

MONITORAGGIO DI BENZO(A)PIRENE E METALLI NORMATI NEL PM10 EX D.LGS. N.155/10 NEL COMUNE DI MOTTOLA (TA)

PERIODI DI MONITORAGGIO:

CAMPAGNA INVERNALE DAL 24 GENNAIO AL 29 FEBBRAIO 2020

CAMPAGNA ESTIVA DAL 26 GIUGNO AL 28 LUGLIO 2020

1 di 2 1

ARPA Puglia

Agenzia regionale per la prevenzione
e la protezione dell'ambiente

Centro Regionale Aria
Ufficio Qualità dell'aria di BR-LE-TA

Sommario

1. Introduzione.....	3
2. Il sito di monitoraggio	3
3. Descrizione del monitoraggio.....	6
3.1. Riferimenti normativi.....	6
4. Meteo	7
5. Risultati.....	9
5.1. PM10.....	9
5.2. Benzo(a)pirene	13
5.3. Metalli	16
6. Conclusioni.....	20

1. Introduzione

Il presente report riguarda gli esiti delle determinazioni analitiche del benzo(a)pirene ed i metalli contenuti nel particolato atmosferico (PM10) campionato nell'ambito di una indagine svolta dal Centro Regionale Aria nel Comune di Mottola (TA). Il monitoraggio è stato articolato in due campagne, una effettuata nel corso della stagione invernale (dal 24 gennaio 2020 al 29 febbraio 2020) ed una durante la stagione estiva (dal 26 giugno 2020 al 28 luglio 2020).

L'indagine è scaturita dalla necessità di approfondire le conoscenze sulla qualità dell'aria nel Comune di Mottola, in quanto sprovvisto di centraline fisse di rilevamento della qualità dell'aria.

Il monitoraggio è stato effettuato 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. Mottola (TA) è uno dei 5 comuni della provincia di Taranto, insieme a Castellaneta, Ginosa, Palagianò e Grottaglie, sul cui territorio è stato stimato il superamento del valore obiettivo per l'inquinante benzo(a)pirene. Il report è disponibile al pubblico al seguente URL: https://www.arpa.puglia.it/pagina3097_report-modellistica.html.

3 di 21

Per gli anni 2016-2018, tali valutazioni indicavano il rischio di superamento anche per gli inquinanti PM10 e PM2.5 (per tale parametro solo 2016 e 2018).

Per lo svolgimento delle indagini, l'Agenzia si è avvalsa di un campionatore sequenziale di particolato atmosferico in dotazione al Centro Regionale Aria di ARPA Puglia, che è stato installato nel sito a gennaio 2020, all'avvio della campagna invernale.

2. Il sito di monitoraggio

Il sito scelto per il monitoraggio (coordinate: 40° 38'8.70" N; 17° 1'45.74" E) si trova presso l'Istituto Comprensivo "San Giovanni Bosco" in Mottola, nel cortile del plesso scolastico "Collodi" (figura 1), e presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana.

La scelta del sito di monitoraggio è stata inoltre coerente con i risultati delle sopracitate valutazioni modellistiche.



Figura 1. Immagine del campionatore sequenziale presso il sito di Mottola.

Nelle figure 2 e 3 viene mostrata l'ubicazione del campionatore sequenziale all'interno del territorio comunale di Mottola e la sua collocazione rispetto alla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria (RRQA) della provincia di Taranto.

Nel Comune di Mottola (circa 15.800 abitanti), per le limitate dimensioni dell'abitato, l'impatto delle attività civili o del trasporto è relativamente modesto. Fra le attività potenzialmente impattanti sulla qualità dell'aria vi sono quelle dell'area industriale di San Basilio, i cui impianti più prossimi al sito di monitoraggio si trovano in direzione Nord-Ovest rispetto al sito stesso alla distanza di circa 7 km, e la zona artigianale a circa 1 km a nord rispetto al sito, oltre ad una cava a sud est. Il tessuto urbano di Mottola si sviluppa verso est rispetto al sito di monitoraggio, mentre verso ovest l'area è prevalentemente rurale.



Figura 2. Localizzazione del sito di monitoraggio nel territorio comunale.

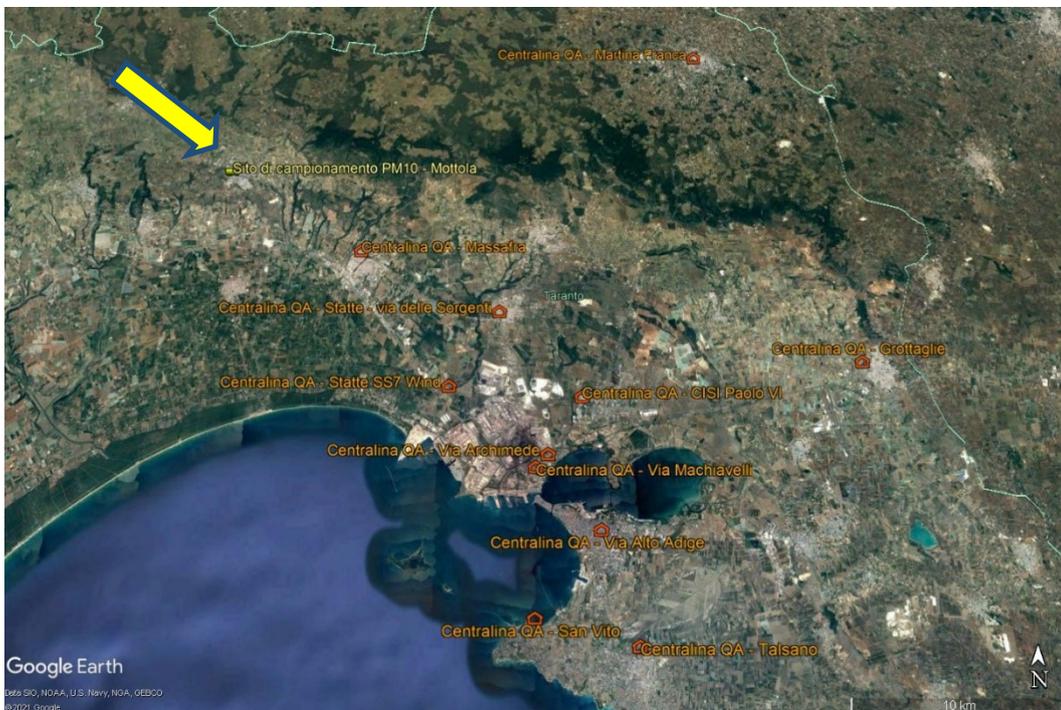


Figura 3. Collocazione del sito di monitoraggio rispetto alla RRQA della provincia di Taranto.

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 stato effettuato ai sensi della norma tecnica UNI EN 12341:2014, in due periodi di circa un mese cadauno, nel corso delle stagioni estiva ed invernale del 2020. ARPA Puglia si è avvalsa di un campionatore sequenziale MegaSystem mod. Lifetek PMS. Filtri in microfibra di quarzo sono stati utilizzati come superfici di captazione, e ciascuno utilizzato per campionare un volume di aria pari a circa 54 – 55 m³ lungo un arco temporale di 24 ore, coincidenti con un giorno civile.

La determinazione gravimetrica del PM₁₀ è stata eseguita presso il laboratorio del CRA di Bari, che ne ha trasmesso gli esiti all'ufficio del CRA di Taranto. Le determinazioni analitiche di benzo(a)pirene e dei metalli As, Cd, Ni e Pb su PM₁₀ sono state effettuate presso il laboratorio del Dipartimento Provinciale di Brindisi. L'analisi del BaP è stata eseguita in accordo alla norma tecnica UNI EN 15549:2008. La norma di riferimento per i metalli è la UNI EN 14902:2005. I rapporti di prova trasmessi dal DAP Brindisi, da 7532-2020 a 7600-2020 e da 18454-2020 a 18504-2020, relativi alle determinazioni analitiche di BaP e metalli, sono allegati al presente report (n. 1 e n. 2).

3.1. Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. n.155/2010 e s.m.i. (*“Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”*) sia per il PM₁₀ che per i metalli ed il benzo(a)pirene nei campioni di PM₁₀ riferiti a 24 ore di campionamento (Tabella 1). Nella normativa vigente, il PM₁₀ ha un limite giornaliero pari a 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte per anno civile, ed un limite annuale pari a 40 µg/m³.

Per il BaP la normativa sull'aria ambiente prevede un valore obiettivo di concentrazione pari a 1 ng/m³, mediato su un anno solare. Tale inquinante è da determinare analiticamente sulle frazioni PM₁₀ del particolato atmosferico.

Tabella 1. Valori obiettivo e limiti per metalli e benzo(a)pirene in aria ambiente.

Inquinante	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Riferimento di normativa
Benzo(a)pirene	1 ng/m ³	Anno solare	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.)

Ai sensi del D. Lgs. n.155/2010, anche arsenico, cadmio, nichel e piombo vengono quantificati nella frazione di particolato atmosferico PM10. La normativa fissa un valore obiettivo per il tenore totale medio annuo di arsenico, cadmio e nichel. Per il piombo, invece, la normativa fissa un valore limite pari a 500 ng/m³ (o 0,5 µg/m³), mediato su un anno solare (Tabella 1).

4. Meteo

I dati meteo riportati nella tabella 2 sono stati registrati dalla centralina RRQA di Taranto - c/o Colonia San Vito (coord.: 40°25'23.81"N, 17°13'31.52"E) e validati dal Servizio Agenti fisici di ARPA Puglia.

Nei periodi in cui si è svolto il monitoraggio sono stati registrati 8 giorni piovosi (pioggia cumulata > 0,2 mm/m²), di cui 6 nel periodo invernale e 2 nel periodo estivo. La quantità di pioggia cumulata, le temperature medie, l'umidità relativa, la pressione atmosferica ed i venti prevalenti misurati nel periodo del monitoraggio sono riportati nelle tabelle 2-3.

Tabella 2. Dati meteorologici rilevati c/o stazione QA Taranto – c/o Colonia san vito – periodo invernale 2020.

Data	DV (settore)	VV (m/s)	TEMP (°C)	UMID (%)	PIOGGIA (mm/m ²)	PRESS (mbar)
24/01/2020	SE	1.9	10.6	77	0.0	1025
25/01/2020	ENE	1.4	12.3	81	0.0	1022
26/01/2020	SSE	2.6	13.7	91	3.4	1017
27/01/2020	ONO	2.6	12.4	71	0.0	1016
28/01/2020	SO	2.3	11.9	72	0.0	1014
29/01/2020	SO	3.1	15.2	63	0.0	1010
30/01/2020	NO	2.4	12.4	65	0.0	1017
31/01/2020	ESE	1.2	10.0	76	0.0	1018
01/02/2020	SE	1.0	11.3	78	0.0	1018
02/02/2020	ESE	1.1	13.4	80	0.0	1017
03/02/2020	ESE	1.3	12.2	85	0.0	1016
04/02/2020	SO	3.5	13.2	80	4.0	1005
05/02/2020	NO	10.9	9.6	59	2.4	1002
06/02/2020	NNO	9.4	8.9	44	0.0	1016
07/02/2020	NO	5.9	9.8	49	0.0	1022
08/02/2020	NO	2.5	10.0	61	0.0	1025
09/02/2020	E	1.2	8.7	74	0.0	1029
10/02/2020	SO	2.2	11.9	77	0.0	1021

Data	DV (settore)	VV (m/s)	TEMP (°C)	UMID (%)	PIOGGIA (mm/m ²)	PRESS (mbar)
11/02/2020	SO	3.2	17.0	58	0.0	1010
12/02/2020	ESE	1.6	13.6	66	0.0	1014
13/02/2020	SSE	1.8	12.5	67	0.0	1019
14/02/2020	NO	4.0	12.8	77	7.8	1014
15/02/2020	NO	6.1	13.1	54	0.0	1021
16/02/2020	ONO	2.2	11.8	61	0.0	1026
17/02/2020	ESE	1.1	9.7	77	0.0	1024
18/02/2020	ONO	1.8	11.9	68	0.0	1019
19/02/2020	ONO	2.7	13.3	66	2.2	1016
20/02/2020	NO	7.6	11.4	59	0.0	1017
21/02/2020	NO	3.8	11.9	50	0.0	1020
22/02/2020	N	5.8	11.2	47	0.0	1026
23/02/2020	ONO	1.9	11.3	51	0.0	1024
24/02/2020	SE	1.2	12.5	61	0.0	1017
25/02/2020	ESE	1.8	12.6	76	0.0	1011
26/02/2020	S	3.3	14.5	60	0.0	1003
27/02/2020	ONO	5.3	11.0	40	0.0	1008
28/02/2020	NO	5.0	12.7	56	1.2	1011
29/02/2020	SSE	2.2	11.1	56	0.0	1017

Tabella 3. Dati meteorologici rilevati c/o stazione QA Taranto – c/o Colonia san vito – periodo estivo 2020.

Data	DV (settore)	VV (m/s)	TEMP (°C)	UMID (%)	PIOGGIA (mm/m ³)	PRESS (mbar)
26/06/2020	S	1.5	0.0	60	0,0	1014
27/06/2020	S	1.5	0.0	62	0,0	1012
28/06/2020	SSO	1.5	0.0	49	0,0	1011
29/06/2020	S	1.6	0.0	50	0,0	1009
30/06/2020	S	1.7	0.0	50	0,0	1008
01/07/2020	S	1.7	0.0	45	0,0	1008
02/07/2020	S	1.6	0.0	52	0,0	1007
03/07/2020	SSO	2.3	0.0	46	0,0	1006
04/07/2020	ONO	3.5	13.2	58	13,2	1009
05/07/2020	ONO	4.4	0.0	54	0,0	1008
06/07/2020	NNE	4.3	0.0	47	0,0	1004
07/07/2020	NO	4.6	0.0	49	0,0	1006
08/07/2020	NO	4.4	0.0	44	0,0	1012
09/07/2020	ONO	2.2	0.0	49	0,0	1013
10/07/2020	S	1.5	0.0	39	0,0	1011
11/07/2020	ESE	1.5	0.0	45	0,0	1009

Data	DV (settore)	VV (m/s)	TEMP (°C)	UMID (%)	PIOGGIA (mm/m ³)	PRESS (mbar)
12/07/2020	NO	3.8	0.0	43	0,0	1011
13/07/2020	NO	6.1	0.0	41	0,0	1011
14/07/2020	ONO	2.7	0.0	41	0,0	1009
15/07/2020	SSE	2.7	3.6	63	3,6	1011
16/07/2020	ONO	2.1	0.0	57	0,0	1010
17/07/2020	NO	2.3	0.0	58	0,0	1008
18/07/2020	ONO	3.4	0.0	48	0,0	1009
19/07/2020	NO	3.1	0.0	42	0,0	1011
20/07/2020	ONO	2.4	0.0	42	0,0	1013
21/07/2020	NO	3.0	0.0	39	0,0	1014
22/07/2020	O	2.8	0.0	38	0,0	1012
23/07/2020	S	1.7	0.0	41	0,0	1008
24/07/2020	SSE	2.1	0.0	50	0,0	1007
25/07/2020	NO	3.4	0.0	60	0,0	1008
26/07/2020	ONO	3.9	0.0	44	0,0	1010
27/07/2020	ONO	3.2	0.0	38	0,0	1012
28/07/2020	O	2.0	0.0	36	0,0	1011

Durante il monitoraggio si è osservata una prevalenza di venti dal quadrante nord-occidentale. Si riportano nelle figure seguenti i grafici delle rose dei venti relativi ai periodi di monitoraggio invernale (figura 4a) ed estivo (figura 4b).

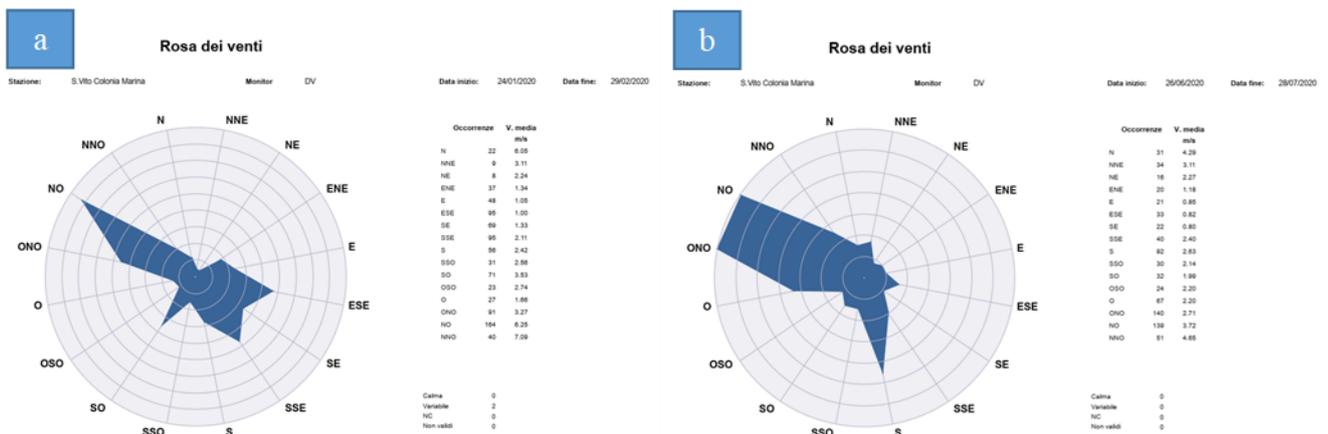


Figura 4. Grafico della rosa dei venti per il periodo della campagna a) invernale e b) estiva (centralina QA Taranto – c/o Colonia san Vito).

5. Risultati

5.1. PM10

Le concentrazioni di **PM10** determinate presso il sito di Mottola (TA) sono riportate in Tabella 4.

Tabella 4. Concentrazioni medie giornaliere di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) presso il sito di Mottola (TA).

Data	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
24/01/2020	17
25/01/2020	23
26/01/2020	15
27/01/2020	26
28/01/2020	19
29/01/2020	13
30/01/2020	20
31/01/2020	24
01/02/2020	14
02/02/2020	12
03/02/2020	13
04/02/2020	19
05/02/2020	11
06/02/2020	19
07/02/2020	13
08/02/2020	16
09/02/2020	15
10/02/2020	17
11/02/2020	17
12/02/2020	22
13/02/2020	16
14/02/2020	13
15/02/2020	11
16/02/2020	12
17/02/2020	17
18/02/2020	21
19/02/2020	17
20/02/2020	11
21/02/2020	13
22/02/2020	14
23/02/2020	12
24/02/2020	21
25/02/2020	28
26/02/2020	27
27/02/2020	14
28/02/2020	13
29/02/2020	12
Media periodo	17

Data	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
26/06/2020	18
27/06/2020	16
28/06/2020	20
29/06/2020	21
30/06/2020	25
01/07/2020	25
02/07/2020	22
03/07/2020	30
04/07/2020	15
05/07/2020	15
06/07/2020	22
07/07/2020	27
08/07/2020	14
09/07/2020	14
10/07/2020	14
11/07/2020	18
12/07/2020	21
13/07/2020	16
14/07/2020	18
15/07/2020	18
16/07/2020	14
17/07/2020	15
18/07/2020	8
19/07/2020	7
20/07/2020	8
21/07/2020	10
22/07/2020	16
23/07/2020	19
24/07/2020	24
25/07/2020	18
26/07/2020	11
27/07/2020	15
28/07/2020	15
Media periodo	17

La copertura di dati nel 2020 è stata pari a 19% ed è conforme al requisito riportato nell'Allegato I del D. Lgs. n.155/2010 per quanto attiene le misurazioni indicative ($\geq 14\%$). Pertanto, è possibile confrontare la concentrazione media del PM10 nelle due campagne di Mottola con il valore limite annuo previsto dal Decreto.

Non sono stati registrati superamenti del valore limite medio giornaliero di PM10 sia nel periodo della campagna invernale che estiva. La media di tutti i dati acquisiti è stata pari a $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed è risultata inferiore al limite sulla media annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nel mese di gennaio, il giorno 25, la Puglia è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT.

Tale fenomeno ha portato al superamento del valore limite di PM10 in alcune stazioni della Rete Regionale; tuttavia, nel Comune di Mottola la concentrazione di particolato non ha subito apprezzabili incrementi.

Anche nel mese di febbraio 2020, il giorno 26, si è registrato un debole fenomeno di trasporto di polveri sahariane.

Nelle figure 5-6 è mostrato, per ciascuna campagna, un confronto fra le concentrazioni medie giornaliere di PM10 registrate a Mottola (linea continua in blu) e quelle registrate dalle centraline di monitoraggio presenti 1 0 d i 2 1 in provincia di Taranto e gestite da ARPA Puglia.

L'area in azzurro chiaro indica l'intervallo di valori compreso fra il 25° ed il 75° percentile dei dati mentre la linea tratteggiata in grassetto indica il valore mediano. Le restanti linee tratteggiate indicano rispettivamente i valori minimo e massimo misurati giornalmente dalle centraline della provincia di Taranto.

Gli andamenti di PM10 misurati presso Mottola nel corso delle due campagne ricadono generalmente nella mediana dei valori rilevati, anche se occasionalmente si osservano giornate con concentrazioni superiori o inferiori a tale livello.

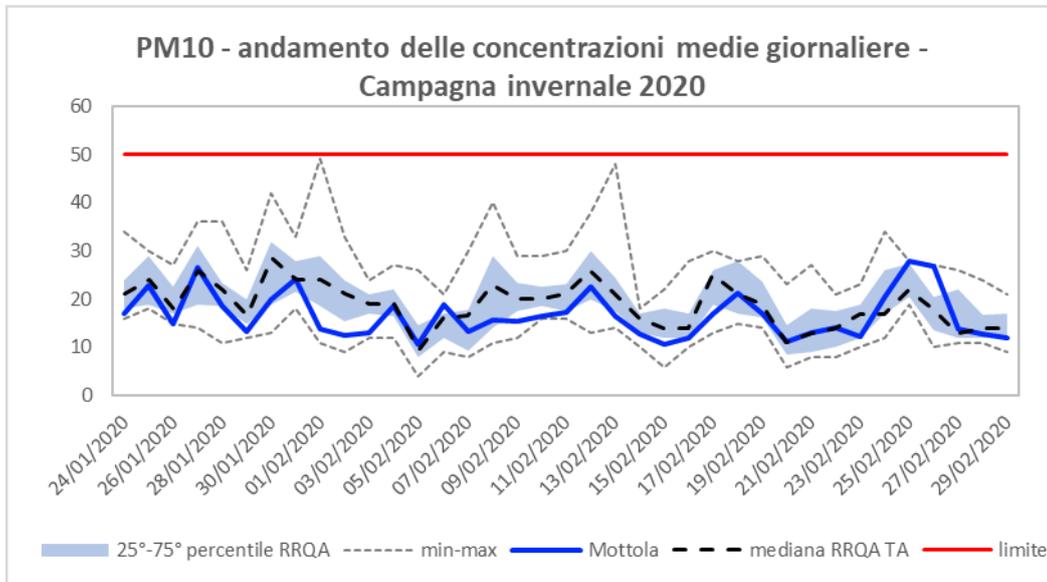
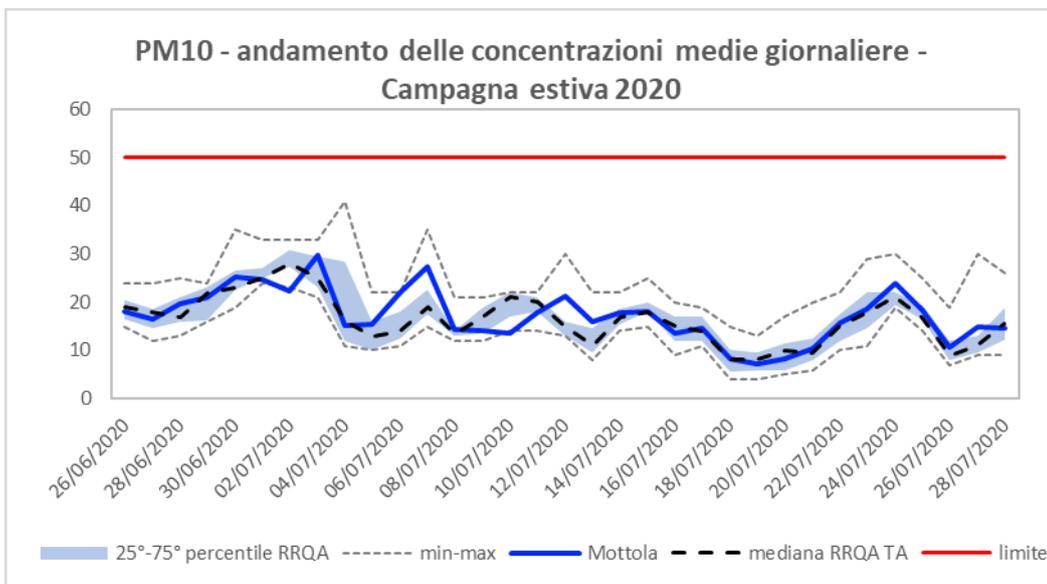


Figura 5. Andamento giornaliero del PM10 misurato presso il sito di Mottola nel periodo dal 24/01/2020 al 29/02/2020, e confronto con gli andamenti giornalieri della RRQA in provincia di Taranto – **CAMPAGNA INVERNALE**



11 di 21

Figura 6. Andamento giornaliero del PM10 misurato presso il sito di Mottola nel periodo dal 26/06/2020 al 28/07/2020, e confronto con gli andamenti giornalieri della RRQA in provincia di Taranto - **CAMPAGNA ESTIVA**

Nei grafici nelle figure 7 e 8, gli andamenti del PM10 a Mottola sono posti a confronto con quelli di altre centraline classificate come suburbane della RRQA, caratterizzate da frequenti superamenti del limite

giornaliero di PM10 durante l'inverno. Si riportano anche i dati ottenuti nell'ambito di una analoga campagna di monitoraggio del PM10 effettuata nel Comune di Castellaneta (TA).

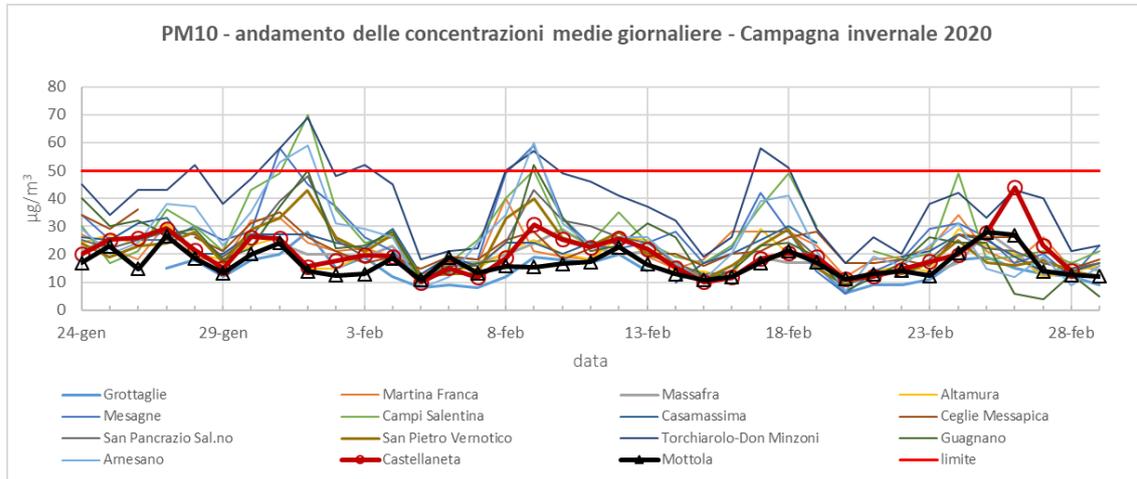


Figura 7. Andamento giornaliero del PM10 a Mottola nel periodo dal 24/01/2020 al 29/02/2020, a confronto con l'andamento del PM10 a Castellaneta ed in altre centraline della RRQA - **CAMPAGNA INVERNALE**

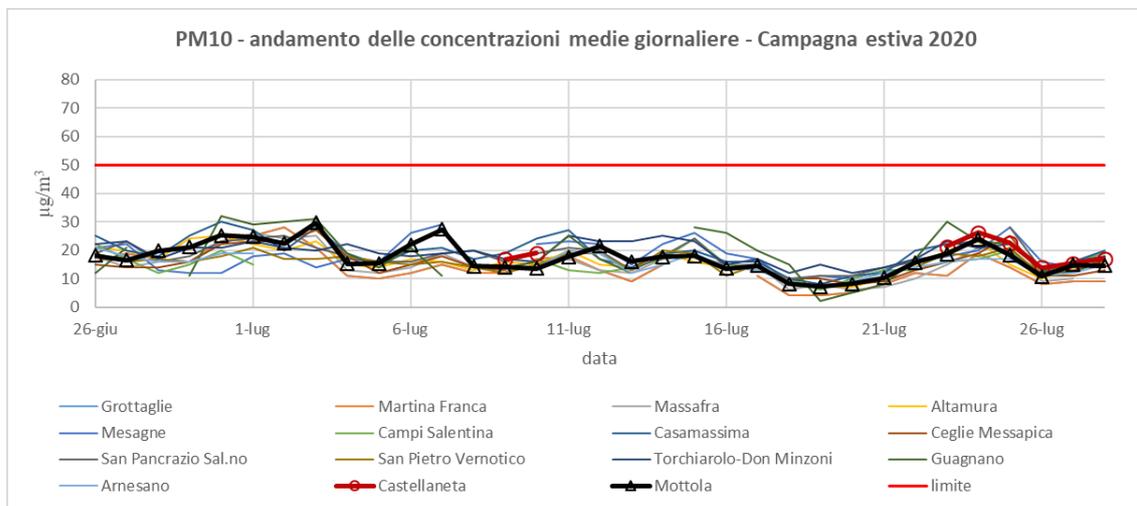


Figura 8. Andamento giornaliero del PM10 a Mottola nel periodo dal 26/06/2020 al 28/07/2020, a confronto con l'andamento del PM10 a Castellaneta ed in altre centraline della RRQA - **CAMPAGNA ESTIVA**

Dal confronto emerge che nel periodo della campagna invernale, i livelli di PM10 osservati a Mottola sono mediamente inferiori rispetto a quelli degli altri siti che mostrano frequenti criticità. In occasione di superamenti

del limite giornaliero presso alcuni di questi (Torchiarolo-Don Minzoni, Campi Salentina, Arnesano, Mesagne), gli incrementi registrati a Mottola sono risultati piuttosto modesti.

Nel periodo estivo, invece, non sono state osservate differenze significative fra i siti e i livelli in generale sono evidentemente più contenuti.

5.2. Benzo(a)pirene

Presso il sito di Mottola, la concentrazione media di BaP nel PM10 per l'intera campagna è risultata di 0,28 ng/m³, inferiore al valore obiettivo, pari a 1 ng/m³ inteso come media dell'anno solare (cfr. Tabella 2).

Solo nel corso della campagna invernale e per un solo giorno (in data 31/01/2020) sul filtro di PM10 è stata rilevata una concentrazione di BaP superiore a tale soglia, in quanto pari a 1,21 ng/m³.

Tale valore è stato il massimo registrato nell'intera campagna.

Il confronto tra le due campagne mostra 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 dovuto alle attività di riscaldamento civile.

La copertura dell'anno 2020 è stata pari al 19% ed è conforme pertanto al requisito riportato nella Tabella 2 dell'Allegato 1 del D. Lgs. n.155/2010 per le misurazioni indicative ($\geq 14\%$).

13 di 21

Nella tabella 5 si riportano gli esiti delle determinazioni effettuate su ciascun filtro, inclusi i bianchi da campo, così come trasmessi al CRA dal Servizio Laboratorio di Brindisi.

Per il calcolo della media del periodo, nei casi in cui il valore ottenuto era inferiore al limite di quantificazione (LOQ), è stato considerato un valore pari a $\frac{1}{2}$ LOQ.

Tabella 5. Concentrazioni medie giornaliere di BaP nel PM10 (ng/m³) presso il sito di Mottola (TA).

Data	BaP (ng/m ³) LOQ = 0.04
24/01/2020	0.66
25/01/2020	0.63
26/01/2020	0.48
27/01/2020	0.42
28/01/2020	0.55
29/01/2020	0.49
30/01/2020	0.81
31/01/2020	1.21
01/02/2020	0.27
02/02/2020	0.6
03/02/2020	0.48
04/02/2020	0.49
05/02/2020	0.53
06/02/2020	0.79
07/02/2020	0.65
08/02/2020	0.93
09/02/2020	0.53
10/02/2020	0.52
11/02/2020	0.52
12/02/2020	0.18
13/02/2020	0.07
14/02/2020	0.06
15/02/2020	0.13
16/02/2020	0.29
17/02/2020	0.42
18/02/2020	0.53
19/02/2020	0.28
20/02/2020	0.16
21/02/2020	0.26
22/02/2020	0.68
23/02/2020	0.27
24/02/2020	0.53
25/02/2020	0.75
26/02/2020	0.55
27/02/2020	0.67
28/02/2020	0.73
29/02/2020	0.66
Bianco 24/1 – 2/2/20	0.22
Bianco 3/2 – 18/2/20	< LOQ
Bianco 18/2 – 2/3/20	< LOQ

Data	BaP (ng/m ³) LOQ = 0.04
26/06/2020	< LOQ
27/06/2020	< LOQ
28/06/2020	< LOQ
29/06/2020	< LOQ
30/06/2020	0.14
01/07/2020	< LOQ
02/07/2020	< LOQ
03/07/2020	< LOQ
04/07/2020	< LOQ
05/07/2020	< LOQ
06/07/2020	< LOQ
07/07/2020	< LOQ
08/07/2020	< LOQ
09/07/2020	< LOQ
10/07/2020	0.05
11/07/2020	< LOQ
12/07/2020	< LOQ
13/07/2020	< LOQ
14/07/2020	< LOQ
15/07/2020	< LOQ
16/07/2020	< LOQ
17/07/2020	< LOQ
18/07/2020	< LOQ
19/07/2020	< LOQ
20/07/2020	< LOQ
21/07/2020	< LOQ
22/07/2020	< LOQ
23/07/2020	< LOQ
24/07/2020	< LOQ
25/07/2020	< LOQ
26/07/2020	< LOQ
27/07/2020	< LOQ
28/07/2020	< LOQ
Bianco 26/6 – 8/7/20	< LOQ
Bianco 8/7 – 22/7/20	< LOQ
Bianco 22/7 – 29/7/20	< LOQ

I grafici nelle figure 9 e 10 forniscono una visione d'insieme dei dati sopra riportati in forma tabellare ed evidenziano la marcata stagionalità di questo inquinante, che è risultato praticamente assente nel PM10 campionato nel periodo estivo, in quanto quasi sempre inferiore al LOQ.

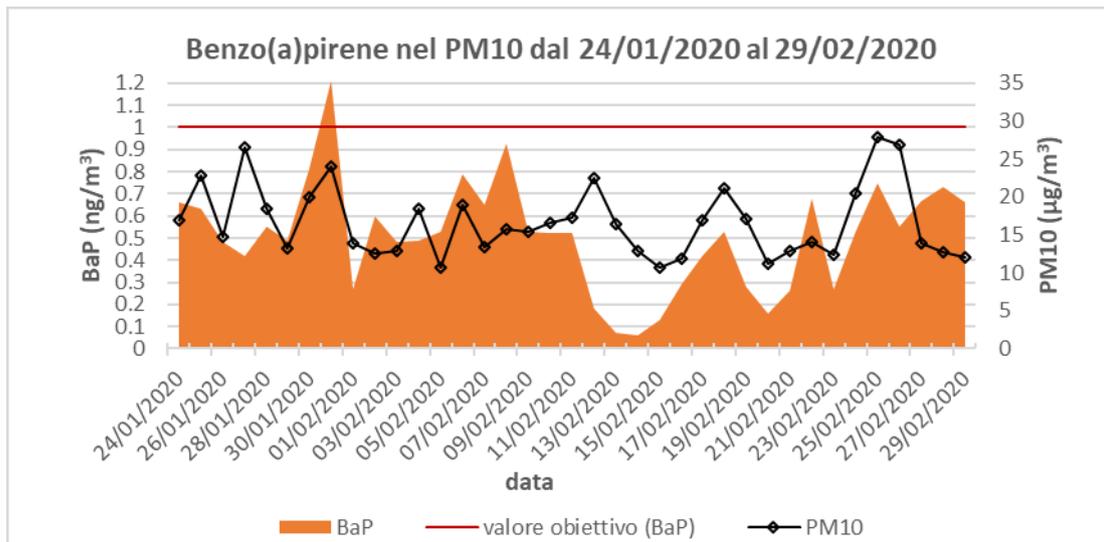


Figura 9. Confronto tra le concentrazioni giornaliere di BaP (ng/m³) nel periodo dal 24/01/2020 al 29/02/2020 e l'andamento giornaliero di PM10 nello stesso sito.

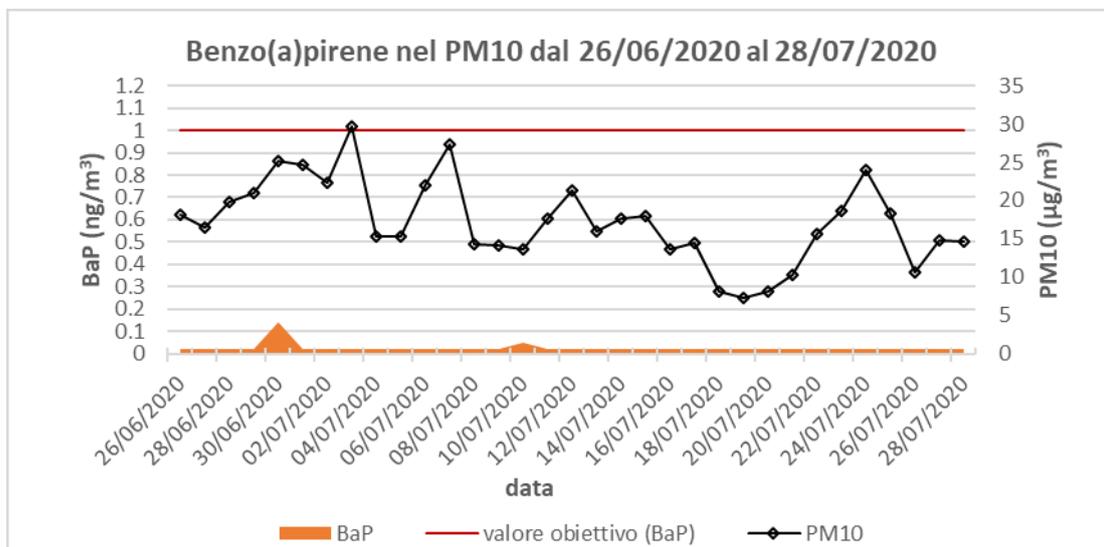


Figura 10. Confronto tra le concentrazioni giornaliere di BaP (ng/m³) nel periodo dal 26/06/2020 al 28/07/2020 e l'andamento giornaliero di PM10 nello stesso sito.

5.3. Metalli

Le concentrazioni medie rilevate nel 2020 a Mottola (tabella 6) non hanno superato i valori di riferimento previsti dal D.Lgs. n.155/10 (si veda anche la tabella 1).

L'indice di copertura di dati per l'anno 2020 è stato pari al 19% ed è, pertanto, conforme al requisito riportato nella Tabella 2 dell'Allegato I del D. Lgs. n.155/2010 per le misurazioni indicative ($\geq 14\%$).

Tabella 6. Riepilogo delle concentrazioni dei metalli normati nel PM10 a Mottola nell'anno 2020.

Anno	Copertura di dati (%)	Elemento	Concentrazione media (ng/m ³)	Concentrazione massima giornaliera (ng/m ³)	Valore di riferimento (ng/m ³)	
2020	19	As	0.2	0.4	6	Valore obiettivo
		Cd	0.1	0.3	5	
		Ni	1.1	2.1	20	
		Pb	2.4	4.8	500	Valore limite

Secondo quanto emerge dai dati riportati in Tabella 7, inoltre, non si osservano sostanziali differenze fra le concentrazioni medie ottenute nel corso delle due campagne, estiva e invernale.

16 di 21

Tabella 7. Riepilogo delle concentrazioni dei metalli normati nel PM10 a Mottola nelle due campagne estiva ed invernale.

Campagna	Periodo	n. filtri	Elemento	Conc. Media campagna (ng/m ³)	Conc. massima giornaliera (ng/m ³)	Valore di riferimento (ng/m ³)	
invernale	24/01/2020 29/02/2020	37	As	0.2	0.4	6	Valore obiettivo
			Cd	0.1	0.3	5	
			Ni	1.0	2.1	20	
			Pb	2.2	4.8	500	Valore limite
estiva	26/06/2020 28/07/2020	33	As	0.2	0.4	6	Valore obiettivo
			Cd	0.1	0.2	5	
			Ni	1.4	<LoQ	20	
			Pb	2.7	<LoQ	500	Valore limite

Nelle tabelle 8 e 9 sono riportati, invece, gli esiti delle determinazioni effettuate su ciascun filtro, inclusi i bianchi da campo, così come trasmessi al CRA dal Servizio Laboratorio di Brindisi. Per il calcolo delle medie annue di ciascun metallo, nei casi in cui i rapporti di prova riportano valori inferiori al limite di rilevabilità (MDL) o di quantificazione (LOQ), sono stati considerati valori pari alla metà del LOQ.

Tabella 8. Concentrazioni medie giornaliere dei metalli normati nel PM10 (ng/m³) presso il sito di Mottola (TA). Periodo dal 24/01/2020 al 29/02/2020.

data	Pb LOQ = 0.67 (ng/m ³)	Ni LOQ = 0.44 (ng/m ³)	Cd LOQ = 0.02 (ng/m ³)	As LOQ = 0.05 (ng/m ³)
24/01/2020	2.8	1.78	0.1	0.28
25/01/2020	3.78	0.8	0.2	0.23
26/01/2020	2.36	0.57	0.18	0.16
27/01/2020	3.07	1.19	0.13	0.14
28/01/2020	2.54	2.14	0.12	0.12
29/01/2020	1.02	0.96	0.06	0.09
30/01/2020	1.2	0.77	0.1	0.16
31/01/2020	3.18	0.51	0.3	0.21
01/02/2020	1.8	1.25	0.09	0.16
02/02/2020	2.67	< LOQ	0.06	0.16
03/02/2020	3.27	1.02	0.1	0.16
04/02/2020	2.45	1.45	0.03	0.16
05/02/2020	3.13	< LOQ	0.04	0.07
06/02/2020	1.78	1.66	0.03	0.14
07/02/2020	2.1	1.74	0.07	0.14
08/02/2020	2.38	1.04	0.06	0.07
09/02/2020	2.85	0.92	0.1	0.21
10/02/2020	2.6	1.39	0.07	0.24
11/02/2020	2.61	1.88	0.07	0.23
12/02/2020	1.74	1	0.03	< LOQ
13/02/2020	2.08	0.62	0.03	0.23
14/02/2020	1.61	0.61	0.04	0.32
15/02/2020	2.31	1.39	< LOQ	0.16
16/02/2020	0.98	0.45	0.05	0.12
17/02/2020	1.72	0.82	0.1	0.23
18/02/2020	2.42	1.62	0.08	0.32
19/02/2020	1.95	0.59	0.07	0.15
20/02/2020	< LOQ	< LOQ	0.03	0.07
21/02/2020	1.76	< LOQ	0.03	0.1
22/02/2020	1.51	0.84	0.03	0.11
23/02/2020	1.47	0.61	0.12	0.12
24/02/2020	1.99	0.8	0.12	0.17
25/02/2020	4.76	1.7	0.17	0.4
26/02/2020	3.09	< LOQ	0.14	0.16
27/02/2020	0.77	0.54	0.13	0.07
28/02/2020	0.87	0.54	0.16	< LOQ
29/02/2020	2.14	1.33	0.05	0.07

17 di 21

data	Pb LOQ = 0.67 (ng/m ³)	Ni LOQ = 0.44 (ng/m ³)	Cd LOQ = 0.02 (ng/m ³)	As LOQ = 0.05 (ng/m ³)
Bianco 24/1 – 2/2/20	< LOQ	0.54	< LOQ	0.55
Bianco 3/2 – 18/2/20	< LOQ	0.7	< LOQ	< LOQ
Bianco 18/2 – 2/3/20	< LOQ	< LOQ	< LOQ	0.31

Tabella 9. Concentrazioni medie giornaliere dei metalli normati nel PM10 (ng/m³) presso il sito di Mottola (TA); periodo dal 26/06/2020 al 28/07/2020.

data	Pb LOQ = 5.38 MDL = 2.29 (ng/m ³)	Ni LOQ = 2.70 MDL = 1.15 (ng/m ³)	Cd LOQ = 0.07 MDL = 0.03 (ng/m ³)	As LOQ = 0.17 MDL = 0.07 (ng/m ³)
26/06/2020	<MDL	<LOQ	<MDL	0.25
27/06/2020	<MDL	<LOQ	<LOQ	0.27
28/06/2020	<MDL	<LOQ	<MDL	0.23
29/06/2020	<MDL	<LOQ	<MDL	<LOQ
30/06/2020	<MDL	<LOQ	<MDL	0.26
01/07/2020	<LOQ	<LOQ	0.15	0.35
02/07/2020	<LOQ	<LOQ	0.22	0.2
03/07/2020	<LOQ	<LOQ	0.07	0.42
04/07/2020	<LOQ	<MDL	<LOQ	0.19
05/07/2020	<MDL	<LOQ	<MDL	<LOQ
06/07/2020	<MDL	<MDL	<LOQ	<LOQ
07/07/2020	<MDL	<LOQ	<MDL	<LOQ
08/07/2020	<MDL	<MDL	<MDL	<LOQ
09/07/2020	<MDL	<MDL	0.09	0.28
10/07/2020	<LOQ	<MDL	<LOQ	<LOQ
11/07/2020	<MDL	<LOQ	0.09	<LOQ
12/07/2020	<MDL	<LOQ	<MDL	0.19
13/07/2020	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
14/07/2020	<MDL	<MDL	<LOQ	0.37
15/07/2020	<MDL	<LOQ	<MDL	0.25
16/07/2020	<MDL	<MDL	<MDL	<LOQ
17/07/2020	<MDL	<LOQ	<LOQ	<LOQ
18/07/2020	<MDL	<MDL	<MDL	0.23
19/07/2020	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
20/07/2020	<MDL	<MDL	0.07	<MDL
21/07/2020	<MDL	<MDL	<LOQ	<MDL
22/07/2020	<MDL	<MDL	<LOQ	<LOQ
23/07/2020	<MDL	<MDL	0.08	<LOQ
24/07/2020	<MDL	<LOQ	<LOQ	0.21

18 di 21

data	Pb LOQ = 5.38 MDL = 2.29 (ng/m ³)	Ni LOQ = 2.70 MDL = 1.15 (ng/m ³)	Cd LOQ = 0.07 MDL = 0.03 (ng/m ³)	As LOQ = 0.17 MDL = 0.07 (ng/m ³)
25/07/2020	<MDL	<MDL	<MDL	<LOQ
26/07/2020	<MDL	<MDL	0.11	0.19
27/07/2020	<MDL	<MDL	0.08	<LOQ
28/07/2020	<MDL	<MDL	<LOQ	<LOQ
Bianco 26/6 – 8/7/20	<MDL	<LOQ	<MDL	<MDL
Bianco 8/7 – 22/7/20	<MDL	<LOQ	<MDL	<MDL
Bianco 22/7 – 29/7/20	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

6. Conclusioni

Nel Comune di Mottola (TA), durante l'anno 2020 è stata svolta una indagine del Centro Regionale Aria finalizzata al monitoraggio del PM10, oltre che del benzo(a)pirene e dei metalli nel PM10, ai sensi del D.Lgs. n.155/2010. Il monitoraggio si è articolato in due campagne, una effettuata durante la stagione invernale, dal 24 gennaio 2020 al 29 febbraio 2020, ed una durante il periodo estivo, dal 26 giugno 2020 al 28 luglio 2020.

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 Mottola tale rischio è emerso per il B(a)P dal 2016 al 2019 e per i parametri PM10 e PM2.5 sino al 2018.

I risultati delle simulazioni sono scaricabili alla pagina https://www.arpa.puglia.it/pagina3097_report-modellistica.html.

Il sito di monitoraggio, scelto coerentemente con i risultati delle succitate valutazioni modellistiche, si trova presso l'Istituto Comprensivo "San Giovanni Bosco", nel cortile del plesso scolastico "Collodi", e presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio suburbana.

La copertura di dati nel 2020 è stata complessivamente del 19% ed è conforme al requisito riportato nell'Allegato I del D. Lgs. n.155/2010 per quanto concerne le misurazioni indicative ($\geq 14\%$). È possibile, quindi, confrontare le medie di PM10, BaP e metalli del sito di Mottola, con i valori di riferimento previsti dal Decreto. Gli esiti del monitoraggio sono riportati di seguito:

- Per il **PM10**, non sono stati registrati superamenti del valore limite medio giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (che non deve essere superato per più di 35 volte in un anno). La concentrazione media è $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inferiore al limite annuale per la protezione della salute umana ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I livelli giornalieri rilevati nel periodo di monitoraggio, posti a confronto con quelli di altre centraline fisse della rete regionale presenti nel territorio di Taranto, sono risultati fra loro confrontabili. Gli andamenti misurati a Mottola ricadono generalmente nella mediana dei valori delle centraline della RRQA della provincia di Taranto. Gli andamenti sono stati anche confrontati con quelli di altre centraline della RRQA, di simile tipologia, caratterizzate nel periodo invernale da frequenti superamenti del limite giornaliero di PM10. Si è osservato che, durante la campagna invernale, i livelli di PM10 a Mottola erano mediamente inferiori a quelli degli altri siti. Nel periodo estivo, invece, non sono state osservate differenze significative.

• La concentrazione media del Benzo(a)pirene nel PM10 è risultata pari a 0,28 ng/m³, ed è, pertanto, inferiore ad 1 ng/m³, valore obiettivo previsto dal D. Lgs. n.155/2010. Il BaP è presente in maniera significativa nei filtri campionati durante il periodo invernale (media del periodo: 0,51 ng/m³) ed è risultato praticamente assente (inferiore al limite di quantificazione del metodo pari a 0,04 ng/m³) nel PM10 campionato nel periodo estivo. I dati evidenziano, pertanto, la marcata stagionalità di questo inquinante nel sito.

Il confronto tra le due campagne mostra 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 dovuto alle attività di riscaldamento civile.

• Le concentrazioni di arsenico, cadmio, nichel e piombo sono risultate ampiamente inferiori ai rispettivi valori di riferimento previsti dal D. Lgs. n.155/2010 (si veda la tabella 1), e prossime 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. Pertanto, non è stata osservata alcuna stagionalità per tali microinquinanti inorganici.

In considerazione di quanto qui riportato, nei limiti delle finalità indicative della presente campagna di monitoraggio ed in relazione agli inquinanti analizzati, non sono state rilevate criticità in relazione alla normativa in materia di qualità dell'aria ambiente.

Si fa presente che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dal D. Lgs. n.155/2010, recepimento di analogo normativa europea, per quanto riguarda il limite giornaliero del PM10, il limite annuale del piombo ed i valori obiettivo di cadmio, nickel, arsenico e benzo(a)pirene 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.

21 di 21

Taranto, 14 maggio 2021

Il Direttore del CRA
dott. Domenico GRAMEGNA

Il funzionario T.I.F. QA BR-LE-TA
dott.ssa Alessandra NOCIONI

Elaborazione dati a cura di:
dott. Daniele CORNACCHIA

Validazione dati QA e campagna a cura dell'Ufficio QA di Taranto:
dott. Daniele CORNACCHIA
p.i. Maria MANTOVAN
dott. Valerio MARGIOTTA
dott. Gaetano SARACINO