

# **MONITORAGGIO DI METALLI E BENZO(A)PIRENE NEL PM10 EX D. LGS. N. 155/2010 NEL COMUNE DI GROTTAGLIE (TA)**

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

1  
1 d i 1 7

**CENTRO REGIONALE ARIA**

**ARPA PUGLIA**

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

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

## Sommario

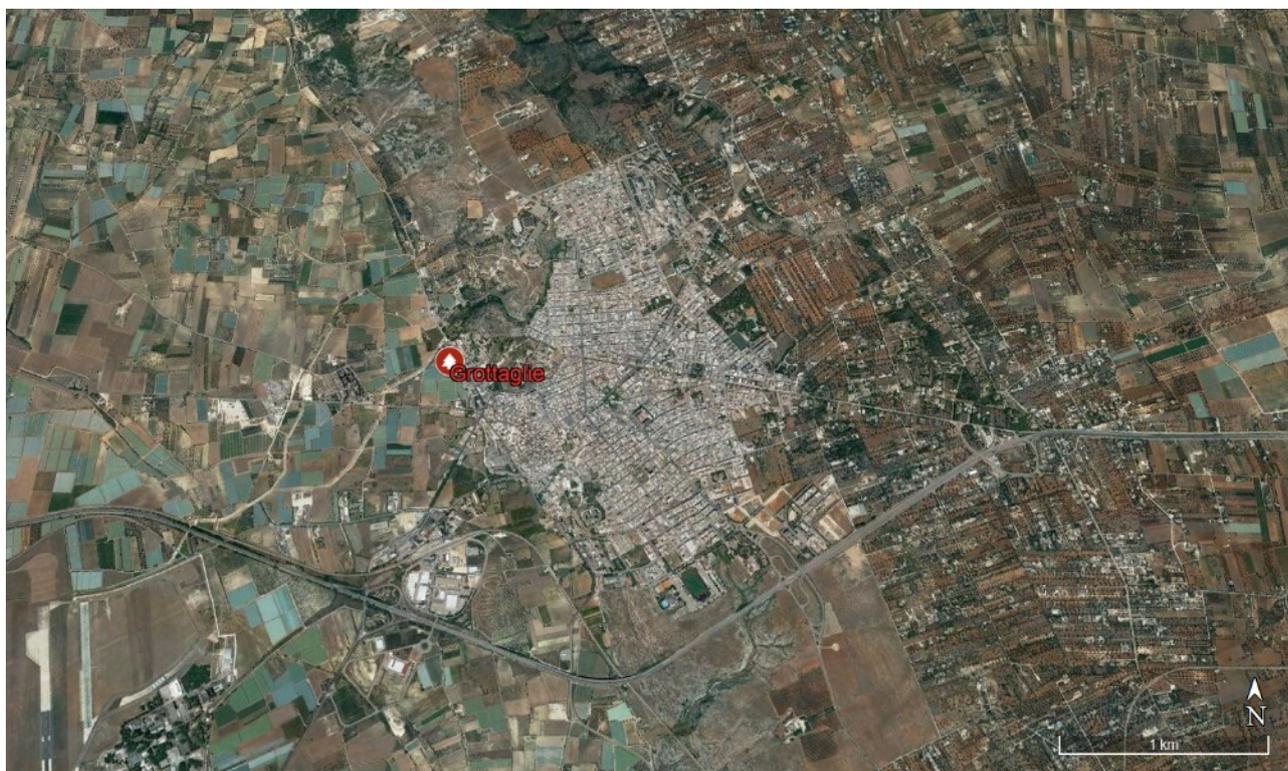
1. Introduzione .....	3
2. Riferimenti normativi.....	4
3. Descrizione del monitoraggio .....	5
4. Dati meteo .....	5
5. Benzo(a)pirene .....	7
6. Metalli.....	13
7. Conclusioni .....	16

## 1. Introduzione

Il presente documento riassume ed analizza i risultati dell'analisi quantitativa di **metalli e benzo(a)pirene** nel PM10 campionato presso la centralina delle Rete Regionale di Qualità dell'Aria (RRQA) di Grottaglie. Nello specifico, il monitoraggio è stato articolato in due diversi periodi:

- Campagna invernale: dal 24 novembre 2020 al 27 dicembre 2020
- Campagna estiva: dal 22 giugno 2021 al 01 agosto 2021

Il sito di indagine è visibile nella seguente ortofoto. Esso presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana di fondo ed è localizzato al margine occidentale del centro abitato. Le coordinate del punto di campionamento sono: latitudine 40° 32'15.86" NORD, longitudine 17° 25'26.04" EST.



**Figura 1:** panoramica del sito di monitoraggio ubicato nel comune di Grottaglie (TA).

La campagna di monitoraggio dei metalli e del benzo(a)pirene nel PM10, di cui al presente report, è stata effettuata alla luce degli esiti delle valutazioni modellistiche, condotte dal CRA, per ricostruire lo stato della qualità dell'aria sull'intera regione Puglia, a partire dal 2016.

Il report "VRQA – Anno 2019" riporta i risultati delle simulazioni condotte sull'intero anno ad una risoluzione spaziale di 1km x 1km e stabilisce le aree urbane per le quali sussiste un rischio di superamento del

valore limite obiettivo per ciascuno degli inquinanti normati. Grottaglie è uno dei 5 comuni della provincia di Taranto, insieme a Mottola, Ginosa, Castellaneta, San Giorgio J. e Palagiano, sul cui territorio è stato stimato il superamento del valore obiettivo per l'inquinante benzo(a)pirene. La relazione è scaricabile alla pagina [https://www.arpa.puglia.it/pagina3097\\_report-modellistica.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3097_report-modellistica.html).

Nel Comune di Grottaglie (circa 31.000 abitanti), considerate le dimensioni dell'abitato, l'impatto delle attività civili o del trasporto può essere significativo. Il comune è lambito, lungo il lato meridionale, dalla strada statale S.S.7 che ne rappresenta il più importante asse viario. Fra le attività potenzialmente impattanti sulla qualità dell'aria vi sono un aeroporto ed un impianto di produzione di componenti per l'aeronautica, ubicati in direzione sud-ovest rispetto al sito di monitoraggio, mentre a sud-est vi è una discarica. Infine, il tessuto urbano di Grottaglie si sviluppa verso est rispetto al sito di monitoraggio mentre verso ovest l'area è prevalentemente rurale, adibita ad attività agricole.

## 2. Riferimenti normativi

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso, solido, presente in sospensione nell'aria. La natura delle particelle di cui esso è composto è molto varia: ne fanno parte sia le polveri sospese, materiale di tipo organico disperso dai vegetali (pollini o frammenti di piante), materiale di tipo inorganico prodotto da agenti naturali come vento e pioggia, oppure prodotto dall'erosione del suolo o dei manufatti. Con il termine PM10 si identifica la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm.

Il benzo(a)pirene (abbreviato in BaP) è uno degli idrocarburi policiclici aromatici 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 BaP è classificato dallo IARC come cancerogeno accertato per l'uomo. Il valore obiettivo di concentrazione in aria del BaP, stabilito dalla normativa nazionale (D. Lgs. n. 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. I valori limite sono espressi dal D. Lgs. n. 155/2010 come valori obiettivo sulla media annua per Arsenico, Cadmio, Nichel e come valore limite per il Piombo, così come riassunto in tabella 1:

Inquinante	Valore obiettivo <i>(riferito al tenore presente nella frazione di PM10 calcolato come media su un anno civile)</i>	Valore limite <i>(riferito al tenore presente nella frazione di PM10 calcolato come media su un anno civile)</i>	Normativa di riferimento
Benzo(a)Pirene	1,0 ng/m <sup>3</sup>	-	D. Lgs. n. 155/2010
Arsenico	6,0 ng/m <sup>3</sup>	-	
Cadmio	5,0 ng/m <sup>3</sup>	-	
Nichel	20,0 ng/m <sup>3</sup>	-	
Piombo	-	500 ng/m <sup>3</sup>	

**Tabella 1:** valori obiettivo/limite per il BaP e per i metalli così come definiti dal D. Lgs. n. 155/2010.

### 3. Descrizione del monitoraggio

Il campionamento giornaliero del particolato atmosferico da sottoporre ad analisi gravimetrica ed alla determinazione del tenore di BaP e metalli è avvenuto in due distinti periodi, come riportato al paragrafo 1. La raccolta del particolato è stata realizzata per mezzo di un campionatore bicanale FAI mod. Swam 5a, allocato all'interno della centralina di monitoraggio. Filtri in microfibra di quarzo sono stati utilizzati come superfici di captazione, ciascuno di essi campiona un volume di aria pari a circa 54 – 55 m<sup>3</sup> nell'arco temporale di 24 ore. I campioni giornalieri sono stati prelevati da personale del CRA e processati presso il Laboratorio ARPA Puglia del DAP di Brindisi per la quantificazione di IPA e Metalli; i rapporti di prova sono allegati al presente report. L'analisi quantitativa del BaP è stata eseguita in accordo alla norma tecnica UNI EN 15549:2008, mentre la norma di riferimento per i metalli è la UNI EN 14902:2005.

### 4. Dati meteo

ARPA Puglia non dispone di dati meteo localizzati nella sede di Grottaglie poiché la centralina è sprovvista di sensori per il monitoraggio dei parametri meteorologici. La stazione meteo più vicina al sito di campionamento è quella di Taranto – San Vito, i cui dati sono validati dal Servizio Agenti Fisici di ARPA Puglia. I dati disponibili sono direzione (DV) e velocità del vento (VV), temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica e precipitazioni.

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar	Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
24/11/20	NO	4,80	26,2	75,2	0,0	1020	22/6/21	SSE	1,71	34,1	55,2	0,0	1008
25/11/20	NO	2,72	26,5	69,7	0,0	1019	23/6/21	SSE	1,59	34,0	73,9	0,0	1011
26/11/20	ESE	1,53	26,7	76,7	0,0	1020	24/6/21	S	1,56	34,6	70,2	0,0	1013
27/11/20	ESE	1,02	27,2	82,0	0,2	1019	25/6/21	S	1,14	35,0	45,1	0,0	1011
28/11/20	E	2,50	26,7	78,0	1,8	1014	26/6/21	SSE	2,02	35,6	24,2	0,0	1010
29/11/20	ENE	3,72	26,6	92,9	29,8	1007	27/6/21	S	1,50	35,4	27,7	0,0	1011
30/11/20	NO	6,25	26,7	60,4	0,0	1014	28/6/21	SSE	1,63	35,1	23,2	0,0	1012
1/12/20	SSE	3,53	26,4	73,6	0,2	1009	29/6/21	ENE	1,98	35,6	65,6	0,0	1009
2/12/20	SSE	3,74	26,3	84,9	22,6	1003	30/6/21	SSE	1,84	27,9	63,7	0,0	1008
3/12/20	NO	3,45	26,7	79,7	21,0	1003	1/7/21	SO	2,92	26,0	25,6	0,0	1008
4/12/20	SE	4,18	26,4	76,8	2,6	1007	2/7/21	ONO	2,52	30,5	20,7	0,0	1008
5/12/20	SE	4,33	26,6	87,8	53,8	1002	3/7/21	ONO	1,92	31,7	21,7	0,0	1010
6/12/20	SO	1,36	27,1	72,4	0,0	1006	4/7/21	SSE	1,93	31,5	36,9	0,0	1008
7/12/20	SSE	2,85	26,8	66,5	0,0	1005	5/7/21	NO	3,45	31,8	37,2	0,0	1006

Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar	Giorno	D.V. SETTORE	V.V. m/s	TEMP gradi C.	UMR %	PIOGGIA mm	PRESS mbar
8/12/20	SO	2,02	26,7	78,7	5,2	1001	6/7/21	ONO	2,39	32,2	36,4	0,0	1009
9/12/20	SO	1,60	27,1	48,4	0,0	1004	7/7/21	S	1,63	31,6	26,0	0,0	1011
10/12/20	ENE	2,33	27,4	84,1	2,6	1001	8/7/21	S	1,40	32,2	29,5	0,0	1013
11/12/20	NO	1,58	27,1	77,7	0,0	997	9/7/21	S	1,45	31,5	34,7	0,0	1011
12/12/20	NO	4,85	27,1	81,2	0,0	1001	10/7/21	ONO	2,19	30,1	22,7	0,0	1009
13/12/20	NO	7,24	26,9	66,5	0,0	1010	11/7/21	S	2,03	30,5	23,5	0,0	1008
14/12/20	ONO	2,61	26,7	67,7	0,0	1016	12/7/21	S	1,79	31,9	33,8	0,0	1009
15/12/20	E	0,88	25,4	88,9	0,0	1020	13/7/21	SSE	2,12	31,5	56,0	0,0	1008
16/12/20	ESE	1,05	24,4	91,8	0,2	1023	14/7/21	SSE	2,68	33,3	51,0	0,0	1008
17/12/20	ESE	1,00	24,7	89,8	0,2	1024	15/7/21	ONO	3,65	28,3	18,7	0,0	1009
18/12/20	ESE	0,83	25,6	91,5	0,0	1023	16/7/21	ONO	2,97	27,5	25,3	0,0	1006
19/12/20	ENE	1,00	26,6	91,7	0,0	1021	17/7/21	ONO	2,86	27,6	43,9	1,0	1004
20/12/20	E	0,91	26,8	89,2	0,0	1023	18/7/21	ONO	2,97	26,0	72,9	23,2	1002
21/12/20	ESE	1,01	26,6	91,4	0,0	1023	19/7/21	O	2,24	28,3	70,2	0,2	1004
22/12/20	ESE	0,87	26,0	85,5	0,2	1023	20/7/21	ONO	2,54	30,5	48,9	0,0	1009
23/12/20	ESE	1,69	23,4	91,5	0,2	1017	21/7/21	ONO	3,66	33,3	31,5	0,0	1012
24/12/20	S	2,65	26,3	77,2	0,2	1010	22/7/21	NNO	4,88	35,4	33,4	0,0	1012
25/12/20	NO	2,44	26,8	89,1	3,6	1006	23/7/21	S	1,87	30,4	27,8	0,0	1011
26/12/20	OSO	3,31	27,5	88,9	25,6	1003	24/7/21	SSE	1,53	28,3	32,3	0,0	1010
27/12/20	NO	4,80	26,2	75,2	0,0	1020	25/7/21	SSE	1,77	28,9	36,8	0,0	1011
							26/7/21	ENE	1,99	30,4	59,7	0,0	1012
							27/7/21	S	1,44	30,8	73,3	0,0	1013
							28/7/21	S	1,39	33,0	45,0	0,0	1011
							29/7/21	SSE	1,53	34,3	31,1	0,0	1009
							30/7/21	SSE	1,59	35,6	19,6	0,0	1008
							31/7/21	ESE	1,60	36,9	29,9	0,0	1007
							1/8/21	SSE	1,83	38,0	36,2	0,0	1007

6  
6 di 17

**Tabella 2:** Tabella meteo delle due campagne di monitoraggio. Tutti i dati sono tratti dalla centralina di Taranto – San Vito. Le righe evidenziate in grigio si riferiscono a giorni nei quali non sono stati prelevati filtri validi.

In totale si sono avute 9 giornate piovose (PIOGGIA > 0,2 mm) durante la campagna invernale e solamente 2 giornate piovose durante la campagna estiva.

Nel corso del monitoraggio si è osservata una certa prevalenza di venti dal quadrante nord-occidentale. Solo in concomitanza della campagna estiva si sono registrate anche numerose occorrenze di venti meridionali. Si riportano nelle figure seguenti i grafici delle rose dei venti relativi ai periodi di monitoraggio invernale ed estivo.



**Figura 2:** Grafico della rosa dei venti per il periodo della campagna invernale (sinistra) ed estiva (destra). I dati provengono dalla centralina QA di Taranto – San Vito.

## 5. Benzo(a)pirene

I filtri di PM<sub>10</sub>, campionati a Grottaglie, 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.

La media del BaP nel corso della campagna invernale è risultata decisamente più elevata di quella della campagna estiva; in inverno si ha un valore di 0,49 ng/m<sup>3</sup> (con un massimo giornaliero di 1,67 ng/m<sup>3</sup>), mentre in estate è 0,16 ng/m<sup>3</sup> (con un massimo giornaliero di 0,47 ng/m<sup>3</sup>), come mostrato nella tabella seguente, con una evidente differenza di 0,33 ng/m<sup>3</sup>.

La media pesata complessiva è risultata pari a 0,31 ng/m<sup>3</sup>.

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> )
Invernale	24/11/2020	27/12/2020	33	0,49	1,67	<b>1,0</b>
Estiva	22/06/2021	01/08/2021	41	0,16	0,47	

**Tabella 3:** riassunto delle campagne di misura del benzo(a)pirene nel PM<sub>10</sub> nel comune di Grottaglie.

### 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

Si riportano di seguito le singole concentrazioni rilevate sui filtri prelevati a Grottaglie nell'ambito delle due campagne di monitoraggio, così come trasmessi dal Servizio Laboratorio di Brindisi. Dai risultati analitici emerge che in tutti i giorni della campagna estiva la concentrazione misurata di BaP è stata inferiore al valore obiettivo di 1,0 ng/m<sup>3</sup>. Viceversa, la campagna invernale ha restituito valori di BaP maggiori, in accordo con quanto si registra tipicamente in questa stagione nel territorio della provincia di Taranto. È ormai assodato come la combustione delle biomasse per il riscaldamento domestico, nel periodo invernale, sia una sorgente emissiva particolarmente significativa, in grado di influenzare negativamente a livello locale lo stato della qualità dell'aria e provocare, in particolare, elevati livelli di BaP, benzene e PM10, di cui già sono stati informati gli Enti, all'interno di numerosi rapporti predisposti dall'Agenzia ([https://www.arpa.puglia.it/pagina3082\\_report-sulla-determinazione-di-ipa-e-metalli-nel-pm10-ai-sensi-del-dlgs-1552010.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3082_report-sulla-determinazione-di-ipa-e-metalli-nel-pm10-ai-sensi-del-dlgs-1552010.html)).

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 cautelativo pari a ½ LOQ.

Campagna invernale	
Data	BaP (ng/m <sup>3</sup> )
24/11/2020	0,07
25/11/2020	0,10
26/11/2020	0,16
27/11/2020	0,75
28/11/2020	0,64
29/11/2020	0,20
30/11/2020	0,12
01/12/2020	0,39
02/12/2020	0,14
04/12/2020	0,20
05/12/2020	0,08
06/12/2020	0,12
07/12/2020	1,39
08/12/2020	0,09
09/12/2020	0,16
10/12/2020	0,40
11/12/2020	0,36
12/12/2020	1,39
13/12/2020	0,11
14/12/2020	0,10

Campagna estiva	
Data	BaP (ng/m <sup>3</sup> )
22/06/2021	0,10
23/06/2021	0,47
24/06/2021	0,31
25/06/2021	0,10
26/06/2021	0,04
27/06/2021	0,07
28/06/2021	0,45
29/06/2021	0,06
30/06/2021	0,04
01/07/2021	0,06
02/07/2021	0,04
03/07/2021	0,04
04/07/2021	< LOQ
05/07/2021	< LOQ
06/07/2021	< LOQ
07/07/2021	0,11
08/07/2021	0,21
09/07/2021	0,27
10/07/2021	0,04
11/07/2021	0,08

Campagna invernale	
Data	BaP (ng/m <sup>3</sup> )
15/12/2020	0,56
16/12/2020	1,48
17/12/2020	1,28
18/12/2020	0,77
19/12/2020	0,59
20/12/2020	0,59
21/12/2020	0,36
22/12/2020	0,67
23/12/2020	1,67
24/12/2020	0,33
25/12/2020	0,16
26/12/2020	0,24
27/12/2020	0,48

Campagna estiva	
Data	BaP (ng/m <sup>3</sup> )
12/07/2021	0,17
13/07/2021	0,15
14/07/2021	0,09
15/07/2021	0,15
16/07/2021	0,09
17/07/2021	0,10
18/07/2021	0,09
19/07/2021	0,14
20/07/2021	0,13
21/07/2021	0,12
22/07/2021	0,12
23/07/2021	0,25
24/07/2021	0,34
25/07/2021	0,20
26/07/2021	< LOQ
27/07/2021	0,27
28/07/2021	0,43
29/07/2021	0,23
30/07/2021	0,26
31/07/2021	0,26
01/08/2021	0,26

**Tabella 4:** concentrazioni giornaliere di BaP misurate in ng/m<sup>3</sup> presso il sito di indagine nel comune di Grottaglie.

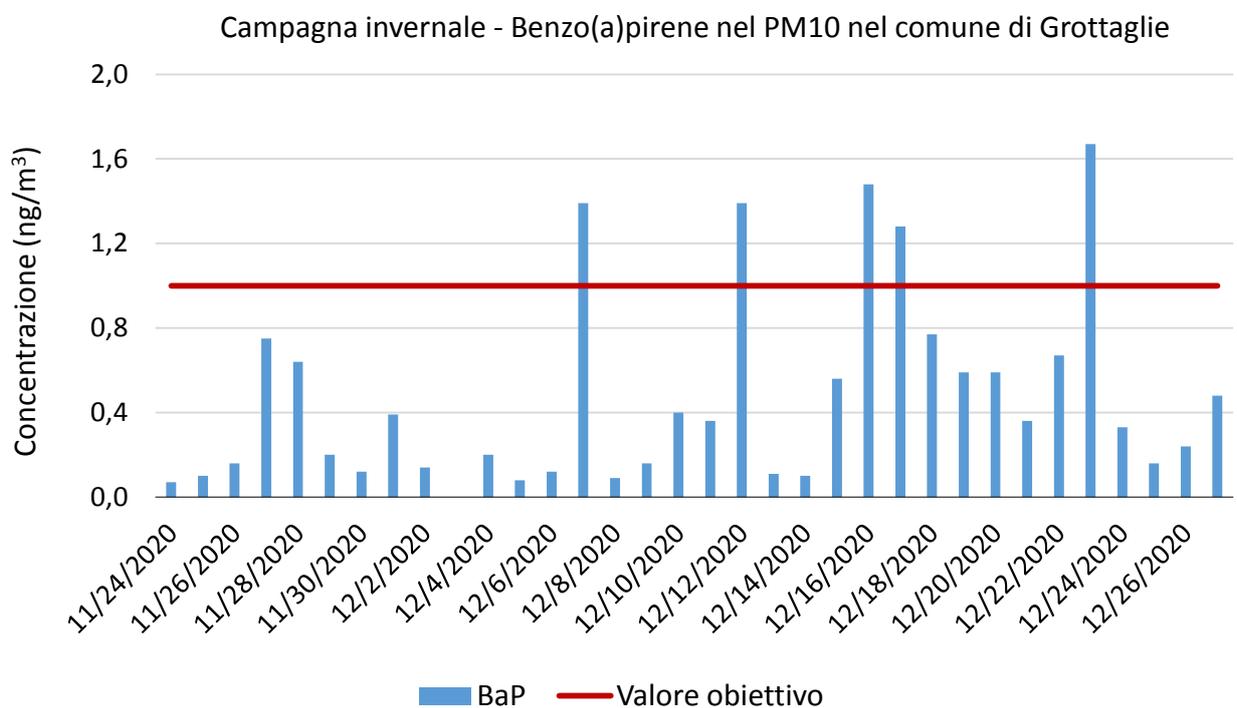
La percentuale di copertura dei dati è stata del 20% ed è, quindi, conforme al requisito riportato nell'Allegato 1 del D. Lgs. n. 155/2010 per quanto concerne le misurazioni indicative. È possibile, quindi, confrontare la media per tutti i filtri, nel sito di indagine a Grottaglie, con il valore obiettivo previsto dal D. Lgs. n. 155/2010.

La media pesata di tutti i dati è pari a 0,31 ng/m<sup>3</sup> quindi inferiore al valore obiettivo annuale pari a 1,0 ng/m<sup>3</sup>.

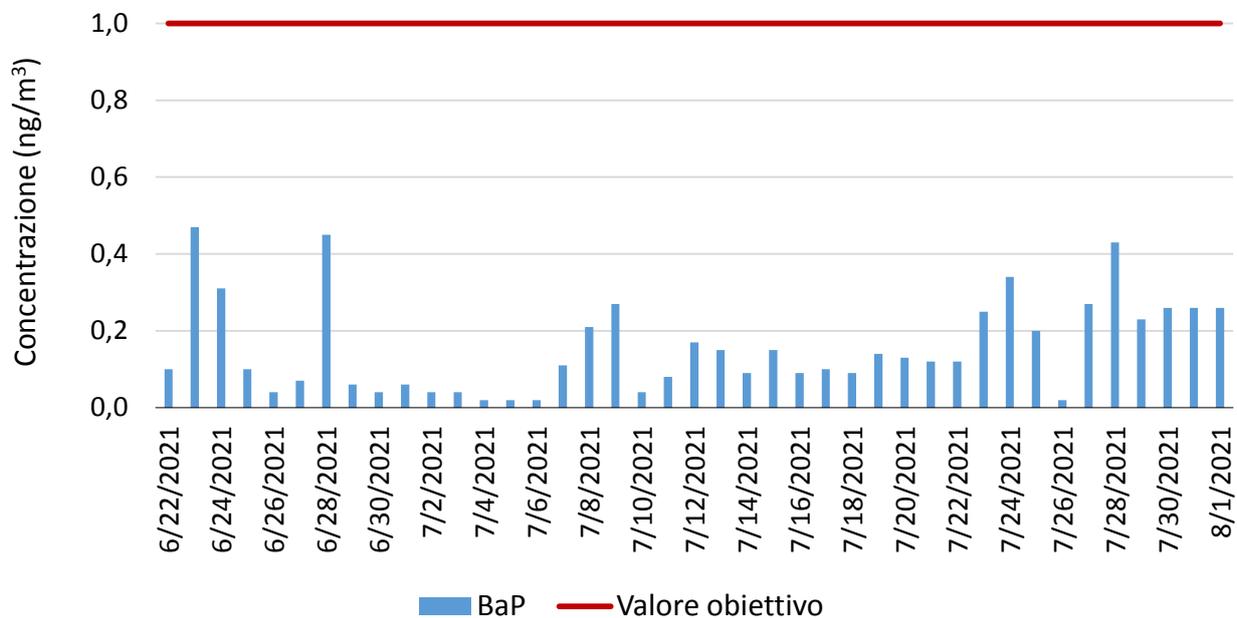
Durante la campagna invernale la concentrazione media di PM10 a Grottaglie è stata di 20 µg/m<sup>3</sup> con un solo superamento del valore limite giornaliero (pari a 50 µg/m<sup>3</sup>) registrato in data 23/12/2020; nella medesima giornata si è registrata la concentrazione giornaliera di BaP più alta dell'intera campagna. La campagna estiva si è svolta in un periodo caratterizzato da numerosi fenomeni di avvezione sahariana. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. Tali fenomeni hanno causato ben 7 superamenti del valore limite di PM10 nei soli 40 giorni della campagna di

misura estiva. In accordo alla Direttiva sulla Qualità dell’Aria 2008/50/CE, per tali giorni potrà essere effettuato lo scorporo del contributo naturale dalle concentrazioni di PM10 registrate. Nel periodo, la concentrazione media di PM10 è stata di 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , al lordo dei fenomeni di avvezione sahariana.

Gli istogrammi in figura 3 restituiscono una visione d’insieme dei dati ed evidenziando le ridotte concentrazioni di BaP misurate nel corso della campagna di monitoraggio estiva rispetto ai livelli registrati in quella invernale, che risente evidentemente di un contributo emissivo antropico dovuto alle attività di riscaldamento civile.



### Campagna estiva - Benzo(a)pirene nel PM10 nel comune di Grottaglie



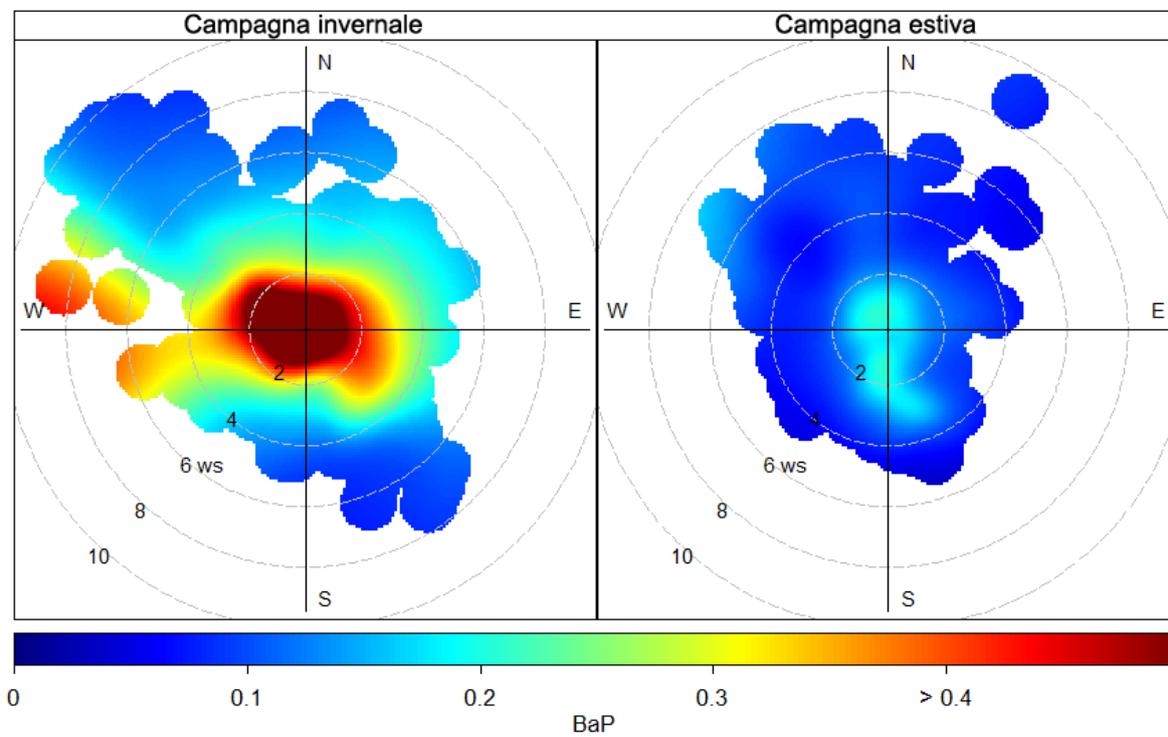
**Figura 3:** Istogramma delle concentrazioni giornaliere di BaP, espresse in  $\text{ng}/\text{m}^3$ , durante le due campagne.

La figura 4 mostra un diagramma polare in cui la coordinata angolare è data dalla direzione del vento, mentre quella radiale rappresenta la sua velocità. La concentrazione di BaP (disponibile come media giornaliera su filtro di PM10 campionato per 24 ore) è espressa con un codice colore e modellata in maniera tale da rappresentare una superficie continua su tutto il sistema di coordinate. Si tenga presente, tuttavia, che questo tipo di grafico correla dati orari (DV, VV) con dati medi giornalieri (BaP) e, pertanto, risente di una notevole approssimazione ed ha valenza indicativa.

Questo tipo di elaborazione, pur con tutti i suoi limiti, consente di apprezzare come nella stagione invernale la concentrazione di BaP raggiunga i livelli più alti in condizioni di calma di vento. Ciò ad ulteriore conferma dell'esistenza di sorgenti emmissive locali presenti nell'area circostante il mezzo, che contribuiscono significativamente alla diffusione di BaP in aria ambiente. È possibile individuare anche una seconda sorgente di BaP, ubicata in direzione ovest rispetto al sito di monitoraggio.

Nella stagione estiva non si osservano specifiche direzionalità di provenienza; la concentrazione del BaP si mantiene contenuta a prescindere dalle condizioni di direzione e velocità del vento.

### Grottaglie centralina QA



**Figura 4:** Diagramma polare della concentrazione di BaP in funzione della direzione del vento (coordinata angolare) e della velocità del vento (coordinata polare).

## 6. Metalli

Per i campioni prelevati è stata effettuata, presso i Laboratori del DAP di Brindisi, l'analisi dei singoli filtri giornalieri di PM10 per la determinazione dei metalli. Il valore limite per arsenico, cadmio e nichel è espresso come valore obiettivo annuale, mentre per il piombo è definito come valore limite. I valori medi del periodo, nel sito di indagine a Grottaglie, non hanno superato i valori obiettivo e limite previsti dal D. Lgs. n. 155/2010.

Per le due campagne, invernale ed estiva, si riportano le medie dei valori di concentrazione misurati sui singoli filtri, come trasmessi dal Servizio Laboratorio di Brindisi. Per il calcolo della media del periodo, nei casi in cui il valore riscontrato sia inferiore al limite di rivelabilità (MDL) o al limite di quantificazione (LOQ), è stato considerato un valore cautelativo pari a ½ LOQ.

Campagna	Periodo	Numero filtri	Metallo	Valore medio (ng/m <sup>3</sup> )	Valore massimo (ng/m <sup>3</sup> )	Valore obiettivo/limite annuale (ng/m <sup>3</sup> )
Invernale	Dal 24/11/2020 al 27/12/2020	33	Arsenico	0,30	0,98	<b>6,0</b>
			Cadmio	0,09	0,22	<b>5,0</b>
			Nichel	1,35	1,35	<b>20,0</b>
			Piombo	3,99	7,95	<b>500</b>
Estiva	Dal 22/06/2021 al 01/08/2021	41	Arsenico	0,37	1,38	<b>6,0</b>
			Cadmio	0,07	0,35	<b>5,0</b>
			Nichel	1,95	9,06	<b>20,0</b>
			Piombo	3,66	14,81	<b>500</b>

13  
13 di 17

**Tabella 5:** riassunto della campagna di misura dei metalli nel PM10 nel comune di Grottaglie.

Le tabelle successive riassumono i valori di concentrazione di arsenico, cadmio, nichel e piombo misurati sui singoli filtri giornalieri.

Campagna	Data	Arsenico MDL = 0,07 LOQ = 0,17 (ng/m <sup>3</sup> )	Cadmio MDL = 0,03 LOQ = 0,07 (ng/m <sup>3</sup> )	Nichel MDL = 1,15 LOQ = 2,70 (ng/m <sup>3</sup> )	Piombo MDL = 2,29 LOQ = 5,38 (ng/m <sup>3</sup> )
Invernale	24/11/2020	0,24	0,07	< MDL	< MDL
	25/11/2020	0,17	0,08	< MDL	< MDL
	26/11/2020	0,43	< LOQ	< MDL	5,80
	27/11/2020	0,45	0,13	< MDL	< LOQ
	28/11/2020	< LOQ	0,13	< MDL	< LOQ
	29/11/2020	< LOQ	0,09	< MDL	< LOQ
	30/11/2020	< LOQ	< MDL	< MDL	< MDL
	01/12/2020	0,26	0,08	< MDL	< MDL
	02/12/2020	0,28	< LOQ	< MDL	< MDL
	04/12/2020	< LOQ	< MDL	< MDL	< MDL

**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)

Campagna	Data	Arsenico MDL = 0,07 LOQ = 0,17 (ng/m <sup>3</sup> )	Cadmio MDL = 0,03 LOQ = 0,07 (ng/m <sup>3</sup> )	Nichel MDL = 1,15 LOQ = 2,70 (ng/m <sup>3</sup> )	Piombo MDL = 2,29 LOQ = 5,38 (ng/m <sup>3</sup> )
	05/12/2020	< LOQ	< MDL	< MDL	< MDL
	06/12/2020	< LOQ	< MDL	< MDL	< MDL
	07/12/2020	0,40	< LOQ	< MDL	< LOQ
	08/12/2020	< LOQ	< MDL	< MDL	< MDL
	09/12/2020	0,24	< MDL	< MDL	< MDL
	10/12/2020	0,21	0,13	< MDL	< MDL
	11/12/2020	0,28	< LOQ	< MDL	< MDL
	12/12/2020	0,55	0,09	< MDL	< LOQ
	13/12/2020	0,22	0,08	< MDL	< MDL
	14/12/2020	0,09	< MDL	< MDL	< MDL
	15/12/2020	< LOQ	0,12	< MDL	5,58
	16/12/2020	0,93	0,14	< MDL	< LOQ
	17/12/2020	0,74	0,13	< MDL	6,11
	18/12/2020	0,43	0,15	< MDL	6,88
	19/12/2020	0,47	0,22	< MDL	6,61
	20/12/2020	0,33	0,13	< MDL	6,03
	21/12/2020	0,20	< LOQ	< MDL	< LOQ
	22/12/2020	0,50	0,22	< MDL	6,44
	23/12/2020	0,98	0,16	< MDL	7,95
	24/12/2020	0,20	0,08	< MDL	7,67
	25/12/2020	0,23	0,14	< MDL	6,47
	26/12/2020	< LOQ	< LOQ	< MDL	6,91
	27/12/2020	0,24	0,04	< MDL	2,69

14  
4 d i 17

**Tabella 6:** concentrazioni giornaliere di metalli, espresse in ng/m<sup>3</sup>, durante la campagna invernale.

Campagna	Data	Arsenico MDL = 0,07 LOQ = 0,17 (ng/m <sup>3</sup> )	Cadmio MDL = 0,03 LOQ = 0,07 (ng/m <sup>3</sup> )	Nichel MDL = 1,15 LOQ = 2,70 (ng/m <sup>3</sup> )	Piombo MDL = 2,29 LOQ = 5,38 (ng/m <sup>3</sup> )
Estiva	22/06/2021	0,82	< MDL	9,06	< LOQ
	23/06/2021	0,83	0,35	7,59	14,81
	24/06/2021	1,38	0,13	4,17	7,26
	25/06/2021	0,61	0,07	< LOQ	6,63
	26/06/2021	0,26	< LOQ	4,34	< LOQ
	27/06/2021	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	28/06/2021	0,30	0,23	< MDL	9,70
	29/06/2021	0,54	0,04	2,88	< LOQ
	30/06/2021	0,80	0,08	4,25	< LOQ
	01/07/2021	0,31	< MDL	< MDL	< LOQ
	02/07/2021	0,28	< MDL	< MDL	< MDL

Campagna	Data	Arsenico MDL = 0,07 LOQ = 0,17 (ng/m <sup>3</sup> )	Cadmio MDL = 0,03 LOQ = 0,07 (ng/m <sup>3</sup> )	Nichel MDL = 1,15 LOQ = 2,70 (ng/m <sup>3</sup> )	Piombo MDL = 2,29 LOQ = 5,38 (ng/m <sup>3</sup> )
	03/07/2021	0,30	< MDL	< MDL	< MDL
	04/07/2021	0,20	< MDL	< MDL	< MDL
	05/07/2021	0,47	< MDL	< MDL	< MDL
	06/07/2021	0,18	< LOQ	< MDL	< MDL
	07/07/2021	< LOQ	< LOQ	< MDL	< LOQ
	08/07/2021	0,57	< LOQ	< MDL	7,07
	09/07/2021	0,34	< LOQ	< MDL	6,29
	10/07/2021	< LOQ	< MDL	< LOQ	< MDL
	11/07/2021	< LOQ	< MDL	< MDL	< MDL
	12/07/2021	< LOQ	< LOQ	< MDL	< LOQ
	13/07/2021	< LOQ	< MDL	< MDL	< LOQ
	14/07/2021	0,38	< LOQ	< LOQ	< LOQ
	15/07/2021	0,21	< MDL	< LOQ	< MDL
	16/07/2021	0,20	< MDL	< MDL	< MDL
	17/07/2021	< MDL	< MDL	< MDL	< MDL
	18/07/2021	< LOQ	< LOQ	< MDL	< MDL
	19/07/2021	0,51	< MDL	< MDL	< MDL
	20/07/2021	0,40	< LOQ	< MDL	< MDL
	21/07/2021	0,24	< LOQ	< MDL	< MDL
	22/07/2021	< LOQ	< LOQ	< MDL	< MDL
	23/07/2021	0,22	< LOQ	< MDL	< LOQ
	24/07/2021	0,35	< LOQ	< MDL	< LOQ
	25/07/2021	0,28	0,09	< MDL	< LOQ
	26/07/2021	0,36	< LOQ	< MDL	< MDL
	27/07/2021	0,32	< LOQ	< LOQ	< LOQ
	28/07/2021	0,33	0,13	< MDL	5,93
	29/07/2021	0,48	0,18	< LOQ	< LOQ
	30/07/2021	0,43	< MDL	< LOQ	< LOQ
	31/07/2021	0,60	0,08	< MDL	< LOQ
	01/08/2021	0,52	0,14	< MDL	< LOQ

**Tabella 7:** concentrazioni giornaliere di metalli, espresse in ng/m<sup>3</sup>, durante la campagna estiva.

Sostanzialmente, si può affermare che nel PM10 campionato nel sito di monitoraggio della qualità dell'aria a Grottaglie si sono riscontrate concentrazioni di metalli molto contenute.

Non si osservano, inoltre, sostanziali differenze delle concentrazioni medie ottenute nel corso delle due campagne, estiva e invernale.

I valori registrati sono di frequente prossimi o addirittura inferiori al limite di quantificazione del metodo analitico.

## 7. Conclusioni

La necessità di eseguire la presente campagna di monitoraggio è scaturita a valle dei risultati ottenuti dalle analisi modellistiche effettuate nelle valutazioni integrate della qualità dell'aria in Puglia a partire dall'anno 2016. Il sistema modellistico, ad una risoluzione spaziale 1 km x 1 km, ha previsto il rischio di superamento dei valori limite, prescritti dal D. Lgs. n. 155/2010, per gli inquinanti PM10, PM2.5 e benzo(a)Pirene in alcuni comuni delle province di Taranto, Brindisi e Lecce; nel Comune di Grottaglie tale rischio è emerso solo per il B(a)P dal 2016 al 2019.

I risultati delle simulazioni sono scaricabili alla pagina [https://www.arpa.puglia.it/pagina3097\\_report-modellistica.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina3097_report-modellistica.html).

La campagna, finalizzata alla determinazione di B(a)P e metalli, si è svolta in due diverse stagioni: invernale, dal 24 novembre 2020 al 27 dicembre 2020 ed estiva, dal 22 giugno 2021 al 01 agosto 2021.

Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana di fondo, posta ad ovest rispetto al centro cittadino. I singoli filtri giornalieri, per un totale di 74, sono stati analizzati presso il Laboratorio del DAP di Brindisi. La percentuale di copertura dei dati è stata complessivamente pari al 20% ed è conforme al requisito indicato nell'Allegato I del D. Lgs. n. 155/2010 per misurazioni indicative (> 14%).

Dai risultati delle analisi è emerso che:

- La concentrazione media di **BaP** durante la campagna invernale è stata di 0,49 ng/m<sup>3</sup>, mentre durante la campagna estiva il valore medio è risultato pari a 0,16 ng/m<sup>3</sup>. La media pesata delle concentrazioni di BaP sull'intero periodo di indagine è, quindi, di 0,31 ng/m<sup>3</sup>, inferiore al valore obiettivo annuale pari a 1,0 ng/m<sup>3</sup>. Inoltre, il confronto tra le due campagne mostra le ridotte concentrazioni di BaP misurate nel corso della campagna di monitoraggio estiva rispetto ai livelli più elevati, registrati in quella invernale, che risente evidentemente di un contributo emissivo dovuto a sorgenti locali, verosimilmente correlabili alle attività di riscaldamento civile.
- I valori medi misurati dei metalli non hanno superato i valori obiettivo per arsenico, cadmio, nichel e il valore limite per il piombo, come previsto dal D. Lgs. n. 155/2010; le medie delle concentrazioni determinate su tutti i filtri si sono attestati su valori estremamente contenuti, prossimi ai limiti di quantificazione del metodo. Non si osservano, inoltre, sostanziali differenze delle concentrazioni medie ottenute nel corso delle due singole campagne, estiva e invernale.

Tutto ciò considerato, si può affermare che, limitatamente alla durata della campagna di monitoraggio, e in relazione agli inquinanti analizzati, non sono state rilevate criticità in relazione alla normativa in materia di qualità dell'aria ambiente.

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 obiettivo dei metalli e del BaP 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.

Taranto, 24 gennaio 2022

Il Direttore del CRA  
Dott. Domenico GRAMEGNA



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, p. ch. Maria MANTOVAN, Dott. Valerio MARGIOTTA, Dott. Gaetano SARACINO