



REPORT DI MONITORAGGIO DEL BENZO(A)PIRENE NEL PM10 AI SENSI DEL D. LGS. N. 155/2010 IN PROVINCIA DI BRINDISI – ANNO 2021

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

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

C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica

Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200

e-mail: aria@arpa.puglia.it

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 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 tre 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** e **Torchiarolo – Piazza Don Minzoni**.

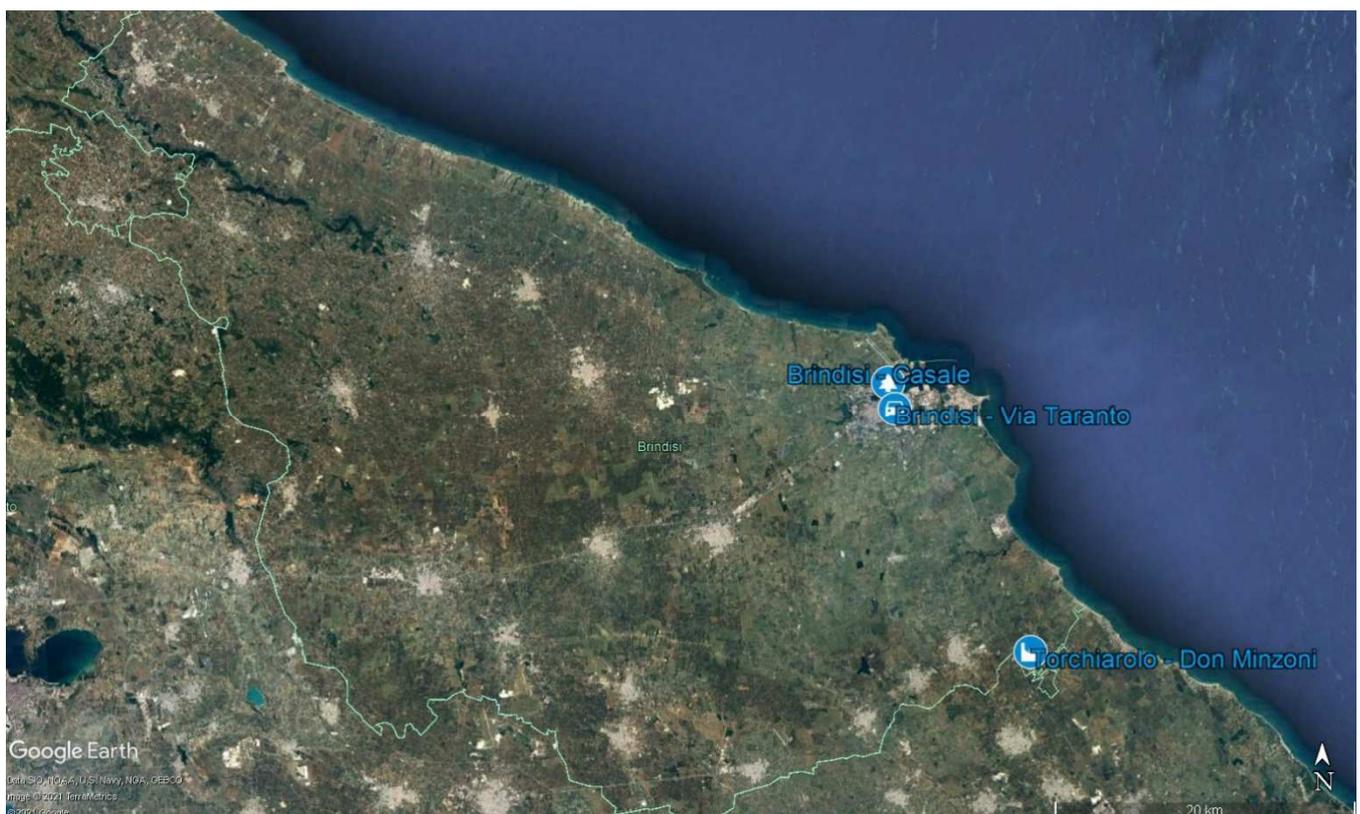


Figura 1: Localizzazione dei siti di misura del benzo(a)pirene nel PM10 in provincia di Brindisi.



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 era stato 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 campionamento dei filtri di PM₁₀, 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 m³ in un arco temporale di 24 ore. I filtri sono stati prelevati dal personale del Centro regionale Aria di Brindisi e consegnati al Laboratorio del DAP di Brindisi. Il prelievo dei filtri dai siti Brindisi – Casale e Brindisi – Via Taranto 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 2021:

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 16%, 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, maggio, 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 21%, 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, febbraio, 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, maggio, luglio e ottobre.

I valori delle medie annuali di BaP nei siti **Brindisi – Casale e Brindisi - Via Taranto** non hanno superato il valore obiettivo, previsto dal D.Lgs. n. 155/2010, pari a 1,0 ng/m³, e si attestano a concentrazioni inferiori di un ordine di grandezza rispetto alla soglia normativa. Il valore medio annuo pesato di BaP a **Torchiarolo - Don Minzoni**, dai dati analitici ottenuti sui campioni di PM10 prelevati in centralina nel corso del 2021, è risultato pari a 0,91 ng/m³.

Nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria **Brindisi - Casale (RRQA)**, gestita da ARPA Puglia, il valore medio annuale di PM10 per l'anno 2021 è risultato pari a 20 µg/m³ e si sono avuti nove superamenti del VL giornaliero, previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 (pari a 50 µg/m³), tutti dovuti ad eventi naturali.

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 2021 è risultato pari a 22 µg/m³ e si sono avuti 10 superamenti del VL giornaliero, previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 (pari a 50 µg/m³), tutti dovuti ad eventi naturali.

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 2021 è risultato pari a 29 µg/m³ e il numero complessivo di superamenti del VL giornaliero, previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 (pari a 50 µg/m³), è stato pari a 18, al netto degli eventi naturali.

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

Sito	Copertura %	Copertura % minima per misure indicative D.Lgs. 155/10	Numero di gg/anno
Brindisi – Casale	16	14	57
Brindisi – Via Taranto	16	14	60
Torchiarolo – Don Minzoni	21	14	77

Tabella 1: copertura temporale percentuale per l'anno 2021 nei tre 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. 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.

Brindisi – Via Taranto Media (ng/m ³)	Brindisi - Casale Media (ng/m ³)	Torchiarolo – Don Minzoni Media (ng/m ³)	Valore Obiettivo D. Lgs. n. 155/2010 Media (ng/m ³)
0,13	0,16	0,91	1,0

Tabella 2: medie BaP in ng/m³ per l'anno 2021 nei tre siti di campionamento.

Pertanto, per l'anno 2021, è possibile effettuare il confronto con il valore obiettivo annuale che è pari a 1,0 ng/m³: dalla media dei singoli esiti analitici del BaP sui filtri di PM10 nel sito di **Torchiarolo – Don Minzoni** si ottiene un valore medio pari a 0,91 ng/m³, inferiore al valore obiettivo ma superiore rispetto a quanto rilevato nel biennio precedente. Infatti, le concentrazioni medie registrate negli anni precedenti furono pari a 0,75 ng/m³ nel 2020, 0,53 ng/m³ nel 2019, 0,66 ng/m³ nel 2018, 0,90 ng/m³ nel 2017 ed infine 0,63 ng/m³ nel 2016 così come indicato in tabella 3.

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.

Anno	Brindisi – Via Taranto Media (ng/m ³)	Brindisi - Casale Media (ng/m ³)	Torchiarolo – Don Minzoni Media (ng/m ³)
2010	0,2	0,1	0,2
2011	0,2	0,1	0,8
2012	0,2	0,1	0,7

Anno	Brindisi – Via Taranto Media (ng/m ³)	Brindisi - Casale Media (ng/m ³)	Torchiarolo – Don Minzoni Media (ng/m ³)
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

Tabella 3: medie annue di BaP in ng/m³ dal 2010 al 2021 nei tre siti di campionamento.

Medie annue BaP in provincia di Brindisi (ng/m³) dal 2010 al 2021

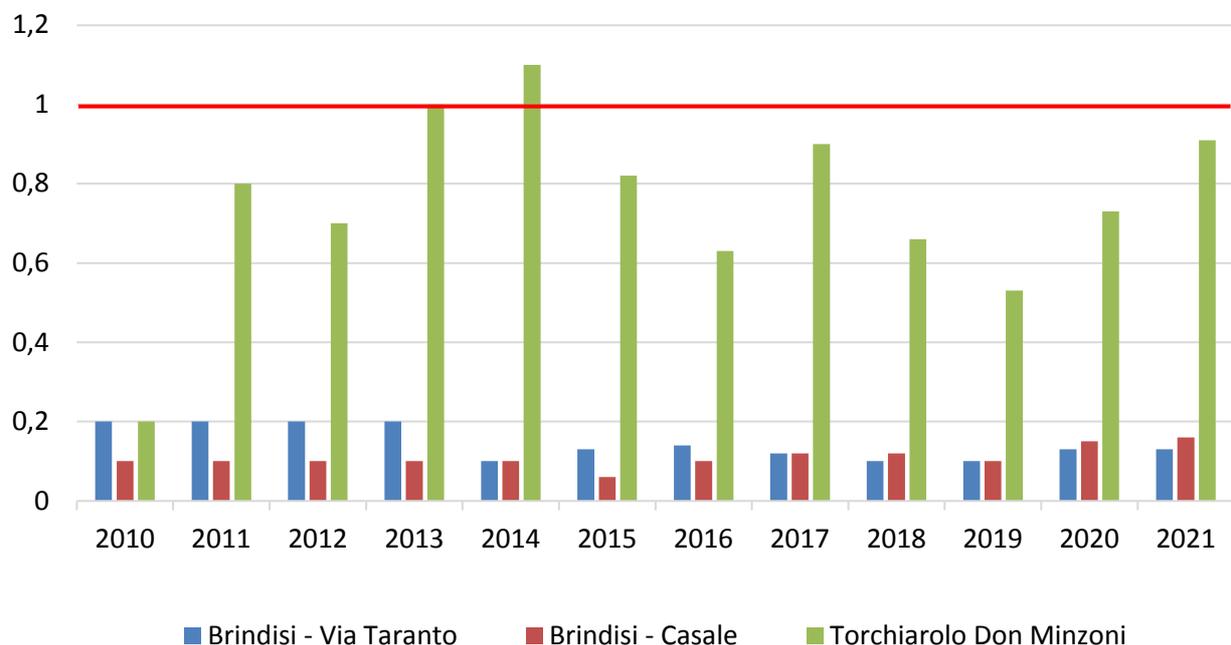


Figura 3: Medie annue di concentrazione di BaP (ng/m³) dal 2010 al 2021 in provincia di Brindisi

Mesi	Brindisi – Via Taranto		Torchiarolo – Don Minzoni		Brindisi - Casale	
	n. filtri	BaP (ng/m ³)	n. filtri	BaP (ng/m ³)	n. filtri	BaP (ng/m ³)
Gennaio	15	0,27	16	2,41	15	0,45
Febbraio	-	-	14	1,65	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-
Maggio	16	0,04	16	0,09	14	0,02
Giugno	-	-	-	-	-	-
Luglio	15	0,05	16	0,09	14	0,02
Agosto	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-
Ottobre	14	0,17	15	0,35	14	0,14
Novembre	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-
Totale filtri e media BaP	60	0,13	77	0,91	57	0,16

Tabella 4: valori medi mensili di BaP in ng/m³ e numero di filtri analizzati/mese in provincia di Brindisi.

Si fa presente che i valori più elevati di BaP a **Torchiarolo** si sono riscontrati nei mesi di gennaio e febbraio 2021, analogamente a quanto avvenuto negli anni precedenti. Nei medesimi mesi si riscontrano la maggior parte dei superamenti del valore medio giornaliero del PM10 e le medie mensili di concentrazione di PM10 sono frequentemente prossime o superiori al valore limite annuale di 40 µg/m³, come si osserva in tabella 5.

Prov	Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	MEDIA ANNUA
BR	Terminal Passeggeri BR	13	22	17	13	14	23	19	19	16	15	16	16	17
	Cappuccini BR	19	29	15	15	16	31	24	25	21	18	20	19	21
	Casale BR	18	26	17	16	17	28	21	23	17	15	19	17	20
	Perrino BR	16	27	17	15	17	32	27	25	18	14	18	22	21
	SISRI BR	16	28	17	14	15	29	21	21	18	15	18	18	19
	Via dei Mille BR	14	21	16	12	13	25	21	23	16	11	12	16	17
	Via Taranto BR	19	29	19	18	18	31	25	23	21	18	22	20	22
	Ceglie Messapica	20	28	19	16	16	33	23	21	18	13	19	21	21
	Cisternino	10	19	12	11	12	27	19	17	15	11	18	13	15
	Mesagne	27	32	20	16	17	31	25	23	23	15	25	27	23
	San Pancrazio	26	35	22	19	16	31	25	23	22	17	23	30	24
	San Pietro Vernotico	34	30	21	16	15	31	23	28	21	17	19	23	23
	Torchiarolo Via Fanin	19	26	17	15	17	31	24	22	19	15	20	20	20
	Torchiarolo Lendinuso	15	23	16	15	17	29	20	28	21	16	18	18	20
Torchiarolo Don Minzoni	37	43	29	24	20	35	26	26	18	18	29	43	29	

Tabella 5: medie mensili di PM10 registrate nel 2021 nelle centraline della RRQA ubicate provincia di Brindisi.

Si osserva che i valori mensili di BaP dei mesi di gennaio e febbraio 2021, risultati pari a 2,41 e 1,65 ng/m^3 , sono più elevati rispetto a quelli degli altri mesi e superiori rispetto al valore obiettivo annuale di 1 ng/m^3 ; corrispondono ad una media mensile di PM10 pari a 37 e 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nella figura seguente si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili di BaP nel sito di **Torchiarolo – Don Minzoni** per l'anno 2021 (fig. 4) e per confronto si richiamano gli andamenti registrati nel corso del 2020, 2019 e 2018 (figg. da 5 a 7).

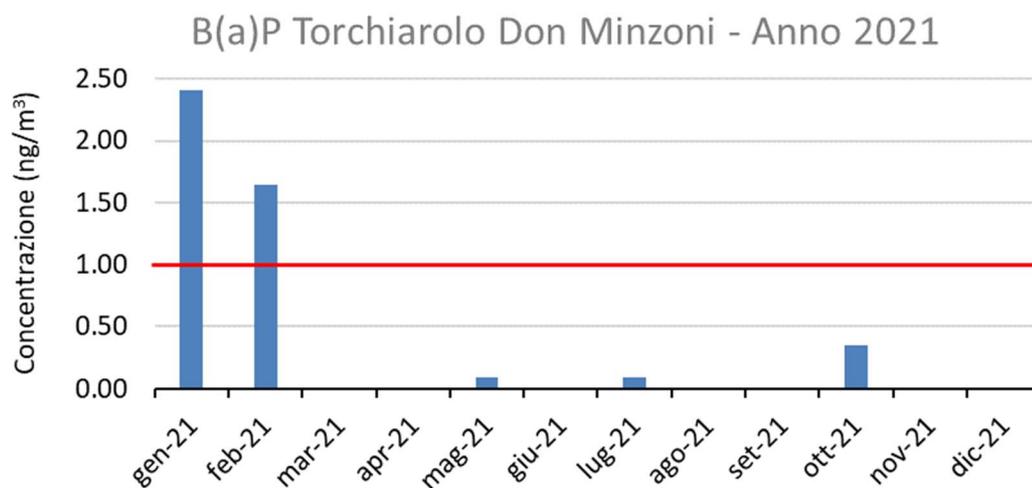


Figura 4: andamento medie mensili concentrazione di BaP (ng/m^3) nel PM10 a Torchiarolo - Don Minzoni nel 2021.

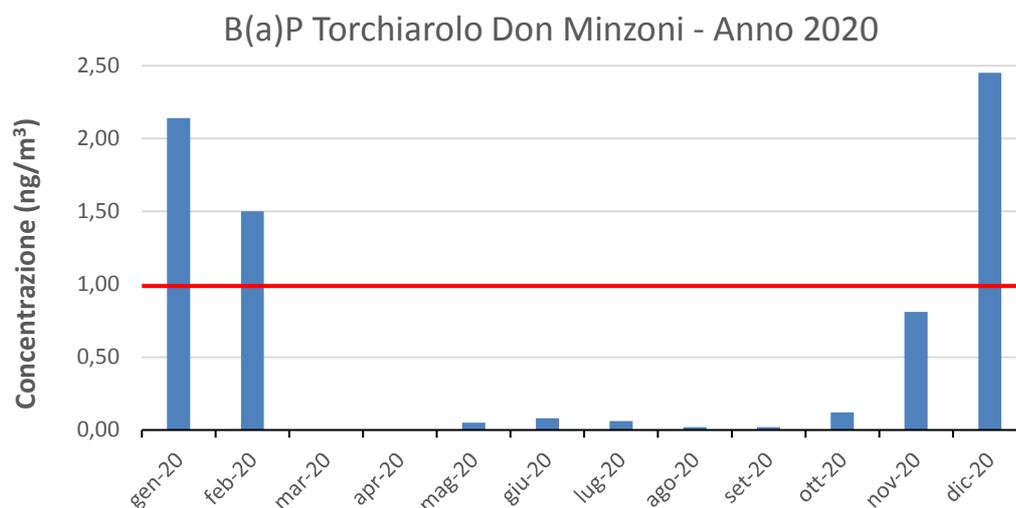


Figura 5: andamento medie mensili concentrazione di BaP (ng/m^3) nel PM10 a Torchiarolo - Don Minzoni nel 2020.

B(a)P Torchiarolo Don Minzoni - Anno 2019

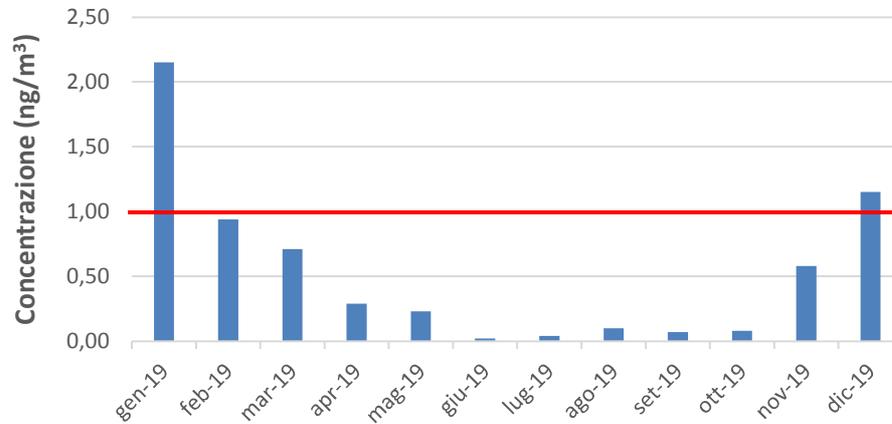


Figura 6: andamento medie mensili concentrazione di BaP (ng/m³) nel PM10 a Torchiarolo - Don Minzoni nel 2019.

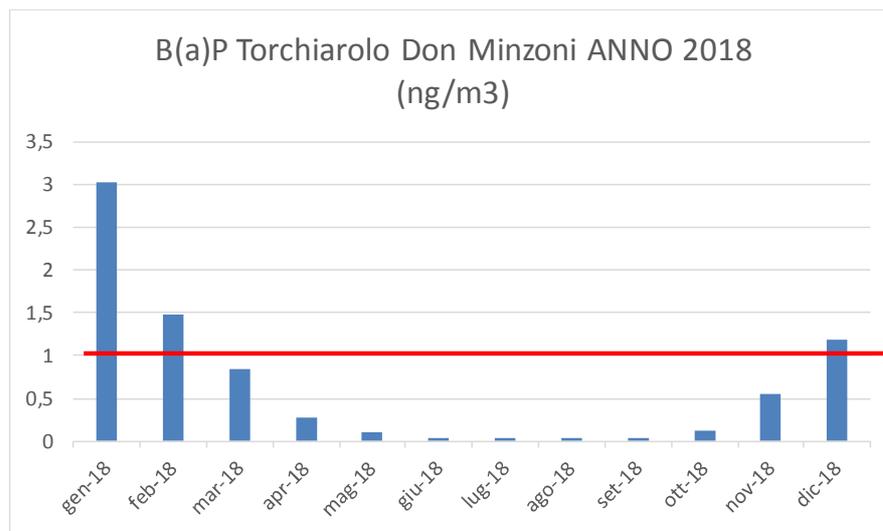


Figura 7: andamento medie mensili concentrazione di BaP (ng/m³) nel PM10 a Torchiarolo - Don Minzoni nel 2018.

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 e Torchiarolo - Piazza Don Minzoni.**

Il presente report, relativo all'anno 2021, riporta l'elaborazione dei risultati analitici ricevuti dal Servizio Laboratorio del Dipartimento Provinciale ARPA di Brindisi sui campioni prelevati nel corso dell'anno dal personale del Centro Regionale Aria. Il valore limite è espresso come valore obiettivo, sull'arco temporale di un anno, prelevando campioni distribuiti nelle diverse stagioni.

In tutti e tre i siti, i valori delle medie annuali di BaP sono risultati inferiori al valore obiettivo annuale di 1,0 ng/m³.

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 rispettivamente a 0,13 e 0,16 ng/m³.

Nel sito di **Torchiarolo**, il valore medio annuo di BaP è risultato pari a 0,91 ng/m³, superiore a quello che era stato registrato nel 2020 (0,75 ng/m³), prossimo al valore obiettivo della normativa; si richiama anche la media annua che era stata registrata nel 2019 pari a 0,53 ng/m³, nel 2018, pari a 0,66 ng/m³, 2017 pari a 0,90 ng/m³, 2016 pari a 0,63 ng/m³ e nel 2015 pari a 0,82 ng/m³.

Quanto rilevato per il BaP a **Torchiarolo** conferma la criticità, in aggiunta a quella del PM10, rispetto agli altri siti presi in considerazione.

I livelli di concentrazione più elevati del BaP a **Torchiarolo** sono misurati nei mesi di gennaio e febbraio 2021 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/m³.

Nei mesi di gennaio e febbraio i valori mensili di concentrazione registrati sono stati pari a 2,41 e 1,65 ng/m³, entrambi superiori al valore obiettivo annuale di 1 ng/m³ e più elevate rispetto agli altri mesi dell'anno; a tali pool mensili corrispondono concentrazioni medie mensili di PM10 rispettivamente di 37 e 43 µg/m³.

Ciò è da ricollegare, come già ampiamente esplicitato in precedenti relazioni, alle sorgenti emissive 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 analoga 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.

Il Direttore del Centro Regionale Aria
Dott. Domenico Gramegna

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

Elaborazione dati
Dott. Valerio Margiotta