto di causa-effetto quanto dalla tendenza di una variabile a cambiare in funzione di un'altra. La correlazione indica la tendenza che hanno due variabili (X e Y) a variare insieme ad esempio sulla base di eventuali sorgenti emissive comuni e/o fenomeni meteo diffusivi simili.

Dalla matrice di correlazione delle serie di dati di concentrazioni giornaliere del benzene, si evince come i dati della centralina *Tamburi Via Orsini* sia ben correlata con *Meteo Parchi* (0.89) e con *Cokeria* (0.71).

Si rimanda, per ulteriori approfondimenti, al report di dettaglio sul benzene pubblicato sul portale dell'Agenzia al seguente link: https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html

Tab. 15- matrice di correlazione dati giornalieri di benzene

Correlazioni PM2.5 SWAM						
	TAMBURI Via Orsini	PORTINERIA C	COKERIA	RIV 1	METEO PARCHI	DIREZIONE
TAMBURI Via Orsini	1,00	-0,58	0,71	-0,30	0,89	-0,50
PORTINERIA C		1,00	-0,62	0,06	-0,60	0,43
COKERIA			1,00	-0,39	0,79	-0,57
RIV 1				1,00	-0,22	0,23
METEO PARCHI					1,00	-0,62
DIREZIONE						1,00

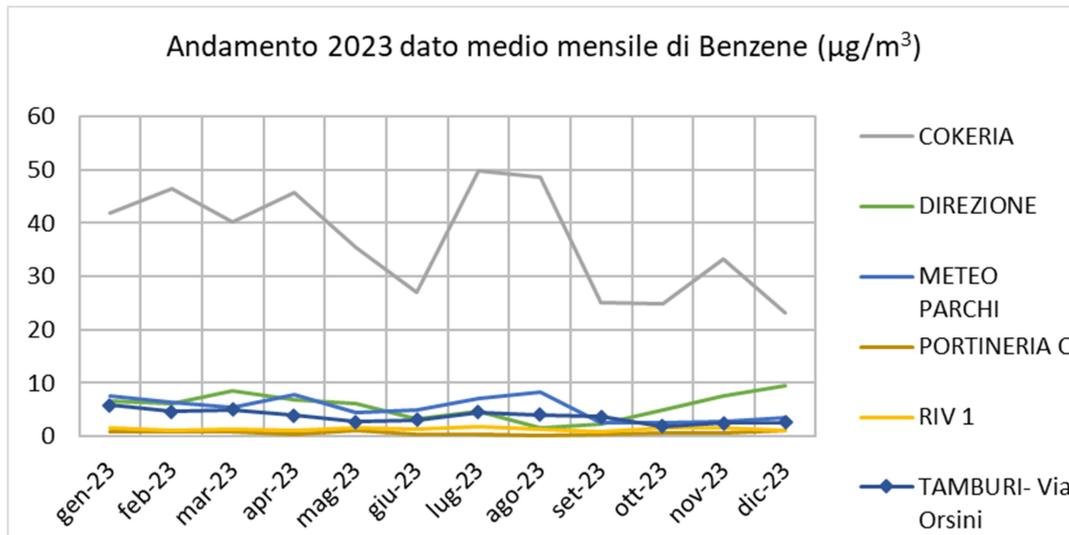


Figura 25 - Livelli di concentrazione medi mensili di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rete AdI con Cokeria)

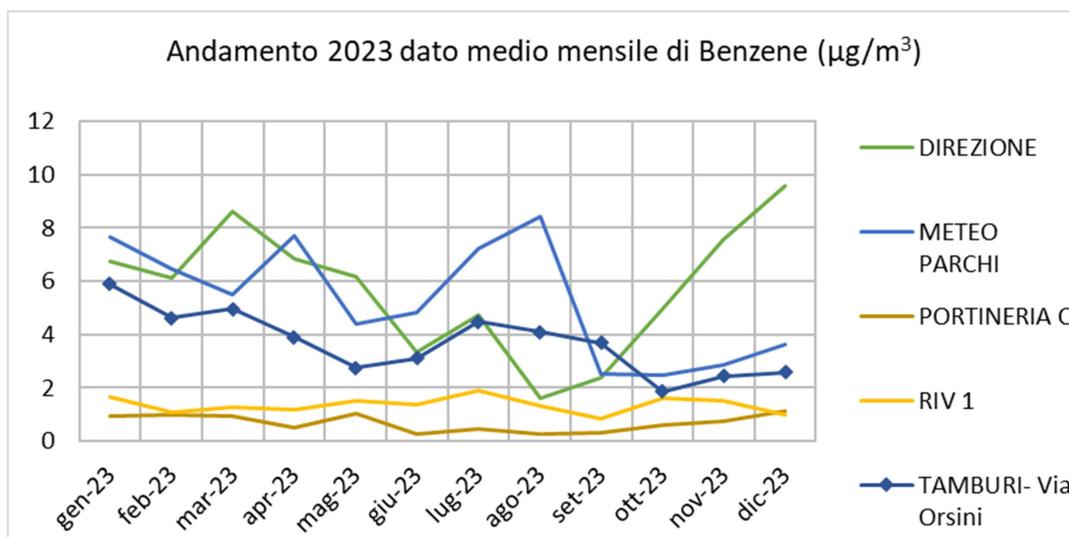


Figura 26 - Livelli di concentrazione medi mensili di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rete AdI senza Cokeria)

Nei grafici seguenti, invece, al fine di valutare i trend su di un periodo più lungo, si riportano gli andamenti delle medie mensili del periodo 2019 ÷ 2023, con e senza i dati della centralina Cokeria.

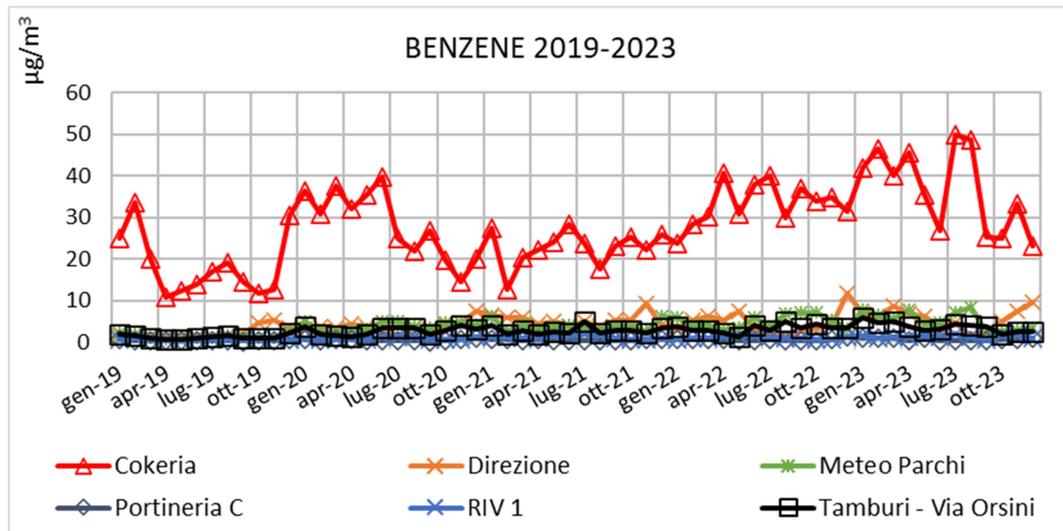


Figura 27 - Livelli medi mensili di concentrazione di Benzene 2019÷2023 in µg/m³ (Rete ADI con Cokeria)

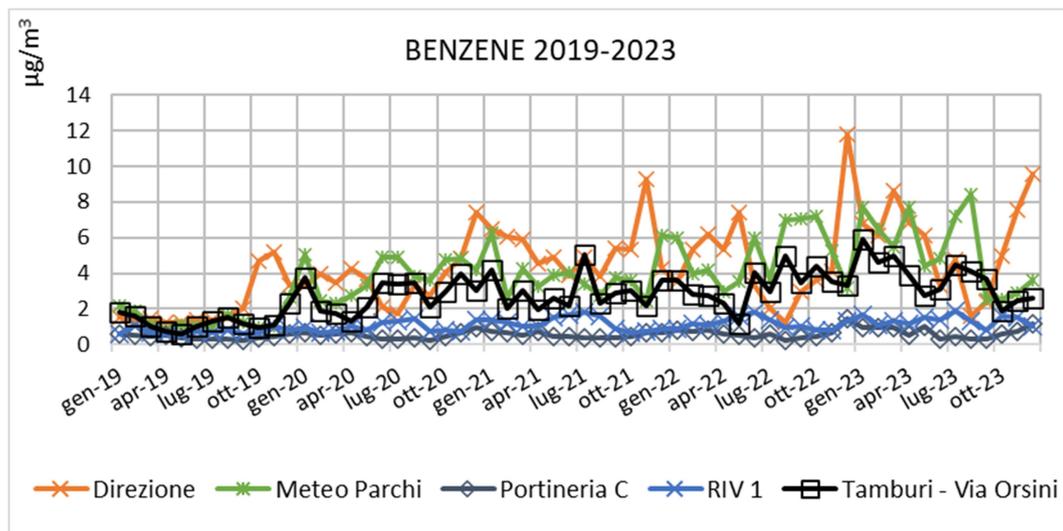


Figura 28 - Livelli medi mensili di concentrazione di Benzene 2019÷2023 in µg/m³ (Rete ADI senza Cokeria)

A seguire, i trend delle medie mobili mensili di Benzene nella rete AdI dal 2019 al 2023

Dal grafico in figura 30 si evidenzia, per la stazione *Tamburi Via Orsini*, un trend in crescita nel 2020 e un successivo plateau con valori medi che si attestano intorno ai 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contro una baseline del 2019 di 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

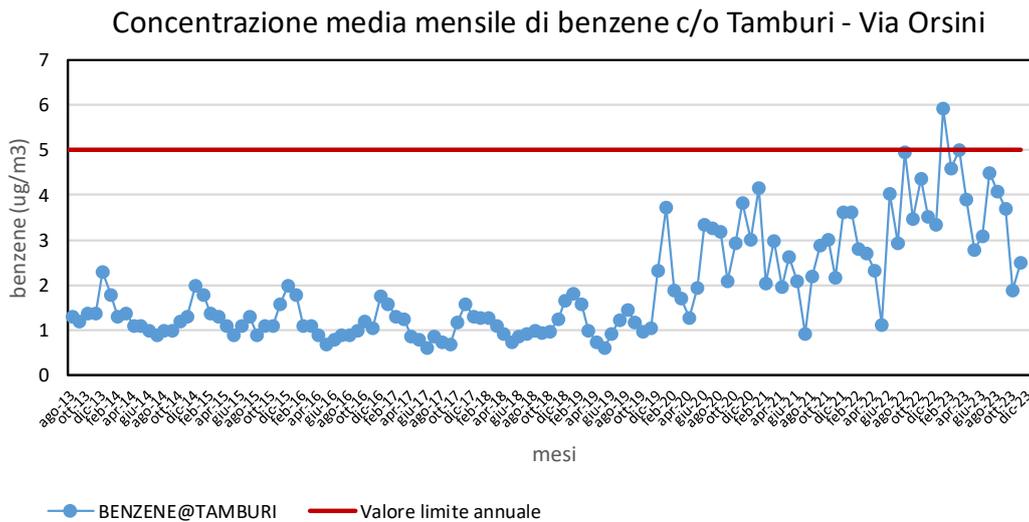


Figura 29b - Livelli medi mensili di concentrazione di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Via Orsini-Tamburi da agosto 2013 a dicembre 2023

Dopo un periodo di stasi alla concentrazione di circa 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, si osserva a partire dal luglio 2022 un ulteriore trend in crescita. Si richiama, per ulteriori approfondimenti, la relazione di approfondimento sul benzene, pubblicata sul sito istituzionale di ARPA Puglia nella sezione Report annuali e mensili qualità dell'aria (RRQA) scaricabile direttamente al link https://www.arpa.puglia.it/moduli/output_immagine.php?id=6686.

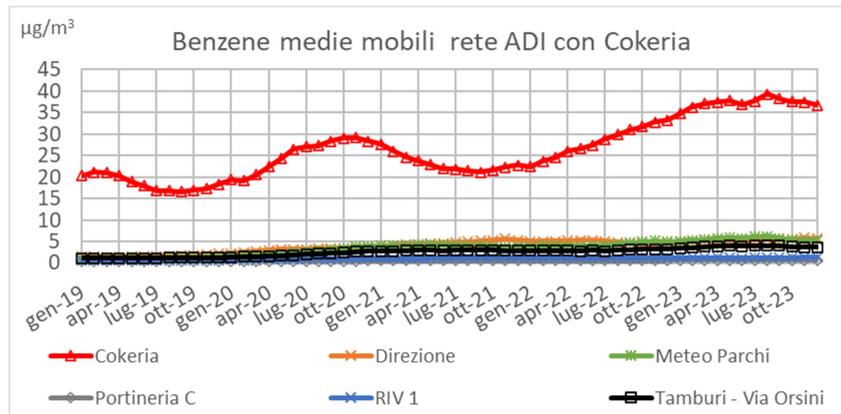


Figura 30 - Medie mobili mensili di concentrazione di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rete ADI con Cokeria)

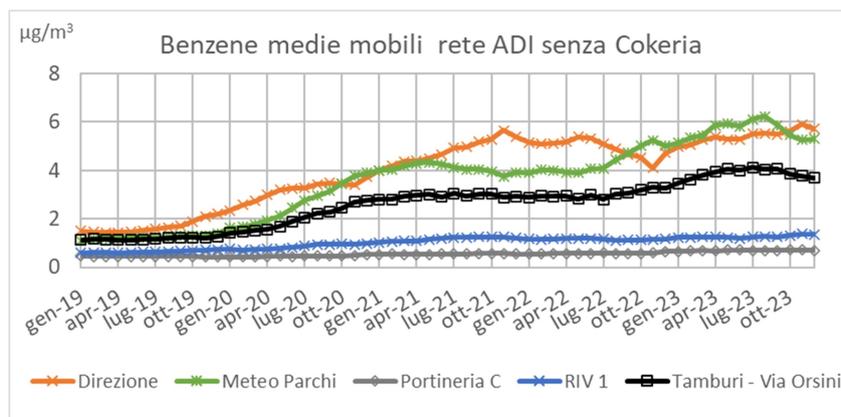


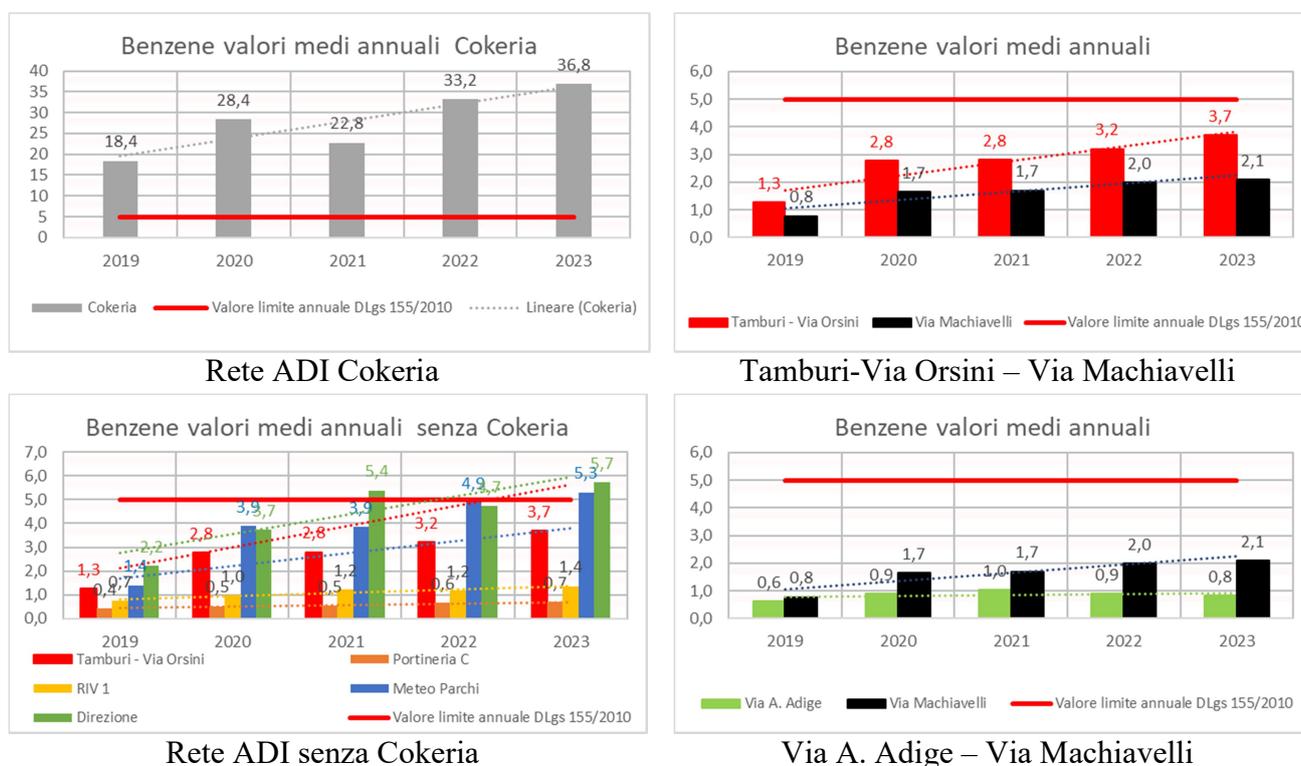
Figura 31 - Medie mobili mensili di concentrazione di Benzene in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Rete ADI senza Cokeria)

Come detto nei precedenti report mensili, a partire dal mese di dicembre 2022, si è osservato un ulteriore incremento delle concentrazioni di benzene nella cabina esterna della rete ADI denominata *Tamburi-Via Orsini*, con media mensile anche superiore a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore limite -su base annua- previsto dal D.Lgs. n. 155/2010 per questo inquinante.

Dai seguenti grafici, si osserva come le medie annue mostrino un incremento delle concentrazioni dal 2022 al 2023 dei siti *Cokeria*, *Direzione*, *Meteo Parchi* e *Tamburi-Via Orsini* contrariamente alle medie annue dei siti *RIVI*, *Portineria C* che sono confrontabili.

Di seguito, ci si focalizza sul periodo 2019-2023 per mostrare le linee di tendenza, che risultano evidentemente in aumento per i siti oggetto di approfondimento, *Tamburi-Via Orsini*, *Via*
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Machiavelli (poste nel quartiere Tamburi) e nelle centraline interne ad ADI, cioè *Meteo Parchi*, *Cokeria* e *Direzione*; ciò non si osserva per la centralina *Via A. Adige*, sito urbano da traffico, posto a maggiore distanza dallo Stabilimento ADI. Anche in *Via Machiavelli* è apprezzabile l'aumento dal 2019, ma in misura minore in conseguenza della maggiore distanza dallo Stabilimento AdI.



3 5 d i 5 6

Fig. 32–medie annue di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nella rete AdI dal 2019 al 2023
Rete AdI (con e senza Cokeria) e Rete QA TA Via Machiavelli, Via A. Adige con linee di tendenza

Le concentrazioni medie mensili del 2023 hanno confermato la tendenza al rialzo rispetto al periodo ante-2020. A conferma, si riporta il numero di superamenti registrati sino al mese di dicembre 2023 dell'unico valore soglia sulla media oraria ad oggi noto, cioè il valore di esposizione di riferimento (REL) di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stabilito dall'Office of Environmental Health Hazard Assessment –OEHHA - della California Environmental Protection Agency. Il numero delle eccedenze rispetto a tale soglia nella cabina *Tamburi-Via Orsini*, per l'anno 2023, è risultato

pari a 155 in rilevante incremento rispetto al numero di eccedenze di tale soglia rispetto a quanto osservato nelle intere precedenti annualità (n. 106 nel 2022, n. 50 nel 2021, n. 84 nel 2020 e solo n. 2 nel 2019).

Nell'anno 2022, tale soglia orari di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stata superata 106 volte nel sito *Tamburi-Via Orsini*, 20 volte nei siti *Tamburi-Via Machiavelli* e 5 volte presso *Taranto - Paolo VI*. Si osserva un evidente incremento del numero di eccedenze della soglia nei soli primi 9 mesi del 2023. La criticità degli elevati picchi orari diminuisce allontanandosi dal perimetro dello stabilimento siderurgico.

Nel mese di dicembre non si segnalano eccedenze della soglia di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a *Tamburi Via Orsini* e in *Via Machiavelli*.

Tab. 16: N. eccedenze REL acuto di $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2023

2023	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	18	34	23	20	16	7	15	5	17	0	0	0	155
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	0	6	4	2	2	0	12	20	0	0	1	0	47
Taranto – Paolo VI	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

36 di 56

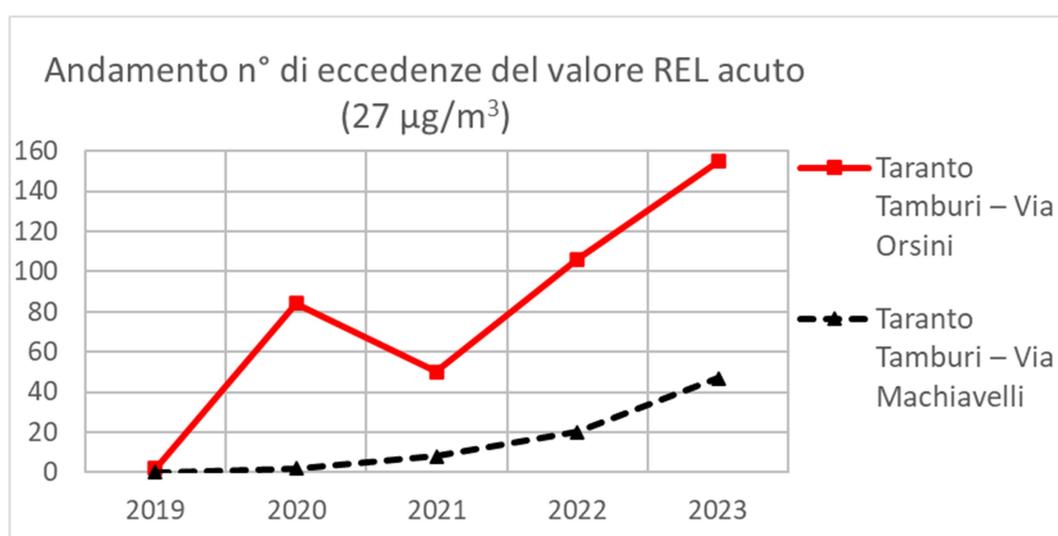


Fig. 33 Andamenti eccedenze del valore REL

Di seguito si riportano le seguenti tabelle a confronto con gli anni precedenti dal 2019 al 2022:

Tab. 17: N. eccedenze REL acuto di 27 µg/m³ dal 2022 al 2019

2022	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	8	2	2	2	3	6	6	11	20	25	16	5	106
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	1	0	0	0	0	1	2	2	2	6	5	1	20
Taranto – Paolo VI	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

2021	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	8	0	2	5	8	2	4	2	8	3	1	7	50
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	8
Brindisi -Mezzo mobile Micorosa	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	0	2	8
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2020	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini	9	0	0	2	0	15	15	7	2	9	20	5	84
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Brindisi -Mezzo mobile Micorosa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2019	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Taranto Tamburi – Via Orsini (Ind. le/traffico)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Taranto Tamburi – Via Machiavelli (Ind. le)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brindisi -Mezzo mobile Micorosa (Ind. le)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
Brindisi – S.I.S.R.I. (Ind. le)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Altre stazioni (BR-LE-TA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Black Carbon

Il Black Carbon (BC) si forma in seguito a combustione incompleta di combustibili fossili e biomassa; può essere emesso da sorgenti naturali ed antropiche sotto forma di fuliggine. Il parametro relativo al BC totale in aria ambiente non è normato. Lo strumento installato nelle stazioni di monitoraggio della rete Acciaierie d'Italia S.p.A. sfrutta il principio dell'assorbimento della radiazione luminosa da parte del BC a determinate lunghezze d'onda. La concentrazione media mensile più alta nel mese di dicembre 2023 è stata registrata nella stazione *Direzione*.

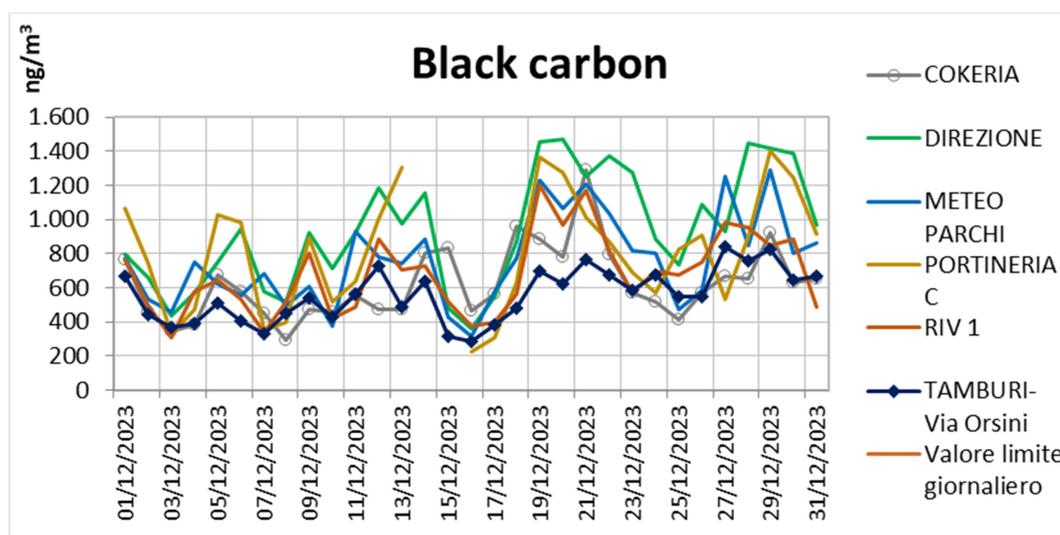


Figura 34 - Livelli di concentrazione di Black Carbon in ng/m³

Si riportano, di seguito, i valori medi mensili registrati nelle 6 stazioni della rete ACCIAIERIE D'ITALIA S.p.A.

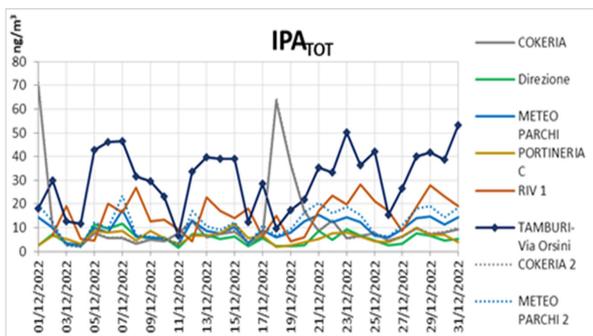
Tab. 18: Valori medi mensili Black Carbon

Black carbon (ng/m ³)	Dicembre – 2023 (Medie mensili)
Tamburi Via Orsini	557
Portineria	807
Cokeria	625
RIV1	680
Meteo Parchi	759
Direzione	938

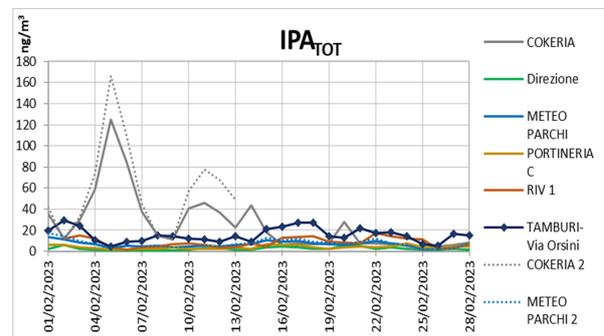
IPA_{TOT}

I valori di IPA_{TOT} presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor ECOCHEM mod. PAS 2000 che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA_{TOT}, adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0,01 e 1,5 µm. Il parametro relativo agli IPA_{TOT} in aria ambiente non è normato, il D.lgs. n.155/10 si riferisce unicamente al Benzo(a)pirene adsorbito sulla frazione di particolato PM10, indicando un valore obiettivo annuale da non superare. Tali misure, pertanto, sono da considerarsi puramente indicative.

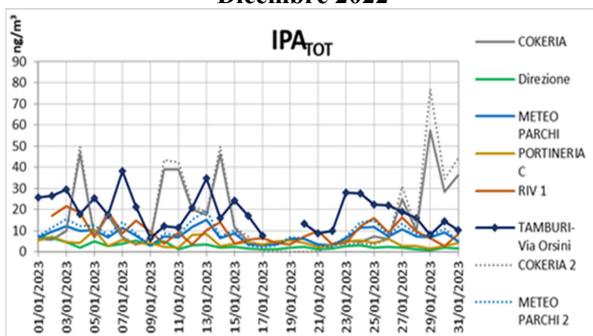
Per i dati relativi alle determinazioni analitiche del Benzo(a)pirene ai sensi del D.lgs. n.155/10 si rimanda alla sezione di reportistica dedicata del sito istituzionale “Report sulla determinazione di IPA e metalli nel PM10 ai sensi del D.lgs. 155/2010 raggiungibile al link https://www.arpa.puglia.it/pagina3082_report-sulla-determinazione-di-ipa-e-metalli-nel-pm10-ai-sensi-del-dlgs-1552010.html.



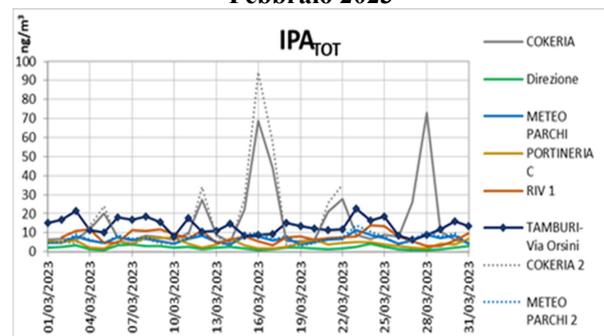
Dicembre 2022



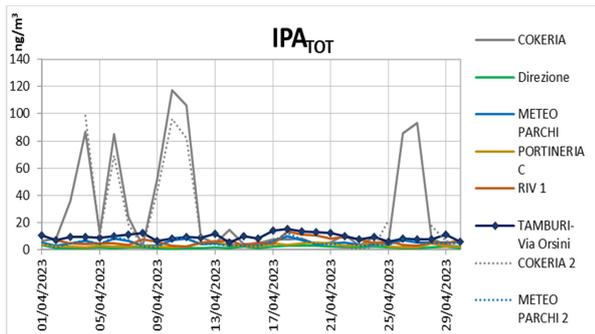
Febbraio 2023



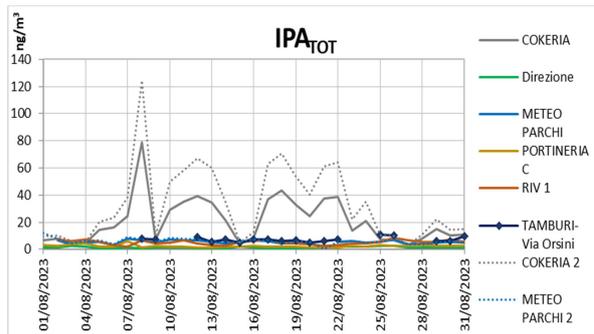
Gennaio 2023



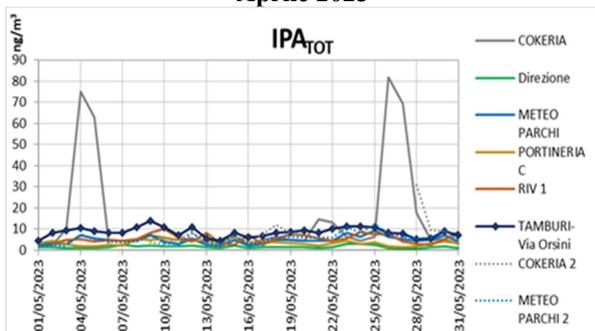
Marzo 2023



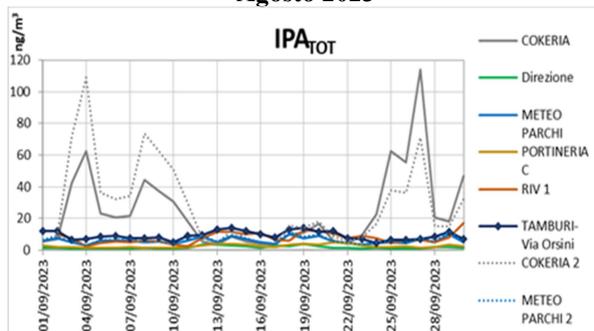
Aprile 2023



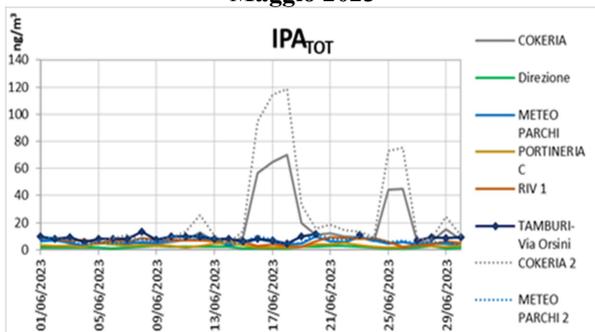
Agosto 2023



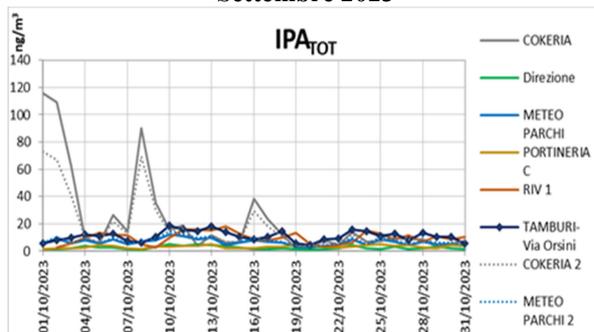
Maggio 2023



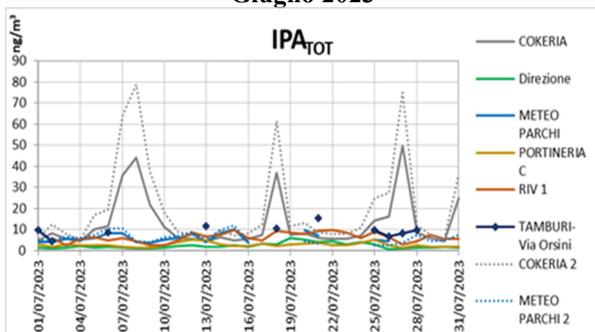
Settembre 2023



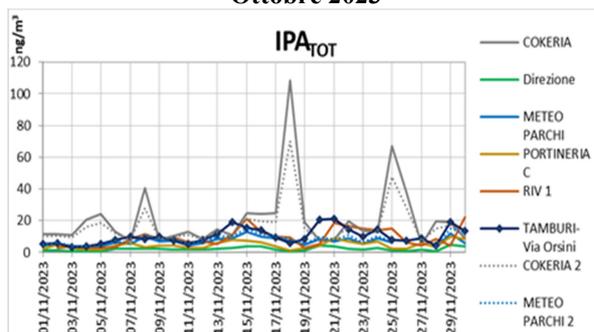
Giugno 2023



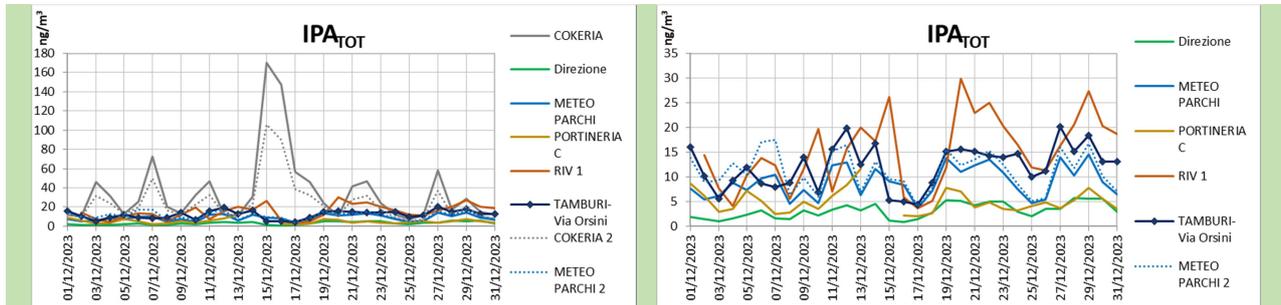
Ottobre 2023



Luglio 2023



Novembre 2023



Rete AdI con Cokeria

Dicembre 2023

Rete AdI senza Cokeria

Figura 35 - Livelli di concentrazione di IPA_{TOT} in ng/m³

Le concentrazioni medie mensili più alte di IPA totali, nel mese di dicembre 2023, sono state registrate nelle stazioni Cokeria; i valori più bassi nella stazione Direzione.

Tabella 19 - Valori medi mensili IPA_{TOT}

IPA _{TOT} (ng/m ³)	Dicembre – 2023 (Medie mensili)
Tamburi Via Orsini	12
Portineria C	5
Cokeria	36
Cokeria 2	25
RIV1	15
Meteo Parchi	9
Meteo Parchi 2	11
Direzione	3

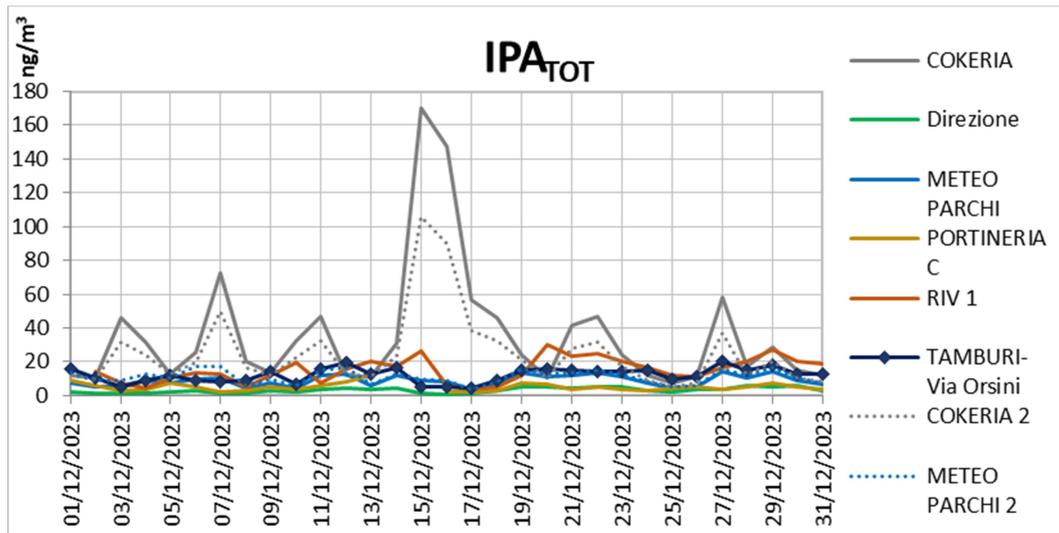


Figura 36 - Andamento livelli di concentrazione di IPA_{TOT} in ng/m³

Nei grafici seguenti, invece, al fine di valutare i trend su di un periodo più lungo, si riportano gli andamenti delle medie mensili del periodo 2019 ÷ 2023, con e senza i dati della centralina Cokeria.

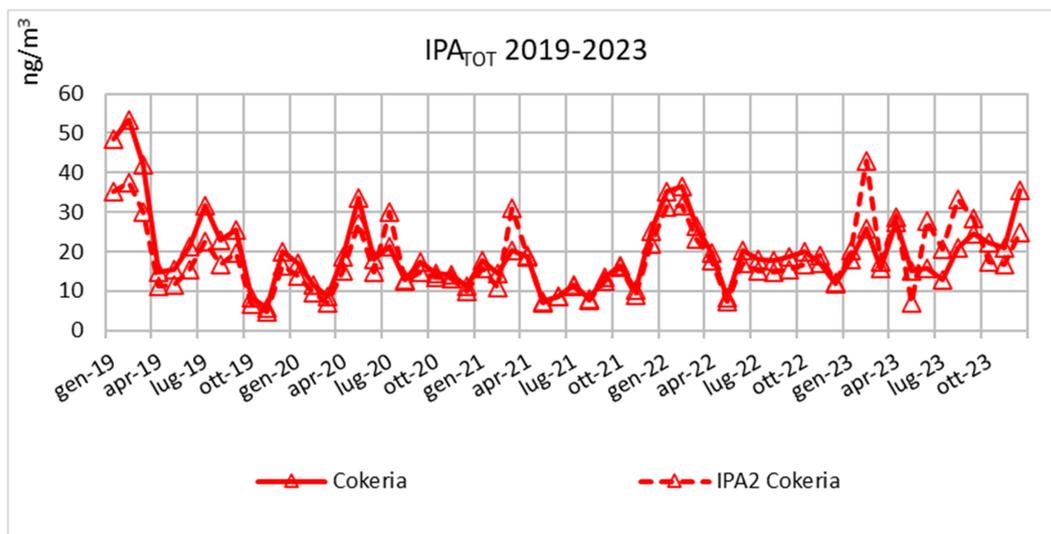


Figura 37 - Livelli medi mensili di concentrazione di IPA_{TOT} 2019 ÷ 2023 Cokeria in ng/m³

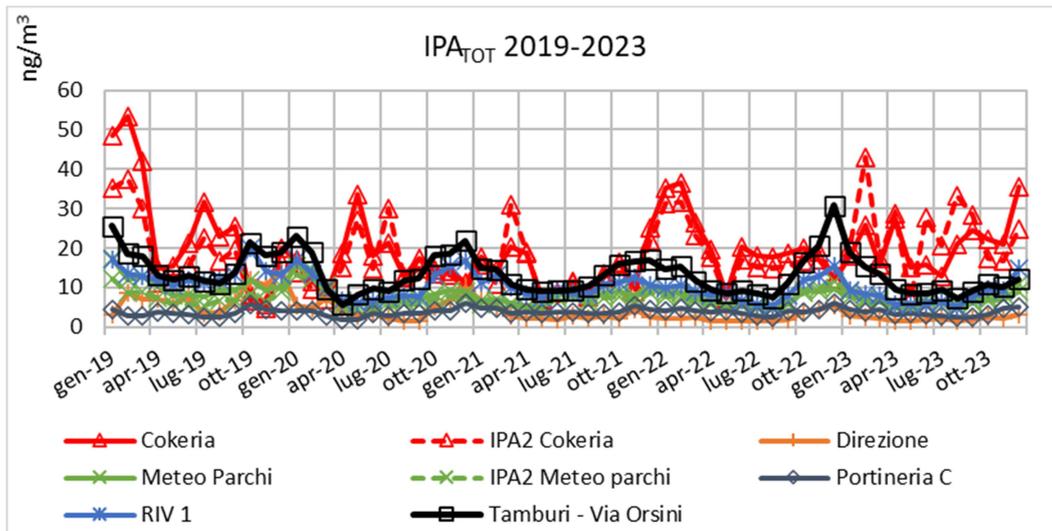


Figura 38 - Livelli medi mensili di concentrazione di IPA_{TOT} 2019 ÷ 2023 in ng/m³ (Rete ADI con Cokeria)

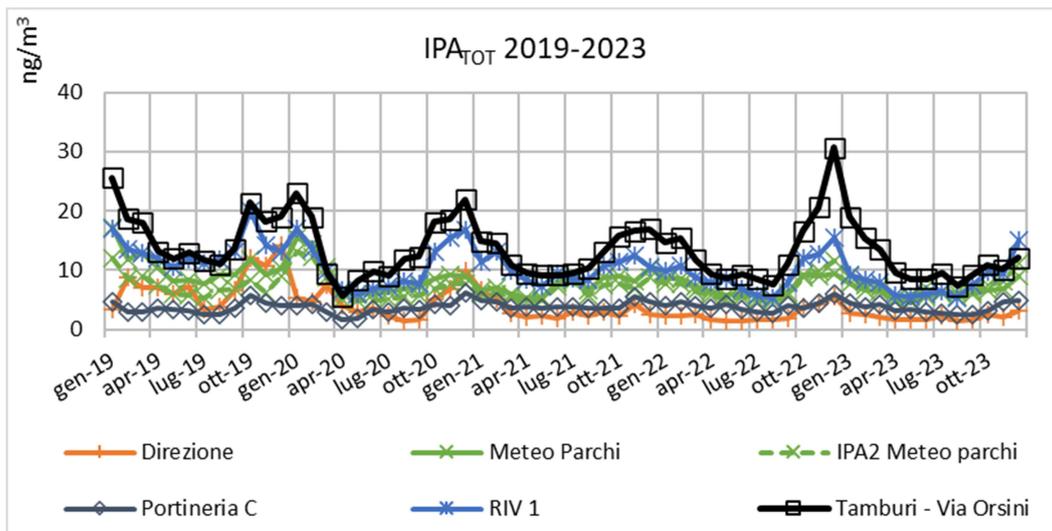


Figura 39 - Livelli medi mensili di concentrazione di IPA_{TOT} 2019 ÷ 2023 in ng/m³ (Rete ADI senza Cokeria)

SO₂, NO₂ e CO

Questi inquinanti sono monitorati nella stazione *Meteo Parchi*; il parametro NO₂ viene misurato anche nella stazione *Tamburi Via Orsini*.

È opportuno evidenziare che la stazione *Meteo Parchi* si trova ad un'altezza di circa 15 metri dal suolo.

SO₂

Tabella 20 - Limiti normativi

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ORARIO	350 µg/m³ , da non superare più di 24 volte per anno civile	D. Lgs. 155/10
VALORE LIMITE GIORNALIERO	125 µg/m³ , da non superare più di 3 volte per anno civile	
SOGLIA DI ALLARME	500 µg/m³ da misurarsi su 3 ore consecutive	

4 4 d i 5 6

Nel grafico di seguito mostrato, è riportato il valore del massimo orario e il valore medio giornaliero della concentrazione di SO₂ rilevati giornalmente nel mese di dicembre nel sito *Meteo Parchi*. Le concentrazioni medie giornaliere sono al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa in aria ambiente.

Si ricorda che il valore limite orario per la protezione della salute umana è pari a 350 µg/m³ mentre il valore limite calcolato come media delle 24 ore è pari a 125 µg/m³, entrambi applicabili nei siti di monitoraggio della qualità dell'aria esterni alle aree industriali. Il confronto coi limiti per le stazioni interne allo stabilimento è, pertanto, indicativo.

Nel mese di dicembre si sono registrati n. 7 valori orari superiori a 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in particolare il 03/12/2023 alle ore 05:00 (409 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), il 21/12/2023 alle ore 06:00 (405 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), il 22/12/2023 alle ore 22:00 (366 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) il 27/12/2023 alle ore 22:00 (379 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), alle ore 23:00 (558 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e alle ore 24:00 (457 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e il 28/12/2023 alle ore 01:00 (444 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Nessun valore medio giornaliero è risultato superiore a 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

In riferimento al valore orario elevato registrato il 27/12/2023 anche superiore alla soglia di allarme oraria pari a 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (anche se i limiti di legge o le soglie di allarme non sono applicabili in cabine private interne allo stabilimento), si rappresenta che tale fenomeno non ha avuto effetti apprezzabili nelle ricadute in cabine esterne all'area industriale, con valori orari che non hanno superato il valore di 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

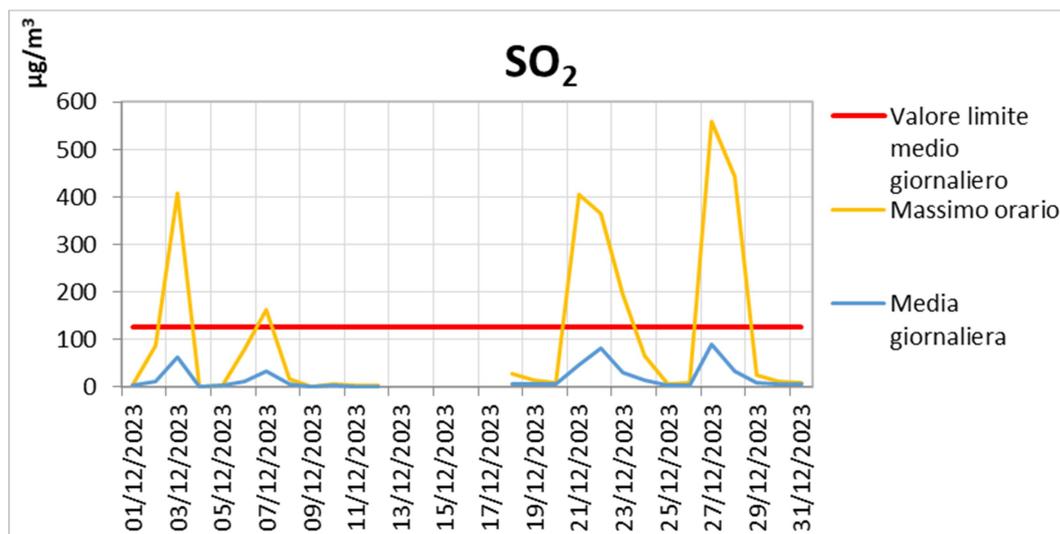


Figura 40 - Livelli di concentrazione di SO₂ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

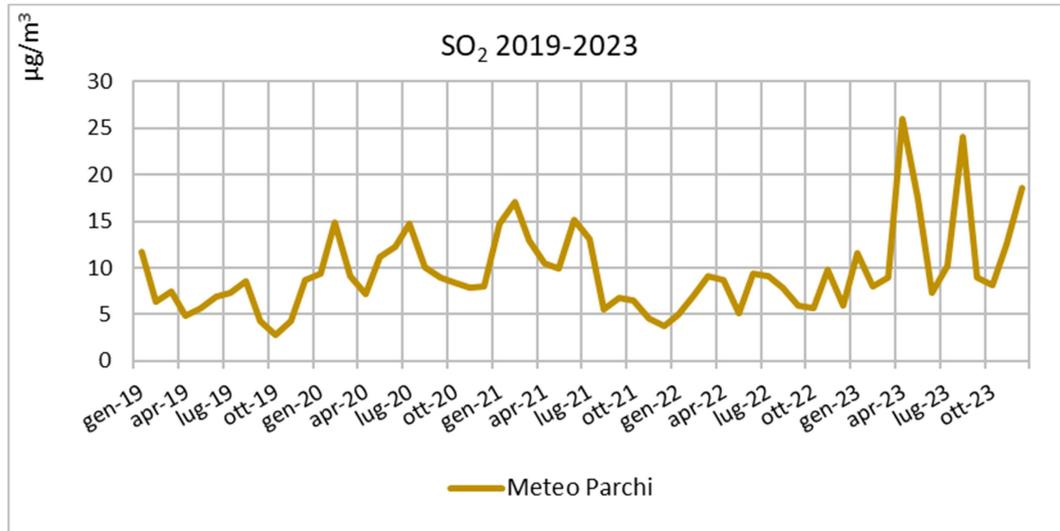


Figura 41 - Livelli medi mensili di concentrazione di SO₂, 2019÷2023 in µg/m³

Si osserva una lieve tendenza all'aumento delle concentrazioni medie annue in *Meteo Parchi* dal 2019 al 2020, mentre dal 2020 al 2021 risultano invariate e nel 2022 in diminuzione. Nel 2023 la media annua mostra una netta tendenza al rialzo, con un raddoppio della concentrazione registrata.



Figura 42 - Livelli medi annui di concentrazione di SO₂ 2019÷2023 in µg/m³

NO₂

Tabella 21 - Limiti normativi

LIMITI VIGENTI NO ₂	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ORARIO	200 µg/m³ , da non superare per più di 18 volte nell'anno	D. Lgs. 155/10
VALORE LIMITE ANNUALE	40 µg/m³	
SOGLIA DI ALLARME	400 µg/m³ da misurarsi su 3 ore consecutive	

Nel grafico seguente sono riportati i valori del massimo orario giornaliero registrati nel mese di dicembre.

Le concentrazioni riscontrate, durante l'arco del mese, appaiono al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente in aria ambiente.

48 di 56

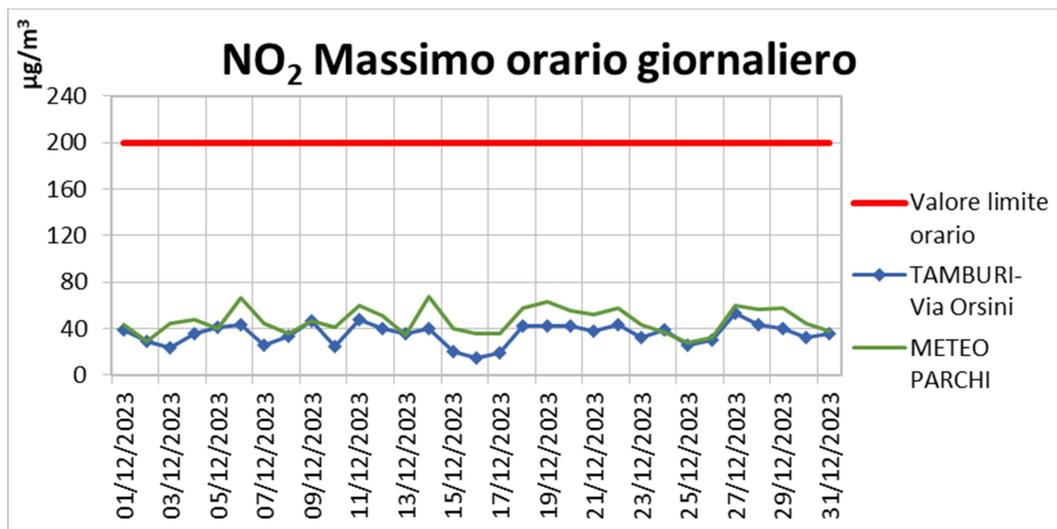


Figura 43 - Livelli di concentrazione di NO₂ in µg/m³

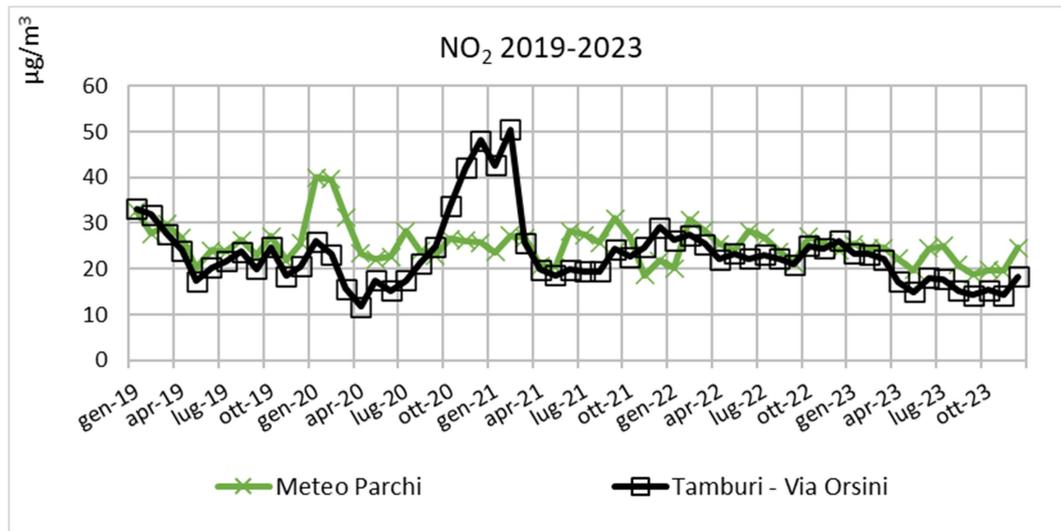


Figura 44 - Livelli medi mensili di concentrazione di NO₂ 2019 ÷ 2023 in µg/m³

CO

Tabella 22 Limiti normativi

LIMITI VIGENTI CO	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE MEDIA MASSIMA GIORNALIERA CALCOLATA SU 8 ORE	10 mg/m ³	D. Lgs. 155/10

Nel seguente grafico sono riportati i valori massimi orari di CO delle medie mobili sulle 8 ore di ogni giorno. Durante il mese di dicembre non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente in aria ambiente che è pari a 10 mg/m³, dove viene misurato, cioè nel sito *Meteo Parchi*.

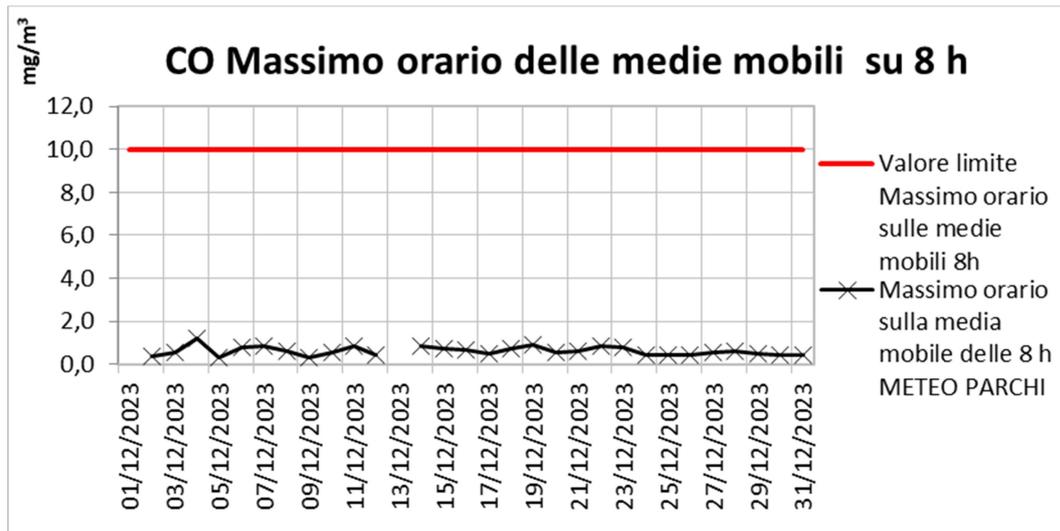


Figura 45 - Livelli di concentrazione di CO in mg/m³

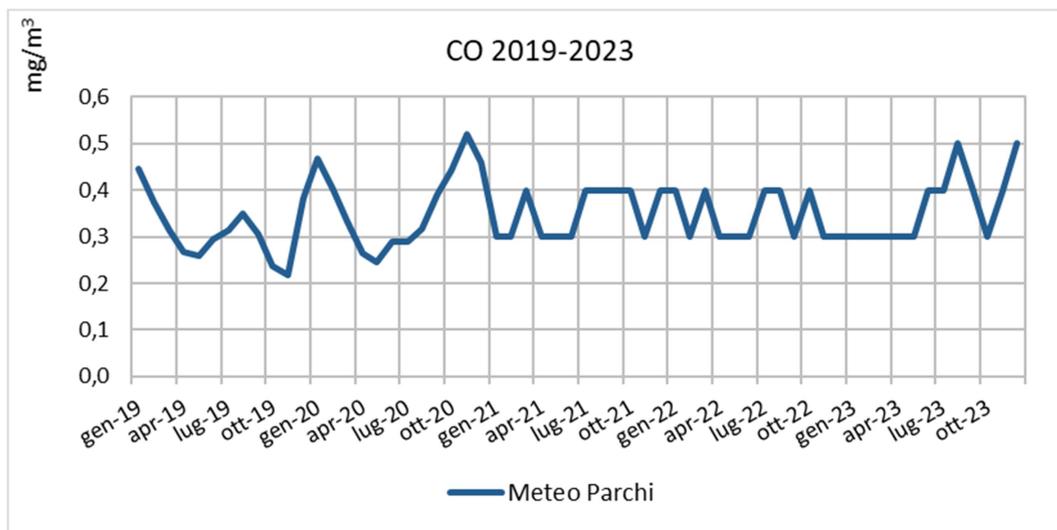


Figura 46 - Livelli medi mensili di concentrazione di CO, 2019÷2023 in mg/m³

EVENTI DI INQUINAMENTO (19/12/2023)

Si riportano di seguito le evidenze emerse dalla valutazione dei dati orari degli inquinanti misurati dalle reti fisse presenti a Taranto, acquisiti nel corso dell'evento del 19/12/2023 (riavvio della batteria forni a coke n. 9 ADI Dir. 578 del 18/12/2023).

Rete DOAS ADI:

- Per il **benzene** e l'**NO₂** non si riscontrano picchi particolarmente evidenti su tutti i percorsi tranne che per DOAS3-AOR Agglomerato che ha raggiunto il valore orario di 60 µg/m³ per il benzene.
- Per l'**SO₂** si riscontrano concentrazioni maggiori il giorno precedente rispetto alla segnalazione del 19/12, anche se la mattina del 2023/12/19 è ben evidente un incremento alle ore 10:00 sempre lungo il percorso DOAS3- AOR Agglomerato.
- DOAS1 DIREZIONE: aumenti evidenti alle ore 15:00--17:00 del 2023-12-18; ore 08:00--15:00 del 2023-12-19 e ore 09:00 del 2023-12-20.
- DOAS2 PARCHI: si registrano una serie di picchi dalle ore 08:00 del 2023-12-18 alle ore 05:00 del 2023-12-19.
- DOAS3 AGGLOMERATO: picco evidente alle ore 10:00 del 2023-12-18; alle ore 10:00 del 2023-12-19.
- DOAS4 PORTINERIA concentrazioni massime orarie nelle ore 13:00—15:00 del 2023-12-19.
- DOAS5 AREA12: picco netto alle ore 14:00--16:00 del 2023-12-19.

5 | d i 5 6

RETE QA ADI

Per quanto riguarda la rete ADI, non si notano particolari criticità o aumenti di concentrazioni degli inquinanti rispetto alle altre giornate. Si rileva, però, un evidente aumento di **benzene** nelle ore serali del 2023/12/19 nella centralina *Direzione* (con valori orari sino a 55 µg/m³).

RRQA TA:

- dalla serata del 18/12/2023 il **benzene** ha registrato un incremento di concentrazione, inizialmente nelle centraline di *Via Orsini* e *Via Machiavelli* ai Tamburi, e poi la mattina del 2023/12/19 massimi orari presso la centralina *Ospedale Testa* tra le ore 9:00 e le ore 10:00, sino a 11 µg/m³.

- gli **IPA tot.** presentano dei picchi soprattutto presso le stazioni del quartiere Tamburi.
- il **PM10** presso le stazioni di *Tamburi Via Orsini* e *via Machiavelli* è risultato in aumento, anche verosimilmente a causa dei lavori stradali in corso in tutta la zona. Negli altri siti (es. Archimede) le concentrazioni del 2023/12/19 sono confrontabili con quelle del giorno precedente. Nelle ore segnalate (mattina del 19 dicembre) non si osservano picchi di concentrazioni di PM10.

Non si sono registrati superamenti dei limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010 per tutti gli inquinanti, tranne che per il PM10 in *via Orsini-Tamburi* che ha registrato una concentrazione media giornaliera di $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$, verosimilmente correlabile alle attività di cantiere in area limitrofe.

Le concentrazioni di benzene medie giornaliere in tutti i siti esterni all'area industriale sono risultate inferiori alla soglia di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite medio annuo).

I venti prevalenti erano molto variabili e comunque molto deboli anche con condizioni di calma di vento (VV tra 0.2 e 1.6 m/s).

I grafici delle concentrazioni degli inquinanti sono disponibili al seguente link:

<https://arpapuglia.page.link/jXi22NTygZ4qNCC19>

la password per accedere è la seguente: !4u4DUN4

EFFICIENZA STRUMENTALE

Si riporta di seguito la percentuale di dati validi prodotti dagli analizzatori (% = n° di ore valide / n° di ore del mese *100) della rete di ACCIAIERIE D'ITALIA SPA nel mese in esame.

Tabella 23 - Percentuale dati validi nel mese

	H ₂ S	IPA	PM10 SWAM	PM10 _{ENV}	PM2.5 SWAM	Benzene	Black carbon	SO ₂	NO ₂	CO
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
TAMBURI Via Orsini	90	100	100	100	100	97	100	/	98	/
PORTINERIA	85	97	84	97	84	87	93	/	/	/
COKERIA	72	99	94	99	94	88	99	/	/	/
RIV1	98	100	94	92	94	95	99	/	/	/
METEO PARCHI	85	100	97	100	97	98	100	85	98	100
DIREZIONE	98	100	97	100	97	100	100	/	/	/

CONCLUSIONI

Nel mese di dicembre 2023, le concentrazioni medie mensili più elevate sono state registrate nei seguenti siti:

Cokeria per Benzene, PM_{2.5} e IPA_{TOT};

RIVI per H₂S;

Tamburi-Via Orsini per PM₁₀ e H₂S;

Direzione per Black carbon.

Si riassumono, di seguito, le concentrazioni medie mensili degli inquinanti rilevati dalle centraline della rete QA di Acciaierie di Italia S.p.A. nel mese di dicembre 2023.

Tabella 24 - Valori medi mensili

RIEPILOGO MENSILE						
	H ₂ S (µg/m ³)	PM ₁₀ ^{SWAM} (µg/m ³)	PM _{2.5} ^{SWAM} (µg/m ³)	BENZENE (µg/m ³)	BLACK CARBON (ng/m ³)	IPA _{TOT} (ng/m ³)
TAMBURI Via Orsini	3,5	52	20	2,6	557	12
PORTINERIA C	2,1	28	11	1,2	807	5
COKERIA	3,0	51	24	23,2	625	36
RIV 1	3,5	23	11	1,0	680	15
METEO PARCHI	2,9	34	11	3,6	759	9
DIREZIONE	1,1	28	11	9,6	938	3

5 4 d i 5 6

H₂S: Si rileva che nel mese di dicembre 2023 le concentrazioni medie mensili più elevate si sono misurate nei siti *Tamburi-Via Orsini* e *RIVI*, la più bassa nel sito *Direzione*.

Non sono state registrate concentrazioni medie giornaliere superiori al valore soglia indicato dall'OMS sulla media giornaliera, pari a 150 µg/m³.

PM₁₀: La media annua di PM₁₀ nel sito di *Tamburi Via Orsini* è risultata pari a 35 µg/m³, inferiore al valore limite sulla media a annua che il D.lgs. n. 155/2010 fissa in 40 µg/m³. I valori medi mensili nel mese di dicembre 2023 sono risultati in lieve aumento rispetto a quelli del mese precedente in tutti i siti.

Nel mese osservato si sono verificati tre eventi di *Wind Day*, i giorni 10, 15 e 16/12/2023.

Nel sito di *Tamburi-Via Orsini* si sono registrati 15 superamenti del valore limite giornaliero, nelle seguenti date: 2, 9, 11, 12, 15÷22, 27, 29 e 31. I dati di concentrazione di PM₁₀ rilevati nel sito di

Tamburi-Orsini sono da considerarsi provvisori in quanto sono in corso degli approfondimenti; infatti, si dovrà tenere conto del condizionamento dai cantieri stradali (rifacimento del manto stradale oltre che dalla costruzione di una rotatoria e dal rifacimento marciapiedi) avviati negli scorsi mesi ed ancora attivi. Personale di ARPA ne è venuto a conoscenza a seguito di sopralluoghi nel mese di ottobre 2023 e come constatato anche nel mese di dicembre come da verbale Prot. 81869 del 15/12/2023, in cui i cantieri erano attivi. Ad ogni modo, in tutte le centraline esterne alle aree industriali, le medie annue delle concentrazioni di PM10 per l'anno 2023 sono risultate inferiori al valore limite di legge sulla media annua previsto dal D. Lgs. n. 155/2010, pari a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il valore medio annuo registrato in *Tamburi-Via Orsini* nel 2023 è pari a 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda le centraline esterne facenti parte della RRQA si sono registrati superamenti del valore limite giornaliero di PM10 pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in particolare:

- *Grottaglie; Massafra, San Vito* giorno 2/12/2023;
- *Via Machiavelli* giorno 2 e 21/12/2023;
- *Talsano* giorno 1 e 2/12/2023.

5 5 d i 5 6

Nei giorni 1 e 2 dicembre si sono verificati fenomeni di avvezione sahariana, che possono aver contribuito all'aumento delle concentrazioni di PM10 presso le centraline della RRQA. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT.

PM2.5: A differenza del PM10 per il PM2.5 le concentrazioni più elevate sono state registrate nel sito *Cokeria*. I valori medi mensili nel mese di dicembre 2023 sono risultati in aumento rispetto a quelli del mese precedente in tutti i siti.

Benzene: Nel mese di dicembre 2023, le concentrazioni più elevate sono state registrate nel sito *Cokeria*, con livelli medi giornalieri superiori a 5.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite media annua) per 25 giorni su 29 di dati validi e con una media mensile di 23.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Negli altri siti le concentrazioni medie giornaliere si sono attestate mediamente al di sotto del valore di 5.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite medio annuale) ad eccezione di *Direzione* dove si è registrato un valore medio mensile 9.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e *Tamburi-Via Orsini* dove si è registrato un valore medio mensile 2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La media annua 2023 in *Tamburi-Via Orsini*, considerando il dato come media dei valori medi mensili, è pari a 3.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Si rimanda, per ulteriori approfondimenti, al report di dettaglio sul benzene pubblicato sul portale dell'Agenzia al seguente link: https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html

NO₂: Per quanto riguarda questo inquinante gassoso misurato presso la stazione *Meteo Parchi e Tamburi Via Orsini*, vi è stata conformità coi limiti previsti dal D.lgs. n. 155/10, normativa di riferimento applicabile solamente alla centralina *Tamburi-Via Orsini*.

CO: Non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente in aria ambiente (non applicabile all'interno dei siti industriali) che è pari a 10 mg/m³.

SO₂: Nel mese di dicembre nel sito *Meteo Parchi* si sono riscontrati 7 valori orari superiori a 350 µg/m³ in particolare il 03/12/2023 alle ore 05:00 (409 µg/m³), il 21/12/2023 alle ore 06:00 (405 µg/m³), il 22/12/2023 alle ore 22:00 (366 µg/m³) il 27/12/2023 alle ore 22:00 (379 µg/m³), alle ore 23:00 (558 µg/m³) e alle ore 24:00 (457 µg/m³) e il 28/12/2023 alle ore 01:00 (444 µg/m³). Nessun valore medio giornaliero è risultato superiore a 125 µg/m³. Si rappresenta che il D.lgs. n. 155/2010, non è applicabile all'interno dei siti industriali.

5 6 d i 5 6

Si fa presente, infine, che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.lgs. n. 155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM10 che quello annuale, è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale e che la presente relazione non contiene elementi di valutazioni di carattere sanitario, che restano di esclusiva competenza delle Aziende Sanitarie Locali.

Taranto, 08 febbraio 2024

Il Direttore Scientifico
Dott. Ing. Vincenzo Campanaro

IL Dirigente Ambientale
Dott. Lorenzo Angiuli

T.I.F. Struttura Qualità dell'aria BR-LE-TA



Relazione redatta da: Dott.sa Alessandra Nocioni, Dott. Gaetano Saracino

Relazione revisionata da: Dott.sa Alessandra Nocioni

Validazione ed elaborazione dati a cura dell'Ufficio QA di Taranto: p.i. Maria Mantovan, Dott. Gaetano Saracino, Dott. Daniele Cornacchia, Dott. Valerio Margiotta