

# **BENZENE IN ARIA AMBIENTE**

## **NELLE PROVINCE DI BRINDISI, LECCE E TARANTO**

### **Aggiornamento ANNO 2022**

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

1 di 34

## **CENTRO REGIONALE ARIA**

### **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](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)

## Sommario

1. Premessa .....	3
2. Riferimenti nazionali.....	4
3. Riferimenti internazionali.....	4
4. Dati di Qualità dell'Aria nella macroarea BR-LE-TA - anno 2022 .....	7
5. Conclusioni.....	16
6. Riferimenti .....	19

---

### **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)

## 1. Premessa

Il presente documento rappresenta un focus sul benzene come aggiornamento del precedente già trasmesso agli Enti (Prot. n. 28498 del 21\_04\_2022) e pubblicato 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).

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 e di Brindisi sono emerse criticità sugli andamenti di alcuni inquinanti gassosi, tra cui il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e l'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>; tale media su lungo periodo 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 e nel sito ex *Micorosa* a Brindisi. In condizioni di venti prevalenti da nord e da nord ovest, nel caso di Taranto tali venti trasportano gli inquinanti verso l'area abitata del quartiere Tamburi. Nel caso di *Micorosa*, invece, gli inquinanti sono trasportati verso l'area di ubicazione della stazione mobile di ARPA Puglia, in area industriale e non abitata. 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 aggiorna, con i dati rilevati nel 2022, quanto riportato nel precedente report sul benzene che ha avuto come scopo una ricognizione di quanto disponibile in letteratura e dei 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). 3 di 3 4

L'obiettivo è quello di offrire, agli organi sanitari competenti, cui sono rimesse le valutazioni 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. Si intende, infatti, fornire elementi di maggiore conoscenza dei fenomeni, per quanto attiene al benzene 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.

Come già riportato da questo Centro Regionale Aria (CRA) nell'ambito delle relazioni annuali 2021 della RRQA di Taranto e della rete Acciaierie d'Italia (ex ILVA), pubblicati 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 e Prot. n. 55361 del 04/08/2022), oltre che nelle relazioni sulle campagne con mezzi mobili ([https://www.arpa.puglia.it/pagina3070\\_report-campagne-con-laboratori-mobili.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3070_report-campagne-con-laboratori-mobili.html)), si sottopongono all'attenzione delle ASL competenti territorialmente alcune criticità emerse, sia nell'area di Taranto che nell'area di Brindisi, più frequentemente nell'area circostante il Petrolchimico, in concomitanza di determinate attività ivi effettuate (fermate per manutenzione, attivazione torce, ecc.).

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>, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, PM2.5), non fornisce alcuna garanzia di assenza di effetti sulla salute.

---

### 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)

## 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 ed è pari a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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 2022 tutte le centraline della RRQA dotate di analizzatori BTX (benzene, toluene, xileni) hanno registrato, per tali parametri, medie annuali conformi al valore limite di legge.

Un valore limite annuale, mediato dunque sul lungo periodo, risente poco dei valori di picco e delle rapide oscillazioni che frequentemente si registrano nel quartiere Tamburi a Taranto e nel sito ex *Micorosa* a Brindisi, in condizioni di venti prevalenti da nord e da nord ovest, che vedono i siti di monitoraggio sottovento alle fonti di tale inquinante. L'osservazione negli anni di diversi eventi di picco significativi, con incrementi repentini della concentrazione oraria del benzene e variazioni apprezzabili dei normali trend, ha determinato la necessità di confrontare i dati acquisiti con soglie di riferimento sul breve periodo.

## 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  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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>:

---

### 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)

**Tabella 1:** Valori di riferimento internazionali per il benzene in aria ambiente (tratta da Sekar et al.<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		

5 di 34

**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)

**Tabella 2:** Valori guida VGAI della Francia

<b>Benzène</b>	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 $10^{-5}$	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	

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

L'US-EPA fornisce un valore di riferimento per esposizione inalatoria cronica, ovvero la Concentrazione di Riferimento (RfC), che stima la quantità massima di sostanza che può essere inalata giornalmente per tutta la vita senza comportare apprezzabili rischi per la salute umana, pari a 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .<sup>[b]</sup>

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 (OEHHA, California Environmental Protection Agency).<sup>[c]</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. 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

**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**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: ds@ARPA.puglia.it

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’acciaieria”.

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 2022 con i suddetti riferimenti internazionali.

#### 4. Dati di Qualità dell’Aria nella macroarea BR-LE-TA - anno 2022

L’elaborazione dei dati rilevati nell’anno 2022 è avvenuta su tutte le centraline della RRQA delle province di Brindisi, Lecce e Taranto dotate di analizzatori di BTX. È stata inclusa anche la centralina denominata *Tamburi – Via Orsini* (Ind.le/traffico), afferente alla rete privata di Acciaierie d’Italia, ma ricadente su suolo pubblico in area accessibile alla popolazione.

Infine, sono stati elaborati anche i dati del mezzo mobile di proprietà di ARPA Puglia che per tutto il 2022 ha stazionato nei pressi dell’area ex *Micorosa*, all’interno del SIN di Brindisi. I 17 punti di monitoraggio esaminati sono riportati nell’ortofoto seguente:



**Figura 1:** Ubicazione delle centraline di monitoraggio del benzene nelle province di Brindisi (azzurro), Lecce (arancione) e Taranto (rosso). La centralina di *Tamburi – Via Orsini* è indicata in giallo, mentre il mezzo mobile di ARPA Puglia in rosa.

#### 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

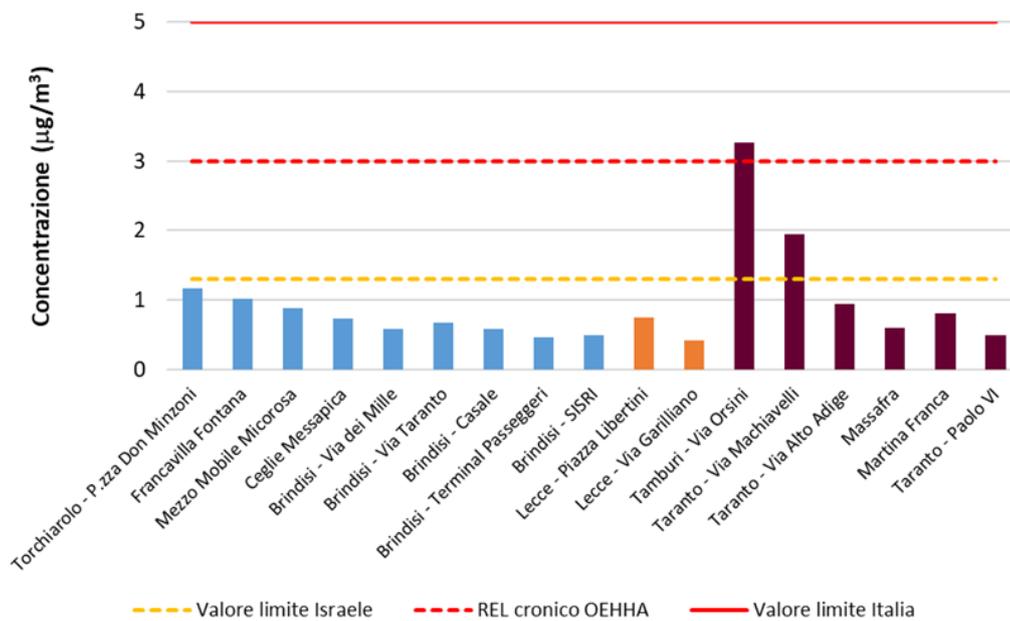
#### Direzione Scientifica

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

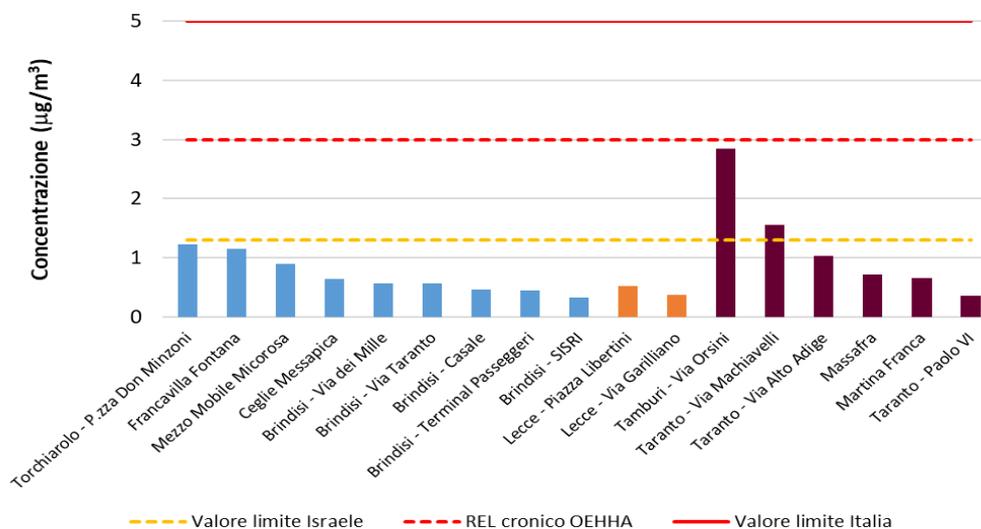
Un primo confronto è quello effettuato con i **valori limite medi annui**.

Dai dati in Tabella 2 si evince che nel 2022 il valore limite più restrittivo, adottato da Israele e pari a 1,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , è rispettato da tutte le centraline, eccezion fatta per quelle di Taranto – Via Machiavelli (Ind.le) e Tamburi – Via Orsini (Ind.le/traffico); a seguire, nella tabella 2°, si richiama la stessa elaborazione che era stata fatta per l'anno 2021.

La Concentrazione di Riferimento (RFC) indicata dall'US-EPA ed il valore di riferimento per esposizione cronica stabilito da OEHHA, entrambi pari a 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , non sono rispettati 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



**Figura 2:** Medie annuale 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. I dati sono suddivisi per provincia: Brindisi (azzurro), Lecce (arancione), Taranto (bordeaux).



**Figura 2a:** 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. I dati sono suddivisi per provincia: Brindisi (azzurro), Lecce (arancione), Taranto (bordeaux).

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 2022, registrando il numero di superamenti occorsi. Nello specifico, nell'intero anno 2022, la soglia 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*.

9 di 34

Non sono stati registrati sforamenti nel sito dove vi è il mezzo mobile, presso *Brindisi - Micorosa*.

I dati sono presentati in Tabella 3a e sono suddivisi per mese:

**Tabella 3a:** 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 (Ind.le/traffico)</b>	8	2	2	2	3	6	6	11	20	25	16	5	106
<b>Taranto Tamburi – Via Machiavelli (Ind.le)</b>	1	0	0	0	0	1	2	2	2	6	5	1	20
<b>Taranto – Paolo VI (Ind.le)</b>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
<b>Ceglie Messapica (fondo)</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Altre stazioni</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Si riporta di seguito, per confronto, la stessa tabella 3b coi valori calcolati sui dati orari per l'anno 2021, già contenuta nel precedente report.

**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**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: ds@ARPA.puglia.it

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

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
<b>Taranto Tamburi – Via Orsini (Ind.le/traffico)</b>	8	0	2	5	8	2	4	2	8	3	1	7	50
<b>Taranto Tamburi – Via Machiavelli (Ind.le)</b>	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	8
<b>Brindisi -Mezzo mobile Micorosa (Ind.le)</b>	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	0	2	8
<b>Lecce – Via Garigliano (traffico)</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Altre stazioni</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Il confronto con i dati dell'anno 2021 segnala che **nel 2022** si è avuto un **netto peggioramento** presso le centraline site nel quartiere Tamburi dove i superamenti del valore di soglia sono più che raddoppiati.

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.

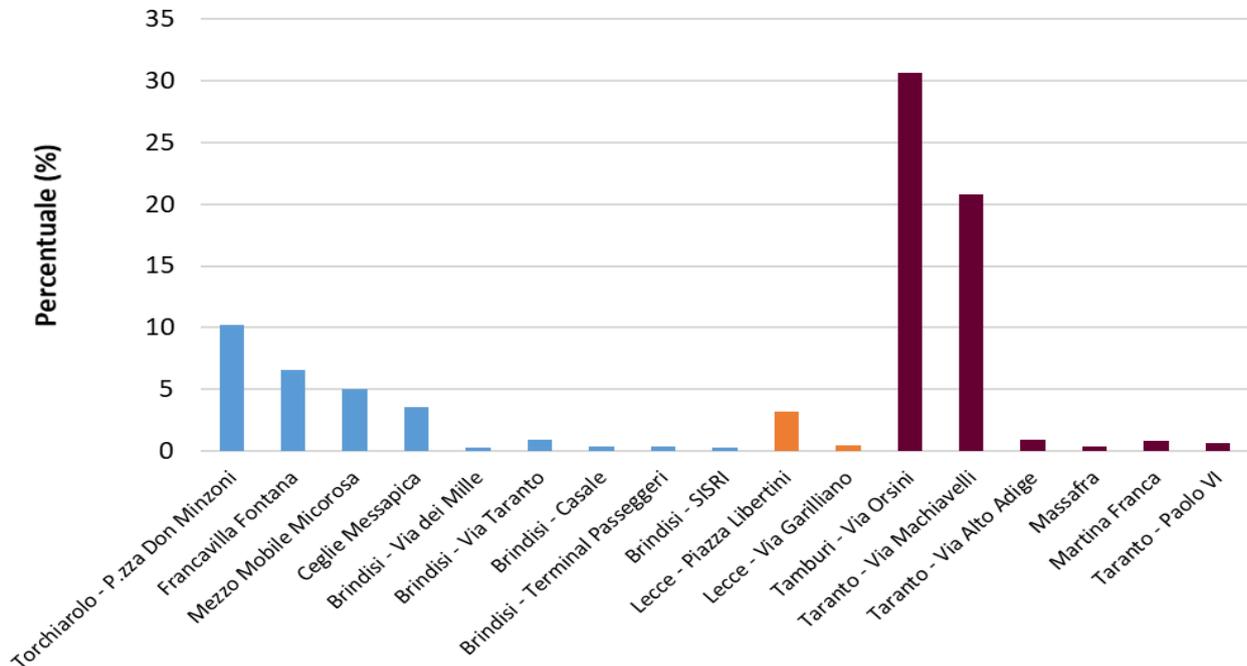
Dalle elaborazioni effettuate (Figura 3) si rileva che: per l'area di Taranto il numero di ore percentuali in cui la media mobile ha superato il valore soglia di 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'intero anno è quella osservata nella cabina di Via Orsini-Tamburi (31 %) e, a seguire, in quella posta in Via Machiavelli-Tamburi, mentre per l'area di Brindisi i siti con la percentuale più elevata sono Torchiarolo - Don Minzoni, Francavilla Fontana e Brindisi - Micorosa.

**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)



**Figura 3:** 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  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I dati sono suddivisi per provincia: Brindisi (azzurro), Lecce (arancione) e Taranto (bordeaux). – ANNO 2022

Emerge chiaramente che 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 registrano essenzialmente nel quartiere Tamburi, che risulta avere la massima ricaduta delle emissioni di benzene dallo Stabilimento Siderurgico in condizioni di vento prevalente da Nord-Ovest.

Dalle elaborazioni effettuate sui dati acquisiti dal mezzo mobile di ARPA posto a Brindisi nel sito Micorosa, ormai in tutti i casi è emerso come vi sia un netto aumento delle concentrazioni di benzene, con picchi in alcuni casi anche molto significativi, in concomitanza ai venti prevalenti provenienti dal quadrante Nord-Ovest. Si può assumere con buona probabilità, quindi, che l'emissione di tale inquinante provenga dagli impianti presenti nello Stabilimento Petrolchimico di Brindisi, dove sono attive le principali sorgenti di benzene dell'area brindisina, posto a nord della stazione mobile.

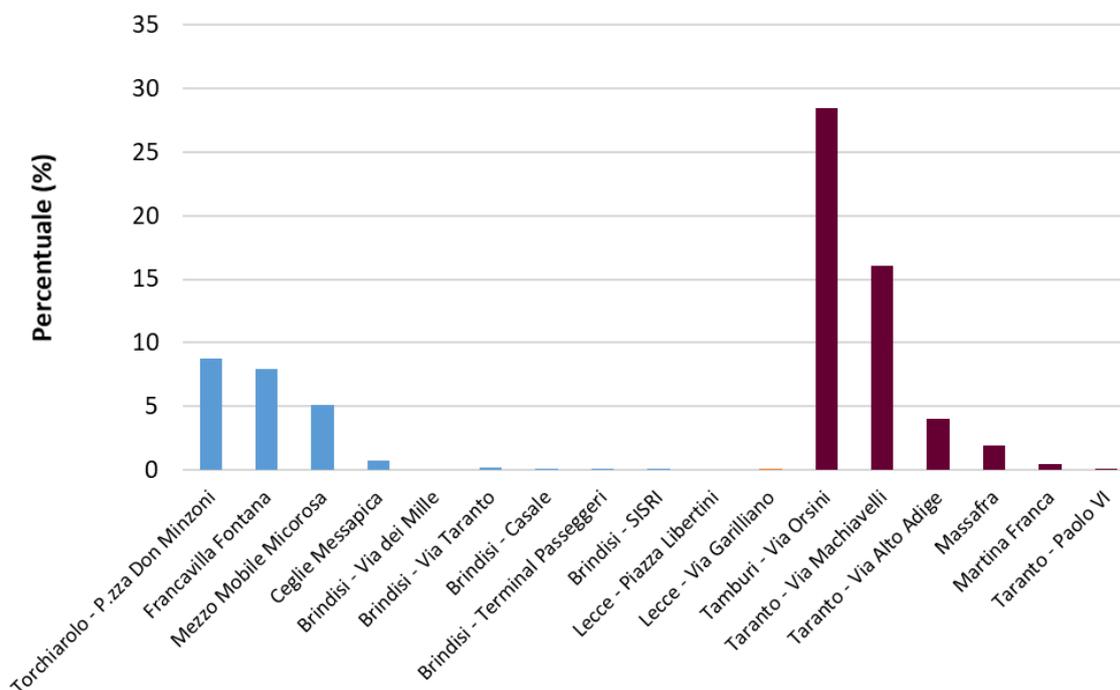
Si richiamano di seguito, per confronto, le elaborazioni effettuate per l'anno 2021, dalle quali si rilevava che per l'area di Taranto il numero di ore percentuali in cui la media mobile ha superato il valore soglia di  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'intero anno è quella osservata nella cabina di Via Orsini-Tamburi (28 %) e, a seguire, in quella posta in Via Machiavelli-Tamburi, mentre per l'area di Brindisi i siti con la percentuale più elevata sono Torchiarolo-Don Minzoni, Francavilla F.na e Brindisi-Micorosa.

**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**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: ds@ARPA.puglia.it



**Figura 3a:** Percentuale di ore (%), sull'intero anno, in cui la media mobile calcolata su 8 ore ha superato il valore REL cronico stimato da OEHA e pari a  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I dati sono suddivisi per provincia: Brindisi (azzurro), Lecce (arancione) e Taranto (bordeaux). – ANNO 2021

Si richiama che, dalla fine del mese di febbraio 2021, è stata riavviata l'attività del cantiere di bonifica della parte pubblica per il Comune di Brindisi, nelle vicinanze del mezzo mobile di ARPA nel sito denominato "Micorosa" e che le attività erano ferme da marzo 2020, ma che tale area è posta a est-sud est rispetto al mezzo mobile laddove, invece, gli incrementi delle concentrazioni di Benzene nel mezzo mobile sono stati osservati sempre in condizioni di venti prevalenti da NO-NNO. Pertanto, non risultano addebitabili al cantiere di bonifica.

A Brindisi, come già riportato in passate relazioni tecniche di ARPA, la variabilità della distribuzione dei BTX (Benzene-Toluene-Xileni) potrebbe essere associata all'utilizzo di prodotti petroliferi (ad es. virgin nafta e benzina da cracking) nei processi produttivi. **È necessario richiamare come dalle stime emissive inserite nell'Inventario delle Emissioni della Regione Puglia (INEMAR) gli impianti dell'installazione VERSALIS contribuiscono per più del 99% alle emissioni di Benzene provenienti dall'area industriale brindisina.**

I massimi orari misurati nei siti di *Torchiarolo - Don Minzoni* e *Francavilla Fontana* si registrano unicamente nella stagione invernale e sono legati alle combustioni di biomassa per usi civili (Allegato A).

#### 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)

## Area di Taranto

Le medie annue di benzene misurate nelle centraline della rete regionale di QA, a partire dal 2014, sono risultate inferiori al limite consentito, con valori che si attestano mediamente al di sotto dei 3 µg/m<sup>3</sup>.

Si segnala che la centralina di **Via Orsini-Tamburi** ha misurato ogni mese i livelli più elevati e, **nel 2022**, ha registrato un **valore medio annuo di 3,3 µg/m<sup>3</sup> superiore alle medie annue del 2019 (1.3 µg/m<sup>3</sup>), 2020 (2.8 µg/m<sup>3</sup>) e 2021 (2.9 µg/m<sup>3</sup>).**

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/traffico), 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*, entrambe classificate come industriali e poste nel quartiere Tamburi. Nel sito in *Via Adige*, classificato come da traffico, la media annua era rimasta invariata.

Nel 2022, in tutti e 3 i siti, le concentrazioni risultano maggiori del 10% rispetto a quelle misurate nell'anno 2021.

A questo punto si ritiene necessario fornire elementi in riferimento ad alcune cabine (denominate rete ADI) posizionate all'interno dello Stabilimento ADI<sup>1</sup>, specificando che non rientrano nella rete regionale RRQA e che non sono ad esse applicabili i limiti normativi previsti per le centraline posizionate all'interno dell'area industriale e posti fuori dal perimetro dello Stabilimento.

1 3 d i 3 4

Come già riportato nel precedente focus sul benzene, relativo all'anno 2021, per quanto riguarda la centralina **Cokeria**, il 2022 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* 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:

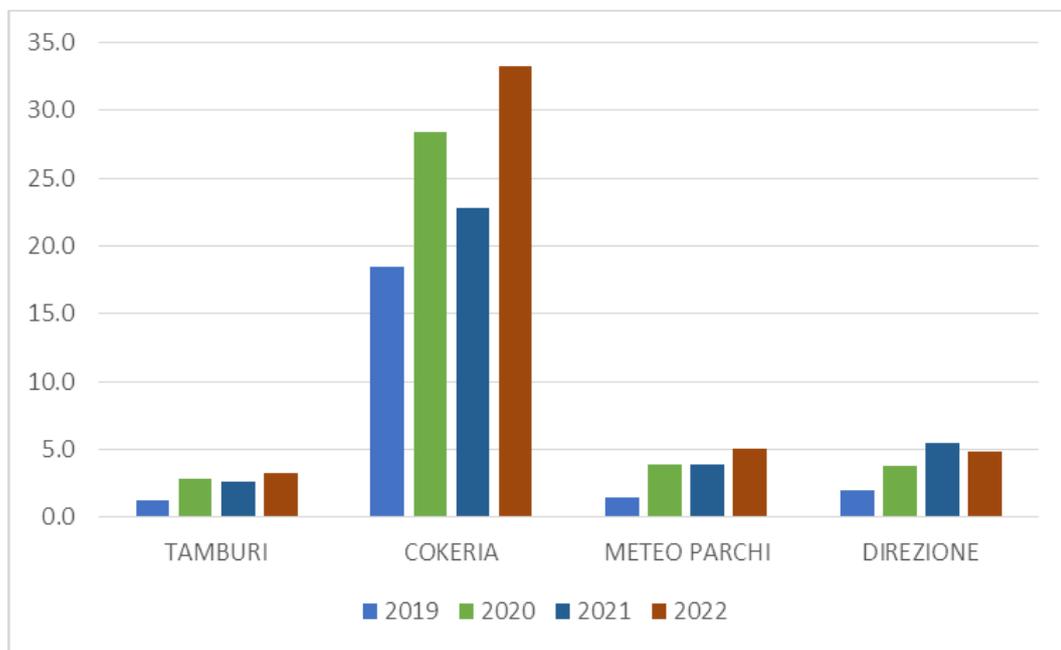
- la media annua del 2022 della concentrazione di benzene per la stazione *Cokeria* (rete AdI, centralina interna) è stata pari a 32,9 µg/m<sup>3</sup>, superiore alle medie annue del 2019 (18.4 µg/m<sup>3</sup>), 2020 (28.4 µg/m<sup>3</sup>) e 2021 (22.8 µg/m<sup>3</sup>);

<sup>1</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 2022 della concentrazione di benzene per la stazione *Meteo Parchi* (rete AdI, centralina perimetrale, a ridosso del quartiere Tamburi) è stata pari a  $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore alle medie annue del 2019 ( $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 2020 ( $3.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 2021 ( $3.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- la media annua del 2022 della concentrazione di benzene per la stazione *Direzione* (rete AdI, centralina perimetrale) è stata pari a  $4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superiore alle medie annue del 2019 ( $2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e del 2020 ( $3.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ma di poco inferiore a quella del 2021 ( $5.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Si riporta di seguito, in Fig.3b, 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 su menzionate, dal 2019 al 2022.



**Figura 3b:** Istogramma medie annue 2019÷2022 nei siti della rete ADI denominati Tamburi (in Via Orsini), Cokeria, Meteo Parchi e Direzione.

Per quanto riguarda l'area di Taranto, sono state effettuate ulteriori elaborazioni preliminari, che solitamente rientrano comunque nei report annuali rete ADI e RRQA (come fatto sino al 2021) e che in parte vengono anticipate in questo focus per meglio inquadrare gli andamenti e i settori di provenienza; sono riportate negli allegati B e C e sono relativi agli anni dal 2019 al 2022.

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 provenienza e si segnalano le evidenze importanti quando si verificano.

Il periodo considerato va dal 1° gennaio 2019 al 31 dicembre 2022.

Nei polar plot di cui all'Allegato B, i dati di direzione e velocità del vento sono quelli della centralina della RRQA di *Taranto – San Vito*.

Per *Direzione, Meteo Parchi, Via Orsini e Via Machiavelli*, come già rappresentato nei report annuali, si conferma una netta direzionalità di provenienza dallo stabilimento siderurgico. Gli eventi di picco che osserviamo nel sito

**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)

Direzione si verificano con venti prevalenti da SE, mentre coi venti prevalenti da N-NO si osservano ricadute correlate e concomitanti come fasce orarie, su *Meteo Parchi, Orsini e Machiavelli*.

Prendendo in considerazione anche i dati delle centraline ENI-1 ed ENI-2 della rete ENI, entrambe mostrano un aumento delle concentrazioni di benzene sia quando sono sottovento alla Raffineria (con venti prevalenti da SW) sia quando sono sottovento ad AdI (con venti prevalenti da NE). Tuttavia, la scala dei colori ci indica che proprio quando il vento proviene da Nord-Est si raggiungono le concentrazioni maggiori.

La centralina ENI-3 ricade nel parco serbatoi e risente delle emissioni diffuse/fuggitive che ci sono nelle immediate vicinanze, infatti è l'unica ad avere valori elevati anche in condizione di calma di vento. Anche da queste elaborazioni emerge che i livelli più elevati sono quelli misurati dalla centralina *Cokeria*.

Si riportano in allegato C gli andamenti delle medie mensili di benzene sempre nel quadriennio 2019-2022, 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 la provenienza sia attribuibile ad AdI, poiché, oltre alle rose inquinamento, se la causa delle emissioni anomale e in aumento fosse di ENI avremmo visto un incremento più marcato nelle centraline della Raffineria, mentre negli ultimi 3 anni, dal 2020 al 2022, invece, l'incremento maggiore si ha all'interno dell'acciaiera.

## Area di Brindisi

In siti suburbani (ad es. Torchiarolo) e rurali, ormai da anni, nel periodo invernale, si osserva l'aumento delle concentrazioni di tutti gli analiti, legato all'abbassamento dello strato di rimescolamento delle masse d'aria. Più marcato è l'aumento della concentrazione del benzene (oltre al PM10) che viene immesso in atmosfera anche dagli impianti di riscaldamento domestico (Allegato A).

15 di 34

Nel Comune di Brindisi, invece, come già riportato in numerose relazioni tecniche di ARPA, la variabilità della distribuzione dei BTX con significativi aumenti delle concentrazioni di benzene in determinati giorni, è associata verosimilmente all'utilizzo nei processi produttivi. In ogni caso, nel Comune di Brindisi non si osserva stagionalità, ma correlazione con eventi di attivazione di torce di petrolchimico o di fermate di impianti per attività di manutenzione.

A Brindisi, in condizioni ordinarie, i rapporti Benzene/Toluene misurati nelle centraline da traffico (es. *Brindisi-via Taranto, Brindisi-via dei Mille*) sono generalmente pari a 1/3. In concomitanza dei rialzi delle concentrazioni di benzene, registrati in determinati periodi, come ampiamente relazionato da ARPA ([https://www.arpa.puglia.it/pagina3077\\_report-eventi-accidentali.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3077_report-eventi-accidentali.html)), si è osservato che tale rapporto è aumentato sensibilmente in favore del benzene, a riprova del fatto che vi è un significativo contributo di emissioni da processi industriali; si può affermare che il benzene è una sostanza rinvenibile e correlabile alle fasi di lavorazione della Versalis S.p.A. Per ciò che attiene alle fonti, si specifica che le emissioni di COV, e tra questi il benzene (avente natura aromatica), da sorgenti puntiformi (emissione convogliata) legate ai forni di cracking, generalmente, non sono rilevanti in impianti che lavorano correttamente, in condizioni operative normali. Tuttavia, emissioni di COV e di benzene di tipo fuggitivo possono derivare da perdite e/o sfiati, in particolare dallo stoccaggio e dai trasferimenti di prodotti contenenti frazioni di questi composti. Tra queste sorgenti discontinue e fuggitive di emissione si possono annoverare anche gli sfiati dell'olio lubrificante di compressori

---

### 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)

e/o le emissioni generate dall'attivazione di dispositivi di depressurizzazione ed ancora dallo spurgo delle apparecchiature per la loro manutenzione. Si rappresenta, altresì, che tra le materie prime dell'impianto di *steam cracking* è da annoverare la *virgin nafta*, mentre tra i prodotti vi è la benzina da pirolisi.

Si richiama, inoltre, che, dalle campagne svolte con il mezzo mobile ARPA nel sito Micorosa, di cui sono stati puntualmente trasmessi gli esiti agli Enti (resi pubblici al link [https://www.ARPA.puglia.it/pagina3070\\_report-campagne-con-laboratori-mobili.html](https://www.ARPA.puglia.it/pagina3070_report-campagne-con-laboratori-mobili.html)), è emersa costantemente una chiara direzionalità di provenienza del benzene dal Petrolchimico, con valori spesso degni di attenzione; inoltre, dai grafici delle rose dell'inquinamento per il benzene, nei casi di evidenze legate a picchi significativi, è stato possibile evincere una netta direzionalità di provenienza per tale inquinante da Nord Ovest, area in cui sono presenti gli impianti del Petrolchimico.

## 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 e di Brindisi sono emerse criticità sugli andamenti di alcuni inquinanti gassosi, tra cui il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). 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 µg/m<sup>3</sup>; tale media su lungo periodo 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 e nel sito ex *Micorosa* a Brindisi.

In condizioni di venti prevalenti da nord e da nord ovest, nel caso di Taranto tali venti trasportano gli inquinanti verso l'area abitata del quartiere Tamburi. Nel caso di *Micorosa*, a Brindisi, invece, gli inquinanti sono trasportati verso l'area di ubicazione della stazione mobile di ARPA Puglia, in area industriale e non abitata. 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 del precedente, già trasmesso agli Enti con nota prot. ARPA n.28498 del 21/04/2022, pubblicato 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), ed ha come scopo una ricognizione di quanto disponibile in letteratura e dei 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 quello di offrire, agli organi sanitari competenti, cui sono rimesse le valutazioni 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. Si intende, infatti, fornire elementi di maggiore conoscenza dei fenomeni, per quanto attiene al benzene 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.

**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)

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 2022 dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria per le province di Brindisi, Lecce e Taranto, nonché quelli della cabina della rete Acciaierie d'Italia in *Via Orsini - Tamburi* e del mezzo mobile posto nel sito *Micorosa*, nei pressi del Petrolchimico di Brindisi, tutti inferiori al limite medio annuo previsto dalla normativa, sono stati confrontati con le soglie disponibili a livello internazionale.

I risultati del confronto hanno mostrato quanto segue:

- i valori medi annui registrati nel 2022 hanno rispettato anche il limite internazionale più severo (Israele), tranne che nella centralina di Tamburi – Via Orsini. Quest'ultimo sito di monitoraggio ha rispettato comunque il limite nazionale, che prescrive un valore medio su base annua pari a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il valore limite annuale, mediato sul lungo periodo, risente poco dei valori di picco e delle rapide oscillazioni che frequentemente si registrano nel quartiere Tamburi a Taranto e nel sito ex *Micorosa* a Brindisi.
- Per quanto riguarda il confronto tra i dati acquisiti dalle centraline fisse e mobili con i valori limite o soglie riferiti a tempi di mediazione più brevi, si ritiene opportuno segnalare che l'Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHA), della Environmental Protection Agency della California, prevede valori di esposizione di riferimento più stringenti e cautelativi degli altri Paesi sul

breve periodo (soglie orarie). OEHA ha stimato 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 stimati da OEHA dell'EPA Californiana ha mostrato frequenti sforamenti 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 2022, la soglia di  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stata superata 106 volte nel sito Tamburi-Via Orsini, 20 volte nel sito Tamburi - Via Machiavelli e 5 volte nel sito dove di Taranto – Paolo VI. Il confronto con l'anno 2021 ha segnalato un netto peggioramento presso le centraline site nel quartiere Tamburi, dove i superamenti del valore di soglia sono più che raddoppiati rispetto all'anno precedente.

Dalle elaborazioni effettuate si è rilevato che, per l'area di Taranto, nell'intero anno 2022 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 (31%) e, a seguire, in quella posta in Via Machiavelli-Tamburi, mentre per l'area di Brindisi i siti con la % più elevata siano stati Torchiarolo-Don Minzoni, Francavilla F.na e Brindisi - Micorosa.

- È emerso chiaramente 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 siano 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.

---

**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)

- Dalle elaborazioni effettuate sui dati acquisiti dal mezzo mobile di ARPA posto nel sito *Brindisi - Micorosa*, è emerso in tutti i casi come vi sia un netto aumento delle concentrazioni di benzene, con picchi in alcuni casi anche molto significativi, in concomitanza ai venti prevalenti provenienti dal quadrante Nord-Ovest rispetto al sito di monitoraggio. Si può desumere, quindi, che l'emissione di tale inquinante provenga dagli impianti presenti nello Stabilimento Petrolchimico di Brindisi, dove sono attive le principali sorgenti di benzene dell'area brindisina.
- I massimi orari misurati nei siti di *Torchiarolo - Don Minzoni e Francavilla Fontana* sono stati registrati unicamente nella stagione invernale e sono legati alle combustioni di biomassa per uso civile (Allegato A).

Taranto, 10/02/2023

Il Direttore del Centro Regionale Aria  
Il Direttore Scientifico  
*Dott. Ing. Vincenzo Campanaro*

TIF Ufficio QA BRLETA  
*Dott.ssa Alessandra Nocioni*

18 di 34



Redazione a cura di:  
*Dott. Valerio Margiotta, Dott.ssa Alessandra Nocioni*

Elaborazione dati a cura di:  
*Dott. Valerio Margiotta*

Validazione dati a cura di:  
*P.I. Pietro Caprioli, Dott. Daniele Cornacchia, P.Ch. Maria Mantovan, Dott. Valerio Margiotta, Dott. Aldo Pinto, 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] U.S. Environmental Protection Agency - National Center for Environmental Assessment. *Integrated Risk Information System (IRIS). Chemical Assessment Summary. Benzene*. 2003. Disponibile al link: [https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris\\_documents/documents/subst/0276\\_summary.pdf#nameddest=rfc](https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0276_summary.pdf#nameddest=rfc)

[c] 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.

---

### **Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

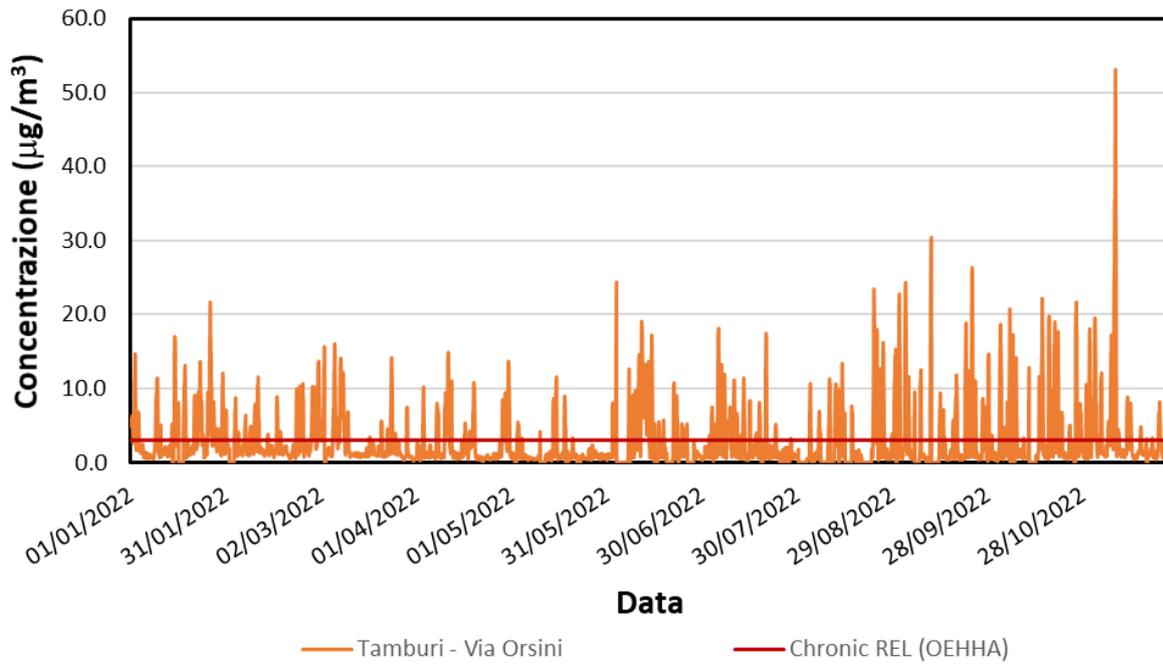
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
[www.ARPA.puglia.it](http://www.ARPA.puglia.it)  
C.F. e P. IVA. 05830420724

### **Direzione Scientifica**

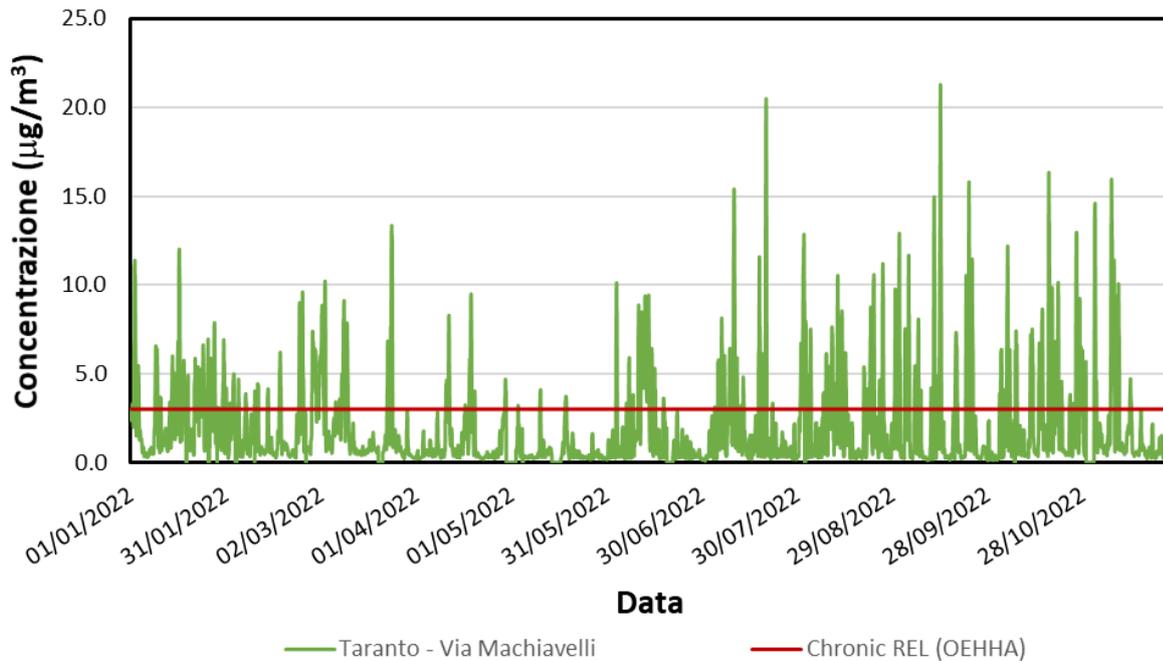
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

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

**Benzene - Media mobile su 8 ore**



**Benzene - Media mobile su 8 ore**



20 di 34

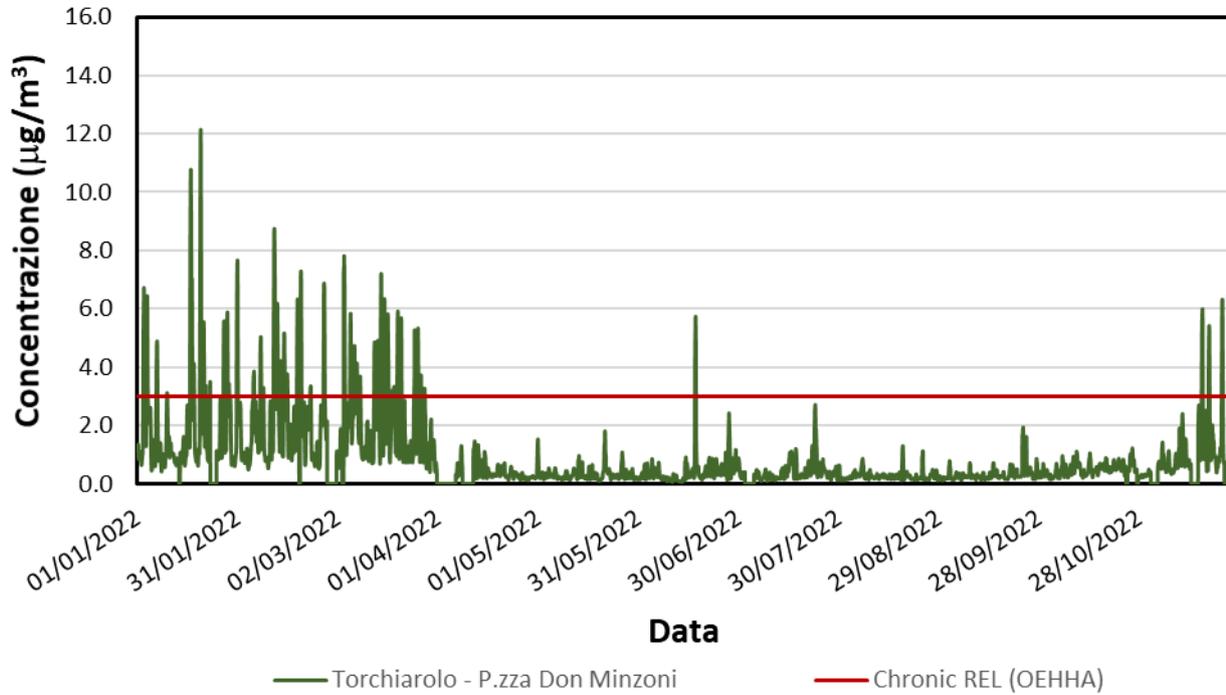
**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

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

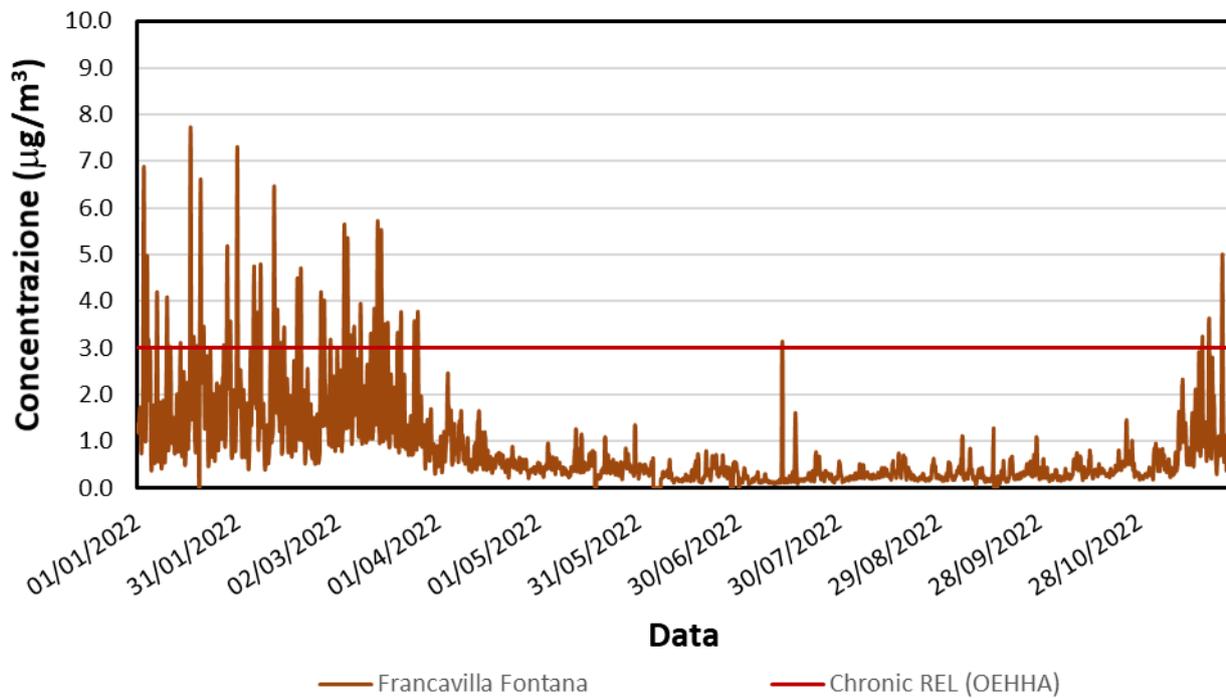
**Direzione Scientifica**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

### Benzene - Media mobile su 8 ore



### Benzene - Media mobile su 8 ore



2 | 1 | d | i | 3 | 4

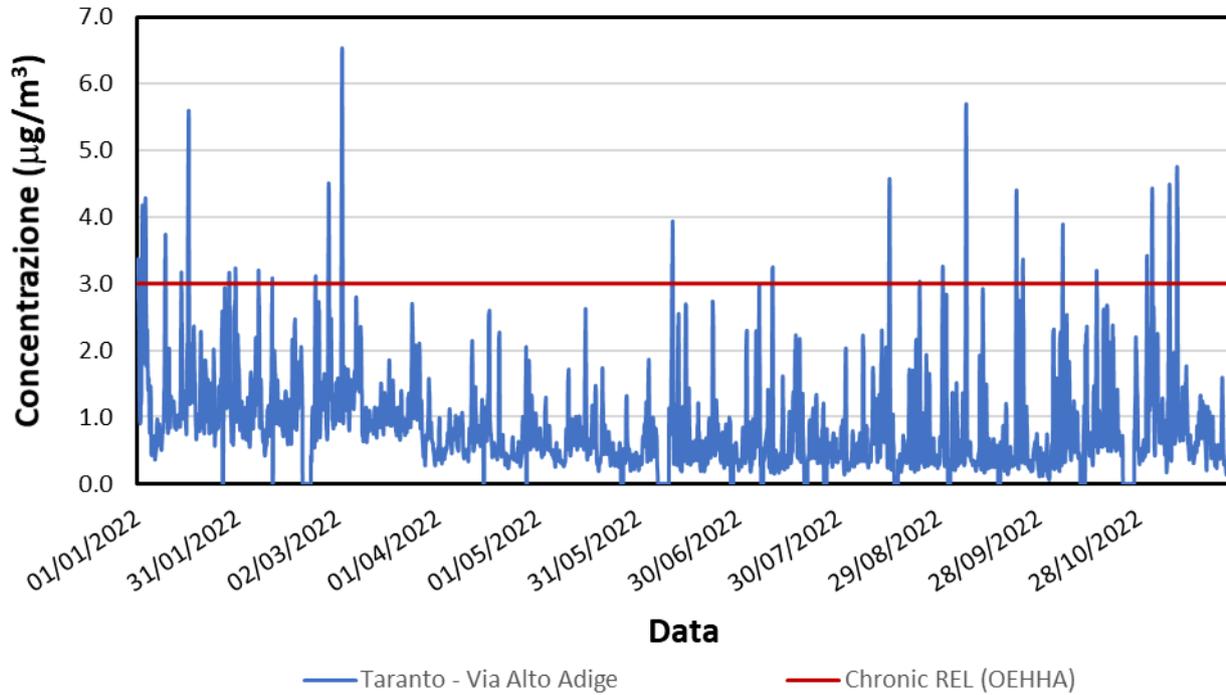
#### Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

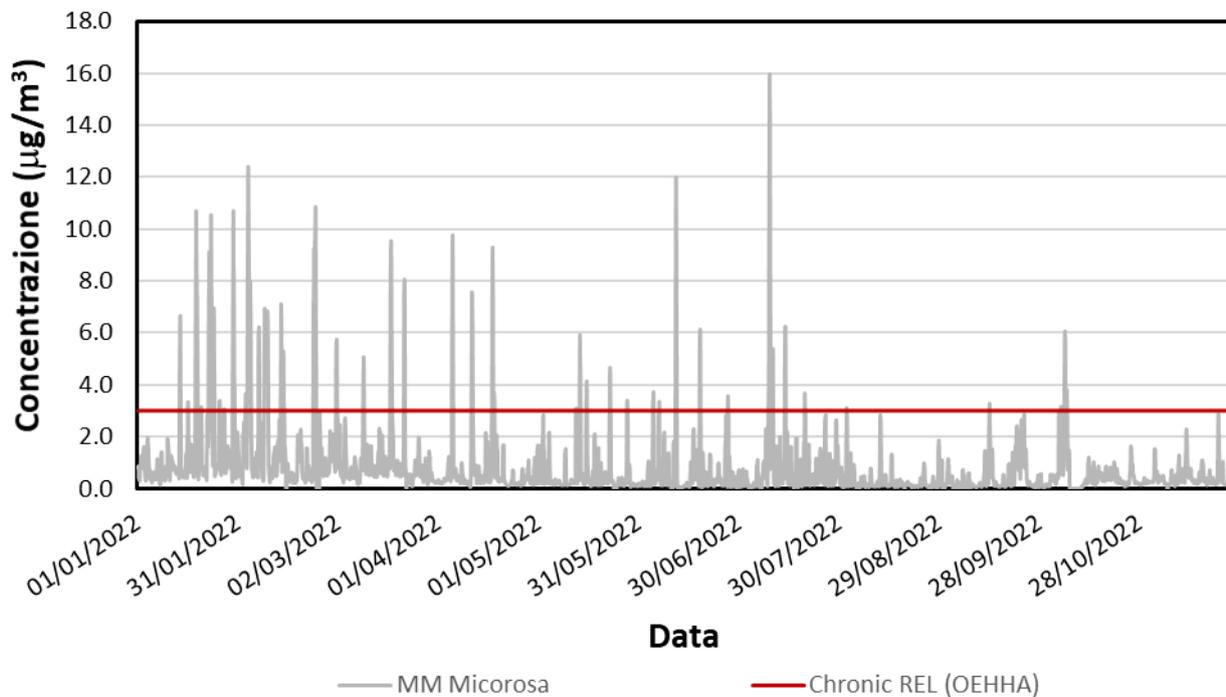
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

### Benzene - Media mobile su 8 ore



22 di 34

### Benzene - Media mobile su 8 ore



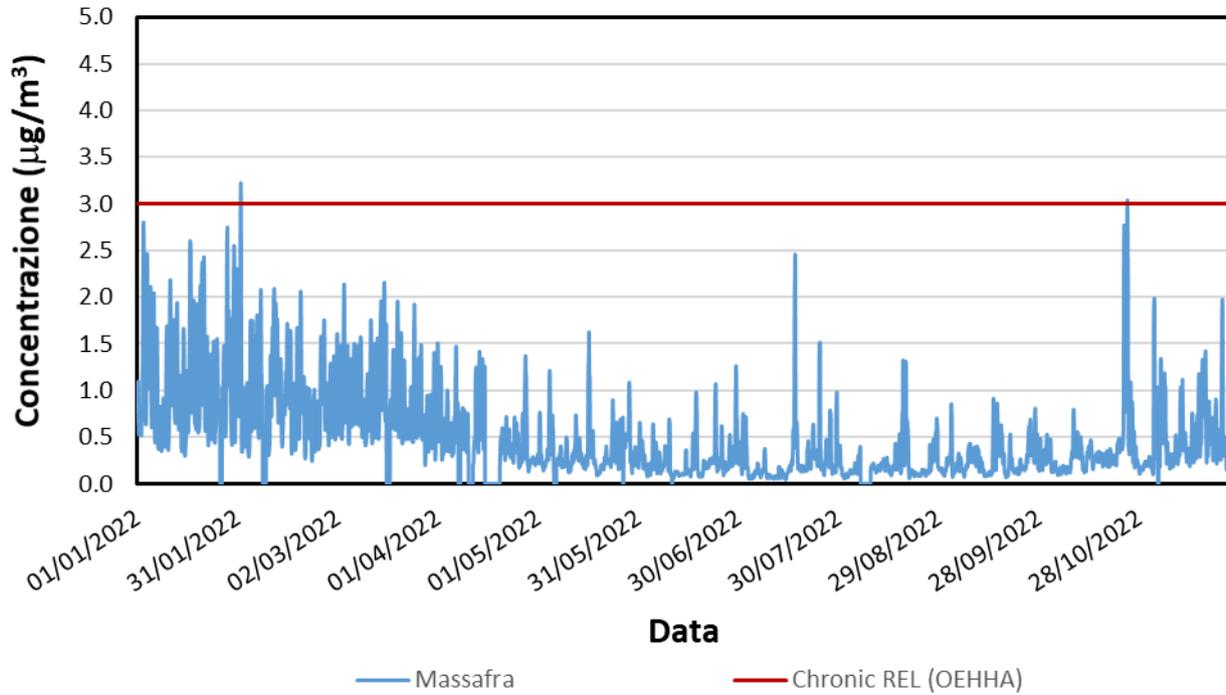
#### Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

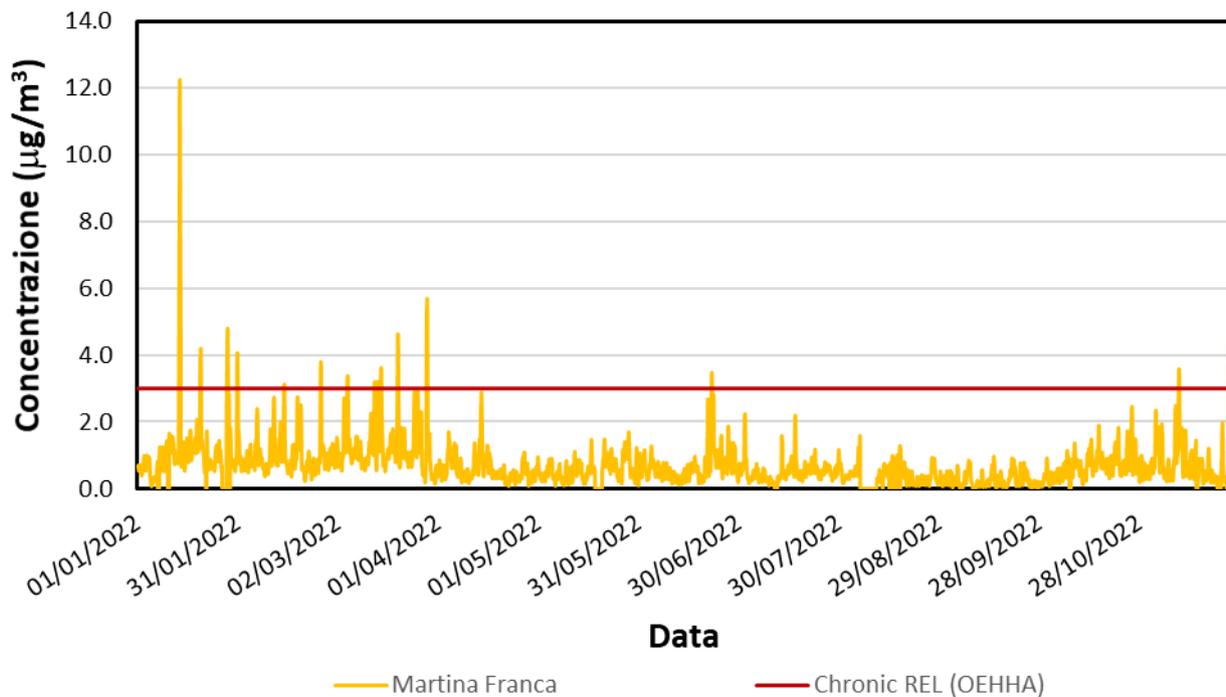
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

### Benzene - Media mobile su 8 ore



2 3 d i 3 4

### Benzene - Media mobile su 8 ore



**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

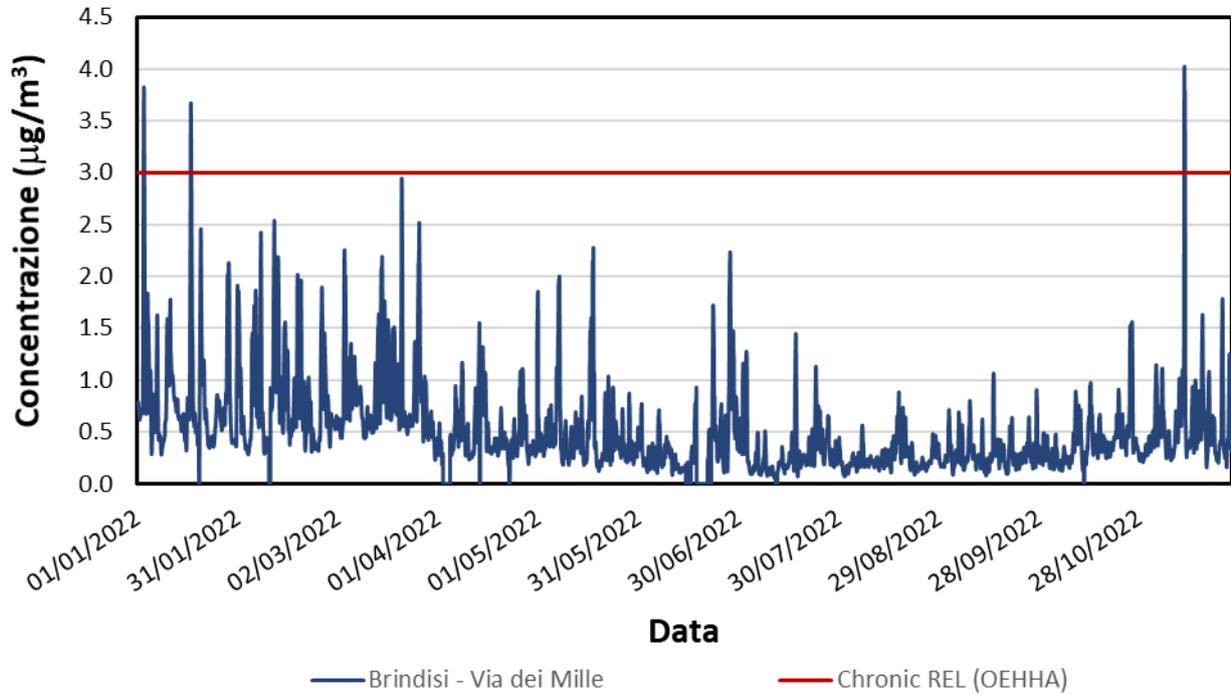
**Direzione Scientifica**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

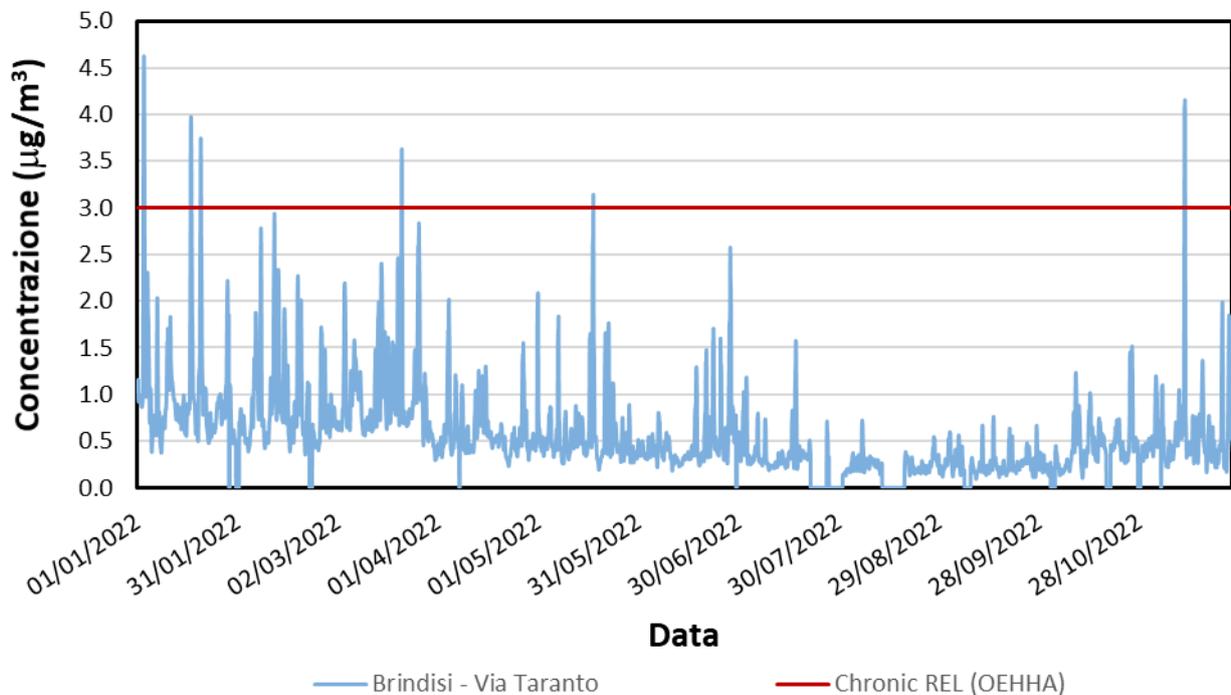
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200

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

### Benzene - Media mobile su 8 ore



### Benzene - Media mobile su 8 ore



2 4 d i 3 4

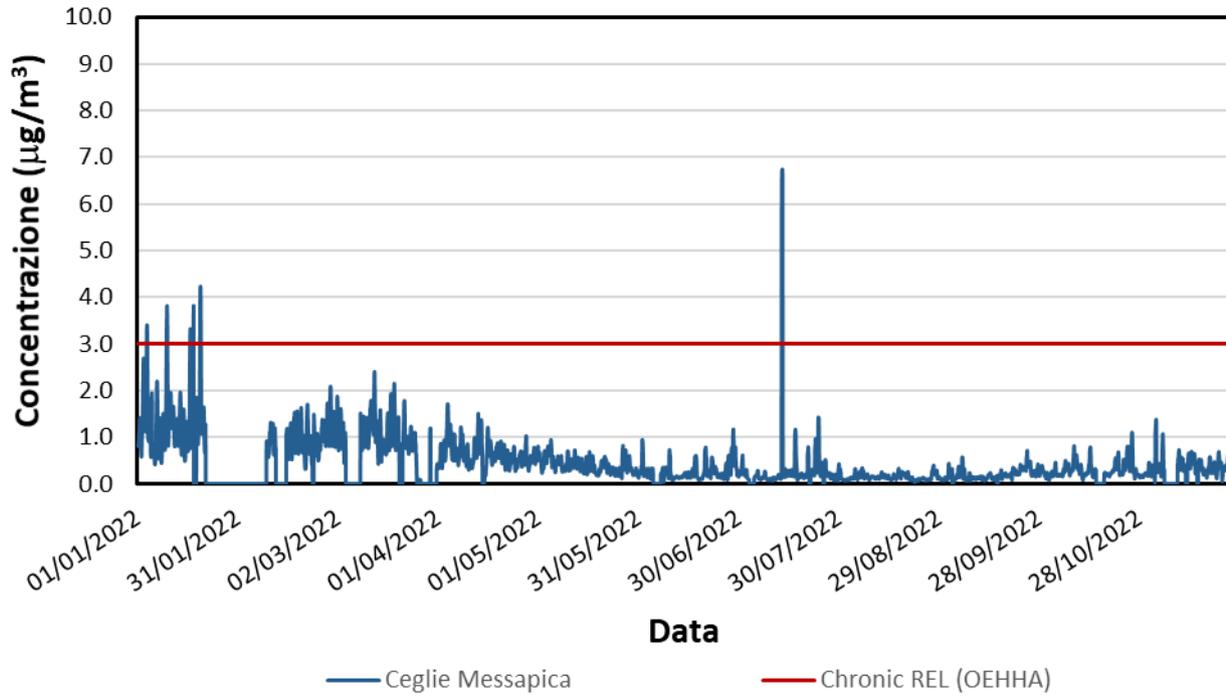
#### Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

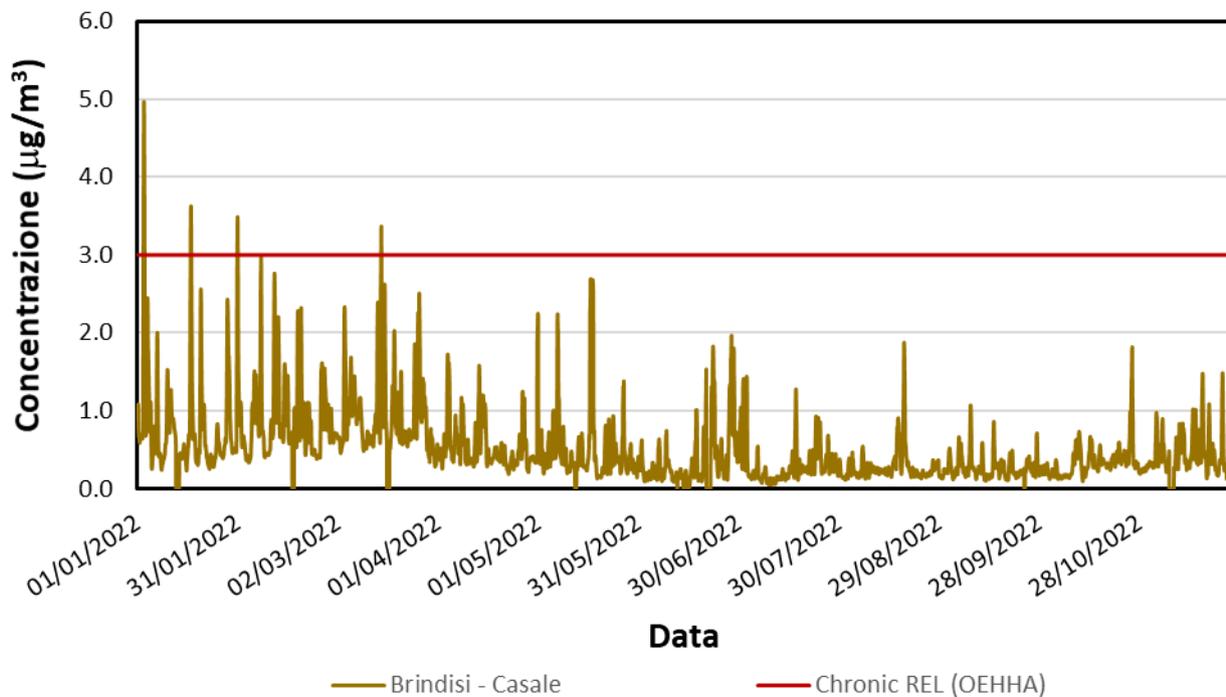
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

### Benzene - Media mobile su 8 ore



2 5 d i 3 4

### Benzene - Media mobile su 8 ore



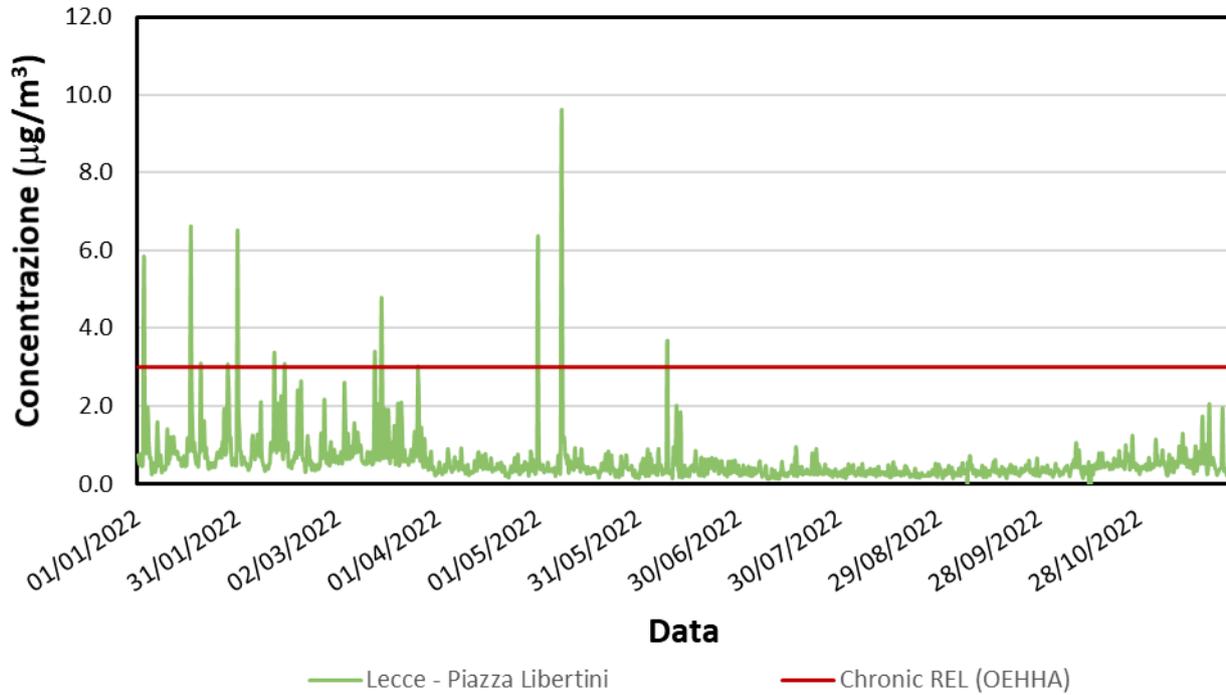
#### Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

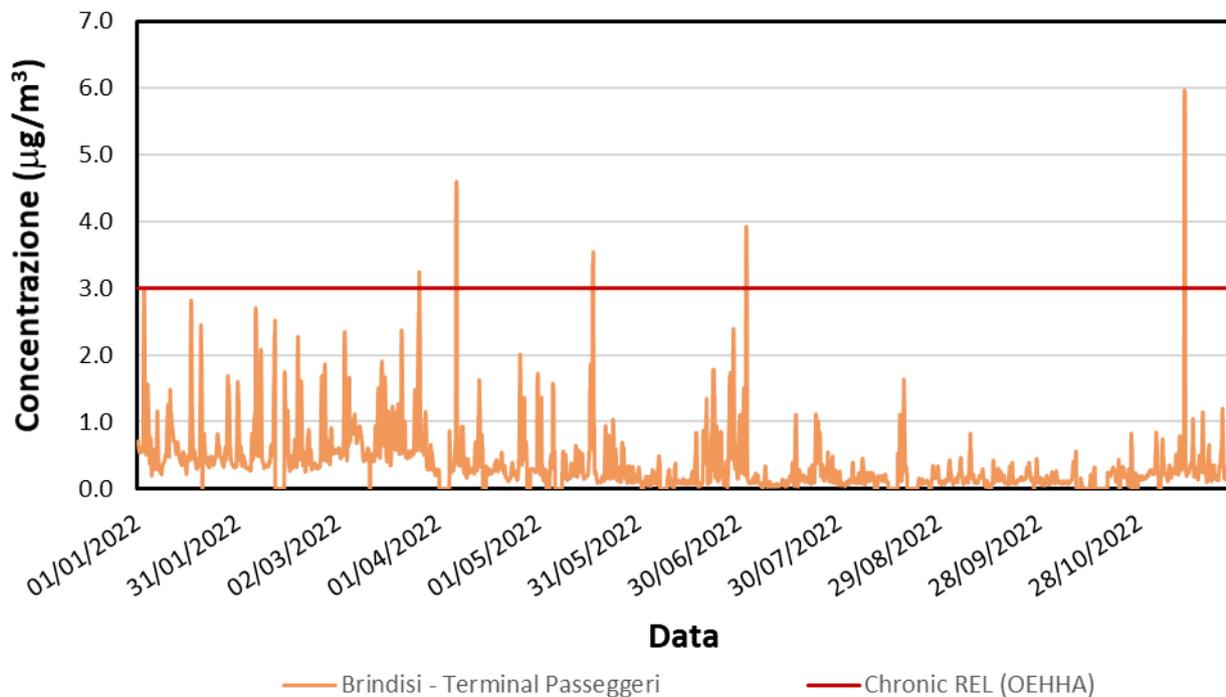
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

### Benzene - Media mobile su 8 ore



2 6 d i 3 4

### Benzene - Media mobile su 8 ore



**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

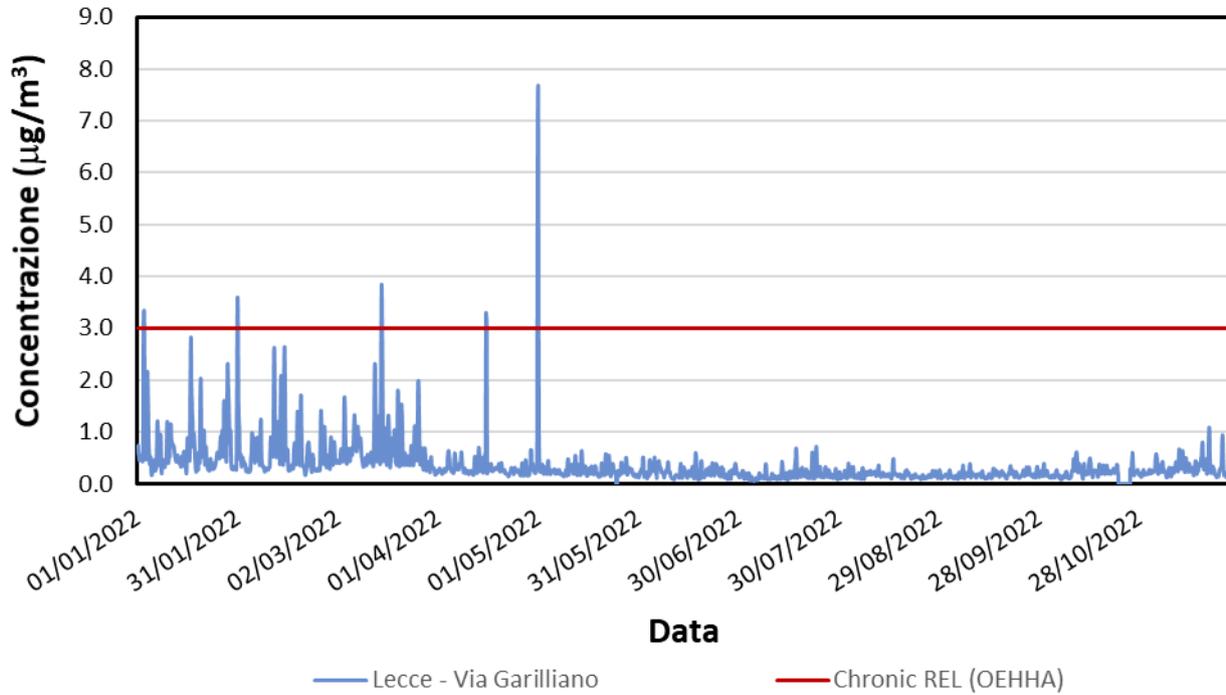
**Direzione Scientifica**

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200

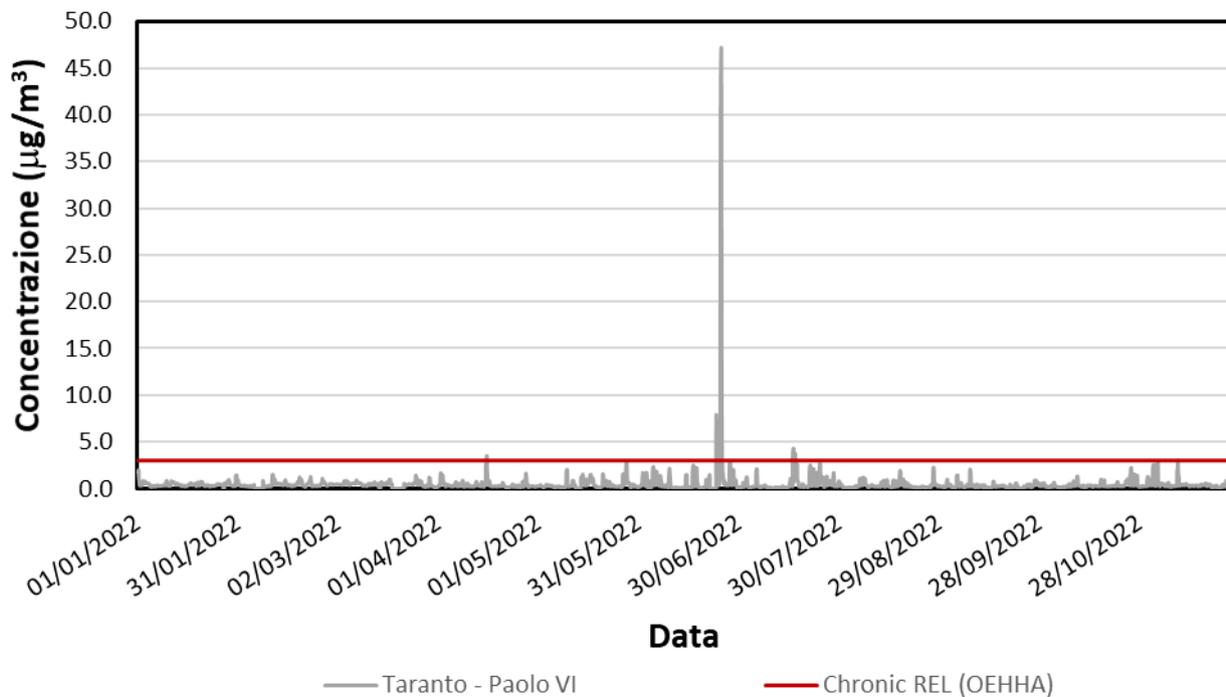
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

### Benzene - Media mobile su 8 ore



27 di 34

### Benzene - Media mobile su 8 ore



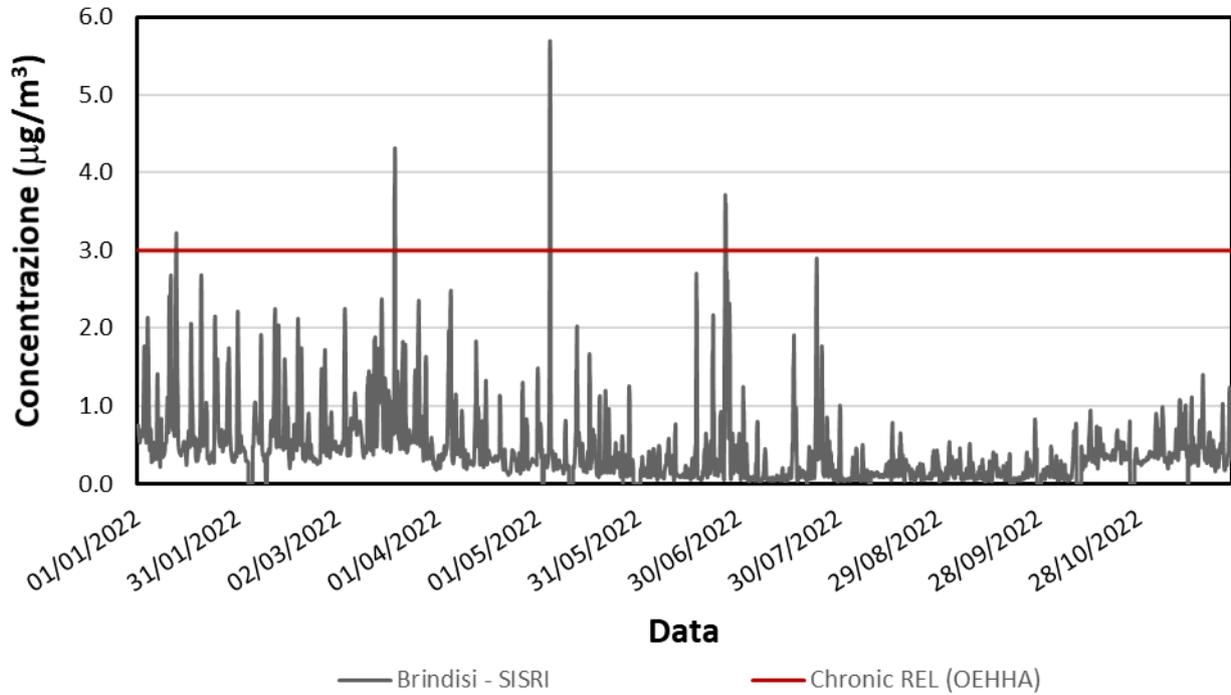
#### Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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)

## Benzene - Media mobile su 8 ore



---

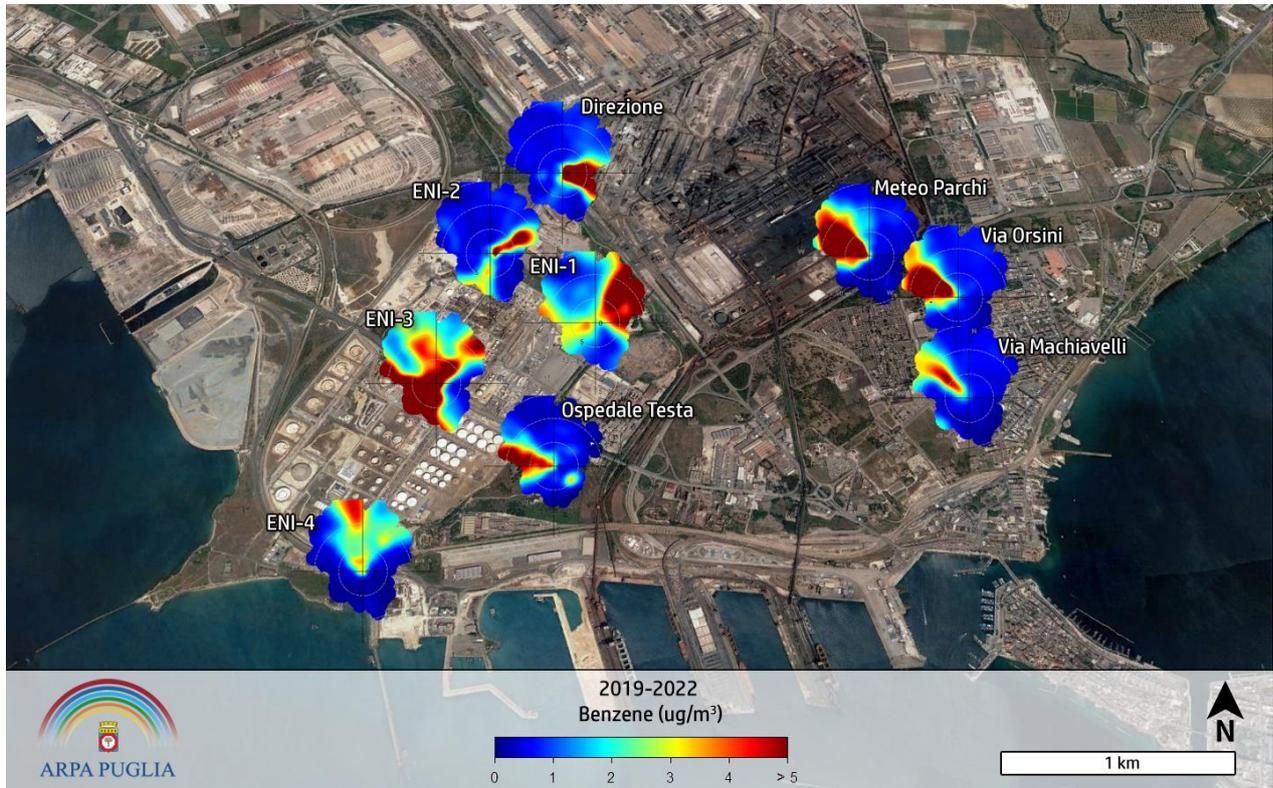
### Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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)

## Allegato B – Polar plot benzene quadriennio 2019-2022



### 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

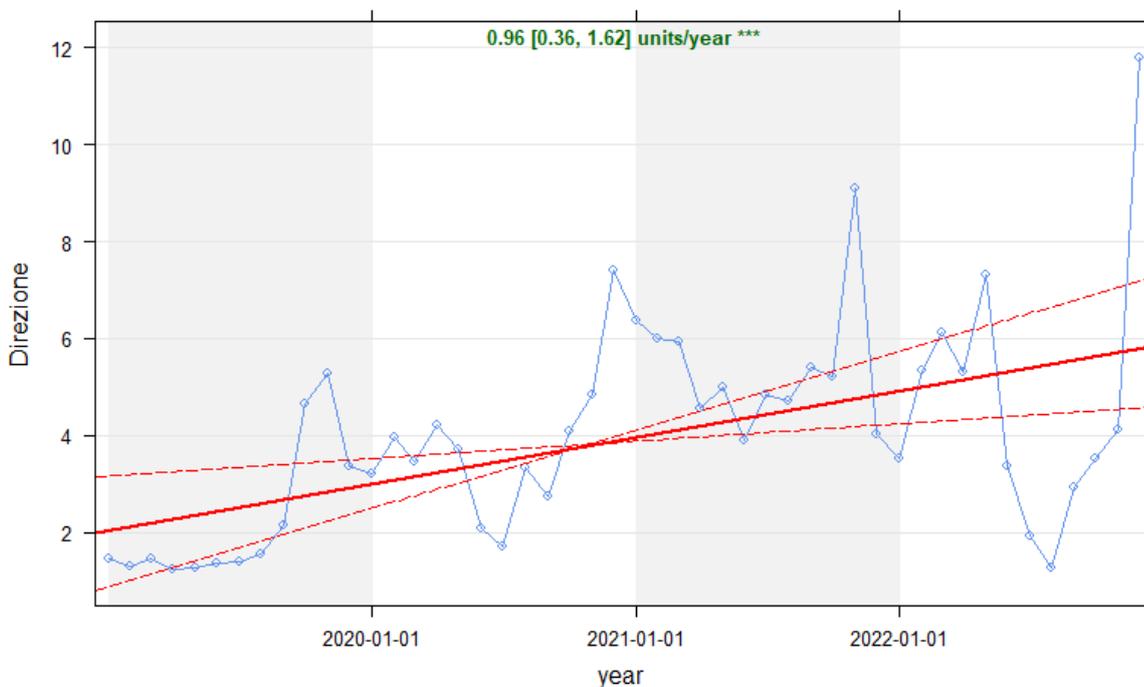
### Direzione Scientifica

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

### Allegato C – Rette di regressione lineare degli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle centraline della rete ADI, ENI e RRQA poste ai Tamburi dal 2019 al 2022

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.

Centralina "Direzione" – rete ADI



3 0 d i 3 4

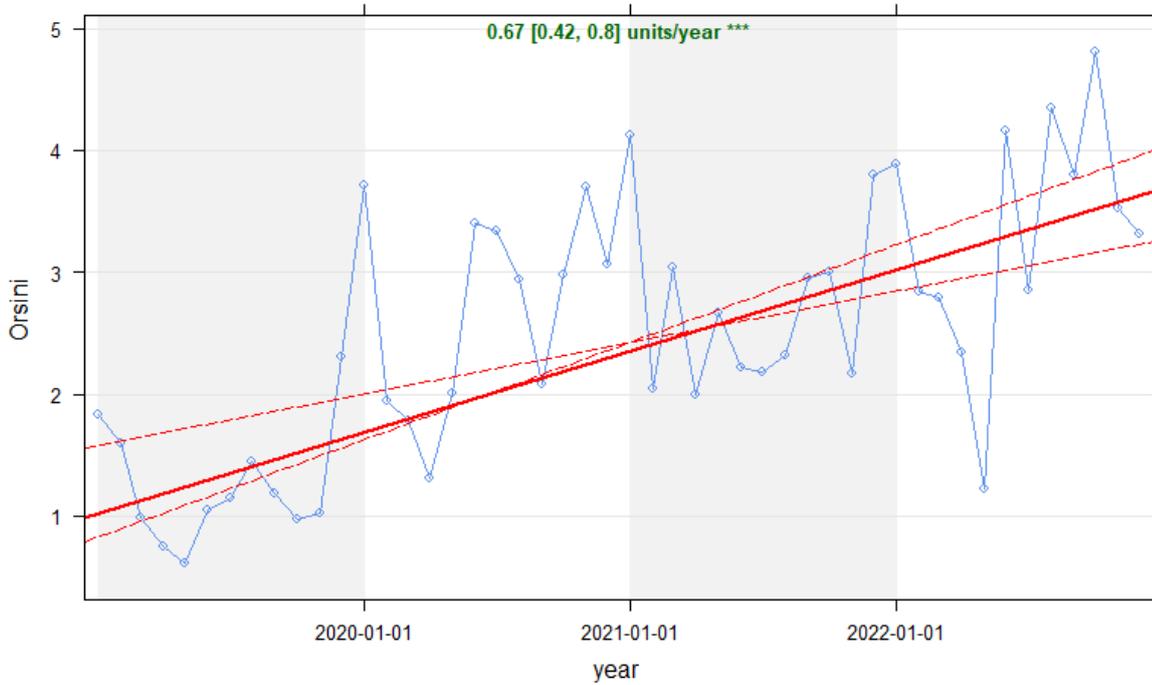
#### Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

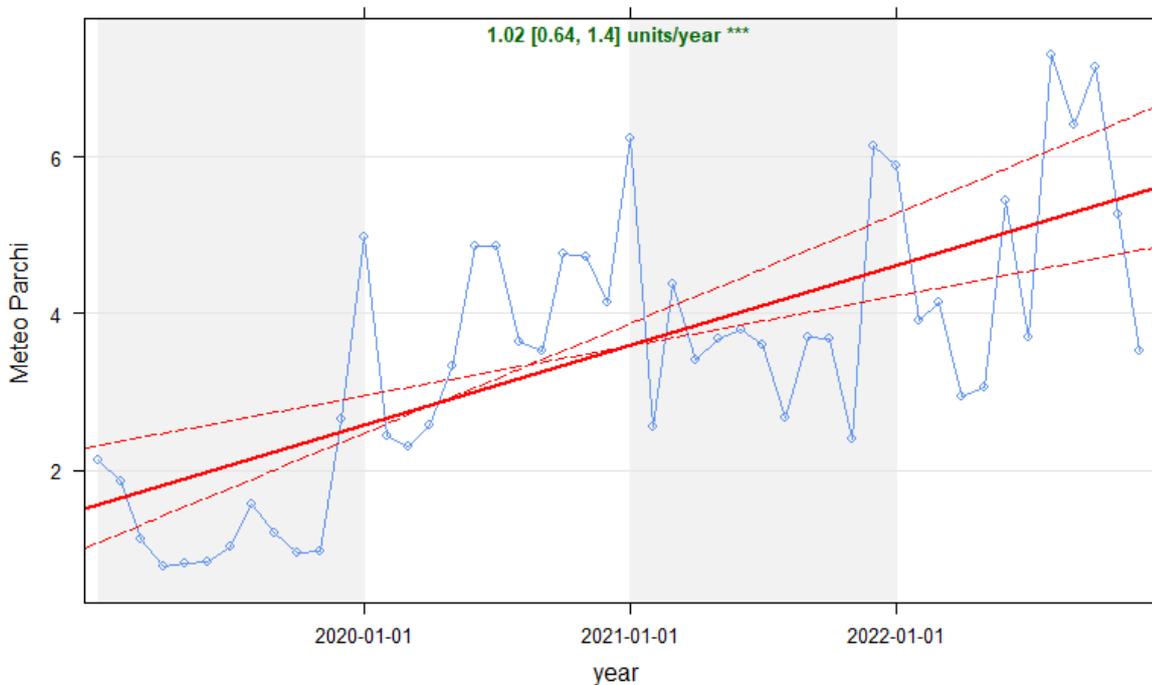
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

Centralina "Via Orsini-Tamburi" – rete ADI



Centralina "Meteo parchi" – rete ADI

3 1 d i 3 4



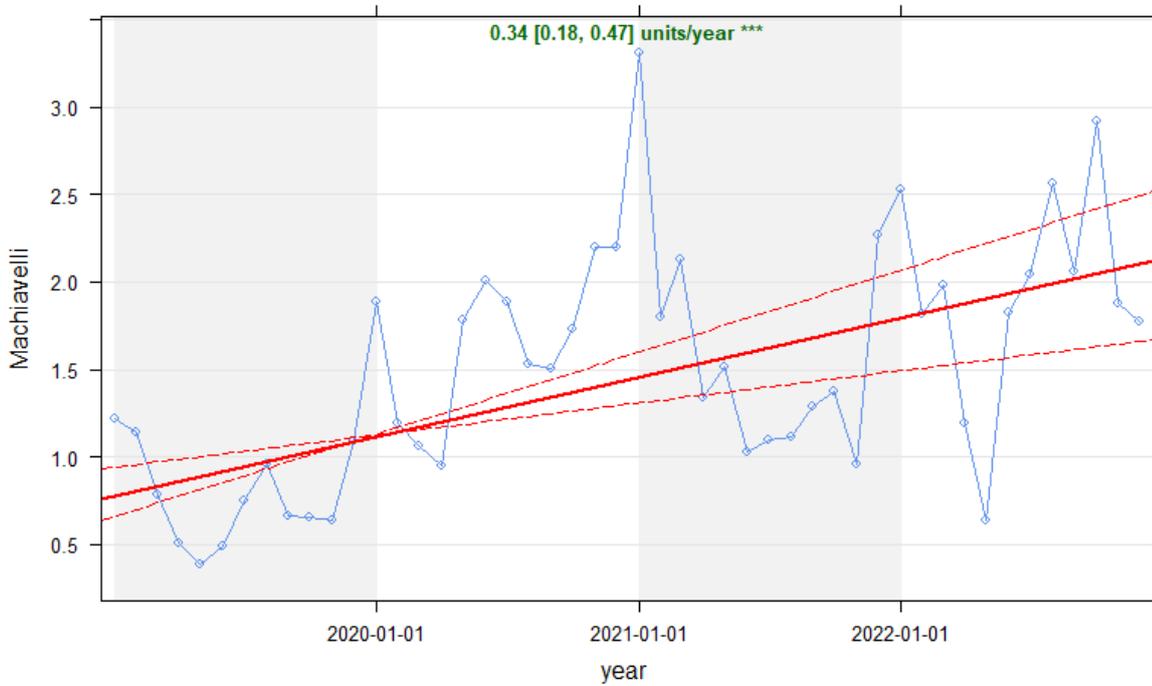
**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

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**

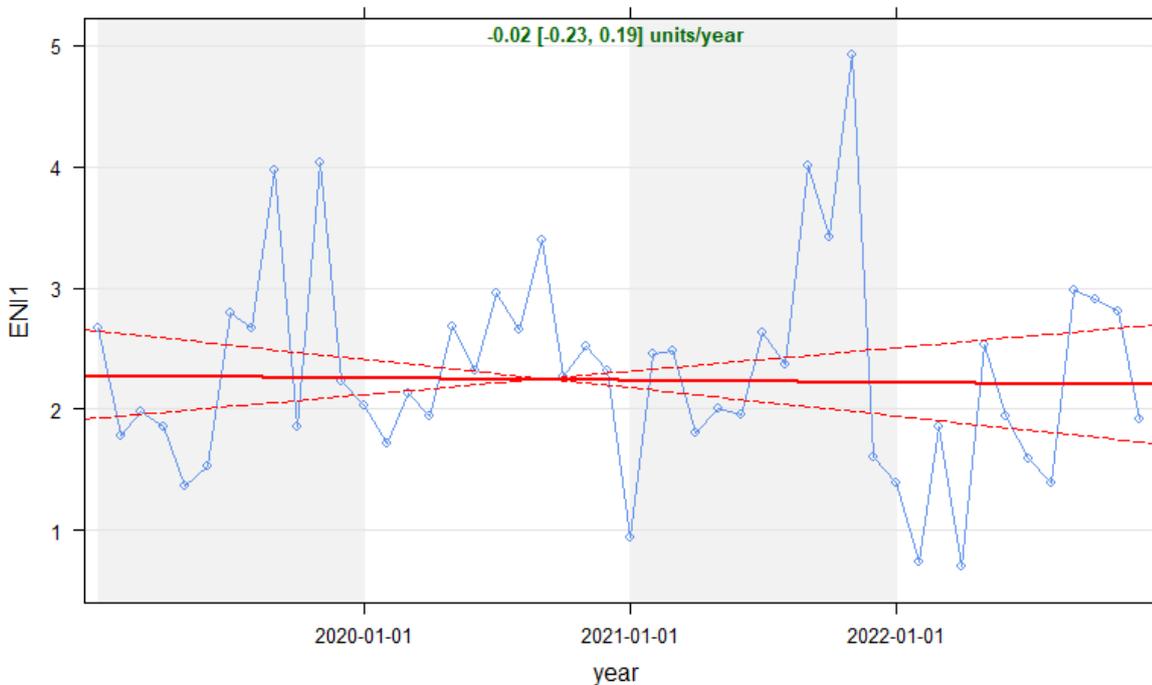
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

Centralina "Via Machiavelli" – RRQA



Centralina "ENI 1" – rete ENI

3 2 d i 3 4



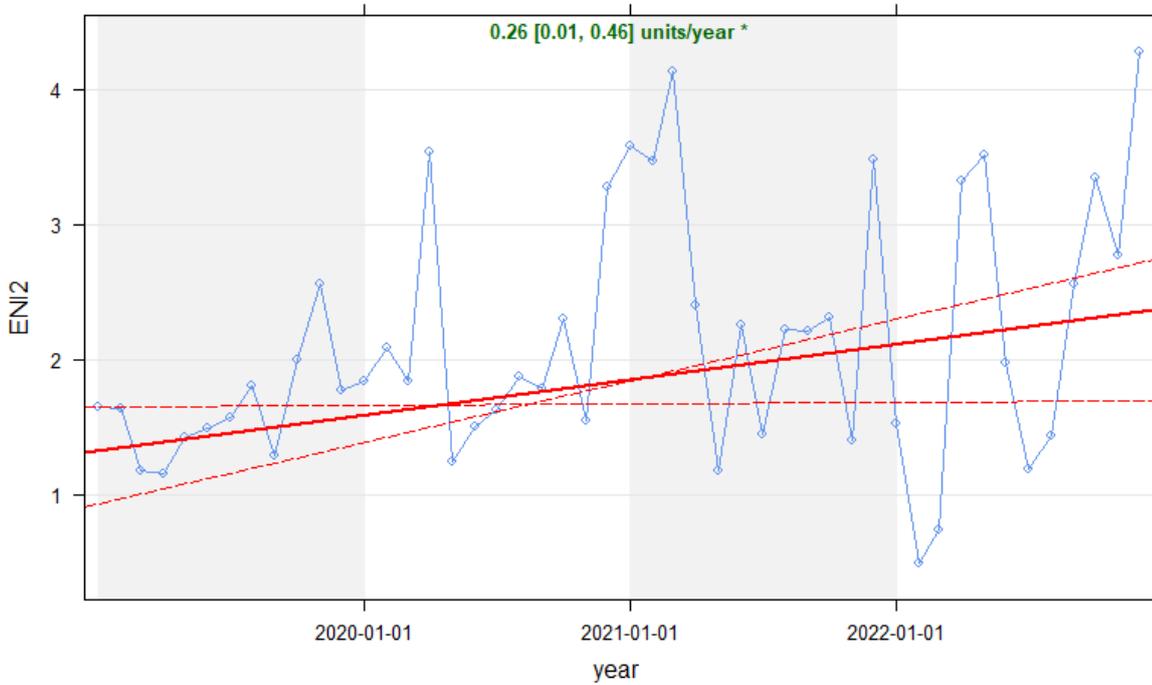
**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

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

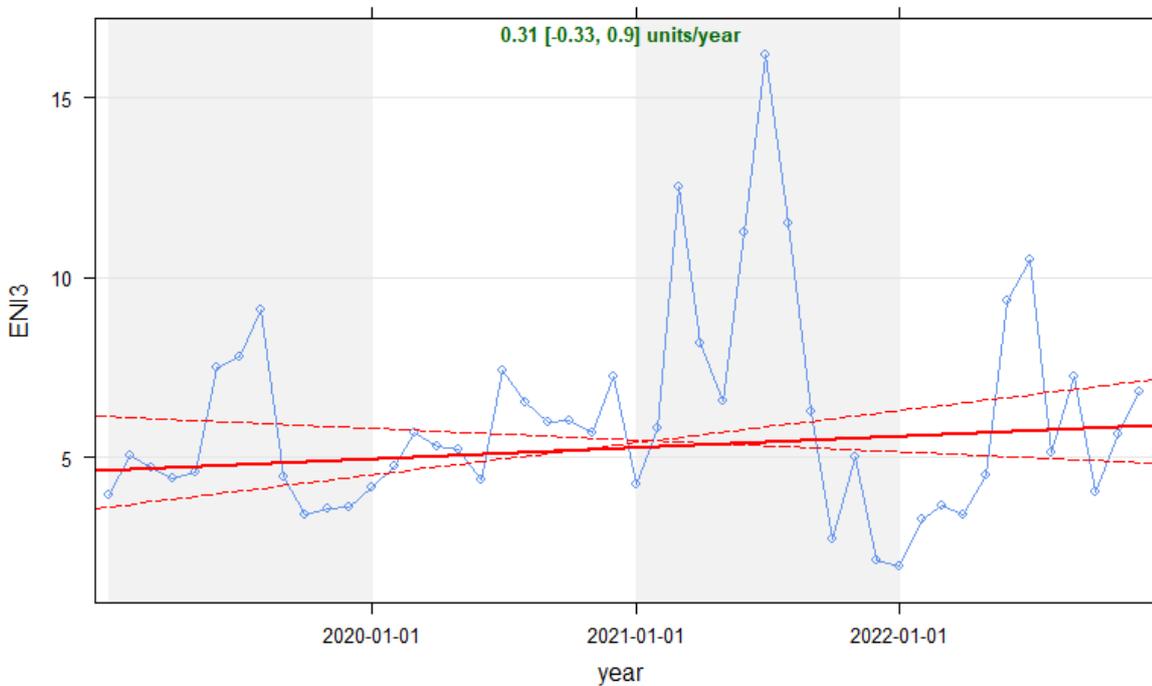
**Direzione Scientifica**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [ds@ARPA.puglia.it](mailto:ds@ARPA.puglia.it)

Centralina "ENI 2" – rete ENI



Centralina "ENI 3" – rete ENI



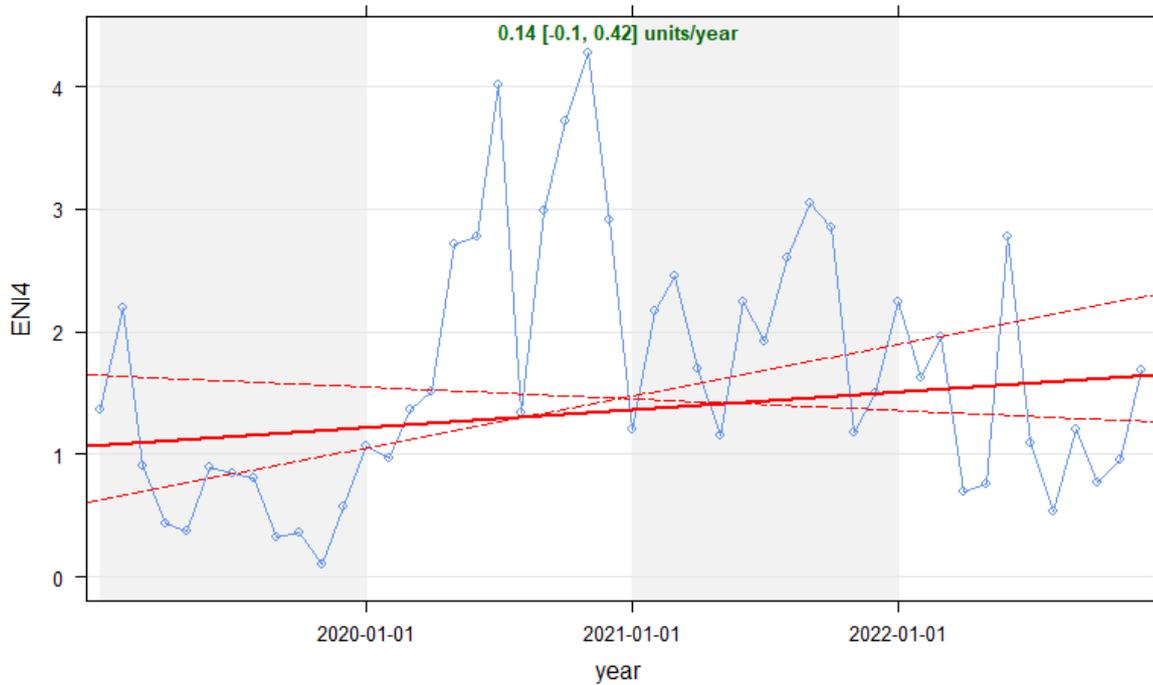
**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

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)

Centralina "ENI 4" – rete ENI



3 4 d i 3 4

**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)