

# **BENZENE IN ARIA AMBIENTE NELL'AREA DI TARANTO Aggiornamento ANNO 2023**

*(A cura della Struttura Qualità dell'aria di BR-LE-TA del Centro Regionale Aria)*

**Rev.01**

1 di 29

**CENTRO REGIONALE ARIA**

**ARPA PUGLIA**

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

***www.ARPA.puglia.it***

## Sommario

1. Premessa .....	3
2. Riferimenti nazionali .....	4
3. Riferimenti internazionali .....	4
4. Dati di Qualità dell'Aria a Taranto e provincia - anno 2023 .....	7
5. Conclusioni .....	16
6. Riferimenti .....	18

## 1. Premessa

Il presente documento rappresenta un focus sul benzene in aria ambiente, in aggiornamento dei precedenti report per le annualità 2021 e 2022, già trasmessi agli Enti (prot. n.28498 del 21/04/2022 e prot. n.9026 del 08/02/2023) e pubblicati sul portale dell'Agenzia al link [https://www.arpa.puglia.it/pagina2873\\_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html) (“Benzene nelle province BR-LE-TA”).

In passato si era fatto presente come, nonostante siano rispettati a partire dal 2012, i valori limite ed obiettivo previsti dalla normativa di riferimento (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), nell'area di Taranto sono emerse criticità sugli andamenti di alcuni inquinanti gassosi, tra cui il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) ed il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).

Per il benzene, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, si procede alla determinazione del valore medio annuale che viene confrontato con il valore limite medio annuale pari a 5 µg/m<sup>3</sup>; la media su un periodo lungo, come quello dell'anno, d'altra parte, risente poco dei valori di picco e delle oscillazioni rapide, quali quelle che, con una certa frequenza, si registrano nel quartiere Tamburi a Taranto. In condizioni di venti prevalenti da nord e da nord ovest, gli inquinanti vengono trasportati proprio verso l'area abitata del quartiere Tamburi. A seguito delle osservazioni, negli anni, di diversi eventi di picco significativi, con incrementi repentini della concentrazione oraria del benzene e variazioni apprezzabili rispetto ai normali trend, è emersa la necessità di confrontare i dati acquisiti con soglie di riferimento sul breve periodo, come detto, non disciplinate dal D. Lgs. n.155/2010.

Come è noto, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa succitata sia per quanto riguarda il PM10 che per gli altri inquinanti normati (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, NOx, CO, SO<sub>2</sub>, PM2.5), non fornisce alcuna garanzia di assenza di effetti sulla salute.

Poiché le criticità rilevate e segnalate permangono, il presente documento aggiorna, con i dati del 2023, quanto riportato nei precedenti report sul benzene, che avevano avuto come scopo anche una ricognizione di quanto disponibile in letteratura e dei riferimenti normativi internazionali per tale parametro, che qui si richiamano nuovamente per completezza. Sono state individuate soglie di concentrazione (ulteriori rispetto a quanto disciplinato dalla norma italiana) con cui confrontare i dati di qualità dell'aria misurati dalla rete regionale di monitoraggio (RRQA).

Si intendeva offrire agli organi sanitari competenti, cui sono rimesse le decisioni del caso, elementi utili a formulare e/o aggiornare valutazioni di eventuali effetti sulla salute della popolazione ed anche dei lavoratori, collegati alle concentrazioni del benzene in aria ambiente.

Come già riportato da questo Centro Regionale Aria (CRA) nell'ambito delle relazioni annuali 2021-2022 della RRQA di Taranto e della rete Acciaierie d'Italia (ex ILVA), pubblicati nella sezione del sito istituzionale dedicata alla reportistica aria, al link [https://www.arpa.puglia.it/pagina3076\\_reportistica-aria.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3076_reportistica-aria.html), e trasmessi a tutti gli Enti territorialmente competenti (prot. n.53720 del 27/07/2022, prot. n.55361 del 04/08/2022, prot. n.62138 del 19/09/2023), si sottopongono all'attenzione della ASL i dati aggiornati al 2023.

## 2. Riferimenti nazionali

L'Italia ha recepito la Direttiva 2008/50/CE con il D. Lgs. n.155/2010, che stabilisce valori limite di concentrazione in aria ambiente per numerosi composti inquinanti, incluso il benzene. Il valore limite per questo inquinante è calcolato su base annuale, come media annuale dei dati medi orari, ed è pari a  $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione è descritto nella norma UNI EN 14462:2015, parti 1, 2 e 3, "Qualità dell'aria ambiente – Metodo normalizzato per la misura della concentrazione di benzene".

Si rappresenta che nell'anno 2023 tutte le centraline della RRQA nell'area di Taranto, dotate di analizzatori BTX (benzene, toluene, xileni) hanno registrato, per tali parametri, medie annuali conformi al valore limite di legge.

## 3. Riferimenti internazionali

Per valori di esposizione di riferimento, si intendono i livelli di concentrazione al di sotto dei quali non si evidenziano effetti avversi sulla salute. La stima di questi valori avviene tenendo conto della fascia più fragile della popolazione ed incorpora un margine di sicurezza che tiene conto dell'incertezza di misura e di possibili periodi di dati mancanti. Di conseguenza, un superamento dei valori di esposizione di riferimento non indica automaticamente un effetto avverso sulla salute della popolazione.

Su 193 Stati membri dell'ONU, soltanto 53 (circa il 27%) si sono dotati di almeno un valore di riferimento per il benzene, nonostante esso sia un riconosciuto agente cancerogeno. I valori di riferimento adottati nel mondo sono piuttosto variabili, con differenze anche di un ordine di grandezza.<sup>[a]</sup>

Gli standard israeliani sono i più severi tra tutti, con limiti fissati a  $3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (giornaliero) e  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (annuale). Tra i paesi dell'Unione Europea, tutti i 28 paesi membri dell'unione devono rispettare al minimo il valore limite annuale di  $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in attuazione alla Direttiva 2008/50/EC. Tra questi la Francia ha il limite obiettivo a lungo termine più basso per il benzene pari a  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (annuale); Scozia e Irlanda del Nord hanno fissato un valore obiettivo di  $3,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Svezia e Malta hanno uno standard per la media annuale con soglia superiore:  $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e soglia inferiore di  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tra i paesi europei diversi dagli Stati membri dell'UE, l'Albania ha un limite consentito di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e la Bielorussia ha limiti di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (annuale) e  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (giornaliero). Alcuni paesi come la Moldavia e l'Ucraina seguono gli standard della Federazione Russa con una concentrazione massima consentita di  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (giornaliera).

La tabella successiva riassume alcuni valori limite adottati a livello internazionale<sup>[a]</sup>:

Nazione	Valore obiettivo annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore Limite Orario ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore Limite Giornaliero ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore Limite Annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Siria				20
Bielorussia, Marocco, Sud Africa, Vietnam				10
Unione Europea, Albania, Botswana, Colombia, Corea del Sud, India, Libano, Russia				5
Peru				5
Nuova Zelanda				5
Malta, Svezia				2 - 3.5
Irlanda del Nord, Scozia	3.25			
Giappone				3
Francia	2			
Israele			3.9	1.3
Russia- Moldavia e Ucraina			100	
Bielorussia			40	10
Israele			3.9	
Vietnam		22		

**Tabella 1:** Valori di riferimento internazionali per il benzene in aria ambiente (tratta da Sekar et al.<sup>[a]</sup>)

Benzene	VGAI court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	2008
	VGAI intermédiaire : pour une exposition de 14 jours à 1 an	20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de $10^{-6}$	0,2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
	VGAI long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque de $10^{-5}$	2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	

Source	Seuil	Valeur annuelle	Effets	
HCSP : valeur de gestion (Exposition long terme)	Valeur cible*	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Effets hématologiques cancérogènes et non cancérogènes	
	Valeur repère	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Valeur d'action rapide	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Valeurs réglementaires : décret 2011-1727  et décret 2012-14	Valeurs guides	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (01/01/2013)		
		2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (01/01/2016)		
Réglementation air ambiant : valeur de gestion	Valeurs d'investigations complémentaires (surveillance obligatoire des ERP)	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
		Objectif de qualité		2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 an
		Valeur limite protection de la santé		5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 an

Tabella 2: Valori guida VGAI della Francia

L'Organizzazione Mondiale della Sanità **non** ha proposto valori guida per il benzene, a differenza di altri inquinanti; in particolare, la recente revisione delle "Air quality guidelines", pubblicata nel 2021, non contempla il benzene.

Gli unici valori soglia sul breve periodo (media oraria), ad oggi noti, sono i valori di esposizione di riferimento (REL) stabiliti dall'Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHH, California Environmental Protection Agency) <sup>[b]</sup>:

- REL acuto: 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - media oraria;
- REL su 8 ore: 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  – media mobile su 8 ore;
- REL cronico: 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  – media annuale.

In tale contesto, assumono rilevanza le preoccupazioni di carattere sanitario espresse dalla ASL di Taranto in ultimo con nota proprio prot. n.218046 del 28/12/2022, in particolare laddove si specifica che "Il rispetto del valore limite annuale di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  fissato dal DLgs 155/2010 non garantisce l'assenza di rischi per la salute umana, soprattutto in una popolazione, come quella dell'area di Taranto, esposta per anni ad importanti pressioni ambientali con numerose e documentate ricadute sullo stato di salute" e laddove si riporta l'affermazione IARC per cui per il benzene "non possono essere raccomandati livelli sicuri di esposizione" e che

“sono necessarie azioni di Sanità Pubblica per ridurre l’esposizione al benzene nei lavoratori e nella popolazione generale” rappresentando in conclusione “...la necessità che si raggiunga nel più breve tempo possibile una netta riduzione delle emissioni di benzene al fine di tutelare la salute dei cittadini e dei lavoratori dell’acciaiera”.

ARPA Puglia, in via cautelativa, ha proposto di considerare, nel seguito, le soglie disponibili per un confronto coi i valori misurati al fine di inquadrare nel miglior modo possibile tale criticità.

Nel paragrafo successivo si confrontano i dati registrati dalle centraline nell’anno 2023 con i suddetti riferimenti internazionali per l’area di Taranto.

#### 4. Dati di Qualità dell’Aria a Taranto e provincia - anno 2023

L’elaborazione dei dati rilevati nell’anno 2023 è avvenuta su tutte le centraline della RRQA della provincia di Taranto dotate di analizzatori di BTX. È stata inclusa anche la centralina denominata *Tamburi – Via Orsini* (classificata Industriale ai sensi del Dlgs. 155/2010 allegato III), afferente alla rete privata di Acciaierie d’Italia, ma ricadente su suolo pubblico in area accessibile alla popolazione e pertanto, soggetta al D.Lgs. 155/2010.

I 6 punti di monitoraggio esaminati sono riportati nell’ortofoto seguente:

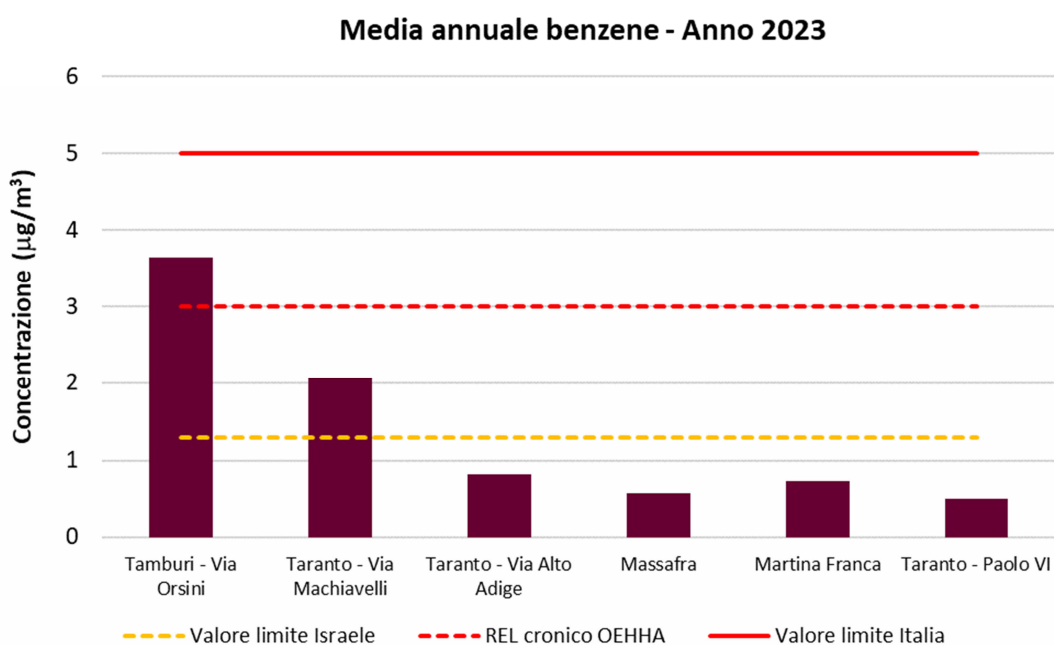


7 di 29

**Figura 1:** Ubicazione delle centraline di monitoraggio del benzene nella provincia di Taranto. La centralina di *Tamburi – Via Orsini*, afferente alla rete privata di Acciaierie d’Italia, è indicata in giallo.

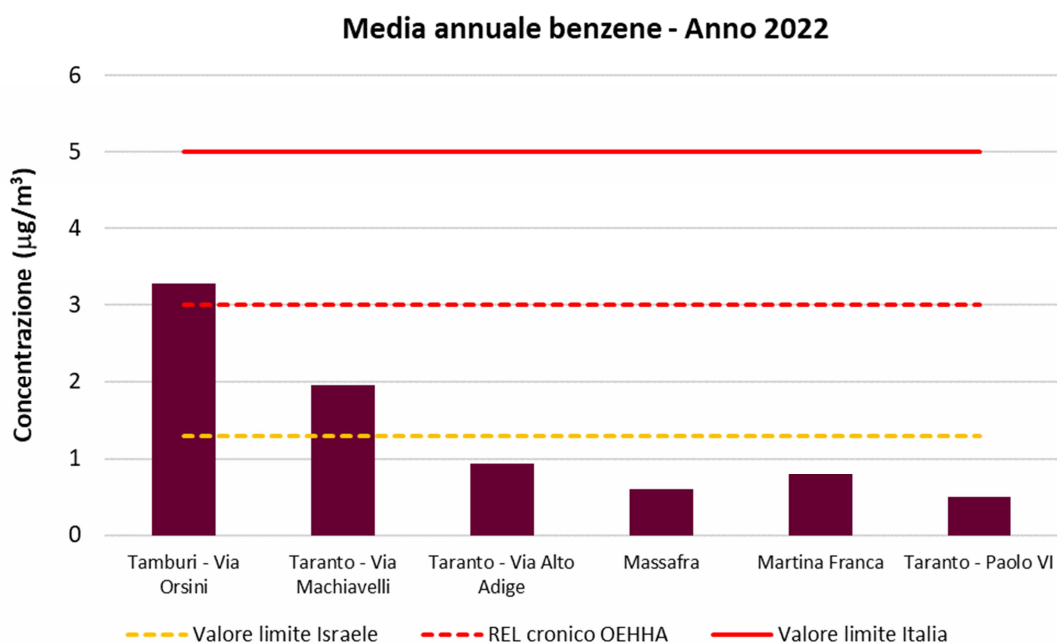
Un primo confronto è quello effettuato con i **valori limite medi annui**. Dai dati in figura 2a si evince che nel 2023 il valore limite più restrittivo, adottato da Israele e pari a  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è rispettato da quattro centraline su sei. Il mancato rispetto si osserva nelle stazioni site nel quartiere Tamburi denominate: *Taranto – Via Machiavelli (Industriale)* e *Tamburi – Via Orsini (Industriale)*; a seguire, nelle figure 2b e 2c si richiamano le medesime elaborazioni che erano state compiute per gli anni 2022 e 2021, evidenziando i valori in crescita per le stazioni site nel quartiere Tamburi.

Il valore di riferimento per esposizione cronica stabilito da OEHHA, pari a  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , non è rispettato dalla centralina di *Tamburi – Via Orsini*. Ad ogni modo tutte le centraline rispettano, come già anticipato, il valore limite cogente per l'Italia pari a  $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

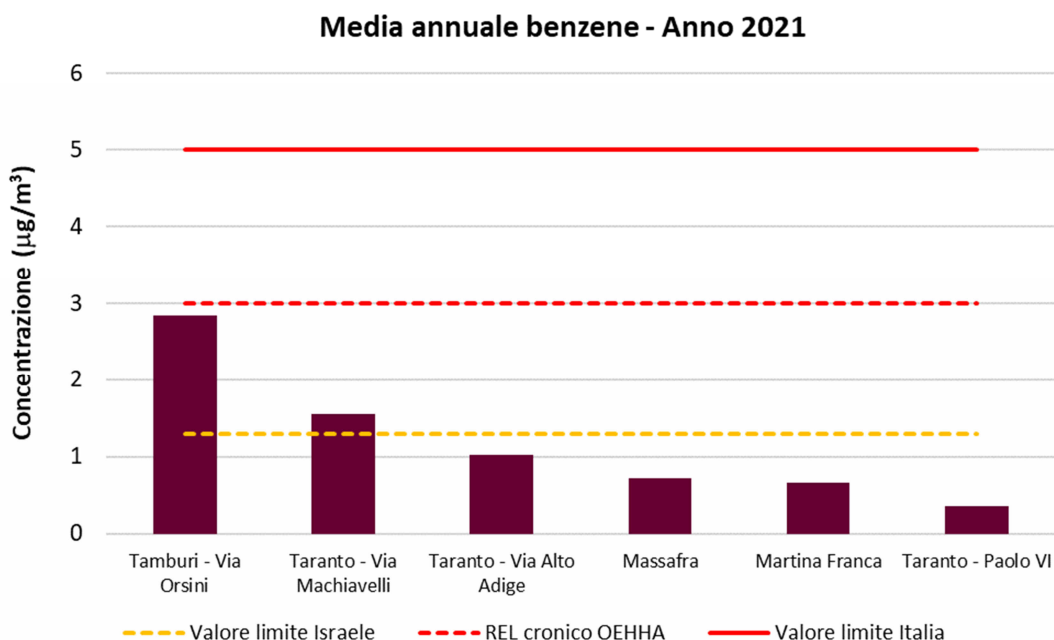


**Figura 2a:** Medie annuali delle concentrazioni di benzene per i siti di monitoraggio considerati nel **2023**. I valori sono confrontati con il valore limite israeliano (più restrittivo), il valore limite italiano ed il valore di REL cronico stimato dall'ente americano OEHHA.





**Figura 2b:** Medie annue delle concentrazioni di benzene per i siti di monitoraggio considerati nel **2022**. I valori sono confrontati con il valore limite israeliano (più restrittivo), il valore limite italiano ed il valore di REL cronico stimato dall'ente americano OEHHA.



**Figura 2c:** Medie annue delle concentrazioni di benzene per i siti di monitoraggio considerati nel **2021**. I valori sono confrontati con il valore limite israeliano (più restrittivo), il valore limite italiano ed il valore di REL cronico stimato dall'ente americano OEHHA.

Per il confronto con l'unico **valore soglia di riferimento per esposizione acuta**, pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come **media oraria**, sono stati esaminati tutti i dati orari misurati nel 2023, registrando il numero di superamenti occorsi. Nello specifico, nell'intero anno 2023, la soglia di  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stata superata 155 volte nel sito Tamburi-Via Orsini, **47** volte nei siti Tamburi-Via Machiavelli ed una sola volta presso Taranto - Paolo VI.

A titolo di confronto, nelle seguenti tabelle si riportano gli esiti di quest'analisi anche per le province di Brindisi e Lecce. I dati sono presentati in Tabella 3a e sono suddivisi per mese:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
<b>Taranto Tamburi – Via Orsini</b>	18	34	23	20	16	7	15	5	17	0	0	0	155
<b>Taranto Tamburi – Via Machiavelli</b>	0	6	4	2	2	0	12	20	0	0	1	0	47
<b>Taranto – Paolo VI</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

**Tabella 3a:** Numero di eccedenze del valore REL acuto pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media oraria – **ANNO 2023**

Si riportano di seguito, per confronto, le tabelle 3b e 3c con i valori calcolati sui dati orari per gli anni **2022** e **2021**, già contenute nel precedente report.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
<b>Taranto Tamburi – Via Orsini</b>	8	2	2	2	3	6	6	11	20	25	16	5	106
<b>Taranto Tamburi – Via Machiavelli</b>	1	0	0	0	0	1	2	2	2	6	5	1	20
<b>Taranto – Paolo VI</b>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5

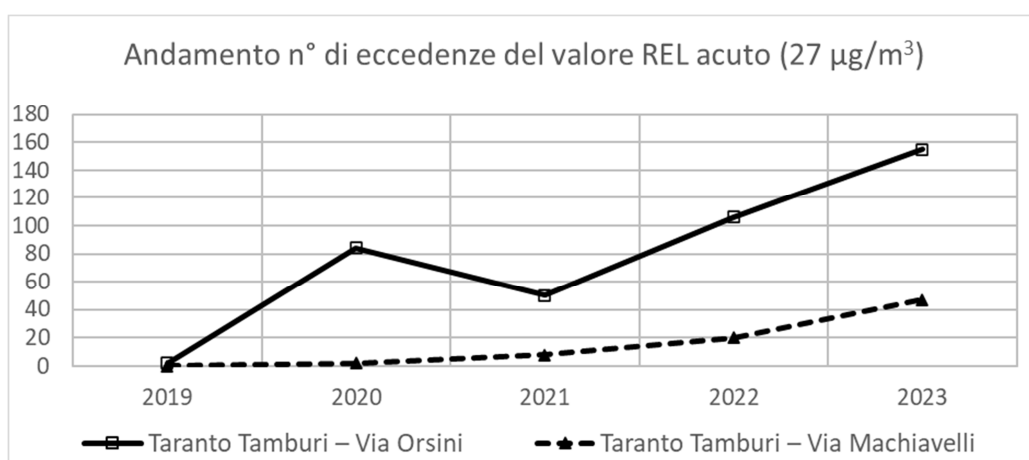
**Tabella 3b:** Numero di eccedenze del valore REL acuto pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media oraria – **ANNO 2022**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
<b>Taranto Tamburi – Via Orsini</b>	8	0	2	5	8	2	4	2	8	3	1	7	50
<b>Taranto Tamburi – Via Machiavelli</b>	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	8

**Tabella 3c:** Numero di eccedenze del valore REL acuto pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media oraria – **ANNO 2021**

Centraline	2019	2020	2021	2022	2023
Taranto Tamburi – Via Orsini RETE AdI (Ex ILVA)	2	84	50	106	155
Taranto Tamburi – Via Machiavelli	0	2	8	20	47
Taranto – Paolo VI	3	3	8	5	1

**Tabella 4:** Numero di eccedenze del valore REL acuto pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media oraria – dal 2019 al 2023



**Figura 3:** N° di eccedenze del valore REL acuto pari a  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  negli anni nei siti Tamburi-Via Orsini e Tamburi-Via Machiavelli dal 2019 al 2023

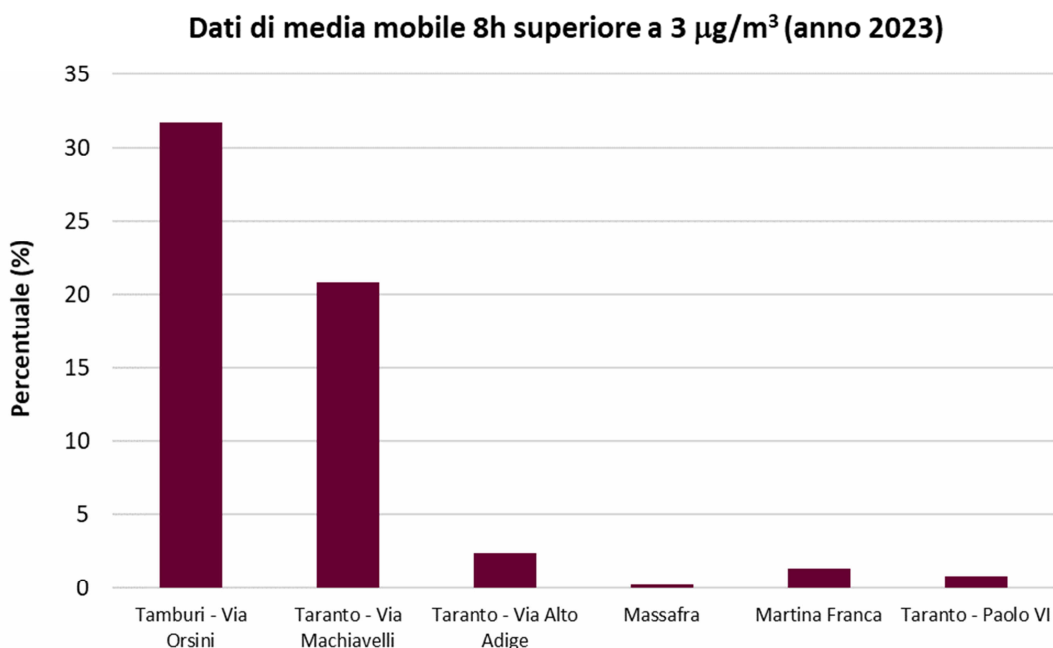
11 di 29

Il confronto con i dati dell'anno precedente segnala che **nel 2023** si è avuto **un ulteriore peggioramento** presso le centraline site nel quartiere Tamburi, dove il numero di superamenti del valore di soglia oraria, è aumentato del 46% presso *Tamburi – Via Orsini* e del 135% presso *Tamburi – Via Machiavelli*.

Per quanto riguarda il confronto con l'unico **valore soglia di riferimento per esposizione su 8 ore**, indicato da OEHHA e pari a  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , si è proceduto con il calcolo delle medie mobili<sup>1</sup> per tutte le centraline e si è valutata la percentuale di ore in cui la media mobile ha superato il valore soglia.

Dalle elaborazioni effettuate (Figura 4a) si rileva che: **per l'area di Taranto** il numero di ore percentuali in cui la media mobile ha superato il valore soglia di  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'intero anno è quella osservata nella cabina di *Via Orsini - Tamburi* (32 %) e, a seguire, in quella posta in *Via Machiavelli – Tamburi* (21%).

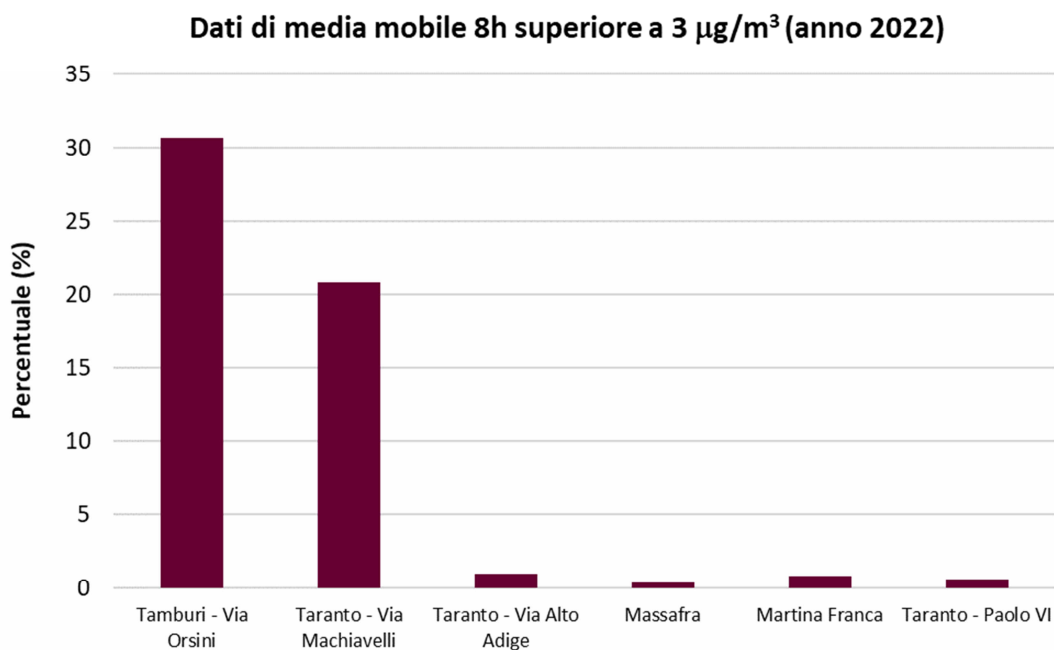
<sup>1</sup> Si intende come media mobile, la media effettuata su 8 ore consecutive, calcolate sui dati orari ed aggiornate ogni ora (rif. D.Lgs. 155/2010)



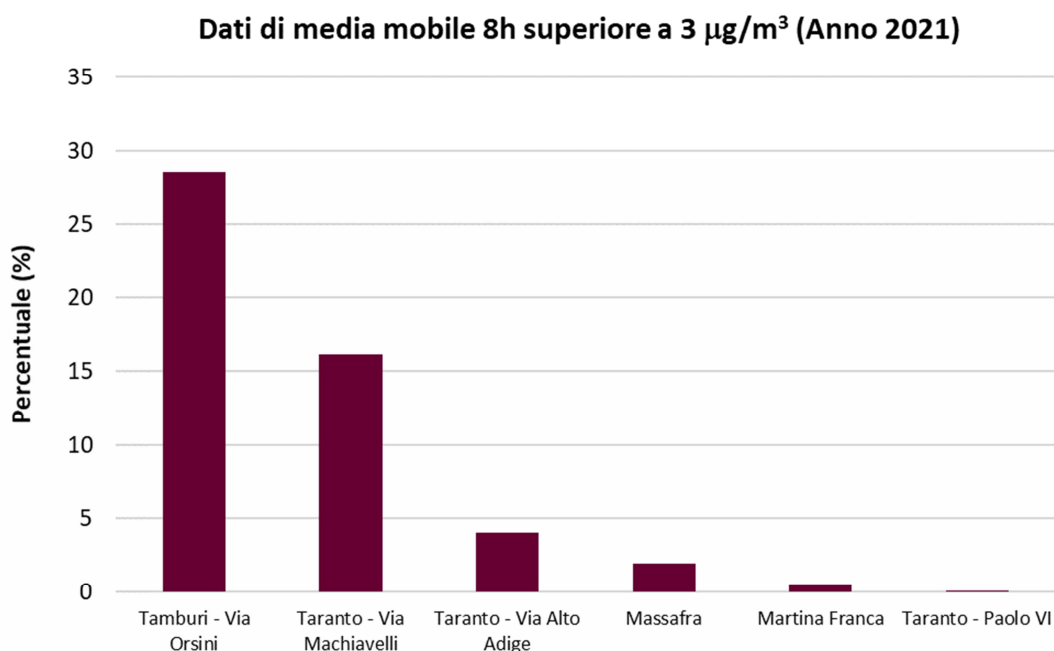
**Figura 4a:** Percentuale di medie orarie, calcolate come media mobile calcolata su 8 ore consecutive (%), sull'intero anno, in cui il valore la ha superato il valore REL cronico stimato da OEHHA e pari a 3 µg/m<sup>3</sup> - ANNO 2023

Emerge chiaramente che a Taranto i casi più frequenti di superamento della soglia oraria di 27 µg/m<sup>3</sup> e della soglia di 3 µg/m<sup>3</sup> sulla media mobile delle 8 ore, si registrano essenzialmente nelle centraline poste nel quartiere Tamburi, che risulta avere la massima ricaduta delle emissioni di benzene dallo Stabilimento Siderurgico in condizioni di vento prevalente da Nord-Ovest.

Si richiamano di seguito, per confronto, le elaborazioni effettuate per l'anno 2022, dalle quali si rilevava che per l'area di **Taranto** il numero di ore percentuali in cui la media mobile ha superato il valore soglia di 3 µg/m<sup>3</sup> nell'intero anno è quella osservata nella cabina di *Via Orsini-Tamburi* (31 %) e, a seguire, in quella posta in *Via Machiavelli-Tamburi* (21%).



**Figura 4b:** Percentuale di ore (%), sull'intero anno, in cui la media mobile calcolata su 8 ore ha superato il valore REL cronico stimato da OEHHA e pari a 3 µg/m<sup>3</sup> – ANNO 2022



**Figura 4c:** Percentuale di ore (%), sull'intero anno, in cui la media mobile calcolata su 8 ore ha superato il valore REL cronico stimato da OEHHA e pari a 3 µg/m<sup>3</sup> – ANNO 2021

Le medie annue di benzene misurate nelle centraline della rete regionale di QA poste nell'area di Taranto sono risultate sempre inferiori al limite consentito, con valori che si attestano mediamente al di sotto dei  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Si segnala che la centralina di *Via Orsini-Tamburi* (rete ADI) ha misurato in ogni mese del 2023 i livelli più elevati, con un valore medio annuo di  $3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore rispetto alle medie annue del 2022 ( $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 2021 ( $2,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 2020 ( $2,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

I trend degli andamenti annuali di questo inquinante nelle centraline esterne all'area industriale mostrano una variazione non significativa negli anni, con valori costantemente più alti nei siti posti vicino al quartiere Tamburi in *Via Machiavelli* (industriale) e *Via Orsini* (industriale), rispetto a *Via Alto Adige* (traffico) con livelli stazionari e confrontabili tra loro dal 2017 al 2019, anno in cui la gestione dello stabilimento siderurgico di Taranto è stata affidata alla Società Arcelor Mittal. Nel 2020, invece, le medie annue di benzene sono risultate in aumento rispetto a quelle registrate nel 2019, in particolar modo nelle centraline di *Via Orsini* e *Via Machiavelli*, poste nel quartiere Tamburi. Nel sito in *Via Adige*, classificato come da traffico, la media annua era rimasta invariata.

A questo punto si ritiene necessario fornire elementi in riferimento ad alcune **cabine** (denominate rete ADI) posizionate **all'interno dello Stabilimento ADI<sup>2</sup>**, specificando che **non rientrano** nella rete regionale RRQA e che non sono ad esse applicabili i limiti normativi previsti per le centraline posizionate fuori dal perimetro dello Stabilimento.

14 di 29

Come già riportato nel precedente documento, per quanto riguarda la centralina **Cokeria**, il 2023 è stato l'anno nel quale si è registrata la media annua più elevata da quando è stato avviato il monitoraggio; anche nel 2020 la concentrazione era già sensibilmente aumentata rispetto agli anni precedenti, mentre nel 2021 si era avuto un lieve calo.

Nelle centraline *Meteo Parchi*, *Direzione* e *Tamburi-Via Orsini* (quest'ultima in area esterna allo stabilimento) si era già osservato un aumento della media annua, particolarmente significativa, dal 2019 al 2020. Si richiama come, a partire dal dicembre 2019, era stato rilevato un importante aumento delle concentrazioni medie mensili di benzene nelle centraline *Direzione*, *Meteo Parchi* e *Tamburi-Orsini* rispetto ai livelli che caratterizzavano i mesi precedenti.

La concentrazione di questo inquinante più vicino alla sorgente nella cabina *Cokeria* è significativamente superiore a quella riscontrabile in aria ambiente nei siti di rilevamento della RRQA:

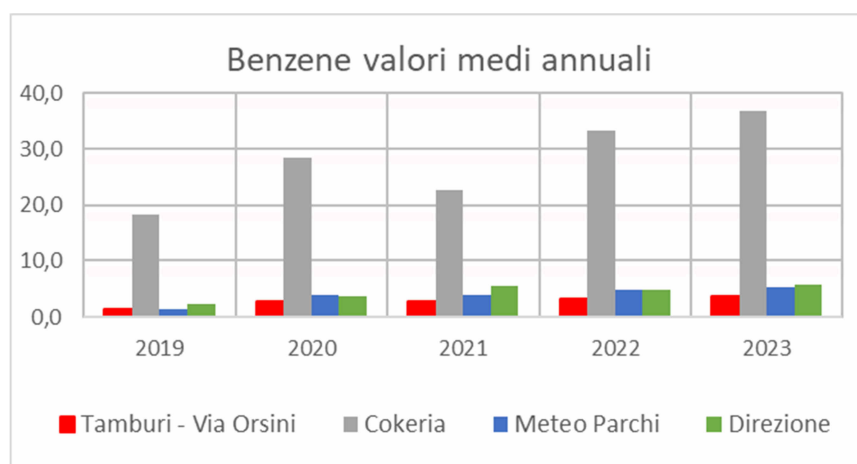
---

<sup>2</sup> Rete di monitoraggio della qualità dell'aria ACCIAIERIE D'ITALIA S.p.A. La prescrizione n. 85 del Decreto di Riesame dell'AIA rilasciata allo stabilimento ACCIAIERIE D'ITALIA S.p.A. (ex ILVA) di Taranto da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha previsto l'installazione di n. 6 (entrate in funzione nel mese di Agosto 2013), di cui 5 all'interno dello stabilimento e una in *Via Orsini*, nel quartiere Tamburi.

[https://www.arpa.puglia.it/pagina3085\\_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-ex-ilva.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3085_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-ex-ilva.html)

- la media annua del 2023 della concentrazione di benzene per la stazione *Cokeria* (rete AdI, centralina interna) è stata pari a 36,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore alle medie annue del 2022 che è stata pari a 32,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  2021 (22.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 2020 (28.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 2019 (18.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- la media annua del 2023 della concentrazione di benzene per la stazione *Meteo Parchi* (rete AdI, centralina perimetrale, a ridosso del quartiere Tamburi) è stata pari a 5.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore alle medie annue del 2022 (5.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 2021 (3.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 2020 (3.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 2019 (1.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- la media annua del 2023 della concentrazione di benzene per la stazione *Direzione* (rete AdI, centralina perimetrale) è stata pari a 5.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore alle medie annue 2022 (4.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), del 2021 (5.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), del 2020 (3.8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e del 2019 (2.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Si riporta di seguito, in figura 5, un istogramma che riporta i dati medi annui di concentrazione di benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registrati nelle 4 stazioni fisse della rete AdI S.p.A. su menzionate, dal 2019 al 2023.



**Figura 5:** Istogramma medie annue 2019 ÷ 2023 nei siti della rete ADI denominati Tamburi-Via Orsini, Cokeria, Meteo Parchi e Direzione.

Per quanto riguarda l'area di Taranto, sono state effettuate ulteriori elaborazioni preliminari, che solitamente rientrano nei report annuali rete ADI e RRQA (come fatto sino al 2022) e che in parte vengono anticipate nel presente report per meglio inquadrare la fenomenologia; le elaborazioni sono riportate negli allegati A e B e sono relative agli anni dal 2019 al 2023.

Esse comprendono anche le valutazioni sui dati della rete interna dello stabilimento della Raffineria di ENI che, si precisa anche in questa sede, non vengono validati da ARPA ma controllati in ogni occasione si ritenga utile farlo. Vengono comunque esaminati per valutarne livelli e si segnalano le evidenze importanti quando si verificano. In **Allegato A** vi sono i grafici degli andamenti delle medie mobile su 8 ore della concentrazione di benzene e il periodo considerato va dal 1° gennaio 2019 al 31 dicembre 2023.

Si riportano in **Allegato B** gli andamenti delle medie mensili di benzene sempre nel quadriennio 2019-2023, ottenuti effettuando delle regressioni lineari (interpolate con il metodo di Theil-Sen), con le quali si conferma come la concentrazione di benzene cresca ad un ritmo più alto per le centraline della rete AdI rispetto alle

centraline ENI. Tali elaborazioni dimostrano che negli ultimi 4 anni, dal 2020 al 2024 l'incremento maggiore si ha all'interno dell'acciaiera.

Ulteriori approfondimenti verranno compresi nei report annuali relativi all'anno 2023.

## 5. Conclusioni

In relazione alla tematica "Qualità dell'aria", si fa presente come, nonostante siano rispettati a partire dal 2012 i valori limite ed obiettivo previsti dalla normativa di riferimento (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), nell'area di Taranto sono emerse criticità sugli andamenti del benzene. Per il benzene, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, si procede alla determinazione del valore medio annuo che viene confrontato con il valore limite medio annuo pari a  $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; la media su un periodo lungo, come quello annuale, risente poco dei valori di picco orari e di oscillazioni rapide, quali quelle che con una certa frequenza si registrano nel quartiere Tamburi a Taranto.

In condizioni di venti prevalenti da nord e da nord ovest, gli inquinanti sono trasportati verso l'area abitata del quartiere Tamburi.

Poiché si sono osservati negli anni diversi eventi di picco significativi, con incrementi repentini della concentrazione oraria del benzene e variazioni apprezzabili rispetto ai normali trend, è emersa la necessità di confrontare i dati acquisiti con soglie di riferimento sul breve periodo, come detto, non disciplinate dal D. Lgs. n.155/2010.

Il presente documento è un focus sul benzene, aggiornamento dei precedenti per gli anni 2021-2022 (già trasmessi agli Enti con note prot. ARPA n.28498 del 21/04/2022 e prot. n.9026 del 08/02/2023, pubblicati sul portale dell'Agenzia al link [https://www.arpa.puglia.it/pagina2873\\_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html)), che hanno avuto come scopo una ricognizione di quanto disponibile in letteratura anche in merito ai riferimenti normativi internazionali per tale parametro, al fine di individuare soglie di concentrazione (ulteriori rispetto a quanto disciplinato dalla norma italiana) con cui confrontare i dati di qualità dell'aria misurati dalla rete regionale di monitoraggio (RRQA).

L'obiettivo è di offrire, agli organi sanitari competenti, cui sono rimesse le valutazioni, elementi utili a formulare e/o aggiornare valutazioni di eventuali effetti sulla salute della popolazione ed anche dei lavoratori, collegati alle concentrazioni del benzene in aria ambiente, in occasione di eventi che, seppure di durata limitata e tale da non determinare superamento del limite medio annuo di cui al D. Lgs. n. 155/2010, possano risultare comunque significativi in riferimento ad eventuali effetti sanitari.

Nel presente report sono stati riportati i principali valori limite adottati a livello internazionale in riferimento alla concentrazione di benzene in aria ambiente.

I valori misurati nel 2023 dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria per Taranto e provincia, nonché quelli della cabina della rete Acciaierie d'Italia in *Via Orsini - Tamburi*, tutti inferiori al limite medio annuo previsto dalla normativa italiana, sono stati confrontati con le soglie disponibili a livello internazionale.

I risultati del confronto hanno mostrato quanto segue:

- i valori medi annui registrati nel 2023 hanno rispettato anche il limite internazionale più severo (Israele), tranne che nelle centraline di Taranto – Via Machiavelli e Tamburi – Via Orsini.



- Per quanto riguarda il confronto tra i dati acquisiti dalle centraline fisse con i valori limite o soglie riferiti a tempi di mediazione più brevi, l'Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA), della Environmental Protection Agency della California, prevede valori di esposizione di riferimento più stringenti e cautelativi degli altri Paesi sul breve periodo (soglie orarie). OEHHA ha individuato tre diversi valori di esposizione di riferimento (abbreviato REL): REL acuto:  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - media oraria; REL su 8 ore:  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - media mobile su 8 ore; REL cronico:  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - media annuale.  
Il confronto con i valori REL di OEHHA dell'EPA Californiana ha mostrato frequenti superamenti del REL acuto ( $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e del REL cronico calcolato sulla media mobile su 8 ore ( $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).  
Nello specifico, per l'intero anno 2023, la soglia di  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stata superata 155 volte nel sito Tamburi-Via Orsini, 47 volte nel sito Tamburi - Via Machiavelli ed una sola volta nel sito di Taranto - Paolo VI. Il confronto con i dati dell'anno 2022 ha segnalato che nel 2023 si è avuto un ulteriore peggioramento rispetto agli anni precedenti presso le centraline site nel quartiere Tamburi. Infatti il numero di superamenti del valore di soglia è aumentato del 46% presso Tamburi - Via Orsini e del 135% presso Tamburi - Via Machiavelli.
- Per quanto riguarda il confronto con l'unico **valore soglia di riferimento per esposizione su 8 ore**, indicato da OEHHA e pari a  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , si è proceduto con il calcolo delle medie mobili per tutte le centraline e si è valutata la percentuale di ore in cui la media mobile ha superato il valore soglia. Dalle elaborazioni effettuate si è rilevato che, per l'area di Taranto, nell'intero anno 2023 la percentuale più elevata di ore in cui la media mobile ha superato il valore soglia di  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  valutato sulla media mobile su 8 ore sia quella osservata nella cabina di Via Orsini-Tamburi (32%) e, a seguire, in quella posta in Via Machiavelli-Tamburi (21%).  
È emerso come a Taranto i casi più frequenti di superamento della soglia oraria di  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e della soglia di  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media mobile delle 8 ore, si sono registrati essenzialmente nel quartiere Tamburi, che rientra nell'area di massima ricaduta delle emissioni di benzene dallo Stabilimento Siderurgico in condizioni di vento prevalente da Nord-Ovest.

17 di 29

Taranto, 25/03/2024

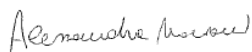
**Il Direttore del Centro Regionale Aria**

Il Direttore Scientifico

*Dott. Ing. Vincenzo Campanaro*

**TIF Ufficio QA BRLETA**

*Dott.ssa Alessandra Nocioni*



**Redazione** a cura di:

*Dott. Valerio Margiotta, Dott.ssa Alessandra Nocioni*

**Elaborazione dati** a cura di:

*Dott. Valerio Margiotta*

**Validazione dati** a cura di:

*Dott. Daniele Cornacchia, P.Ch. Maria Mantovan, Dott. Valerio Margiotta, Dott. Gaetano Saracino*

**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](http://www.ARPA.puglia.it)

C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200

e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

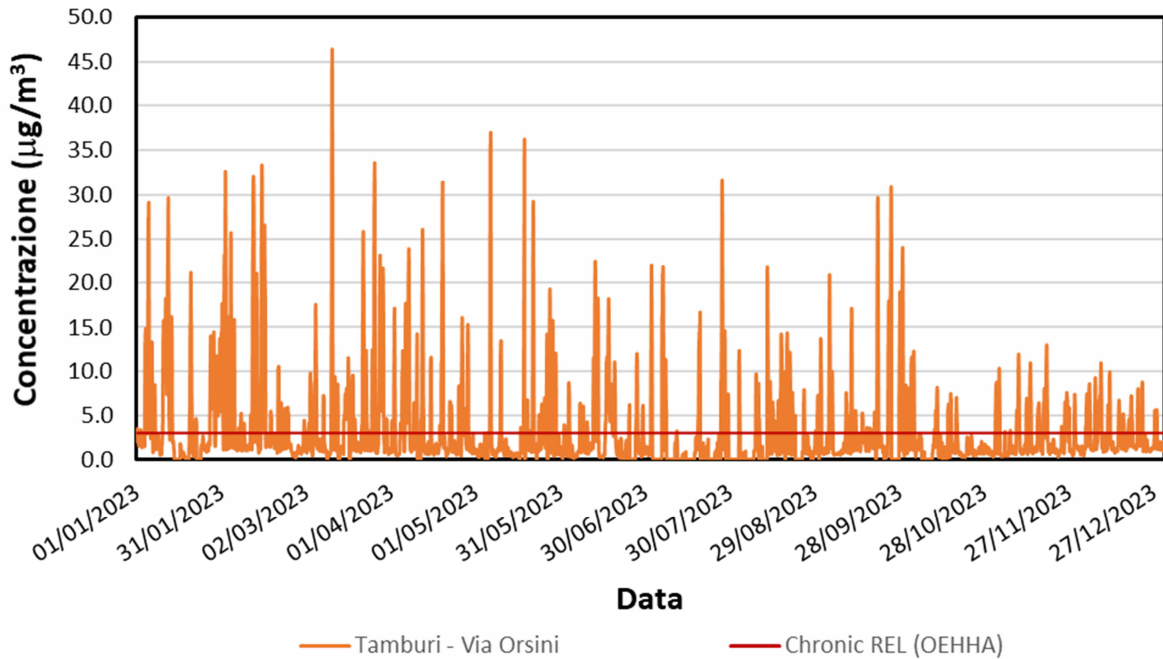
## 6. Riferimenti

[a] Sekar A., Varghese G.K., Ravi Varma M.K. *Analysis of benzene air quality standards, monitoring methods and concentrations in indoor and outdoor environment*. Heliyon 2019 Nov 29; 5(11).

[b] Benzene Reference Exposure Levels: Technical support document for the derivation of noncancer reference exposure levels Appendix D1. Final Report June 2014. Office of Environmental Health Hazard Assessment California Environmental Protection Agency.

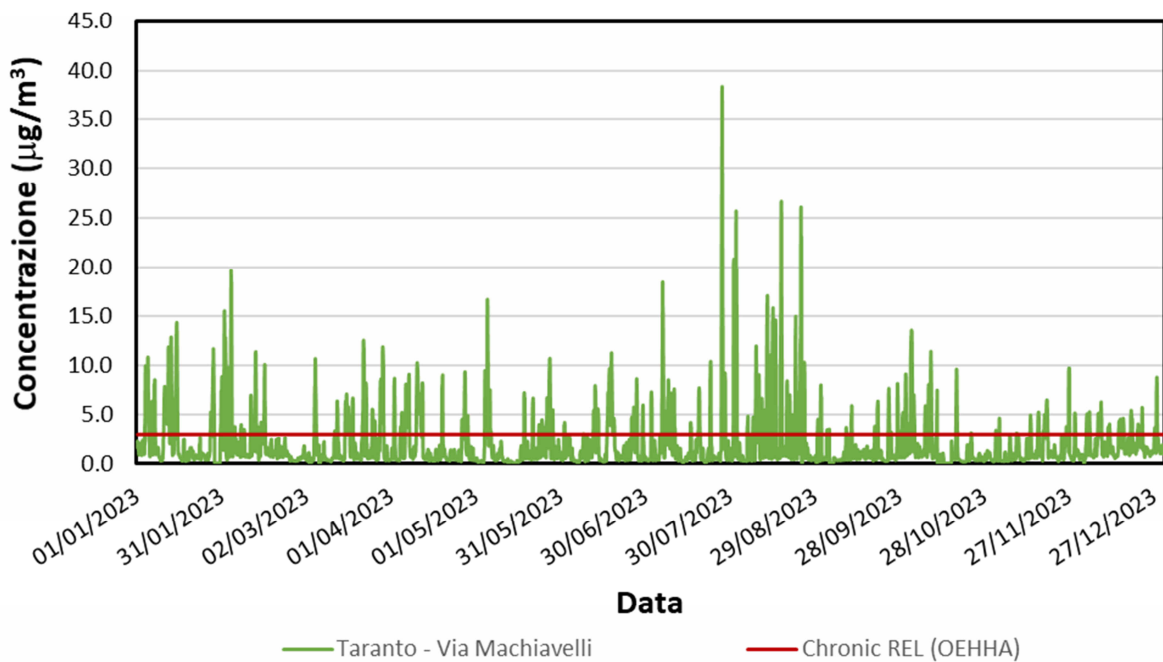
**Allegato A – Grafici andamenti delle medie mobile su 8 ore della concentrazione di benzene – anno 2023**

**Benzene - Media mobile su 8 ore**

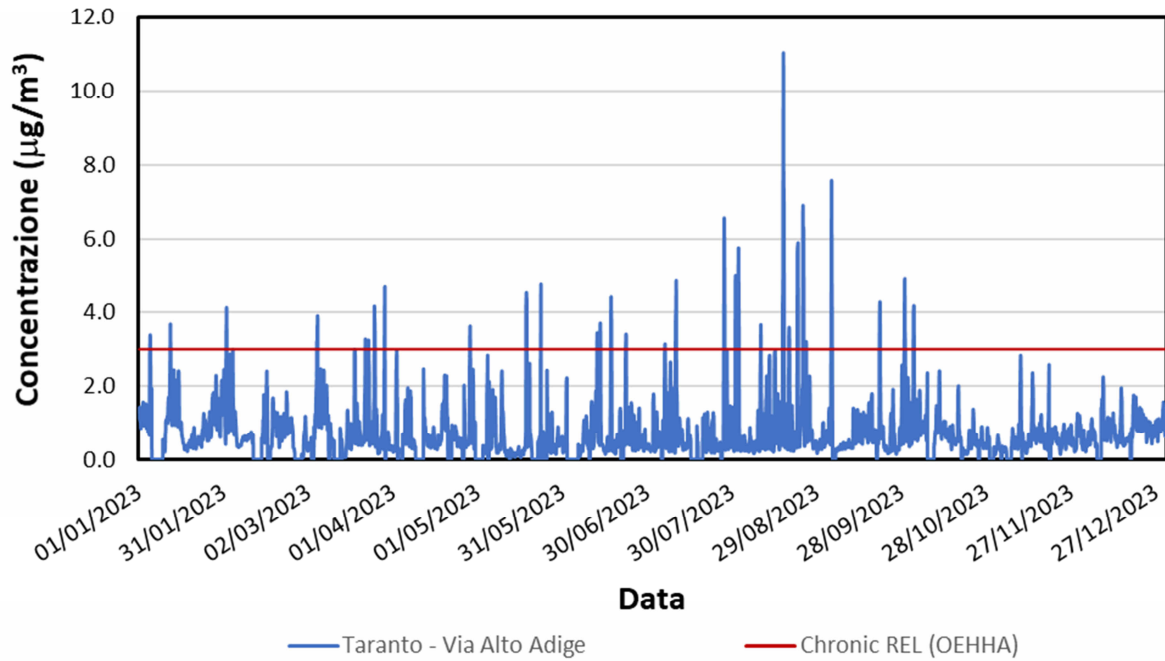


19 di 29

**Benzene - Media mobile su 8 ore**

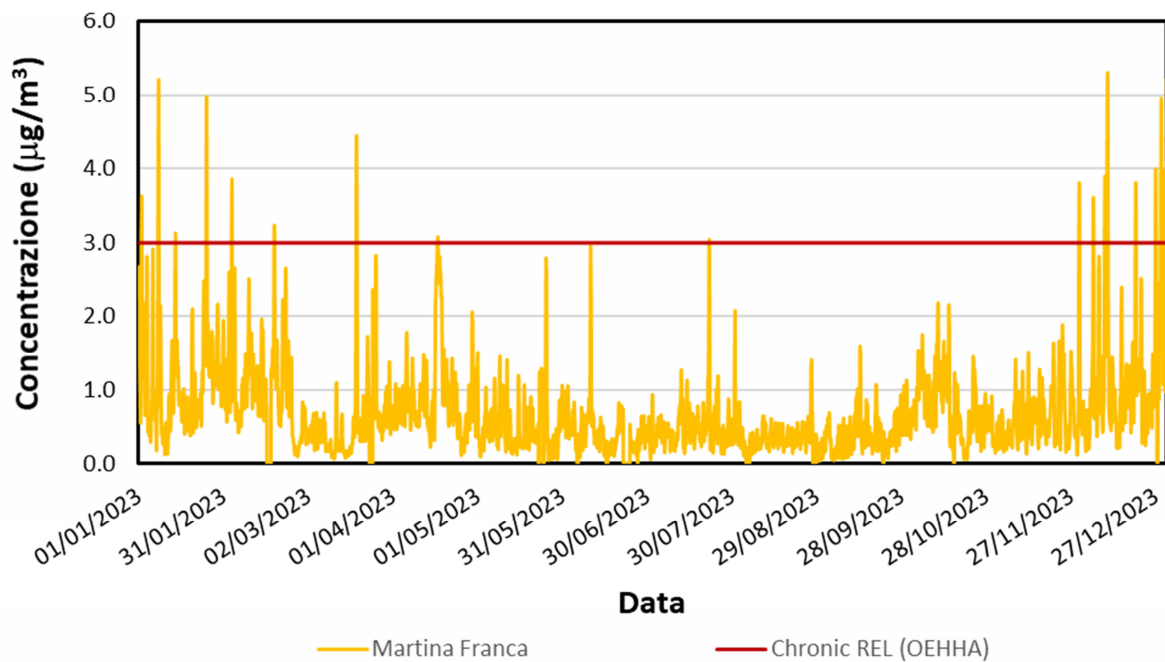


### Benzene - Media mobile su 8 ore

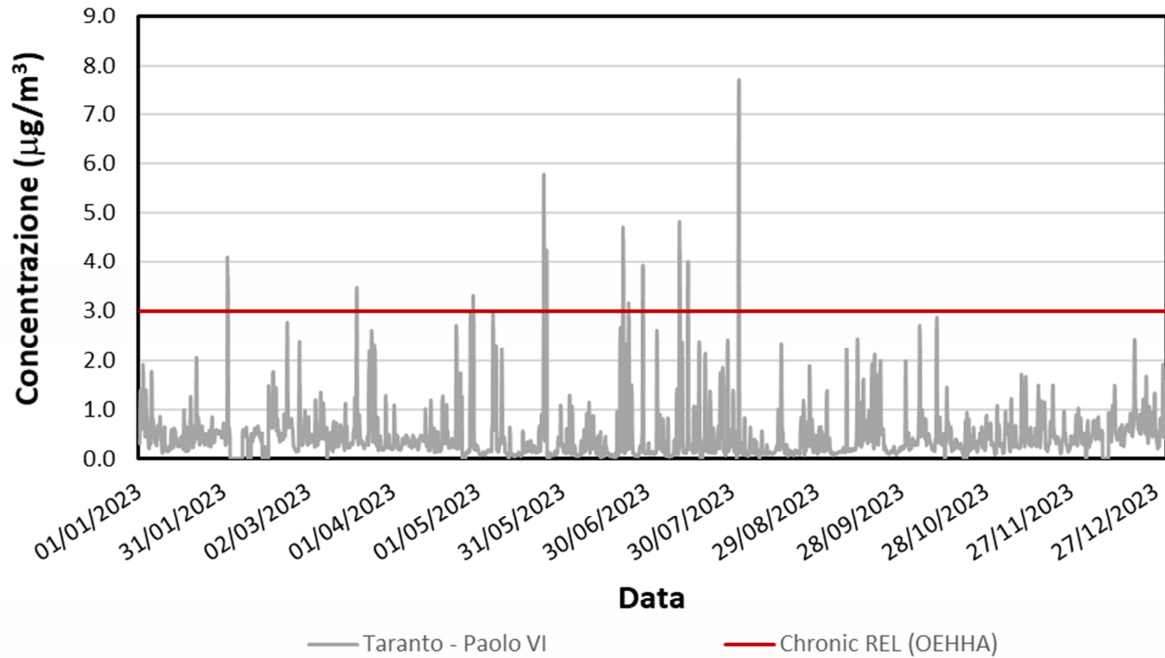


20 di 29

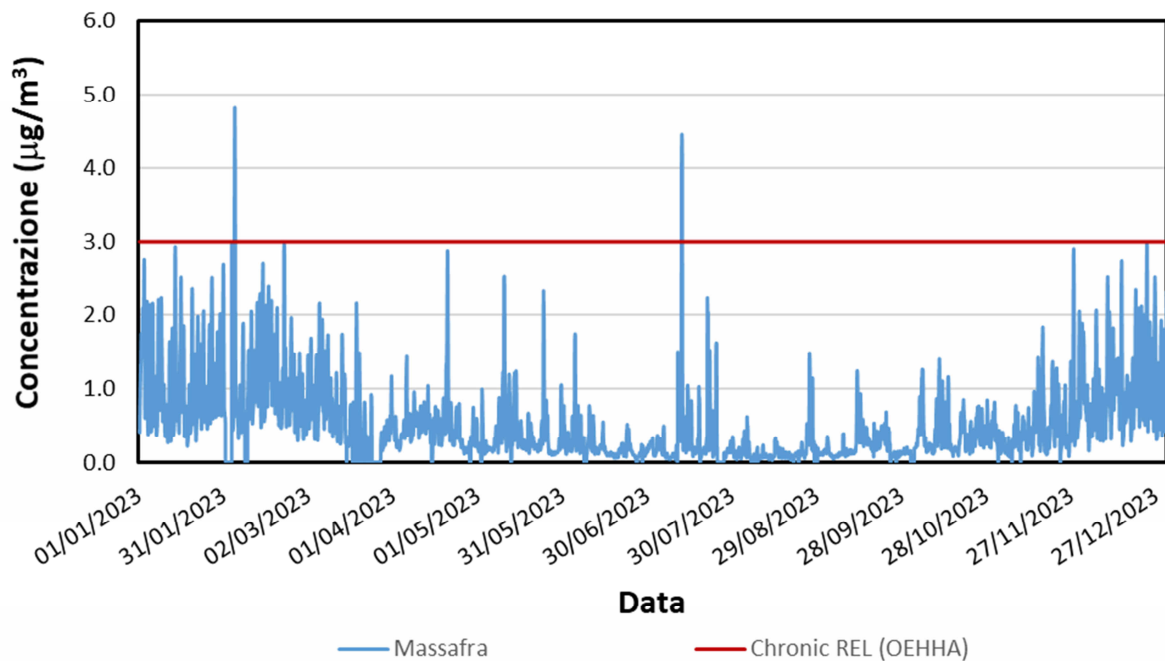
### Benzene - Media mobile su 8 ore



### Benzene - Media mobile su 8 ore



### Benzene - Media mobile su 8 ore

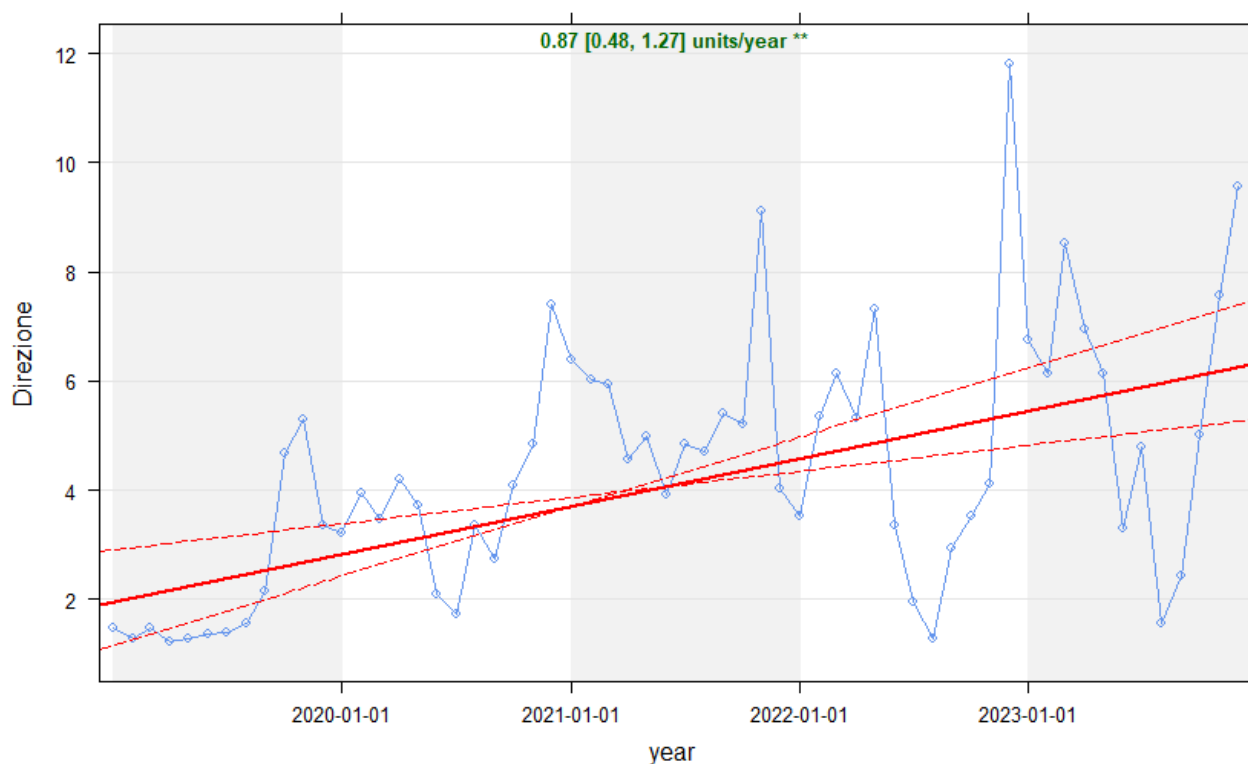


**Allegato B – Rette di regressione lineare degli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene in alcune centraline della rete ADI, della RRQA poste ai Tamburi e nella rete ENI, dal 2019 al 2023**

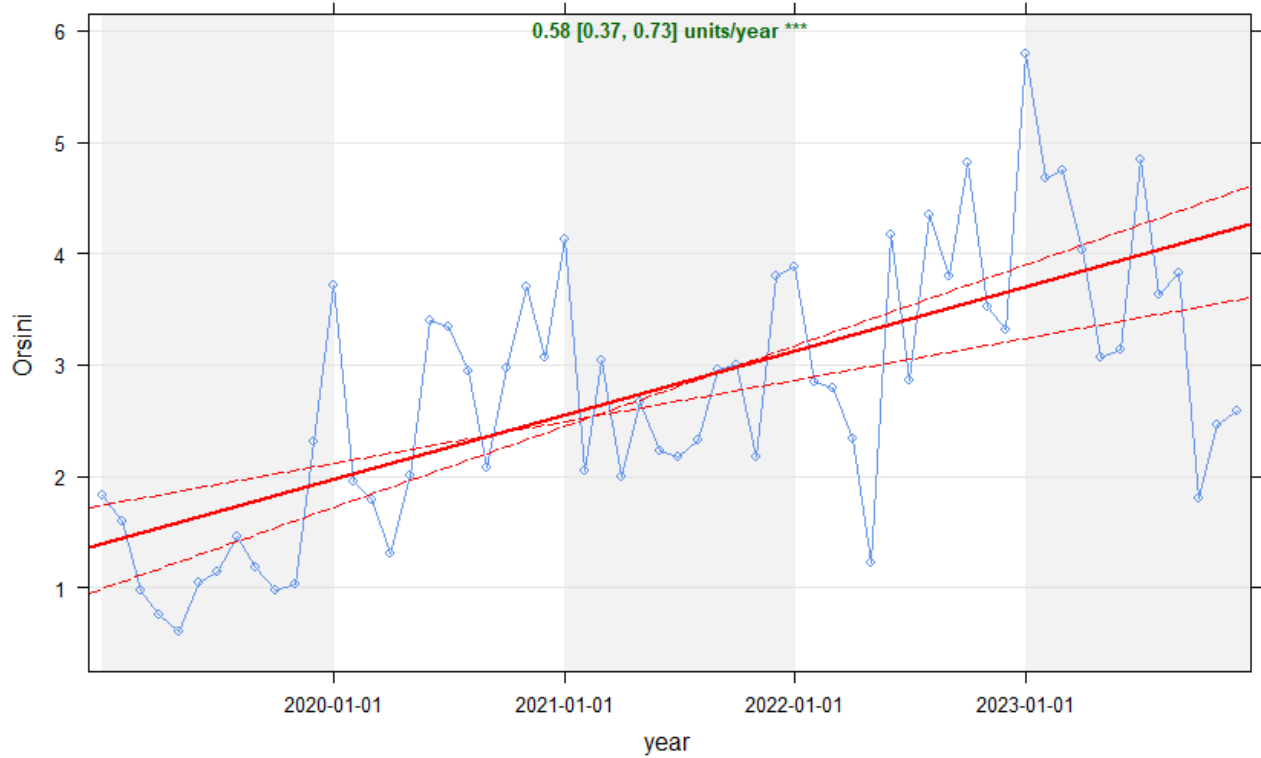
Per analizzare gli andamenti temporali a lungo termine, le medie mensili delle concentrazioni di benzene sono state interpolate con il metodo di Theil-Sen. Si tratta di un metodo statistico non parametrico e robusto rispetto alla presenza di *outliers*. I coefficienti angolari delle rette di regressione indicano una crescita più marcata nelle centraline interne al perimetro dell'acciaieria rispetto a quelle della rete ENI, dove l'incremento è modesto o addirittura nullo come nei casi delle postazioni ENI-1 e ENI-4.

Fa eccezione l'andamento di ENI 2, più associabile all'andamento delle reti interne AdI, probabilmente poiché risente delle stessa sorgente emissiva.

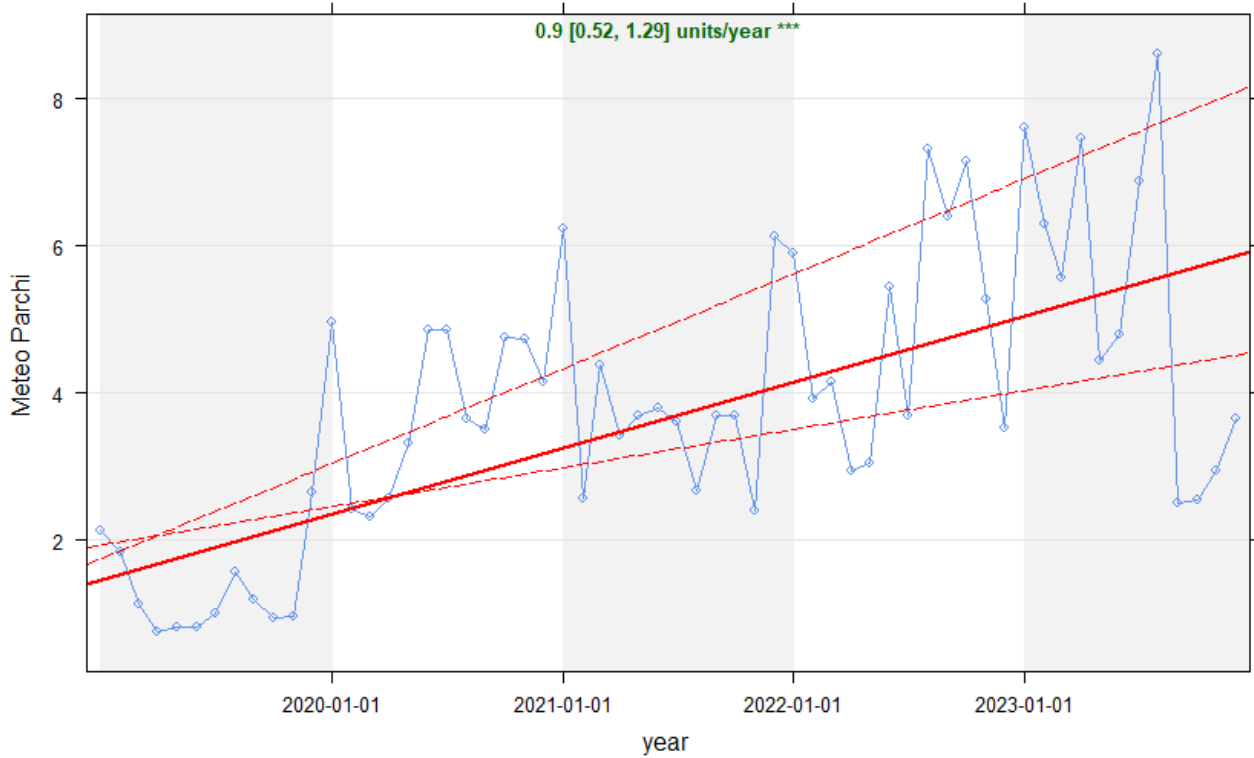
Centralina "Direzione" – rete ADI



Centralina "Via Orsini-Tamburi" – rete ADI



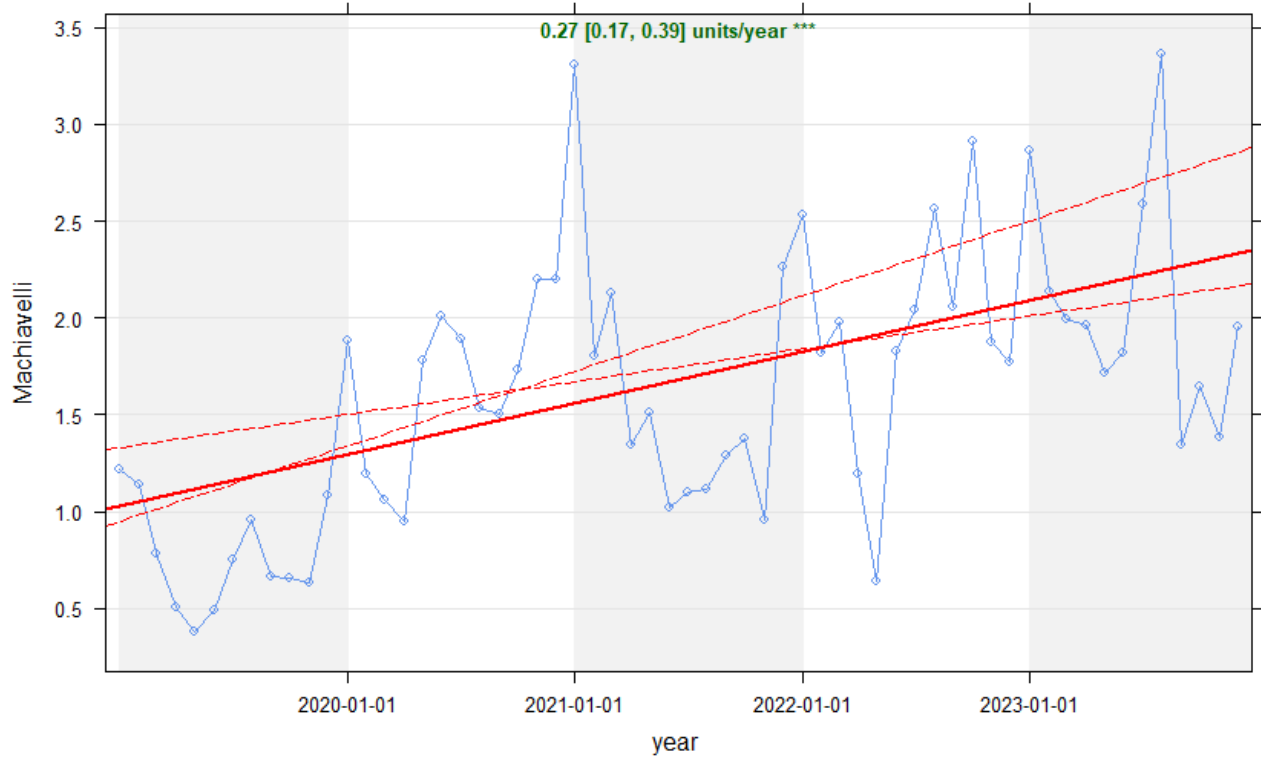
Centralina "Meteo Parchi" – rete ADI



24 di 29

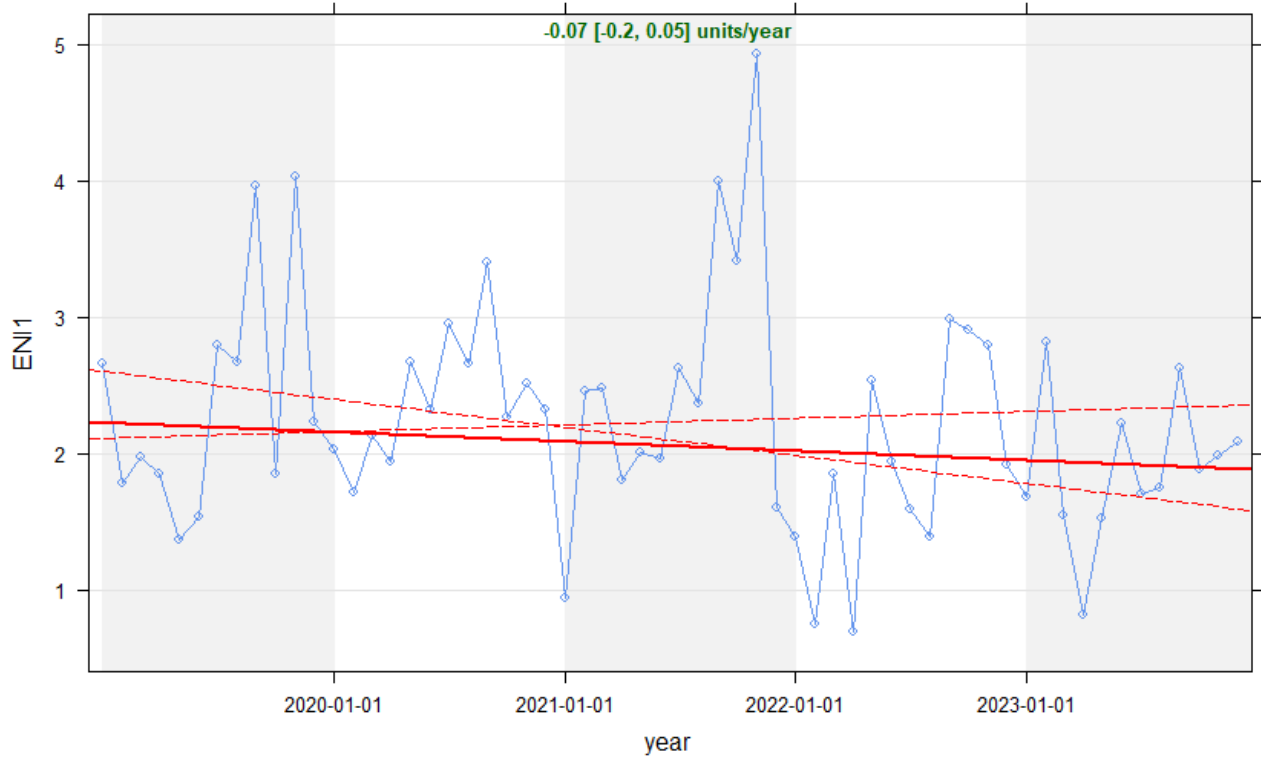


Centralina "Via Machiavelli" – RRQA



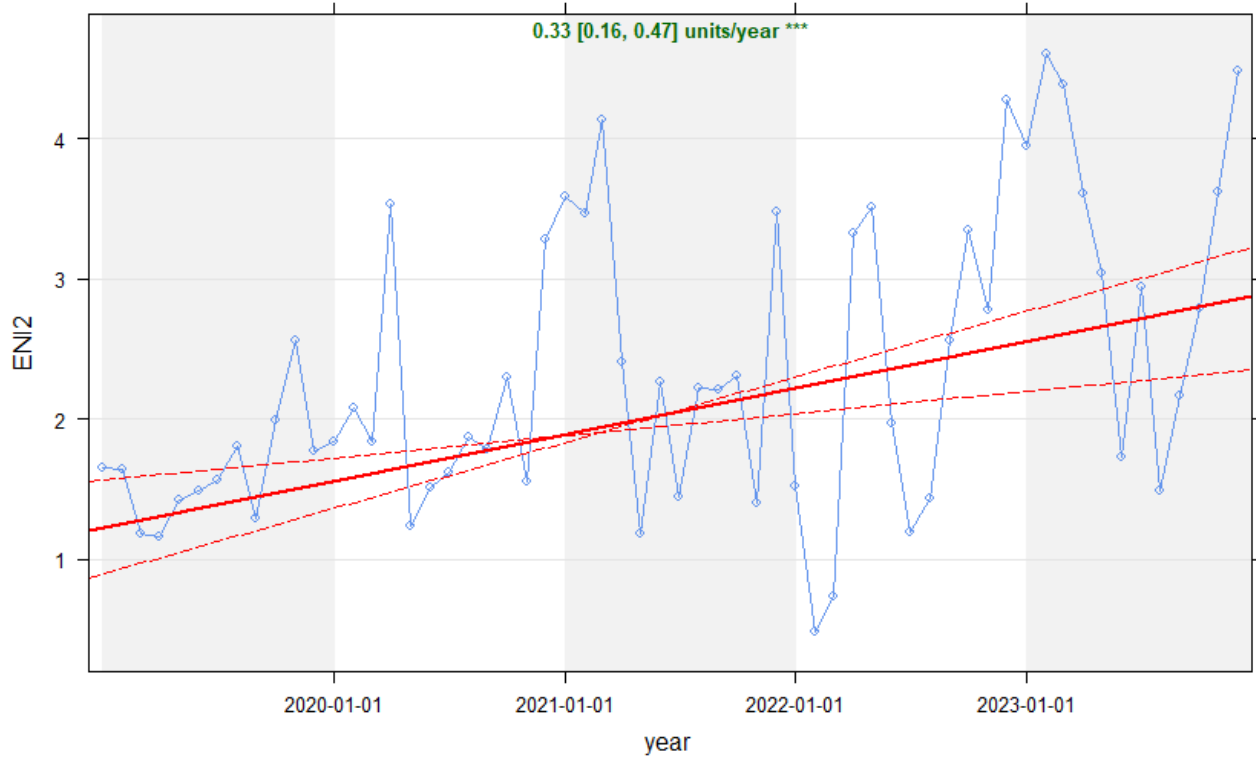
25 di 29

Centralina "ENI 1" – rete ENI



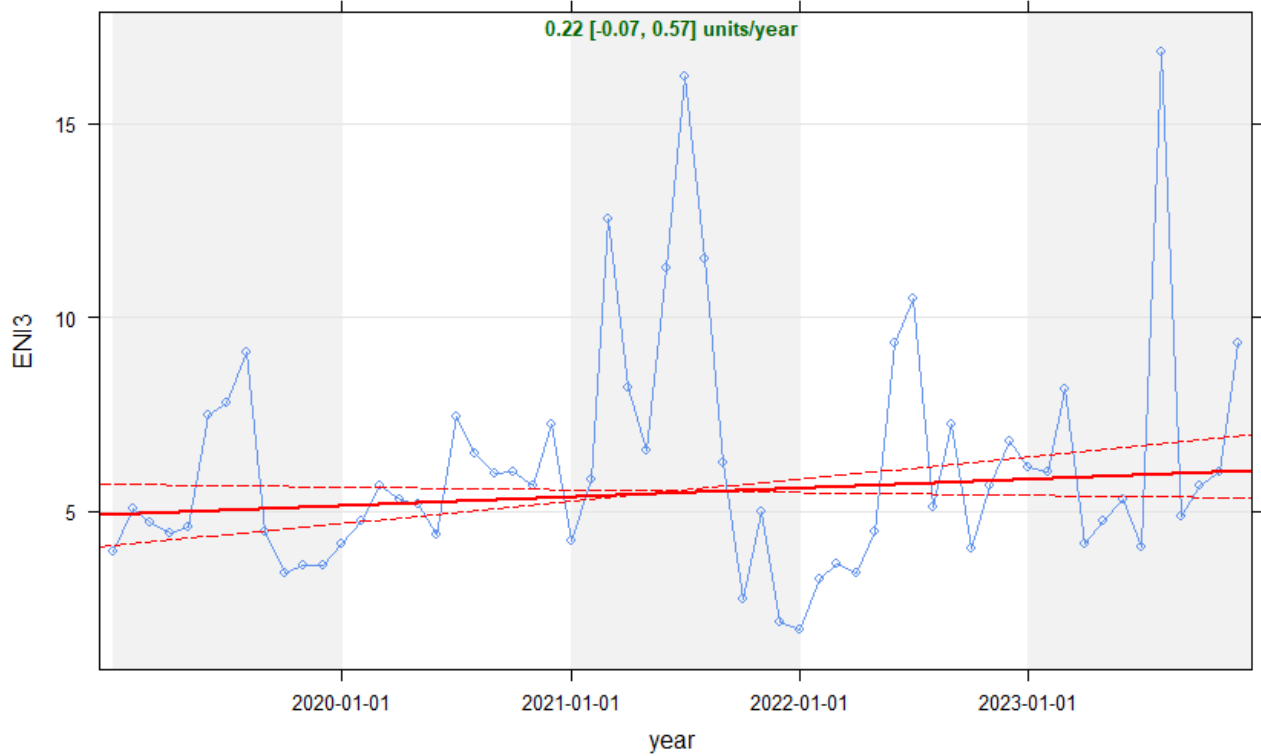
26 di 29

Centralina "ENI 2" – rete ENI



27 di 29

Centralina "ENI 3" – rete ENI



### Centralina "ENI 4" – rete ENI

