

# **REPORT DI MONITORAGGIO DEL BENZO(A)PIRENE NEL PM10 AI SENSI DEL D. LGS. N. 155/2010 IN PROVINCIA DI BRINDISI – ANNO 2022**

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

1

**CENTRO REGIONALE ARIA**

**ARPA PUGLIA**

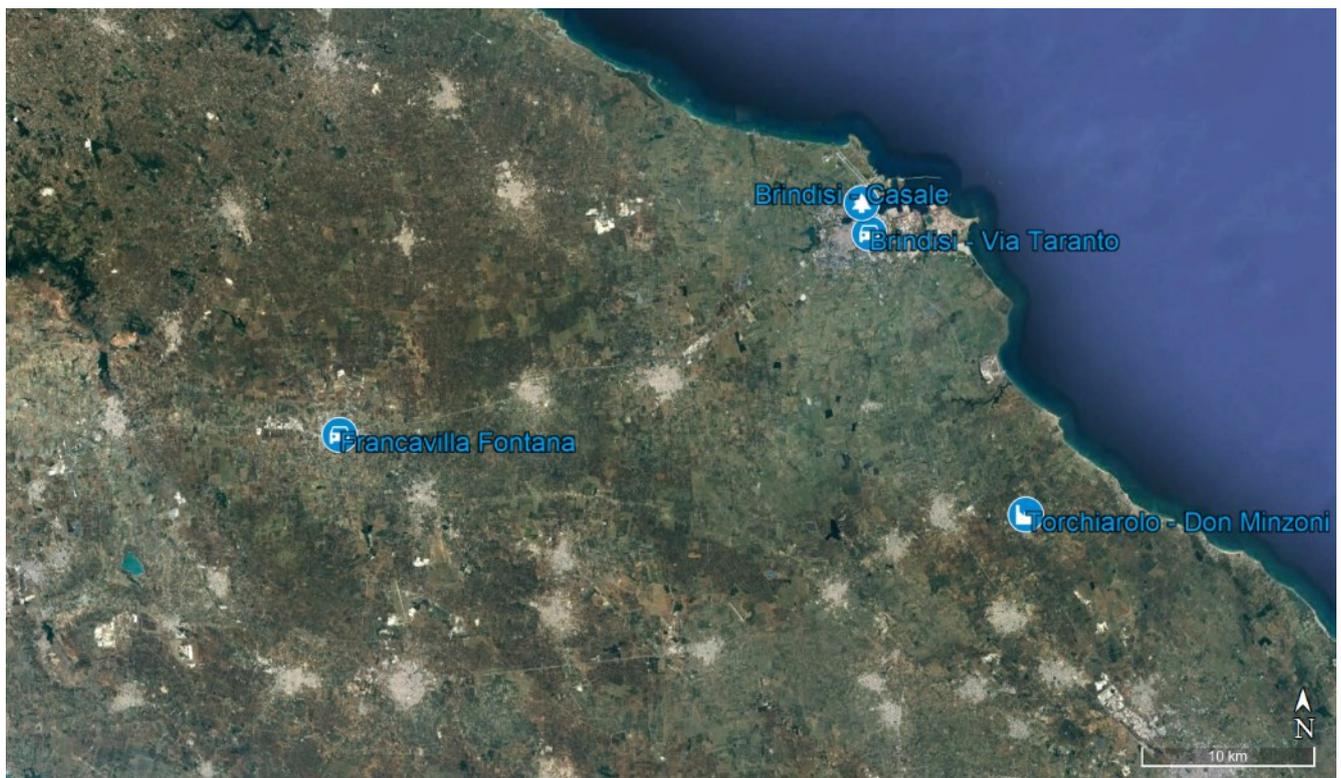
**Agenzia regionale per la prevenzione e la  
protezione dell'ambiente**

**[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)**

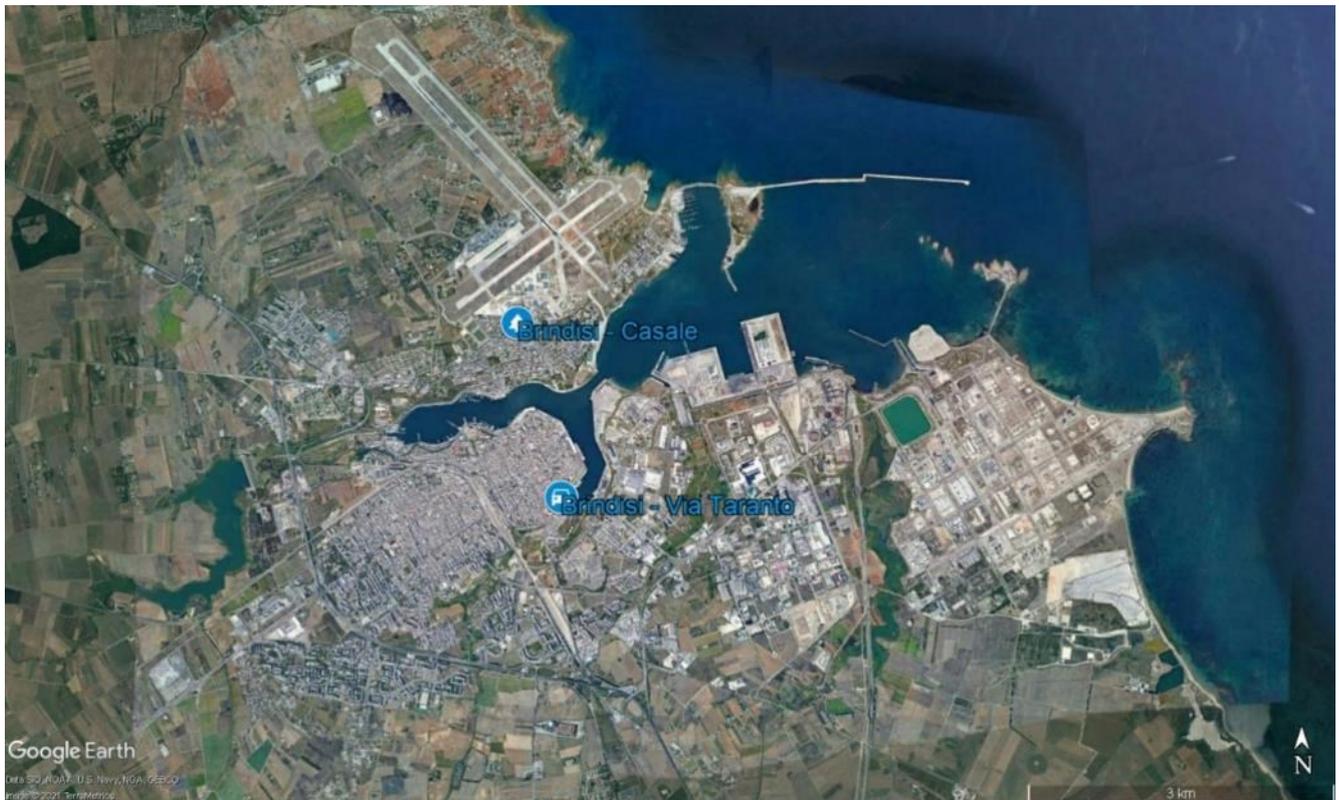
Il benzo(a)pirene appartiene alla classe di composti degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), che si originano principalmente dalla combustione incompleta di materia organica in impianti industriali, di riscaldamento e nei veicoli a motore. Gli IPA tendono ad essere adsorbiti sulla superficie del particolato atmosferico e sono abitualmente ricercati nella frazione PM10 (polveri sottili con diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri). La caratterizzazione chimico-fisica dei costituenti del particolato (speciazione) consente una valutazione più appropriata della pericolosità delle polveri, mostrando la presenza di maggiori o minori quantitativi di sostanze pericolose su di esse.

Il Benzo(a)pirene è l'unico IPA al momento normato (valore obiettivo di  $1,0 \text{ ng/m}^3$  – media annuale) ed è una sostanza cancerogena (IARC, Gruppo 1), ritenuta anche causa di mutazioni genetiche, infertilità e disturbi dello sviluppo. Altri IPA sono classificati come probabili o possibili cancerogeni per l'uomo (Gruppi 2A e 2B).

In provincia di Brindisi è stata effettuata la quantificazione del benzo(a)pirene in quattro siti di indagine, tutti appartenenti alla rete regionale di qualità dell'aria (RRQA) gestita da ARPA Puglia. Si tratta delle stazioni di monitoraggio di **Brindisi – Via Taranto**, **Brindisi – Casale**, **Torchiarolo – Piazza Don Minzoni** e **Francavilla Fontana – Via Filzi**.



**Figura 1:** Localizzazione dei siti di misura del benzo(a)pirene nel PM10 in provincia di Brindisi.



**Figura 2:** Localizzazione dei siti di misura rispetto al territorio comunale di Brindisi.

Nello specifico, il sito di Brindisi - Casale è oggetto di analisi dei filtri in considerazione di quanto stabilito nella convenzione tra ARPA Puglia e A2A, ex Edipower, sottoscritta il 22/04/2008, recepita con Del. DG n. 357 del 22/04/2008, scaduta e rinnovata con nuova convenzione il 28/11/2013, recepita con Del. DG n. 640 del 06/12/2013, scaduta nel dicembre 2016 e non più rinnovata per la fermata definitiva della centrale termoelettrica.

Il sito di Francavilla Fontana è stato aggiunto per la prima volta nell'anno 2022 in seguito ad alcune criticità emerse nell'ambito di una campagna invernale di misura di benzo(a)pirene e metalli sul PM<sub>10</sub>, prelevato con campionatore sequenziale.

Il campionamento dei filtri di PM<sub>10</sub>, per la ricerca e la quantificazione del benzo(a)pirene (abbreviato BaP) è stato realizzato per mezzo di analizzatori bicanale della FAI Instruments modello SWAM. Ogni filtro preleva un volume di aria pari a circa 54 - 55 m<sup>3</sup> in un arco temporale di 24 ore. I filtri sono stati prelevati dal personale del Centro Regionale Aria e consegnati al Laboratorio del DAP di Brindisi. Il prelievo dei filtri da tutti e quattro i siti è stato programmato in maniera tale da campionare un mese per ogni stagione (mediamente un numero di filtri pari a 15 al mese), come consentito dalla norma per le misurazioni indicative. I singoli filtri, per ciascuna mensilità, sono stati processati come un unico campione, così come consentito dalla norma UNI EN 15549:2008.

Di seguito si riassumono alcune informazioni attinenti i siti di indagine e si riporta la percentuale di copertura del campionamento avvenuto nel 2022:

1. Via Taranto, nel centro storico di **Brindisi** (urbano traffico/industriale), facente parte della rete della Regione Puglia (RRQA) per il quale si ha una copertura di dati pari al 17%, superiore a quella richiesta dalla normativa di riferimento per le misure indicative, che è del 14% (Allegato IV del D. Lgs. n. 155/2010), con prelievo dei campioni nei mesi di gennaio, aprile, luglio e ottobre;
2. Piazza Don Minzoni a **Torchiarolo** (BR), sito suburbano industriale, facente parte della rete della Regione Puglia (RRQA), per il quale si ha una copertura di dati del 18%, superiore a quella richiesta dalla normativa di riferimento per le misure indicative, che è del 14%. I campioni sono stati prelevati nei mesi di gennaio, maggio, luglio e ottobre;
3. Via Magellano a **Brindisi** nel quartiere **Casale** (sito suburbano fondo), facente parte della rete ARPA, per il quale si ha una copertura di dati del 16%, superiore a quella per misure indicative (14 %), come prevede l'Allegato IV del D. Lgs n. 155/2010; i campioni raccolti sono stati distribuiti nei mesi di gennaio, aprile, luglio e ottobre.
4. Via Filzi a **Francavilla Fontana** (BR), sito urbano da traffico, facente parte della rete della Regione Puglia (RRQA) per il quale si ha una copertura dati pari al 17%, superiore a quella richiesta dalla normativa di riferimento per le misure indicative, che è del 14%. I campioni sono stati prelevati nei mesi di gennaio, giugno, luglio e ottobre.

Nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria **Brindisi - Casale (RRQA)**, gestita da ARPA Puglia, il valore medio annuale di PM10 per l'anno 2022 è risultato pari a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e si sono avuti 4 superamenti del VL giornaliero, previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 (pari a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), al lordo degli eventi dovuti al trasporto di *saharan dust*.

Nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria **Brindisi - Via Taranto (RRQA)**, gestita da ARPA Puglia, il valore medio annuale di PM10 per l'anno 2022 è risultato pari a 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e si sono avuti 6 superamenti del VL giornaliero, previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 (pari a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), al lordo degli eventi dovuti al trasporto di *saharan dust*.

Nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria **Torchiarolo – Piazza Don Minzoni (RRQA)**, gestita da ARPA Puglia, il valore medio annuale di PM10 per l'anno 2022 è risultato pari a 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e il numero complessivo di superamenti del VL giornaliero, previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 (pari a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), è stato pari a 46, al lordo degli eventi dovuti al trasporto di *saharan dust*.

Nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria **Francavilla Fontana – Via Filzi (RRQA)**, gestita da ARPA Puglia, il monitoraggio del PM10 in continuo mediante analizzatore di cabina ha avuto principio il 13/05/2022 pertanto la percentuale di copertura dell'anno solare non è tale da poter fornire dati validi. A titolo informativo si riporta il valore medio di PM10 del periodo (dal 13/05/2022 al

31/12/2022), pari a  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , e il numero complessivo di superamenti del VL giornaliero pari a 24 al lordo degli eventi dovuti al trasporto di *saharan dust*.

I filtri di PM10 del mese di gennaio 2023 nel sito di Francavilla F.na erano stati prelevati mediante l'impiego di un campionatore sequenziale.

In tabella 1 sono riassunte le percentuali di copertura del monitoraggio del BaP per ciascuno dei quattro siti oggetto di studio.

Sito	Numero di filtri prelevati	Copertura (%)	Copertura % minima per misure indicative D.Lgs. 155/10
Brindisi – Via Taranto	62	17	14
Brindisi – Casale	60	16	
Torchiarolo – Don Minzoni	64	18	
Francavilla Fontana – Via Filzi	62	17	

**Tabella 1:** copertura temporale percentuale per l'anno 2022 nei quattro siti di campionamento.

In tabella 2, si riportano le medie annuali che scaturiscono dai risultati analitici dei campioni mensili trasmessi dal Servizio Laboratorio del DAP ARPA di Brindisi (ad esclusione del mese di gennaio 2023 a Francavilla F.na dove sono state effettuate le analisi giornaliere).

Per eseguire la media annuale delle medie mensili, i valori inferiori al limite di rilevabilità sono stati sostituiti con la metà del limite di rilevabilità stesso. Le medie annue riportate di seguito sono le medie pesate dei valori di concentrazione misurati sui pool mensili di filtri.

Sito	Media annuale di benzo(a)pirene ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Valore Obiettivo D. Lgs. n. 155/2010 ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )
Brindisi – Via Taranto	0,12	1,0
Brindisi – Casale	0,12	
Torchiarolo – Don Minzoni	0,59	
Francavilla Fontana – Via Filzi	0,60	

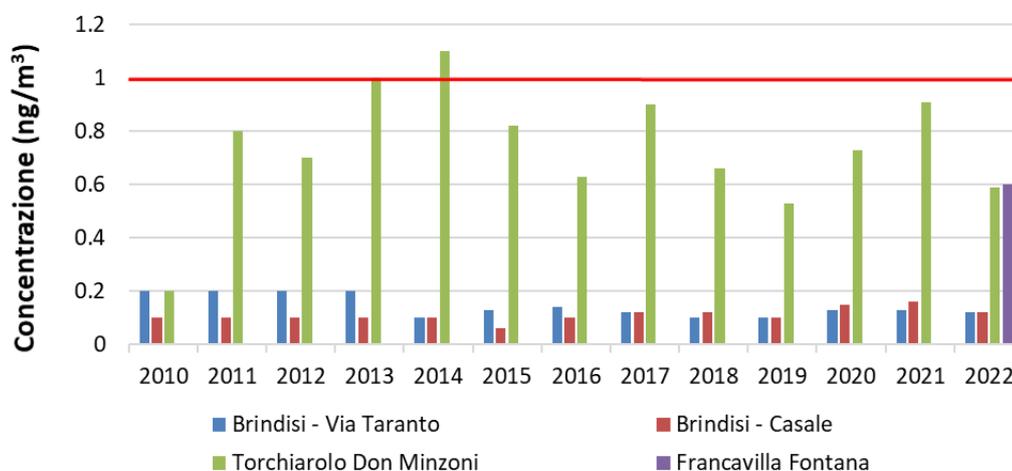
**Tabella 2:** medie BaP in  $\text{ng}/\text{m}^3$  per l'anno 2022 nei quattro siti di campionamento.

Pertanto, per l'anno 2022, è possibile effettuare il confronto con il valore obiettivo annuale che è pari a  $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

Nei siti di **Brindisi – Via Taranto** e **Brindisi – Via Casale** la media annuale si è attestata a 0,12 ng/m<sup>3</sup>, un ordine di grandezza inferiore rispetto al valore obiettivo. Nel sito di **Torchiarolo – Don Minzoni** si ottiene un valore medio pari a 0,59 ng/m<sup>3</sup>, inferiore al valore obiettivo ed inferiore rispetto a quanto rilevato nel biennio precedente. Infatti, le concentrazioni medie registrate furono pari a 0,91 ng/m<sup>3</sup> nel 2021, 0,75 ng/m<sup>3</sup> nel 2020 così come indicato in tabella 3. Infine, nel sito di Francavilla Fontana il valore medio annuale è stato di 0,60 ng/m<sup>3</sup> a conferma delle criticità che hanno spinto l’Agenzia ad intensificare il monitoraggio del BaP in questo territorio, vista l’evidenza legata alla criticità invernale delle concentrazioni di PM10 e di BaP. Infatti, nel mese che rappresenta la stagione invernale, cioè gennaio, le concentrazioni di BaP sul campione mensile di PM10 ha mostrato valori molto elevati e pari a 2,30 ng/m<sup>3</sup> nel sito di Francavilla F.na e 2,47 ng/m<sup>3</sup> a Torchiarolo-Don Minzoni.

Anno	Brindisi – Via Taranto Media (ng/m <sup>3</sup> )	Brindisi - Casale Media (ng/m <sup>3</sup> )	Torchiarolo – Don Minzoni Media (ng/m <sup>3</sup> )	Francavilla Fontana – Via Filzi Media (ng/m <sup>3</sup> )
2010	0,2	0,1	0,2	-
2011	0,2	0,1	0,8	-
2012	0,2	0,1	0,7	-
2013	0,2	0,1	1	-
2014	0,1	0,1	1,1	-
2015	0,13	0,06	0,82	-
2016	0,14	0,10	0,63	-
2017	0,12	0,12	0,90	-
2018	0,10	0,12	0,66	-
2019	0,10	0,10	0,53	-
2020	0,13	0,15	0,75	-
2021	0,13	0,16	0,91	-
2022	0,12	0,12	0,59	0,60

**Tabella 3:** medie annue di BaP in ng/m<sup>3</sup> dal 2010 al 2022 nei quattro siti di campionamento.



**Figura 3:** Medie annue di concentrazione di BaP (ng/m<sup>3</sup>) dal 2010 al 2022 in provincia di Brindisi

In tabella 4 sono invece riportati i valori medi mensili e il numero di filtri che costituiscono il gruppo mensile dedicato all'analisi del BaP.

Mesi	Brindisi – Via Taranto		Torchiarolo – Don Minzoni		Brindisi - Casale		Francavilla – Via Filzi	
	n. filtri	BaP (ng/m <sup>3</sup> )	n. filtri	BaP (ng/m <sup>3</sup> )	n. filtri	BaP (ng/m <sup>3</sup> )	n. filtri	BaP (ng/m <sup>3</sup> )
Gennaio	14	0,37	14	<b>2,47</b>	13	0,56	15	<b>2,30</b>
Febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	16	<0,04	-	-	15	< 0,04	-	-
Maggio	-	-	20	0,08	-	-	-	-
Giugno	-	-	-	-	-	-	15	0,06
Luglio	17	0,07	16	0,05	17	< 0,04	17	0,05
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	15	0,06	14	0,07	15	< 0,04	15	0,08
Novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totale filtri e media pesata BaP</b>	<b>62</b>	<b>0,12</b>	<b>64</b>	<b>0,59</b>	<b>60</b>	<b>0,12</b>	<b>62</b>	<b>0,60</b>

**Tabella 4:** valori medi mensili di BaP in ng/m<sup>3</sup> e numero di filtri analizzati/mese in provincia di Brindisi.

Si fa presente che i valori più elevati di BaP a **Torchiarolo** e **Francavilla Fontana** si sono riscontrati nei mesi di gennaio 2022, analogamente a quanto avvenuto negli anni precedenti a Torchiarolo. Nel medesimo mese si riscontrano la maggior parte dei superamenti del valore medio giornaliero del PM10 e la media mensile di concentrazione di PM10 è frequentemente prossima o superiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.

## Conclusioni

La determinazione analitica del Benzo(a)Pirene, ai sensi del D. Lgs. n. 155/2010, è stata eseguita sui filtri campionati nei seguenti siti di monitoraggio della qualità dell'aria, facenti parte della rete regionale gestita da ARPA Puglia: **Brindisi – Via Taranto**, **Brindisi – Casale**, **Torchiarolo - Piazza Don Minzoni** e **Francavilla Fontana – Via Filzi**.

Il presente report, relativo all'anno 2022, riporta l'elaborazione dei risultati analitici ricevuti dal Servizio Laboratorio del Dipartimento Provinciale ARPA di Brindisi. Il valore limite è espresso come valore obiettivo, sull'arco temporale di un anno, prelevando campioni distribuiti nelle diverse stagioni. In tutti e quattro i siti, i valori delle medie annuali di BaP sono risultati inferiori al valore obiettivo annuale di 1,0 ng/m<sup>3</sup>.

I valori medi annuali nei siti di monitoraggio di **Brindisi-Via Taranto** e **Brindisi-Casale** sono risultati molto più bassi rispetto al valore obiettivo annuale e pari a 0,12 ng/m<sup>3</sup>. Nel sito di **Torchiarolo-Don Minzoni**, il valore medio annuo di BaP è risultato pari a 0,59 ng/m<sup>3</sup>, inferiore a quello che era stato registrato nel 2021 (0,91 ng/m<sup>3</sup>); si richiama anche la media annua che era stata registrata nel 2020 pari a 0,75, nel 2019, pari a 0,53, 2018 pari a 0,66 ng/m<sup>3</sup>. Nel sito di **Francavilla Fontana** il valore medio annuo di BaP è risultato di 0,60 ng/m<sup>3</sup>.

Quanto rilevato per il BaP a **Torchiarolo** e **Francavilla Fontana** conferma la criticità, in aggiunta a quella del PM10, relativa ai significativi livelli in questi siti di monitoraggio di tale inquinante, rispetto agli altri siti in considerazione. I livelli di concentrazione più elevati del BaP a **Torchiarolo** e **Francavilla Fontana** sono misurati nella stagione invernale, di cui gennaio 2022 è stato preso in rappresentazione, in analogia con quanto avvenuto negli anni precedenti. Nello stesso periodo si concentrano la maggior parte dei superamenti del valore medio giornaliero del PM10 e le medie mensili di concentrazione di PM10 sono, contestualmente, prossime o superiori al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>. Ciò è da ricollegare, come già ampiamente esplicitato in precedenti relazioni, alle sorgenti emmissive locali di particolato e BaP legate alle combustioni domestiche di biomasse. Va ricordato che il BaP è un inquinante cancerogeno accertato per l'uomo.

Il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D. Lgs n. 155/2010), recepimento di analogia normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM10 che per i valori obiettivo dei metalli e del BaP normato, è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale e che la presente relazione non contiene elementi di valutazioni di carattere sanitario, che restano di esclusiva competenza delle Aziende Sanitarie Locali.

Brindisi, lì 29/05/2023

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

TIF Qualità dell'Aria BR-LE-TA  
*Dott.ssa Alessandra Nocioni*



Elaborazione dati  
*Dott. Valerio Margiotta*