



REPORT DI MONITORAGGIO DI BENZO(A)PIRENE E METALLI NEL PM10 AI SENSI DEL D. LGS. N. 155/2010 IN PROVINCIA DI LECCE – ANNO 2023

(A cura dell'Ufficio Qualità dell'Aria del Centro Regionale Aria)

1

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
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica
UOC - Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 0805460605
E-mail: cra@arpa.puglia.it
PEC: aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it



Sommario

1. Introduzione	3
2. Riferimenti Normativi	4
3. Modalità di campionamento e analisi	5
4. Risultati del monitoraggio	5
4.1 Concentrazioni di benzo(a)pirene presso i siti di monitoraggio	6
4.2 Concentrazioni di metalli presso i siti di monitoraggio	8
5. Conclusioni.....	10



1. Introduzione

Il presente documento riporta i risultati delle determinazioni di benzo(a)pirene e metalli (arsenico, cadmio, nichel e piombo) nel PM10, secondo quanto previsto dal D. Lgs. n. 155/2010, relative all'anno 2023 per le seguenti stazioni di monitoraggio site in provincia di Lecce:

1. Centralina QA denominata **Lecce - via Garigliano** facente parte della RRQA e sita presso l'omonima via (sito urbano da traffico);
2. Centralina QA denominata **Galatina – IISS Laporta** facente parte della RRQA e sita presso l'IISS Laporta in viale Don Tonino Bello n.21 a Galatina (sito industriale);
3. Centralina QA denominata **Galatina – Colacem** sita in prossimità dello Stabilimento omonimo; si tratta di una centralina di monitoraggio privata esterna all'area dello Stabilimento (sito industriale).

Entrambi i siti di monitoraggio di Galatina sono stati inclusi nel monitoraggio a partire dall'anno 2020. A partire dal 2023 il sito di Lecce – Abbazia di S.M. di Cerrate è stato escluso dai campionamenti. In figura 1 si riporta l'ortofoto che mostra la posizione dei tre siti di monitoraggio.

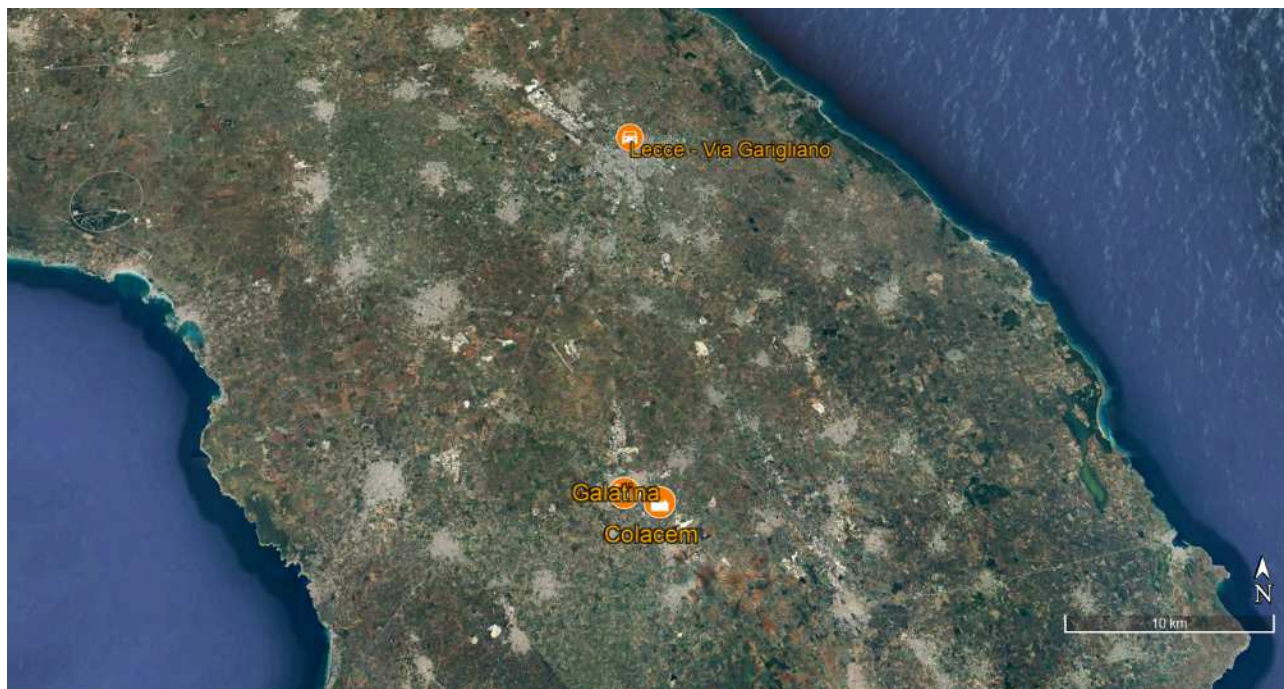


Figura 1: Localizzazione dei siti di misura di benzo(a)pirene e metalli nel PM10 in provincia di Lecce.

ARPA Puglia pubblica le relazioni sugli esiti delle determinazioni di BaP e metalli nel PM10 sul proprio portale istituzionale al seguente url: https://www.arpa.puglia.it/pagina3082_report-sulla-determinazione-di-ipa-e-metalli-nel-PM10-ai-sensi-del-dlgs-1552010.html

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica
UOC - Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 0805460605
E-mail: cra@arpa.puglia.it
PEC: aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it



2. Riferimenti Normativi

La normativa vigente sulla qualità dell'aria ambiente (D. Lgs. n.155/2010) prevede che la determinazione di benzo(a)pirene, arsenico, cadmio, nichel e piombo sulla frazione PM10. Il requisito riportato in Tabella 2 all'Allegato 1 del D.Lgs.n.155/2010 fissa per le misurazioni indicative una copertura minima di dati nell'anno solare ($\geq 14\%$ di campioni distribuiti nelle diverse stagioni).

Per benzo(a)pirene, arsenico, cadmio e nichel, la normativa fissa un valore obiettivo per il tenore totale medio annuo nella frazione PM10, prelevando campioni distribuiti nelle diverse stagioni: 1 ng/m^3 per il benzo(a)pirene, 6 ng/m^3 per l'arsenico, 5 ng/m^3 per il cadmio e infine 20 ng/m^3 per il nichel. Per il piombo, invece, la normativa fissa un valore limite pari a 500 ng/m^3 , mediato su un anno solare (Tabella 1).

Inquinante	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Riferimento di normativa
Benzo(a)pirene	1 ng/m^3	<i>Anno solare</i>	valori obiettivo (art. 1 comma 2 lettera e, all. XIII.)
Arsenico	6 ng/m^3		
Cadmio	5 ng/m^3		
Nichel	20 ng/m^3		
Piombo	500 ng/m^3		valore limite (art.1 comma 2 lettera a, All. XI.)

Tabella 1: Riferimenti normativi per gli inquinanti in aria ambiente (D. Lgs. n. 155/2010).

4

In Tabella 2 sono riportati, invece, i limiti previsti per il PM10 dalla normativa vigente che definisce un valore limite per misurazioni a breve termine (media giornaliera) e uno per misurazioni a lungo termine (media anno civile). Il valore limite giornaliero può essere superato per un massimo di 35 volte in un anno (al netto dei fenomeni naturali di avvezione di polveri).

Inquinante	Limite	Concentrazione limite	Periodo di mediazione	Superamenti ammessi
PM10	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	$50 \mu\text{g/m}^3$	Media giornaliera	35/anno
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	$40 \mu\text{g/m}^3$	Media anno civile	-

Tabella 2: Limiti di riferimento per il PM10 (D. Lgs. n. 155/2010).

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 ng/m³ – 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).

3. Modalità di campionamento e analisi

Il campionamento dei filtri di PM₁₀, per la ricerca e la quantificazione di benzo(a)pirene (abbreviato BaP) è stato realizzato in conformità alla norma tecnica UNI EN 12341:2014. ARPA Puglia si è avvalsa 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 da personale dei Servizi Territoriali del DAL di Lecce e consegnati ai Laboratori del DAP di Brindisi ed al Laboratorio Aria – Emissioni del Centro Regionale Aria Taranto per le successive attività analitiche.

Il prelievo dei filtri dai tre 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. Per quanto concerne il benzo(a)pirene le analisi sono state eseguite in accordo alla norma UNI EN 15549:2008; i filtri sono stati analizzati singolarmente ed i risultati ottenuti sono stati mediati per fornire un valore medio mensile. La norma di riferimento per la quantificazione dei metalli è la UNI EN 14902:2005.

5

4. Risultati del monitoraggio

I limiti di riferimento per il PM₁₀, indicati dal D. Lgs. n.155/2010 e riportati in tabella 2 sono stati rispettati presso tutti e tre i siti di monitoraggio. In tabella 3 sono riportati i valori misurati nel 2023 ed il loro confronto coi rispettivi valori di limiti.

PM ₁₀	Lecce – Via Gargiliano	Galatina – IISS Laporta	Galatina - Colacem	Valore di riferimento
Concentrazione media 2023 (µg/m ³)	21	25	22	40 µg/m ³
N. superamenti del limite giornaliero	8	12	8	-
N. superamenti al netto degli eventi naturali di avvezione di polvere	3	3	2	Max. 35

Tabella 3: Concentrazioni medie di PM₁₀ in provincia di Lecce e numero di superamenti del valore limite nell'anno 2023.

Nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria **Lecce – Via Garigliano (RRQA)**, gestita da ARPA Puglia, il valore medio annuale di PM₁₀ per l'anno 2023 è risultato pari a 21 µg/m³ e si sono avuti 3 superamenti del VL giornaliero, previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 (pari a 50 µg/m³), al netto degli eventi dovuti al trasporto di *Saharan Dust*.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica
UOC - Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 0805460605
E-mail: cra@arpa.puglia.it
PEC: aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it



Nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria **Galatina – IISS Laporta (RRQA)**, gestita da ARPA Puglia, il valore medio annuale di PM10 per l'anno 2023 è risultato pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 3, al netto degli eventi dovuti al trasporto di *saharan dust*.

Nella stazione di monitoraggio della qualità dell'aria **Galatina - Colacem** gestita da ARPA Puglia, il valore medio annuale di PM10 per l'anno 2023 è risultato pari a 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e il numero complessivo di superamenti del VL giornaliero pari a 2 al netto degli eventi dovuti al trasporto di *saharan dust*.

4.1 Concentrazioni di benzo(a)pirene presso i siti di monitoraggio

In tabella 4 sono riassunte le percentuali di copertura del monitoraggio del BaP per ciascuno dei tre siti oggetto di studio:

Sito	Numero di filtri prelevati	Copertura (%)	Copertura % minima per misure indicative (D.Lgs. 155/10)
Lecce – Via Garigliano	63	17	14
Galatina – IISS Laporta	62	17	
Galatina - Colacem	61	17	

Tabella 4: Copertura temporale percentuale per l'anno 2023 nei tre siti di campionamento.

6

In tabella 5, si riportano le medie annuali che scaturiscono dai risultati analitici dei campioni mensili trasmessi dal Laboratorio Aria – Emissioni del Centro Regionale Aria Taranto. Per eseguire la media i valori inferiori al limite di rilevabilità sono stati sostituiti con la metà del limite di rilevabilità stesso, in accordo con quanto riportato nelle linee guida 34-2021 SNPA.

Sito	Media annuale di benzo(a)pirene (ng/m^3)	Valore Obiettivo D. Lgs. n. 155/2010 (ng/m^3)
Lecce – Via Garigliano	0,11	1,0
Galatina – IISS Laporta	0,08	
Galatina - Colacem	0,13	

Tabella 5: Concentrazioni medie di benzo(a)pirene in ng/m^3 per l'anno 2023 nei tre siti di campionamento.

In tutti e tre i siti la media annuale si è attestata su valori modesti, inferiori di un ordine di grandezza rispetto al valore obiettivo. I dati mostrano un andamento in diminuzione rispetto all'anno 2022 così come indicato in tabella 6 dove è riassunta la serie storica dei dati



Anno	Lecce – Abbazia di S.M. di Cerrate Media (ng/m ³)	Lecce – Via Garigliano Media (ng/m ³)	Galatina – IISS Laporta Media (ng/m ³)	Galatina - Colacem Media (ng/m ³)
2012	0,02	0,14	/	/
2013	0,05	0,10	/	/
2014	0,10	0,10	/	/
2015	0,18	0,27	/	/
2016	0,10	0,10	/	/
2017	0,11	0,18	/	/
2018	0,05	0,08	/	/
2019	0,06	0,17	/	/
2020	0,11	0,18	0,40	0,31
2021	0,15	0,14	0,31	0,33
2022	0,10	0,20	0,37	0,34
2023	/	0,11	0,08	0,13

Tabella 6: Medie annue di benzo(a)pirene in ng/m³ dal 2012 al 2023 nei siti esaminati in provincia di Lecce.

Infine in tabella 7 sono invece riportati i valori medi mensili e il numero di filtri che costituiscono il gruppo mensile dedicato all'analisi del B(a)P.

7

Mesi	Lecce – Via Garigliano		Galatina – IISS Laporta		Galatina - Colacem	
	n. filtri	BaP (ng/m ³)	n. filtri	BaP (ng/m ³)	n. filtri	BaP (ng/m ³)
Gennaio	16	0,35	16	0,24	16	0,41
Febbraio	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Aprile	15	0,04	15	< 0,04	15	0,05
Maggio	-	-	-	-	-	-
Giugno	-	-	-	-	-	-
Luglio	16	0,04	15	< 0,04	15	< 0,04
Agosto	-	-	-	-	-	-
Settembre	-	-	-	-	-	-
Ottobre	16	< 0,04	16	< 0,04	15	< 0,04
Novembre	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-
Totale filtri e media pesata BaP	63	0,11	62	0,08	61	0,13

Tabella 7: Valori medi mensili di BaP in ng/m³ e numero di filtri analizzati/mese in provincia di Lecce.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica
UOC - Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 0805460605
E-mail: cra@arpa.puglia.it
PEC: aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it



Benzo(a)pirene - Anno 2023

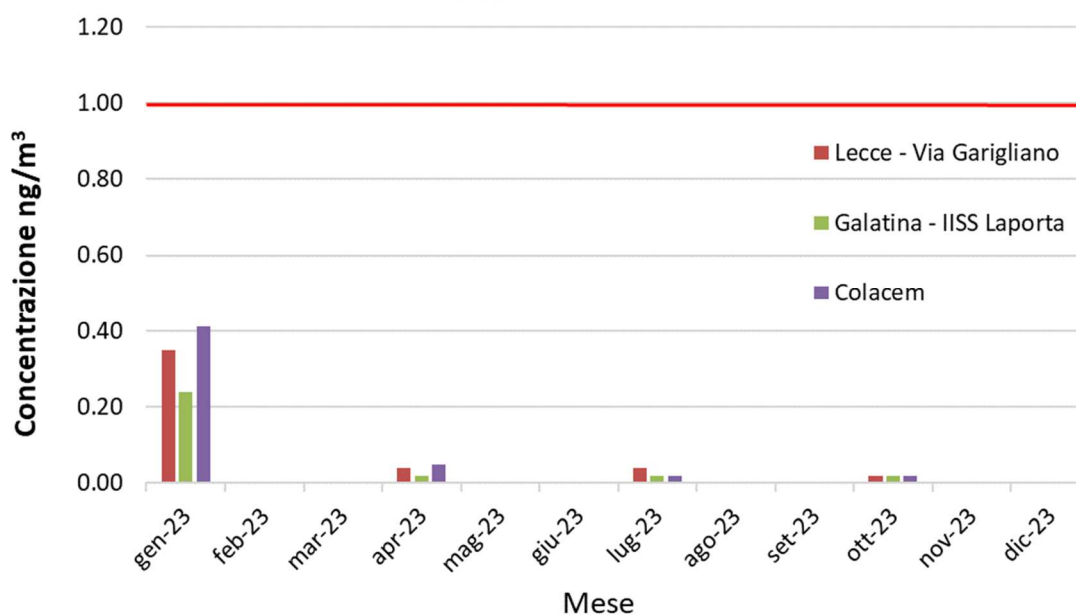


Figura 2: Andamento delle concentrazioni di benzo(a)pirene durante le mensilità campionate

Si osserva che i livelli più elevati di B(a)P, in tutte le postazioni, sono stati misurati nella stagione invernale, nel campione di filtri di gennaio, come verificatosi anche negli anni passati. Ciò è da ricollegare, come già ampiamente esplicitato in precedenti relazioni, alle sorgenti emmissive locali di particolato e benzo(a)pirene legate alle combustioni di biomasse o al riscaldamento civile nel periodo invernale.

8

4.2 Concentrazioni di metalli presso i siti di monitoraggio

Nella tabella seguente sono riassunte le percentuali di copertura ed il numero di filtri giornalieri prelevati in ciascun sito d'indagine:

Sito	Numero di filtri prelevati	Copertura (%)	Copertura % minima per misure indicative (D.Lgs. 155/10)
Lecce – Via Garigliano	60	16	14
Galatina – IISS Laporta	60	16	
Galatina - Colacem	59	16	

Tabella 8: copertura temporale percentuale per l'anno 2023 nei tre siti di campionamento.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica
UOC - Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 0805460605
E-mail: cra@arpa.puglia.it
PEC: aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it



Per tutti i siti di monitoraggio è stata raggiunta la copertura minima di dati per le misure indicative in un anno solare ($\geq 14\%$ distribuiti nelle diverse stagioni). Ai fini del calcolo delle medie, i valori inferiori al limite di quantificazione (LOQ) sono stati sostituiti cautelativamente con la metà del limite di quantificazione, in accordo con quanto riportato nelle linee guida 34-2021 SNPA. Si riporta di seguito il confronto coi valori obiettivo per As, Ni e Cd e col valore limite per il Pb.

Inquinante	Lecce – Via Garigliano (ng/m ³)	Galatina – IISS Laporta (ng/m ³)	Galatina - Colacem (ng/m ³)	Valore di riferimento (ng/m ³)
Arsenico	0,2	0,1	1,2	6,0
Cadmio	0,1	0,1	0,4	5,0
Nichel	2,7	2,6	4,8	20,0
Piombo	5,8	3,0	7,2	500

Tabella 9: Concentrazioni medie annuali dei metalli normati nel PM10 in provincia di Lecce (anno 2023).

Nel 2023 le concentrazioni medie rilevate per As, Cd, Ni e Pb non hanno superato i valori obiettivo (As, Cd, Ni) e limite (per il Pb) previsti dalla normativa vigente in nessuno dei siti di monitoraggio. Si tratta di concentrazioni modeste, ampiamente al di sotto del limite di legge. Non si evincono andamenti di tipo stagionale per alcuno dei siti di monitoraggio; le concentrazioni sono risultate in generale costanti nei 4 periodi del monitoraggio, presentando differenze poco significative e non sistematiche fra una stagione e l'altra. I risultati ottenuti a Lecce – Via Garigliano sono coerenti con la serie storica di dati disponibile mentre per Galatina – IISS Laporta si riscontra un aumento della concentrazione di nichel rispetto agli anni precedenti. Infine, per Galatina – Colacem si riscontra un aumento di tutti e quattro i metalli analizzati rispetto agli anni precedenti. Ad ogni buon conto i dati sono conformi e rientrano ampiamente all'interno dei valori di riferimento.

Lecce – Via Garigliano	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Rif.
Nichel	2,7	4,8	6,3	2,8	N/D	1,4	1,4	1,3	2,7	20,0
Arsenico	1,4	3,2	0,4	0,2	N/D	0,2	0,2	0,2	0,2	6,0
Cadmio	0,3	1,4	0,1	0,1	N/D	0,1	0,1	0,1	0,1	5,0
Piombo	26,3	17,2	7,4	3,7	N/D	3,9	2,7	3,7	5,8	500
Galatina – IISS Laporta	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Rif.
Nichel	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1,5	1,4	1,3	2,6	20,0
Arsenico	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0,2	0,3	0,2	0,1	6,0

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica
UOC - Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 0805460605
E-mail: cra@arpa.puglia.it
PEC: aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it



Cadmio	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0,1	0,1	0,1	0,1	5,0
Piombo	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	4,1	2,7	3,1	3,0	500
Galatina - Colacem	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Rif.
Nichel	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1,4	1,4	1,3	4,8	20,0
Arsenico	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0,2	0,3	0,2	1,2	6,0
Cadmio	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0,1	0,1	0,1	0,4	5,0
Piombo	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	4,1	6,3	3,8	7,2	500

Tabella 10: Concentrazione medie annuali dei metalli normati nel PM10 in provincia di Lecce. Periodo 2015 – 2023.

I Rapporti di Prova sono disponibili al seguente link:

<https://arpapuglia.page.link/Q5pR162yeTdNzsQ17>

la password per accedere è la seguente: 53n8Q+ZC

10

5. Conclusioni

La determinazione analitica di benzo(a)pirene e metalli, 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: **Lecce – Via Garigliano, Galatina – IISS Laporta e Galatina - Colacem**.

Il presente report, relativo all'anno 2023, riporta l'elaborazione dei risultati analitici ricevuti dal Laboratorio Aria Emissioni del Centro Regionale Aria Taranto. Il requisito riportato in Allegato 1, Tabella 2 del D. Lgs. n. 155/2010, fissa per le misurazioni indicative una copertura minima di dati nell'anno solare maggiore o uguale al 14%, con campioni distribuiti nelle diverse stagioni. Tale requisito è stato raggiunto presso tutti i siti di monitoraggio. I filtri di PM10 sono stati infatti prelevati nell'arco dell'anno solare, in modo da essere ripartiti uniformemente nelle 4 stagioni. I mesi di prelievo sono stati gennaio, aprile, luglio e ottobre.

Per quanto concerne il benzo(a)pirene, in tutti e tre i siti i valori delle medie annuali di BaP sono risultati inferiori al valore obiettivo annuale di un ordine di grandezza. Il valore medio annuale di **Lecce – Via Garigliano** è pari a 0,11 ng/m³. Nei siti di **Galatina – IISS Laporta e Galatina - Colacem**, i valori medi annui di BaP sono risultati rispettivamente pari a 0,08 ng/m³ e 0,13 ng/m³. I livelli di concentrazione più elevati del BaP sono stati misurati nella stagione invernale.

La quantificazione dei metalli è stata effettuata nei medesimi tre siti. Per Arsenico, Cadmio e Nichel, la normativa fissa un valore obiettivo per il tenore totale medio annuo nella frazione PM10, con campionamenti



distribuiti omogeneamente nelle diverse stagioni: 6 ng/m³ per l'arsenico, 5 ng/m³ per il cadmio, 20 ng/m³ per il nichel. Per il piombo, invece, la normativa fissa un valore limite pari a 500 ng/m³, mediato su un anno solare.

Le concentrazioni mediate sull'anno solare 2023 rilevate per As, Ni, Cd e Pb non hanno superato i valori di riferimento previsti dalla normativa vigente, in nessun sito di monitoraggio. Nel sito di Galatina – IISS Laporta è stata riscontrata una variazione in aumento per il tenore di nichel rispetto all'anno 2022 mentre nel sito di Galatina – Colacem si è riscontrata una variazione in aumento per tutti e quattro i metalli monitorati rispetto all'anno precedente.

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

Brindisi, lì 03/10/2024

TIF Ufficio Qualità dell'Aria
Dott.ssa Alessandra Nocioni

11

CTP - Ufficio Qualità dell'Aria
Dott. Valerio Margiotta

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111
www.arpa.puglia.it
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica
UOC - Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 0805460605
E-mail: cra@arpa.puglia.it
PEC: aria.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it