



# **MONITORAGGIO DI BENZO(A)PIRENE NEL PM10 EX D.LGS. 155/10 NEL COMUNE DI LEQUILE (LE)**

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

1 d i 1 1

## **CENTRO REGIONALE ARIA**

**Ufficio Qualità dell'Aria  
di Brindisi, Lecce e Taranto**

## **ARPA PUGLIA**

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

**[www.arpa.puglia.it](http://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. Introduzione .....	3
2. Riferimenti normativi.....	4
3. Descrizione del monitoraggio .....	4
4. Tabella meteo.....	5
5. Benzo(a)pirene .....	7
6. Conclusioni .....	10

## 1. Introduzione

Il presente documento integra la relazione tecnica del CRA già trasmessa con nota prot. 40085 del 24/05/2019, riportando la sintesi dei risultati delle analisi di **benzo(a)pirene** (da ora in poi B(a)P) nei campioni di PM10 relativi al periodo dal 21 dicembre 2018 al 17 gennaio 2019 per il sito di indagine ubicato presso la Scuola media "S. Pertini" in via Leonardo da Vinci, 105 nel comune di Lequile (LE). Il sito di indagine è stato individuato in seguito ad un sopralluogo congiunto eseguito da ARPA Puglia e dal Vicesindaco del Comune di Lequile.

Il sito di indagine è visibile nella seguente ortofoto. Esso presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana ed è localizzato alle coordinate: latitudine 40° 17'56.65" NORD, longitudine 18° 8'28.51" EST.



3 d i l l

**Figura 1:** panoramica del sito di monitoraggio ubicato nel territorio comunale di Lequile (LE).

La campagna di monitoraggio del benzo(a)pirene nel PM10 è stata effettuata a seguito di richiesta formale da parte del Comune di Lequile che, con propria nota prot. n. 9834 del 28/08/2018, chiedeva ad ARPA "alla luce del verificarsi dei miasmi nocivi segnalati dalla cittadinanza [...] di voler provvedere ad installare nel territorio comunale interessato, alcune centraline per il rilevamento della qualità dell'aria". Con nota prot. n. 68465 del 19/10/2018, ARPA Puglia ha comunicato la propria disponibilità ad effettuare una campagna di monitoraggio con laboratorio mobile, previa individuazione di un sito di monitoraggio idoneo allo scopo.

---

### 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 comune di Lequile (circa 9.000 abitanti) non sono attualmente presenti insediamenti produttivi tali da generare pressioni rilevanti sull'atmosfera. Per le limitate dimensioni del comune, l'impatto delle attività civili o del trasporto è relativamente contenuto. Si ritiene opportuno aggiungere che nell'area limitrofa, in direzione Sud-Sud-Ovest, è presente la zona artigianale di Lequile (a circa 1,5 km), mentre a circa 700 m verso Ovest, vi è una strada extraurbana principale (SS101).

## 2. Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. per la determinazione degli IPA nei campioni di PM10 prelevati nelle 24 ore.

Il B(a)P è uno degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) che si può trovare in atmosfera come prodotto di processi pirolitici e di combustioni incomplete di materia organica. Questi inquinanti organici, costituiti da più anelli benzenici condensati, si formano per combustione incompleta di combustibili fossili ma anche di legno e rifiuti. Nello specifico, il B(a)P è classificato dallo IARC come cancerogeno accertato per l'uomo. Il valore obiettivo di concentrazione in aria ambiente per il B(a)P, stabilito dalla normativa nazionale (D.Lgs. 155/2010) è pari a 1,0 ng/m<sup>3</sup>, calcolato su base temporale annuale. Tale inquinante viene determinato analiticamente sulle polveri PM10.

Inquinante	Valore obiettivo (Riferito al tenore presente nella frazione di PM10 calcolato come media su un anno civile)	Normativa di riferimento
Benzo(a)Pirene	1,0 ng/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10

4 d i l l

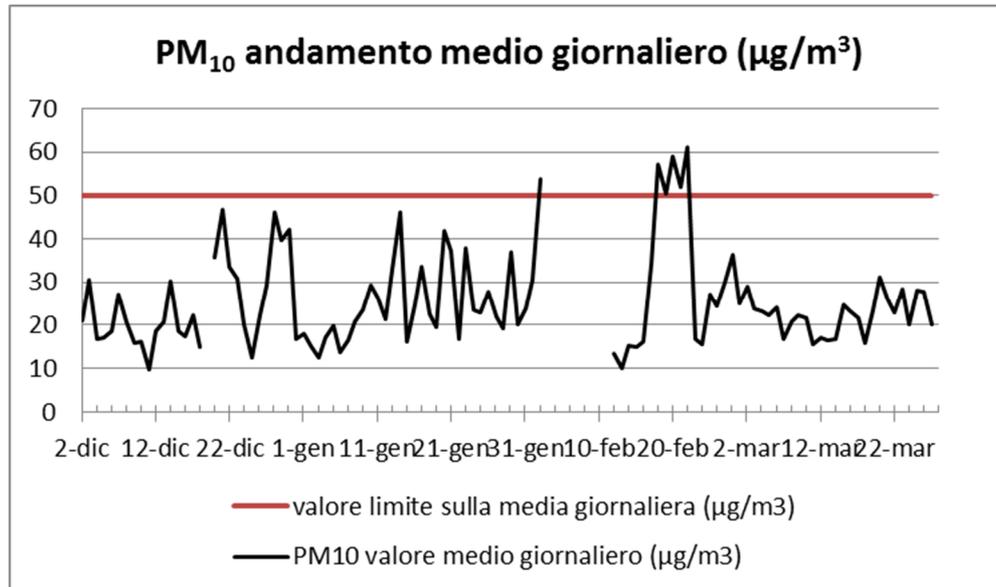
Tabella 1: valore obiettivo per il B(a)P come definito dal D.Lgs. 155/2010.

## 3. Descrizione del monitoraggio

Il campionamento giornaliero del particolato atmosferico, da sottoporre alle determinazioni analitiche per la ricerca di B(a)P, è avvenuto nel periodo che va dal 21 dicembre 2018 al 17 gennaio 2019. La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con mezzo mobile, già relazionata, i cui esiti sono stati trasmessi con nota prot. 40085 del 24/05/2019, ha avuto durata più lunga, coprendo l'arco temporale che va dal 02 dicembre 2018 al 27 marzo 2019.

La raccolta giornaliera dei filtri di PM10 è stata realizzata per mezzo di un campionatore sequenziale della MegaSystem srl, modello Lifetek PMS, certificato ai sensi della norma tecnica UNI EN 12341:2014. Ogni filtro preleva un volume di aria pari a circa 54 – 55 m<sup>3</sup>, lungo un arco temporale di 24 ore. I singoli filtri giornalieri sono stati analizzati presso il Laboratorio del DAP di Brindisi. Si allegano i Rapporti di Prova trasmessi dal DAP Brindisi con note prot. 1787 del 13/01/2021.

Nel periodo di campionamento del particolato atmosferico, cioè dal 21 dicembre 2018 al 17 gennaio 2019, non sono stati registrati superamenti del valore limite medio giornaliero di PM10 pari a 50 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 2:** concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate presso il sito di indagine durante l'intera campagna con il mezzo mobile (02/12/2018 - 27/03/2019).

#### 4. Tabella meteo

##### **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 periodo monitorato si sono avuti 10 giorni piovosi (0,2 mm/m<sup>2</sup> di acqua). La quantità di pioggia accumulata in mm/m<sup>2</sup> (somma relativa alla giornata), le temperature medie in °C, ed altri parametri meteo (valori medi giornalieri) misurati nel periodo del monitoraggio sono riportati nella Tabella seguente.

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP °C	UMR %	PIOGGIA Mm/m <sup>2</sup>	PRESS mbar
21/12/2018	n.d.	n.d.	10.8	83.5	0.0	1042
22/12/2018	n.d.	n.d.	11.6	85.3	0.0	1040
23/12/2018	n.d.	n.d.	12.7	80.0	0.0	1039
24/12/2018	n.d.	n.d.	14.2	82.6	0.0	1033
25/12/2018	n.d.	n.d.	10.5	53.9	0.0	1036
26/12/2018	n.d.	n.d.	8.1	57.4	0.0	1042
27/12/2018	n.d.	n.d.	9.0	79.5	0.0	1040
28/12/2018	n.d.	n.d.	8.8	83.6	0.0	1039
29/12/2018	O	1.3	10.5	81.9	0.0	1039
30/12/2018	O	0.6	9.3	77.4	0.0	1037
31/12/2018	ONO	2.1	8.8	67.1	3.6	1034
01/01/2019	NNE	3.3	9.8	51.5	0.0	1034
02/01/2019	SO	1.8	8.3	71.1	5.8	1028
03/01/2019	N	3.2	5.8	63.7	4.0	1028
04/01/2019	O	2.5	0.8	89.3	6.0	1034
05/01/2019	O	2.2	3.9	71.6	6.8	1033
06/01/2019	O	2.4	7.0	71.7	1.8	1031
07/01/2019	N	3.4	5.8	46.8	0.4	1037
08/01/2019	N	1.5	5.6	58.9	0.2	1035
09/01/2019	E	0.9	8.1	91.7	4.4	1017
10/01/2019	OSO	1.4	5.7	90.4	5.2	1018
11/01/2019	NNO	1.1	6.1	77.9	0.0	1029
12/01/2019	N	2.7	6.9	61.4	0.0	1028
13/01/2019	OSO	0.9	6.2	73.9	0.0	1026
14/01/2019	SE	0.7	6.1	90.2	7.0	1018
15/01/2019	N	3.6	8.4	48.5	0.2	1028
16/01/2019	SO	0.9	6.5	57.8	0.0	1038
17/01/2019	SE	0.9	8.7	71.6	0.0	1035

**Tabella 2:** tabella meteo contenente le informazioni giornaliere sulla direzione del vento (DV), velocità del vento (VV), temperatura, umidità, piovosità e pressione atmosferica. La sigla N.D. indica che il dato non è disponibile.

Durante la campagna di monitoraggio si è osservata una prevalenza dei venti dal quadrante nord-occidentale così come indicato dal grafico della rosa dei venti:



### Rosa dei venti

Stazione: MMI\_BR\_Lequile

Monitor

D.V.

Data inizio: 21/12/2018

Data fine: 17/01/2019

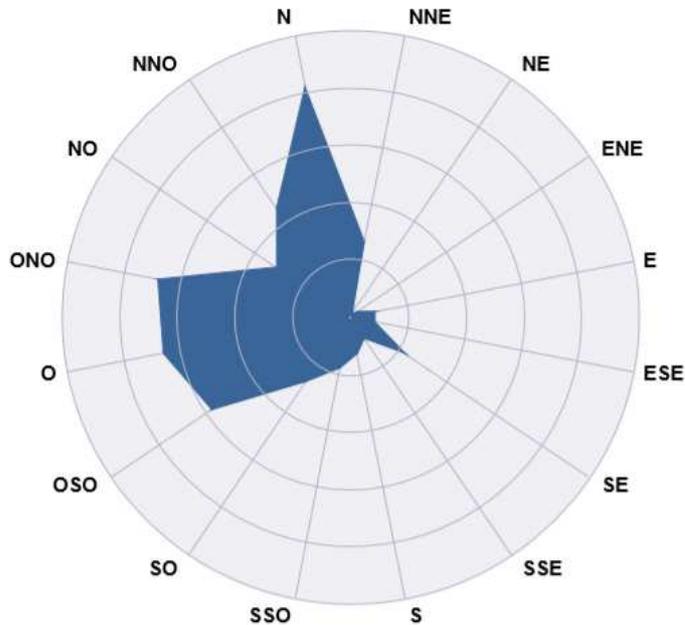


Figura 3: grafico della rosa dei venti nel sito di indagine per il periodo che va dal 21/12/2018 al 17/01/2019.

## 5. Benzo(a)pirene

I filtri di PM10, campionati dal CRA a Lequile mediante utilizzo di campionatore sequenziale portatile Megasystem Lifetek PMS, sono stati analizzati presso il Laboratorio del DAP Brindisi di ARPA Puglia. Ogni filtro preleva un volume di aria pari a circa 54 - 55 m<sup>3</sup> in un arco temporale di 24 ore.

Campagna	Data inizio	Data fine	Numero filtri	Valore medio (ng/m <sup>3</sup> )	Valore massimo (ng/m <sup>3</sup> )	Valore obiettivo annuale (ng/m <sup>3</sup> )
Lequile	21/12/2018	17/01/2019	28	1,1	3,2	<b>1,0</b>

Tabella 3: sintesi esiti analitici campagna di misura del benzo(a)pirene nel PM10 nel comune di Lequile.

La media del periodo dell'intera campagna è risultata pari a 1,07 ng/m<sup>3</sup>, quindi superiore al valore obiettivo, che comunque la normativa (D.Lgs. 155/2010) indica come media annuale, anche se il confronto è indicativo in quanto la campagna non si è protratta per l'intero anno. Si riportano di seguito le concentrazioni rilevate sui 28 filtri prelevati a Lequile dal 21/12/2018 al 17/01/2019 come trasmesse dal Servizio Laboratorio

di Brindisi. Dai risultati analitici emerge che la concentrazione misurata di B(a)P ha superato il valore obiettivo di 1,0 ng/m<sup>3</sup> in 11 giorni (in rosso) su 28. Si riscontra, inoltre, un'ampia variabilità dei dati in quanto si passa dal valore massimo di 3,15 ng/m<sup>3</sup> registrato il 01/01/2019 al valore minimo di 0,09 ng/m<sup>3</sup> registrato in data 10/01/2019. Per il calcolo della media del periodo, nei casi in cui il valore riscontrato sia inferiore al limite di quantificazione (LOQ), è stato considerato un valore pari a ½ LOQ.

Data	B(a)P (ng/m3)	Data	B(a)P (ng/m3)
21/12/2018	0,18	04/01/2019	<b>2,10</b>
22/12/2018	0,21	05/01/2019	<b>1,25</b>
23/12/2018	0,41	06/01/2019	<b>1,50</b>
24/12/2018	0,84	07/01/2019	0,65
25/12/2018	0,61	08/01/2019	<b>1,09</b>
26/12/2018	0,47	09/01/2019	0,27
27/12/2018	0,71	10/01/2019	0,09
28/12/2018	<b>1,31</b>	11/01/2019	0,90
29/12/2018	<b>1,65</b>	12/01/2019	0,84
30/12/2018	<b>1,03</b>	13/01/2019	<b>2,04</b>
31/12/2018	<b>1,07</b>	14/01/2019	<b>1,30</b>
01/01/2019	<b>3,18</b>	15/01/2019	<b>2,09</b>
02/01/2019	<b>2,90</b>	16/01/2019	0,43
03/01/2019	0,48	17/01/2019	0,41

**Tabella 4:** concentrazioni giornaliere di B(a)P misurate in ng/m<sup>3</sup> presso il sito di indagine a Lequile.

Una visione d'insieme dei dati è data dall'istogramma in Figura 4 che evidenzia ulteriormente le elevate concentrazioni di B(a)P misurate nel corso della campagna di monitoraggio.

I dati risentono sicuramente dell'impatto della combustione di biomasse per il riscaldamento domestico, viste anche le temperature particolarmente rigide registrate nella prima metà del mese di gennaio 2019.

Oltre al riscaldamento domestico, il picco di B(a)P del 1° gennaio può essere spiegato anche dall'aumento del traffico veicolare (trattasi rispettivamente di giorno prefestivo e festivo) e potrebbero avere avuto una influenza rilevante anche i fuochi di artificio di capodanno.

Successivamente, in particolare, nelle giornate del 3 e 4 gennaio, l'intera zona del Salento è stata interessata da fenomeni di precipitazione a carattere nevoso.

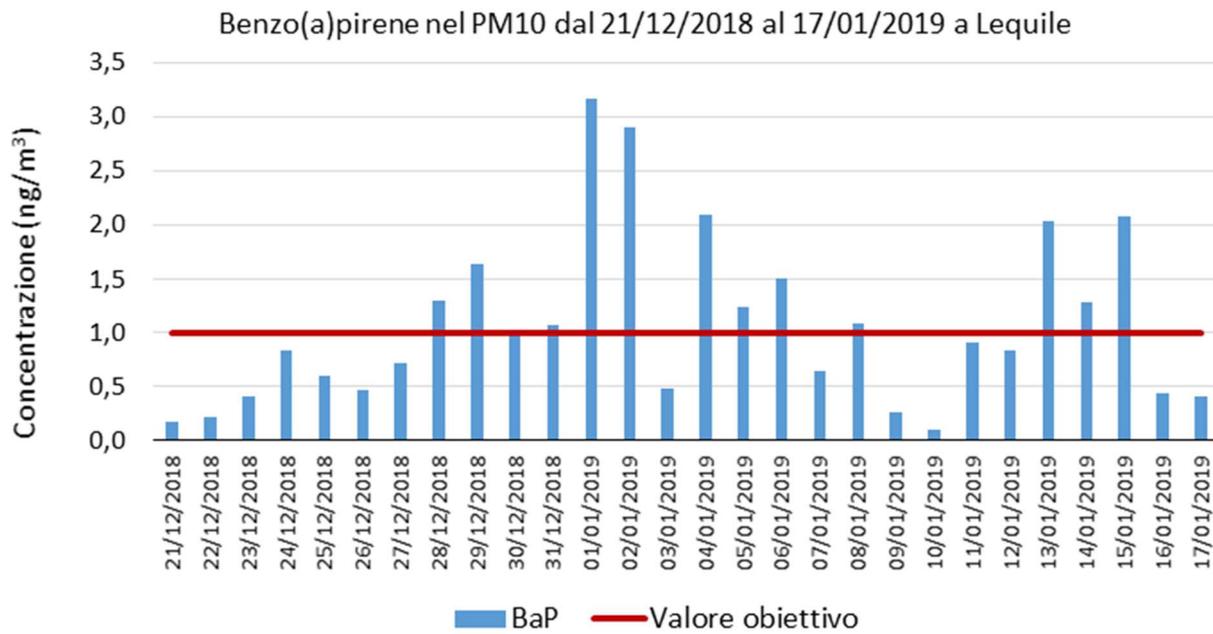


Figura 4: grafico a colonne delle concentrazioni giornaliere di B(a)P, espresse in ng/m<sup>3</sup>, a Lequile (LE).

## 6. Conclusioni

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nel Comune di Lequile (LE) è stata effettuata a seguito di richiesta da parte del Comune, pervenuta con nota prot. n. 9834 del 28/08/2018. In data 02/12/2018 è stato dato avvio alla campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, collocando il mezzo mobile nel sito individuato congiuntamente da parte di rappresentanti di ARPA Puglia e del Comune. Il monitoraggio si è protratto fino al 27/03/2019. Il presente documento integra la precedente relazione già trasmessa con nota prot. 40085 del 24/05/2019. In concomitanza alla campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con il mezzo mobile, è stata svolta anche una campagna di raccolta giornaliera di filtri di PM10 per le successive determinazioni analitiche finalizzate alla ricerca del benzo(a)pirene, ai sensi del D.Lgs. 155/2010. Il campionamento dei filtri di PM10, oggetto della presente relazione, è avvenuto dal 21/12/2018 al 17/01/2019, per un totale di 28 giorni.

Nel periodo di campionamento dei filtri, la concentrazione di PM10 non ha mai superato il valore limite medio giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (da non superare per più di 35 volte in un anno solare), previsto dalla normativa di riferimento, come già descritto nel report trasmesso agli Enti con nota prot. prot. 40085 del 24/05/2019. I livelli giornalieri rilevati nel periodo di monitoraggio sono risultati paragonabili a quelli di altre centraline fisse della rete regionale presenti nel territorio della provincia di Lecce. Dai risultati delle analisi effettuate dal Laboratorio ARPA Puglia del DAP di Brindisi sui filtri di PM10 è emerso che:

- La concentrazione media di **B(a)P** è risultata pari a  $1,07 \text{ ng}/\text{m}^3$ , leggermente superiore al valore obiettivo di  $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$  che va inteso come media annuale; la concentrazione misurata di B(a)P ha superato il valore obiettivo di  $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$  in 11 giorni su 28. Si riscontra, inoltre, un'ampia variabilità dei dati, da un valore massimo di  $3,15 \text{ ng}/\text{m}^3$  registrato il 01/01/2019 ad un minimo di  $0,09 \text{ ng}/\text{m}^3$ , in data 10/01/2019. L'insieme dei dati ha mostrato chiaramente come l'origine degli alti livelli di B(a)P misurati in numerose giornate sia dovuto agli effetti di sorgenti emissive locali a carattere stagionale, riconducibili alla combustione di biomasse verosimilmente impiegate nel riscaldamento domestico, e che tali sorgenti siano particolarmente intense in vicinanza del sito di campionamento, collocate ad una altezza relativamente modesta, tale da non consentire una buona diffusione degli inquinanti emessi.

10 di 11

I dati di letteratura e numerose campagne di monitoraggio condotte da ARPA Puglia nei comuni salentini, in particolar modo a Torchiarolo, hanno dimostrato negli anni che le concentrazioni più elevate di B(a)P si registrano nei mesi invernali. La campagna nel Comune di Lequile si è svolta nel periodo invernale, particolarmente critico, a cavallo fra i mesi di dicembre e gennaio. Benché nel periodo di indagine la concentrazione media di B(a)P abbia superato il valore obiettivo, è possibile affermare con buona probabilità che il calo estivo potrebbe consentire al Comune di Lequile di rispettare il valore obiettivo, che deve essere inteso sulla media annuale.

Nessuna criticità è emersa in precedenti campagne svolte nei periodi primaverili ed estivi come ad esempio a Cutrofiano, Zollino, Surbo e Aradeo (scaricabili al link [https://www.arpa.puglia.it/pagina3073\\_report-campagne-di-misura-con-campionatori-sequenziali.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3073_report-campagne-di-misura-con-campionatori-sequenziali.html)), con livelli molto bassi di B(a)P, mentre le concentrazioni più elevate di questo inquinante (della famiglia degli Idrocarburi Policiclici Aromatici e cancerogeno accertato), sono quelle relative alle campagne svolte nella stagione invernale a Torchiarolo (BR), Mesagne (BR) e a Sogliano C. (LE). Ad esempio, la campagna effettuata a Sogliano C., dal 12 dicembre 2017 al 20 gennaio 2018, aveva mostrato una chiara criticità a causa degli elevati livelli di concentrazione di B(a)P nel PM10 prelevato giornalmente; numerosi valori di concentrazione del B(a)P sono risultati superiori alla soglia di 1 ng/m<sup>3</sup> con una media del periodo decisamente elevata. Le campagne svolte hanno permesso di evidenziare che, oltre al fatto che il numero maggiore di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 in piccoli centri suburbani si registra nei mesi di gennaio, febbraio, novembre e dicembre, nel periodo invernale i livelli di B(a)P sono critici e correlati con il PM10, contrariamente a quanto avviene nel periodo primaverile ed estivo. Gli esiti analitici osservati in queste campagne hanno confermato l'esistenza di una sorgente emissiva di PM10 e di benzo(a)pirene invernale legata alla combustione domestica di biomasse per riscaldamento, che contribuisce in maniera rilevante alla formazione dei livelli di PM10, quando si effettuano rilievi in zone abitate. Non va infatti trascurato il problema degli effetti della combustione della biomassa in termini di produzione di inquinanti con importanti impatti sanitari, in particolare per quanto riguarda il benzo(a)pirene, che è un cancerogeno accertato per l'uomo.

Si fa presente, infine, che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs 155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM10 che per il valore obiettivo del B(a)P normati 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.

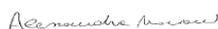
11 di 11

Brindisi, 23 dicembre 2021

Il Direttore del Centro Regionale Aria  
Dott. Domenico GRAMEGNA



Il funzionario T.I.F. Qualità dell'aria BR-LE-TA  
Dott.ssa Alessandra NOCIONI



Elaborazione dati a cura di:  
Dott. Valerio MARGIOTTA

Campagna effettuata a cura di: Dott. Daniele CORNACCHIA, Dott. Aldo PINTO