



Ai Sigg.

Direttore Generale  
Avv. Vito Bruno

Direttore Scientifico f.f.  
Dott. Nicola Ungaro

Direttore DAP Taranto  
Dott.ssa Maria Spartera

**Oggetto: trasmissione report campagna di monitoraggio dei metalli nel PM10 Indoor & Outdoor nelle scuole del quartiere Tamburi di Taranto dal 02/02/2018 al 27/03/2018 e focus sugli eventi di *Wind Days***

Dando seguito al precedente report prot. 65493 del 10/10/2018 (relativo alle misure di PM10), terminate le analisi sui campioni lo scorso mese di marzo, si trasmette in allegato il rapporto tecnico predisposto da questo Centro regionale Aria relativamente alle misure di **metalli** effettuate c/o il DAP Taranto sul materiale particolato (PM10) campionato giornalmente dal 02/02/2018 al 27/03/2018 in siti “indoor” e “outdoor”, presso le scuole del quartiere Tamburi di Taranto, com'è stato definito nell'ambito del tavolo tecnico congiunto ASL – Arpa per la valutazione degli inquinanti aerodispersi di origine industriale a Taranto (rif. Verbale riunione del 26/4/2017 presso Dipartimento di Prevenzione ASL Taranto).

1 di 36

Il Direttore del Centro Regionale Aria  
(Dott. Roberto Giua)

P.O. Qualità dell'aria  
Dott.ssa Alessandra Nocioni

**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  
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



**MONITORAGGIO DEI METALLI NEL PM 10**  
**TARANTO – SCUOLE QUARTIERE TAMBURI**  
**FOCUS SUGLI EVENTI DI WIND DAYS**

2 di 3 6

**PERIODO CAMPAGNA MISURA  
INDOOR & OUTDOOR**

**2 FEBBRAIO – 27 MARZO 2018**

**CENTRO REGIONALE ARIA**

**ARPA PUGLIA**

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

**Ufficio QA di BR-LE-TA**

**[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  
Centro Regionale Aria**  
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



## 1. Sommario

<b>1. Sommario</b> .....	3
<b>2. Premessa</b> .....	4
<b>3. Siti di monitoraggio</b> .....	6
<b>4. Inquinanti oggetto di indagine</b> .....	9
<b>5. Risultati del monitoraggio</b> .....	10
<b>6. Focus sugli eventi di Wind Days</b> .....	25
6.1 Eventi wind days dei gg 10, 11 e 15/02/2018 .....	25
6.2 Eventi wind days dei gg 23 e 26/03/2018 .....	27
<b>7. Correlazioni</b> .....	29
<b>8. Considerazioni finali</b> .....	34

### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



## 2. Premessa

Si richiama, in premessa, che a partire dal mese di aprile 2017 è stato istituito un tavolo tecnico congiunto ASL Taranto – Arpa Puglia, per la valutazione degli inquinanti aero-dispersi di origine industriale (rif. verbale di riunione del 26/04/2017 presso la sede del Dipartimento di Prevenzione della ASL TA), finalizzato a definire il monitoraggio di alcuni inquinanti in aria ambiente e nei luoghi di lavoro nel quartiere Tamburi di Taranto.

A seguito delle campagne di speciazione della frazione  $PM_{10}$  del particolato prelevato nei mesi di aprile e luglio 2017 nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della rete poste in Via Machiavelli e a Talsano, non ristrette solo ai metalli normati, e al fine di proseguire la valutazione degli effetti sugli ambienti indoor-outdoor negli edifici scolastici con focus sugli eventi di *wind days*, il Centro Regionale Aria di Taranto ha provveduto ad eseguire una campagna di monitoraggio dell'inquinante  $PM_{10}$  nel periodo dal 7 settembre al 17 ottobre 2017.

Un “*wind-day*” (di seguito WD) è definito, in base al Piano di risanamento della qualità dell'aria di Taranto (adottato con D.G.R. n. 1474 del 17/07/2012), come un giorno in cui la velocità del vento, misurata presso la postazione di qualità dell'aria sita presso Capo San Vito, superi il valore di 7 m/sec e provenga per almeno tre ore consecutive dal settore nord-occidentale (angolo compreso fra  $270^\circ$  e  $360^\circ$ ). Inoltre, il sistema modellistico previsionale della qualità dell'aria di Arpa Puglia pubblica ogni giorno le previsioni dei campi di vento orari e dello stato della qualità dell'aria per il giorno corrente ed i due successivi, oltre alle analisi dello stato della qualità dell'aria riferite al giorno precedente, all'indirizzo <http://cloud.arpa.puglia.it/previsioniqualitydellaria/index.html>.

Nel periodo dal 02/02/2018 al 27/03/2018 è stata effettuata un'altra campagna di monitoraggio dell'aria *indoor* e *outdoor* nel plesso scolastico comprendente le due scuole De Carolis e Deledda e presso l'istituto comprensivo Galileo Galilei (nel plesso Gabelli, più lontano dalla zona industriale rispetto a Deledda). Le tre scuole sono situate nel Quartiere Tamburi di Taranto, poste nelle vicinanze dell'area industriale. La campagna ha previsto campionamenti di particolato aerodisperso  $PM_{10}$  (per la determinazione gravimetrica del particolato e la successiva speciazione dei metalli) in due postazioni INDOOR (una all'interno della scuola De Carolis e una presso la Gabelli) ed una nella postazione all'esterno, OUTDOOR, nel cortile della Scuola Deledda (la stessa che è già oggetto di monitoraggi e speciazioni di  $PM_{10}$  a partire dal 2013).

Le analisi dei campioni di  $PM_{10}$  prelevati per la ricerca dei metalli (normati e non) sono state ultimate nel mese di marzo 2019 presso il Dipartimento Provinciale Arpa di Taranto.

Nel precedente report, di cui al prot. prot. 65493 del 10/10/2018, sono state già riportate le valutazioni scaturite dalle determinazioni gravimetriche del  $PM_{10}$  effettuate dal CRA di Bari sui campioni giornalieri prelevati all'interno degli ambienti scolastici indoor e negli spazi outdoor.

Si fa presente che nel corso della campagna nelle scuole si sono verificati n. 7 eventi di Wind Days nei seguenti giorni: 10/02/2018, 11/02/2018, 15/02/2018, 26/02/2018, 28/02/2018, 23/03/2018 e 26/03/2018.

In particolare, si segnala che gli eventi del 26/02/2018 e 26/03/2018 sono considerati falsi negativi in quanto occorsi ma non predetti.

### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Di seguito si illustrano i risultati dei metalli (normati e non), effettuate dal DAP di Taranto sui campioni di PM10 prelevati all'interno degli ambienti scolastici indoor e negli spazi outdoor, per i quali è possibile effettuare delle valutazioni preliminari.

Si richiama in Tabella 1 l'elenco delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Taranto e Statte e la loro classificazione. In Figura 1 è visualizzata la loro collocazione.

COMUNE	STAZIONE	TIPO STAZIONE	TIPO ZONA	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NOx	O3	C6H6	CO	SO2
Taranto	Taranto - Machiavelli	Industriale	Suburbana	688642	4484370	x	x	x		x	x	x
	Taranto - Archimede	Industriale	Suburbana	689238	4485033	x	x	x			x	x
	Taranto - Alto Adige	Traffico	Urbana	691924	4481337	x	x	x		x	x	x
	Taranto - CISI	Industriale	Rurale	690889	4488018	x	x	x		x	x	x
	Taranto - San Vito	Fondo	Suburbana	688778	4477122	x		x	x		x	x
	Taranto - Talsano	Fondo	Suburbana	693783	4475985	x		x	x		x	x
Statte	Statte - Ponte Wind	Industriale	Rurale	684114	4488423	x		x				x
	Statte - via delle Sorgenti	Industriale	Suburbana	686530	4492525	x		x			x	x

Tabella 1: Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria a Taranto e Statte

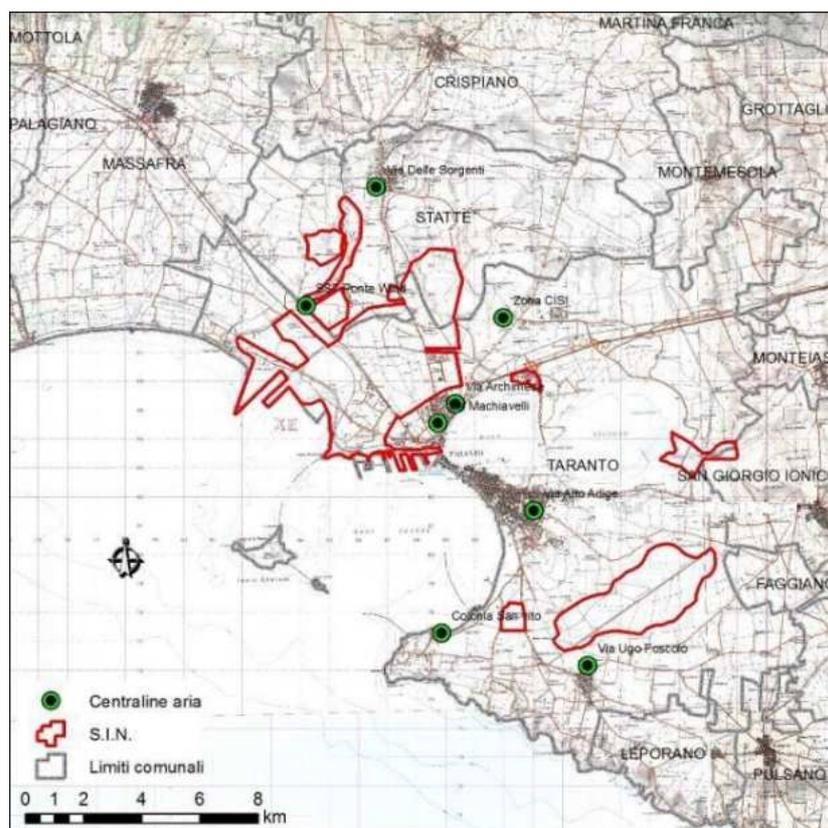


Figura 1: Localizzazione e classificazione delle centraline regionali di qualità dell'aria a Taranto e Statte

**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  
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Le stazioni di misurazione della qualità dell'aria presenti nei comuni di Taranto e Statte sono da traffico (Via Adige), industriali (Machiavelli, Archimede, Paolo VI Cisi, SS-Massafra Ponte Wind e Statte-Sorgenti) e di fondo (Talsano e San Vito). Tale classificazione è definita in base ai criteri indicati nell'allegato III del D. Lgs 155/2010. Tali informazioni sono peraltro disponibili e visualizzabili sul sito dell'Agenzia al link seguente <http://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariainq>.

### 3. Siti di monitoraggio

La campagna è stata svolta presso gli istituti scolastici Deledda, De Carolis e Gabelli, presenti nel quartiere Tamburi di Taranto, in prossimità dell'area industriale.

Nelle ortofoto seguenti è possibile vedere l'ubicazione delle scuole e di alcune centraline della RRQA di Taranto.



Fig. 2 – Ortofoto con postazioni di prelievo - Scuole de Carolis-Deledda

Sono stati utilizzati due campionatori del tipo Hydra-Fai, uno installato davanti all'ingresso dell'istituto scolastico Deledda (postazione di raccolta PM10 OUTDOOR) e uno collocato all'interno dell'istituto De Carolis (al primo piano dell'edificio, postazione di raccolta PM10 INDOOR), come riportato nella planimetria seguente.

#### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

Presso la scuola Gabelli è stato utilizzato un campionatore di tipo Mega System, posizionato dal 01/02/2018 presso il padiglione 5 e successivamente in data 14/02/2018 spostato presso il padiglione della segreteria (presso ingresso del plesso) a seguito di atti vandalici effettuati ai danni della scuola.



*Fig. 3a – Ortofoto con postazioni di prelievo:  
Scuola Deledda OUTDOOR – Scuola De Carolis INDOOR*



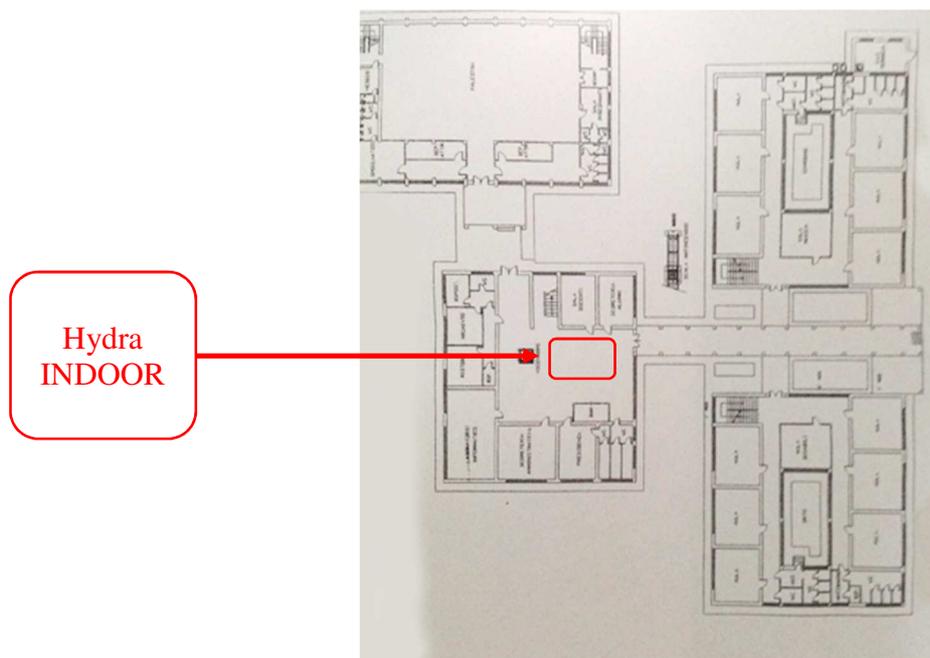
*Fig. 3b – Ortofoto con postazioni di prelievo:  
Scuola Gabelli - postazione di prelievo INDOOR*

**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  
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



*Fig. 4 – Scuola “De Carolis” – postazione di prelievo INDOOR*

**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  
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



#### 4. Inquinanti oggetto di indagine

Il campionamento dei filtri per PM10 è stato effettuato mediante l'utilizzo di due campionatori bicanale del tipo Hydra della FAI ed un campionatore monocanale del tipo Mega System muniti di una testa di prelievo utili alla selezione della sola frazione PM10 per 24 ore su filtri in fibra di quarzo, al fine di consentire la determinazione gravimetrica di tale inquinante, in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 12341:2014.

Ogni giorno, pertanto, e in ogni sito, è stato prelevato un campione di PM10 su filtro in quarzo, destinato all'analisi dei metalli presso il DAP di Taranto.

Le determinazioni gravimetriche, di cui si è già relazionato, sono state effettuate presso il CRA di Bari.

Sui filtri giornalieri campionati sono effettuate le analisi dei seguenti metalli normati: arsenico, cadmio, nichel, piombo.

Si richiama che il limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 per l'arsenico è di 6 ng/m<sup>3</sup>, per il cadmio è di 5 ng/m<sup>3</sup>, per il nichel è di 20 ng/m<sup>3</sup> e per il piombo è di 500 ng/m<sup>3</sup>.

Ai fini di un confronto immediato tra i valori dei metalli ricercati nei periodi analizzati, si riportano di seguito i grafici con i valori riscontrati nelle singole stazioni di monitoraggio cercando, ove possibile, di riferirli alla medesima scala. Nei casi in cui il valore riscontrato sia inferiore al limite di quantificazione (LOQ), sui grafici è riportato un valore pari a ½ LOQ (limite di quantificazione); inoltre, sono evidenziati i giorni di WD.

9 di 36

<b>Inquinante</b>	<b>Valore obiettivo</b> Riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione di PM10 calcolato come media su un anno civile.	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>
<b>Arsenico</b>	<b>6 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>D. Lgs. 155/10</b>
<b>Cadmio</b>	<b>5 ng/m<sup>3</sup></b>	
<b>Nichel</b>	<b>20 ng/m<sup>3</sup></b>	
<b>Piombo</b>	<b>500 ng/m<sup>3</sup></b>	

Tabella 2: limiti vigenti per metalli (D.Lgs. 155/2010)

#### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



## 5. Risultati del monitoraggio

Nella seguente tabella 3 sono richiamate le concentrazioni medie giornaliere del PM<sub>10</sub> misurate con metodo gravimetrico nelle due postazioni presso le Scuole Deledda (OUTDOOR), De Carolis e Gabelli (INDOOR), poste a confronto con i dati di concentrazione media giornaliera di PM<sub>10</sub>, rilevati in automatico dagli analizzatori del tipo SWAM presenti nelle centraline della qualità dell'aria, collocate nel quartiere Tamburi, classificate come industriali: Via Archimede (RRQA), Via Machiavelli (RRQA) e Via Orsini (rete ILVA). Sono stati evidenziati in rosso i valori medi giornalieri di concentrazione di PM<sub>10</sub> risultati superiori al valore limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup>, previsto dal D.Lgs. 155/10, che la normativa consente di superare per non più di 35 volte all'anno. In grigio si evidenziano i giorni di Wind Days. Si osserva come nel corso dell'intera campagna non si sia verificato nessun superamento del limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> nel corso degli eventi di Wind Day.

PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Data	Talsano (RRQA)	Via. Archimede (RRQA)	Via Machiavelli (RRQA)	Via Orsini (Rete ILVA)	Scuola Gabelli INDOOR	Scuola De Carolis INDOOR	Scuola Deledda OUTDOOR	Differenza Deledda - De Carolis
02/02/2018	29	N.D.	35	33	N.D.	28	35	7
03/02/2018	39	N.D.	42	43	N.D.	33	53	20
04/02/2018	12	N.D.	17	19	N.D.	14	21	7
05/02/2018	16	N.D.	N.D.	20	N.D.	16	N.D.	N.D.
06/02/2018	18	N.D.	N.D.	16	N.D.	19	23	4
07/02/2018	68	N.D.	70	66	N.D.	59	75	16
08/02/2018	20	N.D.	25	28	N.D.	24	22	-2
09/02/2018	16	N.D.	24	29	23	17	30	13
10/02/2018	9	N.D.	12	13	14	11	17	6
11/02/2018	13	26	24	31	19	19	35	17
12/02/2018	14	16	21	22	25	18	22	4
13/02/2018	7	12	11	14	N.D.	9	10	0
14/02/2018	11	14	14	16	12	20	16	-5
15/02/2018	9	20	19	29	23	21	29	8
16/02/2018	13	25	21	28	23	17	32	15
17/02/2018	26	25	29	33	27	23	21	-2
18/02/2018	16	22	26	25	24	18	27	9
19/02/2018	16	15	21	21	20	23	16	-7
20/02/2018	20	15	17	18	10	22	16	-6
21/02/2018	14	9	12	11	6	18	14	-4
22/02/2018	17	12	12	13	11	19	10	-9
23/02/2018	19	13	17	17	17	24	18	-6
24/02/2018	12	10	12	13	12	13	13	-1
25/02/2018	9	13	14	20	4	13	19	6
26/02/2018	N.D.	15	15	21	N.D.	18	13	-5
27/02/2018	18	17	N.D.	25	13	17	N.D.	N.D.
28/02/2018	21	23	N.D.	33	21	N.D.	N.D.	N.D.
01/03/2018	23	22	N.D.	25	N.D.	27	N.D.	N.D.
02/03/2018	37	41	45	43	N.D.	28	36	8
03/03/2018	21	26	28	31	24	38	55	18
04/03/2018	11	17	20	22	17	12	22	11
05/03/2018	20	19	20	N.D.	N.D.	24	N.D.	N.D.
06/03/2018	19	21	22	N.D.	N.D.	21	N.D.	N.D.

10 di 36

### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Data	Talsano (RRQA)	Via. Archimede (RRQA)	Via Machiavelli (RRQA)	Via Orsini (Rete ILVA)	Scuola Gabelli INDOOR	Scuola De Carolus INDOOR	Scuola Deledda OUTDOOR	Differenza Deledda - De Carolus
07/03/2018	18	16	19	N.D.	19	15	N.D.	N.D.
08/03/2018	16	17	N.D.	20	14	16	N.D.	N.D.
09/03/2018	27	20	N.D.	28	21	21	20	-1
10/03/2018	20	15	19	21	17	12	25	13
11/03/2018	21	22	26	26	25	17	25	8
12/03/2018	24	21	N.D.	25	22	17	N.D.	N.D.
13/03/2018	12	16	N.D.	22	15	16	N.D.	N.D.
14/03/2018	15	17	N.D.	22	16	16	N.D.	N.D.
15/03/2018	19	18	N.D.	21	18	16	N.D.	N.D.
16/03/2018	30	33	N.D.	37	28	25	44	20
17/03/2018	37	45	N.D.	51	42	35	56	21
18/03/2018	11	15	N.D.	20	11	13	22	8
19/03/2018	17	14	N.D.	18	14	18	18	0
20/03/2018	16	16	18	18	13	18	18	0
21/03/2018	13	13	17	16	16	22	13	-8
22/03/2018	7	10	10	11	12	20	14	-6
23/03/2018	9	19	15	18	12	31	28	-3
24/03/2018	15	23	19	26	15	19	52	33
25/03/2018	15	12	14	13	17	11	N.D.	N.D.
26/03/2018	N.D.	20	21	24	24	25	N.D.	N.D.
27/03/2018	25	29	22	33	18	27	N.D.	N.D.
<b>Media del periodo</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>5</b>
Legenda:		N.D.: Dato non disponibile				XX: valore superiore al limite giornaliero		
		Wind Day						

11 di 36

Tabella 3: medie giornaliere di PM<sub>10</sub> – Q.re Tamburi – dal 02/02/2018 al 27/03/2018

Il valore medio di PM<sub>10</sub> del periodo nel sito di monitoraggio della qualità dell'aria fondo della RRQA a Taranto-Talsano è risultato pari a 19 µg/m<sup>3</sup>; anche il valore medio nei siti INDOOR ai Tamburi è risultato pari a 19 µg/m<sup>3</sup>. La media dei valori misurati in tutti i siti di monitoraggio OUTDOOR ai Tamburi è stata più elevata e pari a 23 µg/m<sup>3</sup>. Le concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> sono risultate mediamente più basse nelle 2 postazioni INDOOR rispetto a quelle OUTDOOR nelle centraline poste nel quartiere Tamburi, con una media del periodo inferiore nella scuola Gabelli rispetto alla De Carolis; la scuola De Carolis è situata ad una distanza minore dalla zona industriale di Taranto.

Nella la postazione OUTDOOR, presso la scuola Deledda, si è registrato il superamento di tale soglia giornaliera **cinque volte** nell'intero periodo ed esattamente il 03/02/2018, 07/02/2018, 03/03/2018, 17/03/2018 ed il 24/03/2018; nessuno di questi giorni è stato classificato come WD.

Nei siti di monitoraggio INDOOR presso la scuola Gabelli non si è registrato alcun superamento della soglia giornaliera, mentre presso la scuola De Carolis ne è stato registrato solo uno in data 07/02/2018, giorno di evento di *Saharan Dust*, con una media giornaliera di 59 µg/m<sup>3</sup> a fronte di una concentrazione giornaliera di PM<sub>10</sub> nella postazione Outdoor di 75 µg/m<sup>3</sup>.

#### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



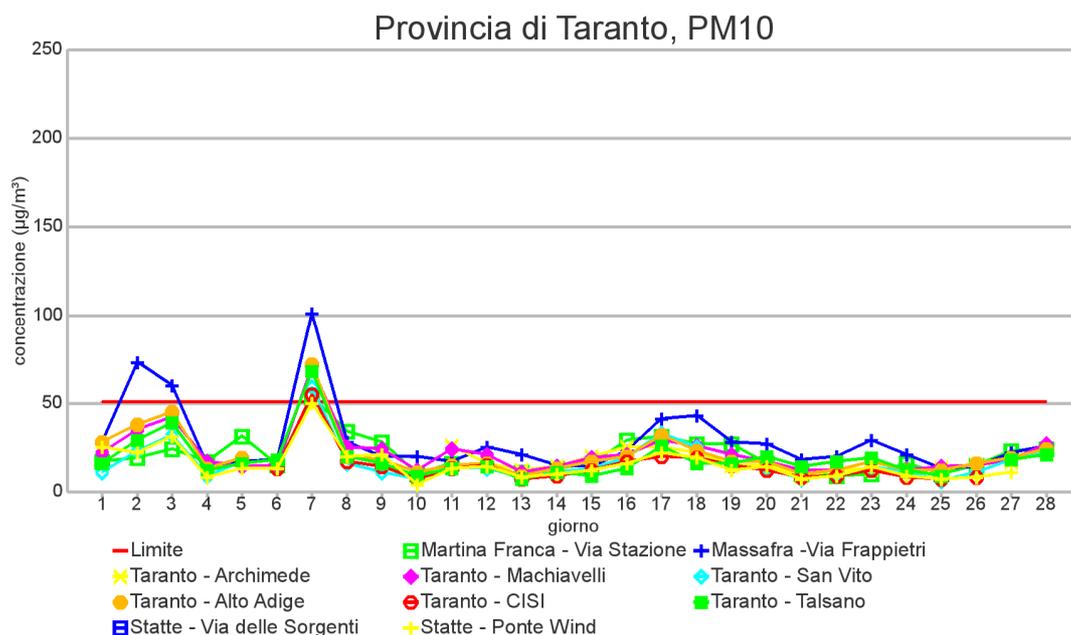
Nelle stazioni fisse della qualità dell'aria poste in Via *Machiavelli* (RRQA) e in Via *Orsini* (rete ILVA) nell'intero periodo si è registrato il superamento di tale soglia giornaliera rispettivamente una volta nel primo sito e due volte nel secondo, esattamente il 07/02/2018 ed il 17/03/2018.

Sono stati registrati superamenti del valore limite giornaliero in tutti i siti in data 7/02/19.

Nel mese di febbraio 2018, il giorno 7, e nel mese di marzo 2018, nei giorni 16 e 17, la Regione 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 molte stazioni di monitoraggio. In accordo alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria 2008/50/CE, per tali giorni potrà essere effettuato lo scorporo del contributo naturale dalla concentrazione di PM10 registrata.

A seguito di tali eventi, nei siti di monitoraggio indicati in tabella 3, sono stati registrati alcuni valori medi giornalieri superiori al valore limite di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si riporta di seguito il grafico relativo agli andamenti delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 del mese di Febbraio 2018 in tutte le centraline presenti nel territorio provinciale di Taranto, dove si osserva chiaramente che i superamenti del 7 febbraio 2018 si sono verificati in ogni stazione fissa della rete QA di Taranto.

Si riporta il grafico relativo alle concentrazioni medie giornaliere di PM10 del mese di Febbraio 2018 dalla RRQA di Taranto.



Nella seguente tabella 4 vengono riassunte, per l'intero periodo della campagna nelle scuole (dal 02/02/2018 al 27/03/2018), le medie del PM<sub>10</sub>, la media delle differenze tra le concentrazioni outdoor-indoor e la media delle concentrazioni medie del PM<sub>10</sub> nelle centraline della qualità dell'aria ai Tamburi in Via *Archimede* (RRQA), Via *Machiavelli* (RRQA) e Via *Orsini* (rete ex ILVA).

#### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Nella postazione INDOOR si è registrata una media di PM<sub>10</sub> nell'intera campagna pari a 19 µg/m<sup>3</sup> mentre per quella OUTDOOR è risultata essere superiore e pari a 22 µg/m<sup>3</sup>. Si riscontra che le medie di PM<sub>10</sub> (sia INDOOR che OUTDOOR) dell'intero periodo sono risultate inferiori al valore limite sulla media annuale previsto dal D.Lgs. 155/2010 che risulta essere pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

Si fa presente 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 PM<sub>10</sub> (pari a 50 µg/m<sup>3</sup>, che può essere superato per non più di 35 volte nel corso di un anno solare) che per quello annuale, non fornisce alcuna garanzia di assenza di effetti sulla salute.

Nella seguente tabella 4 si riportano, oltre alle concentrazioni di PM<sub>10</sub> nei siti INDOOR e OUTDOOR misurati nel corso della campagna dal 02/02/2018 al 27/03/2018, i dati registrati di direzione vento prevalente, velocità del vento media giornaliera (m/s) e di pioggia giornalmente cumulata in mm di acqua, presso la cabina della RRQA posta a *San Vito-Taranto*.

Data	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	VV S.Vito Colonia Marina (m/s)	DV S.Vito Colonia Marina (°)	PIOGGIA S.Vito Colonia Marina (mm)	Scuola Gabelli (PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> ) INDOOR	Scuola De Carolus (PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> ) INDOOR	Scuola Deledda (PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> ) OUTDOOR
02/02/2018		2,9	157,5	0,0	N.D.	28	35
03/02/2018		4,3	157,5	0,0	N.D.	33	53
04/02/2018		1,7	67,5	0,0	N.D.	14	21
05/02/2018		0,7	112,5	0,0	N.D.	16	N.D.
06/02/2018		2,8	135,0	0,4	N.D.	19	23
07/02/2018		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	59	75
08/02/2018		1,4	67,5	0,0	N.D.	24	22
09/02/2018		2,2	315,0	0,0	23	17	30
10/02/2018		6,4	0,0	3,8	14	11	17
11/02/2018		6,1	292,5	1,2	19	19	35
12/02/2018		1,3	157,5	0,0	25	18	22
13/02/2018		3,5	292,5	9,8	N.D.	9	10
14/02/2018		4,0	315,0	8,8	12	20	16
15/02/2018		8,5	315,0	0,2	23	21	29
16/02/2018		3,2	292,5	0,0	23	17	32
17/02/2018		0,4	112,5	0,0	27	23	21
18/02/2018		0,7	315,0	0,0	24	18	27
19/02/2018		1,7	67,5	0,0	20	23	16
20/02/2018		1,0	67,5	17,6	10	22	16
21/02/2018		1,4	90,0	10,4	6	18	14
22/02/2018		2,1	157,5	0,0	11	19	10
23/02/2018		3,5	135,0	3,8	17	24	18
24/02/2018		1,3	67,5	4,4	12	13	13
25/02/2018		4,3	315,0	4,8	4	13	19
26/02/2018		6,4	315,0	1,2	N.D.	18	13
27/02/2018		3,5	315,0	3,4	13	17	N.D.
28/02/2018		4,8	315,0	0,0	21	N.D.	N.D.
01/03/2018		3,1	157,5	0,2	N.D.	27	N.D.
02/03/2018		3,7	157,5	0,0	N.D.	28	36
03/03/2018		2,2	157,5	0,4	24	38	55
04/03/2018		1,9	67,5	0,0	17	12	22
05/03/2018		1,8	67,5	16,2	N.D.	24	N.D.

1 3 d i 3 6

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Data	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	VV S.Vito Colonia Marina (m/s)	DV S.Vito Colonia Marina (°)	PIOGGIA S.Vito Colonia Marina (mm)	Scuola Gabelli (PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> ) INDOOR	Scuola De Carolus (PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> ) INDOOR	Scuola Deledda (PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> ) OUTDOOR
06/03/2018		2,9	180,0	0,0	N.D.	21	N.D.
07/03/2018		1,5	180,0	2,6	19	15	N.D.
08/03/2018		2,0	292,5	0,0	14	16	N.D.
09/03/2018		0,7	112,5	0,0	21	21	20
10/03/2018		1,0	112,5	0,2	17	12	25
11/03/2018		1,4	90,0	0,0	25	17	25
12/03/2018		2,6	157,5	0,0	22	17	N.D.
13/03/2018		2,0	225,0	0,0	15	16	N.D.
14/03/2018		0,8	135,0	0,0	16	16	N.D.
15/03/2018		1,4	157,5	0,0	18	16	N.D.
16/03/2018		2,4	112,5	0,0	28	25	44
17/03/2018		3,4	135,0	0,0	42	35	56
18/03/2018		2,3	157,5	0,4	11	13	22
19/03/2018		2,4	225,0	0,0	14	18	18
20/03/2018		2,1	157,5	3,2	13	18	18
21/03/2018		3,9	180,0	2,0	16	22	13
22/03/2018		6,5	292,5	13,0	12	20	14
23/03/2018		6,2	292,5	1,2	12	31	28
24/03/2018		2,6	292,5	0,0	15	19	52
25/03/2018		2,8	67,5	23,4	17	11	N.D.
26/03/2018		4,1	315,0	0,4	24	25	N.D.
27/03/2018		1,2	315,0	1,2	18	27	N.D.
Legenda:		N.D.: Dato non disponibile			XX: valore superiore al limite giornaliero		
		Wind Day					

1 4 d i 3 6

Tabella 4: medie giornaliere di PM<sub>10</sub> e dati meteo -Q.re Tamburi - dal 02/02/2018 al 27/03/2018

Nelle seguenti tabelle sono riportate le concentrazioni dei metalli normati riscontrati sui singoli filtri di PM<sub>10</sub> nelle postazioni presso le Scuole **Deledda** (OUTDOOR), **De Carolis** (INDOOR) e **Gabelli** (INDOOR), oltre alla concentrazione media dell'intera campagna per ogni metallo a confronto con i relativi valori obiettivo previsti dal D.Lgs. 155/2010. In grigio sono evidenziati i giorni di WD.

DELEDDA OUTDOOR				
DATA CAMPIONAMENTO	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
01/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
02/02/2018	<LOD	<LOD	3,00	1,2
03/02/2018	<LOD	<LOD	3,00	4,0
04/02/2018	<LOD	<LOD	2,70	4,7
05/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
06/02/2018	<LOD	<LOD	0,90	1,4
07/02/2018	<LOD	<LOD	2,60	4,9
08/02/2018	<LOD	<LOD	1,10	5,2
09/02/2018	<LOD	<LOD	1,70	10,2
10/02/2018	<LOD	<LOD	0,90	2,9
11/02/2018	3,70	<LOD	1,10	18,7
12/02/2018	<LOD	<LOD	0,60	6,0
13/02/2018	1,30	<LOD	0,30	7,5

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
www.arpa.puglia.it  
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica  
Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



DELEDDA OUTDOOR				
DATA CAMPIONAMENTO	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
14/02/2018	<LOD	<LOD	0,80	8,2
15/02/2018	<LOD	<LOD	24,10	573,6
16/02/2018	<LOD	<LOD	1,60	16,6
17/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
18/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
19/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
20/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
21/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
22/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
23/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
24/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
26/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
27/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
28/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
01/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
02/03/2018	<LOD	<LOD	<LOD	2,9
03/03/2018	<LOD	<LOD	2,00	2,7
04/03/2018	<LOD	<LOD	2,60	4,1
05/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
06/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
07/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
08/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
09/03/2018	<LOD	<LOD	1,60	0,9
10/03/2018	<LOD	<LOD	1,50	3,2
11/03/2018	<LOD	<LOD	1,30	1,9
12/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
13/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
14/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
15/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
16/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
17/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
18/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
19/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
20/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
21/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
22/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
23/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
24/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
25/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
26/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
27/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Valore medio del periodo	0,30	<LOD	2,67	34,04
Valore obiettivo D.Lgs. 155/2010	6	5	20	500
Legenda:	N.D.: Dato non disponibile LOD: limite di rilevabilità		Wind Day	

15 di 36

**Tabella 5: Valori giornalieri dei metalli outdoor DELEDDA nel PM10 a dal 01/02÷27/03/18**

**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

**Direzione Scientifica**

**Centro Regionale Aria**

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150

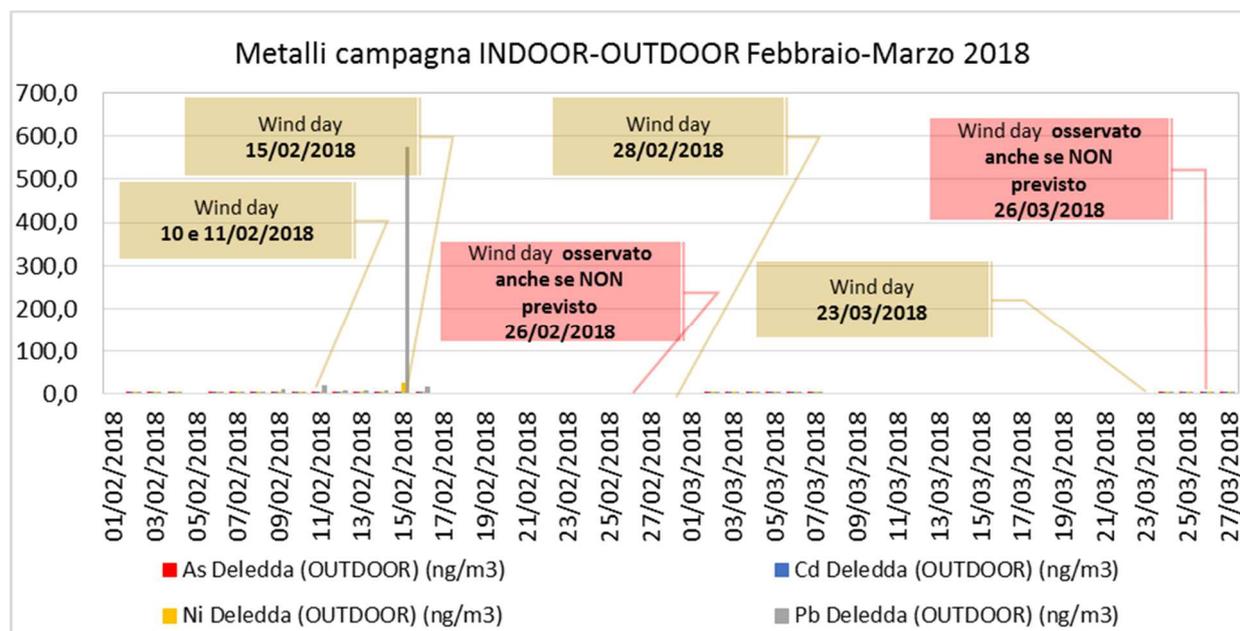
[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)

C.F. e P. IVA. 05830420724

Corso Trieste 27, 70126 Bari

Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200

e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



*Fig. 5 – Grafico andamento concentrazione Metalli **DELEDDA OUTDOOR***

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



DE CAROLIS - INDOOR				
DATA CAMPIONAMENTO	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
01/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
02/02/2018	<LOD	<LOD	0,1	1,1
03/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	2,1
04/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	2,8
05/02/2018	<LOD	0,7	<LOD	2,0
06/02/2018	<LOD	<LOD	0,3	1,2
07/02/2018	<LOD	<LOD	1,0	1,9
08/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	3,5
09/02/2018	<LOD	<LOD	0,6	8,9
10/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	2,5
11/02/2018	1,7	<LOD	<LOD	9,8
12/02/2018	0,4	<LOD	<LOD	3,2
13/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	4,6
14/02/2018	0,8	<LOD	<LOD	6,9
15/02/2018	<LOD	<LOD	5,1	4,3
16/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	7,2
17/02/2018	<LOD	<LOD	0,5	2,5
18/02/2018	<LOD	<LOD	0,8	2,4
19/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	3,6
20/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	2,1
21/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
22/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	1,3
23/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	1,0
24/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	0,4
25/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	2,9
26/02/2018	<LOD	<LOD	<LOD	4,6
27/02/2018	<LOD	<LOD	1,5	4,0
28/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
01/03/2018	<LOD	<LOD	0,9	<LOD
02/03/2018	<LOD	<LOD	1,2	<LOD
03/03/2018	<LOD	<LOD	0,5	<LOD
04/03/2018	<LOD	<LOD	0,3	0,5
05/03/2018	<LOD	<LOD	3,7	<LOD
06/03/2018	<LOD	<LOD	0,8	<LOD
07/03/2018	<LOD	<LOD	0,5	<LOD
08/03/2018	<LOD	<LOD	<LOD	2,5
09/03/2018	<LOD	<LOD	1,0	0,3
10/03/2018	<LOD	<LOD	0,5	<LOD
11/03/2018	<LOD	<LOD	1,6	<LOD
12/03/2018	<LOD	<LOD	1,4	<LOD
13/03/2018	<LOD	<LOD	0,4	<LOD
14/03/2018	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
15/03/2018	<LOD	<LOD	1,3	<LOD
16/03/2018	<LOD	<LOD	0,6	<LOD
17/03/2018	<LOD	<LOD	0,9	<LOD
18/03/2018	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
19/03/2018	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
20/03/2018	<LOD	<LOD	<LOD	6,0
21/03/2018	<LOD	<LOD	0,7	<LOD

17 di 36

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



DE CAROLIS - INDOOR				
DATA CAMPIONAMENTO	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
22/03/2018	1,1	<LOD	0,4	1,3
23/03/2018	<LOD	<LOD	0,5	11,2
24/03/2018	2,0	0,1	0,5	7,1
25/03/2018	0,3	<LOD	0,3	<LOD
26/03/2018	<LOD	<LOD	0,7	2,9
27/03/2018	0,8	<LOD	1,1	1,1
Valore medio del periodo	0,18	0,06	0,58	2,28
Valore obiettivo D.Lgs. 155/2010	6	5	20	500
Legenda:	N.D.: Dato non disponibile LOD: limite di rilevabilità		Wind Day	

Tabella 6: Valori giornalieri dei metalli outdoor DE CAROLIS nel PM10 a dal 01/02÷27/03/18

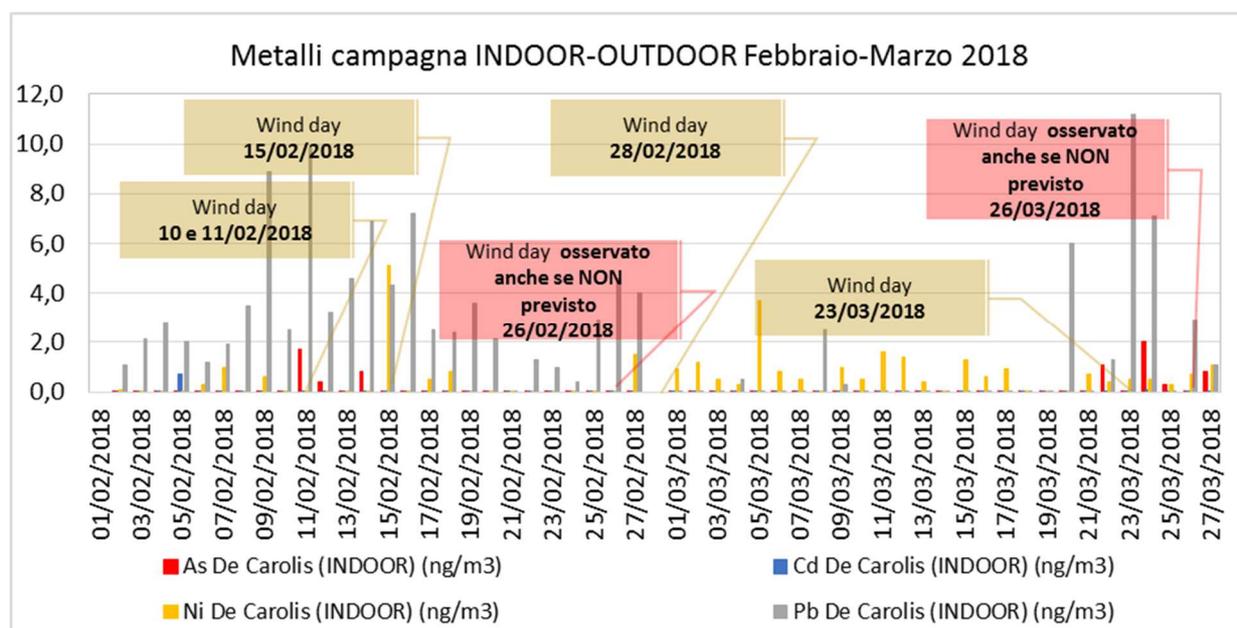


Fig. 6 – Grafico andamento concentrazione Metalli DE CAROLIS - INDOOR

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
www.arpa.puglia.it  
C.F. e P. IVA. 05830420724

Direzione Scientifica  
Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



GABELLI - INDOOR				
DATA CAMPIONAMENTO	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
01/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
02/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
03/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
04/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
05/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
06/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
07/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
08/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
09/02/2018	<LOD	<LOD	3,7	2,0
10/02/2018	<LOD	<LOD	1,3	<LOD
11/02/2018	<LOD	<LOD	2,0	3,9
12/02/2018	<LOD	<LOD	2,6	1,9
13/02/2018	1,6	0,4	4,9	6,1
14/02/2018	<LOD	<LOD	3,3	1,9
15/02/2018	<LOD	<LOD	2,4	1,6
16/02/2018	0,7	<LOD	2,1	<LOD
17/02/2018	<LOD	<LOD	2,1	<LOD
18/02/2018	<LOD	<LOD	1,6	<LOD
19/02/2018	<LOD	<LOD	2,2	<LOD
20/02/2018	<LOD	<LOD	1,6	<LOD
21/02/2018	<LOD	<LOD	0,9	<LOD
22/02/2018	<LOD	<LOD	1,7	<LOD
23/02/2018	<LOD	<LOD	3,1	5,6
24/02/2018	<LOD	<LOD	2,2	0,1
25/02/2018	<LOD	<LOD	1,5	<LOD
26/02/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
27/02/2018	<LOD	<LOD	2,0	<LOD
28/02/2018	<LOD	<LOD	3,5	1,2
01/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
02/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
03/03/2018	<LOD	<LOD	1,3	<LOD
04/03/2018	<LOD	<LOD	1,9	<LOD
05/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
06/03/2018	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
07/03/2018	<LOD	<LOD	3,5	0,4
08/03/2018	<LOD	<LOD	2,2	<LOD
09/03/2018	<LOD	<LOD	2,1	<LOD
10/03/2018	<LOD	<LOD	1,1	<LOD
11/03/2018	<LOD	<LOD	3,5	<LOD
12/03/2018	<LOD	<LOD	1,9	<LOD
13/03/2018	<LOD	<LOD	1,1	<LOD
14/03/2018	<LOD	<LOD	0,6	<LOD
15/03/2018	<LOD	<LOD	1,7	<LOD
16/03/2018	<LOD	<LOD	1,7	<LOD
17/03/2018	<LOD	<LOD	1,1	<LOD
18/03/2018	0,3	<LOD	1,1	<LOD
19/03/2018	<LOD	<LOD	1,1	<LOD
20/03/2018	<LOD	<LOD	0,8	0,7
21/03/2018	<LOD	<LOD	1,0	<LOD

19 di 36

**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

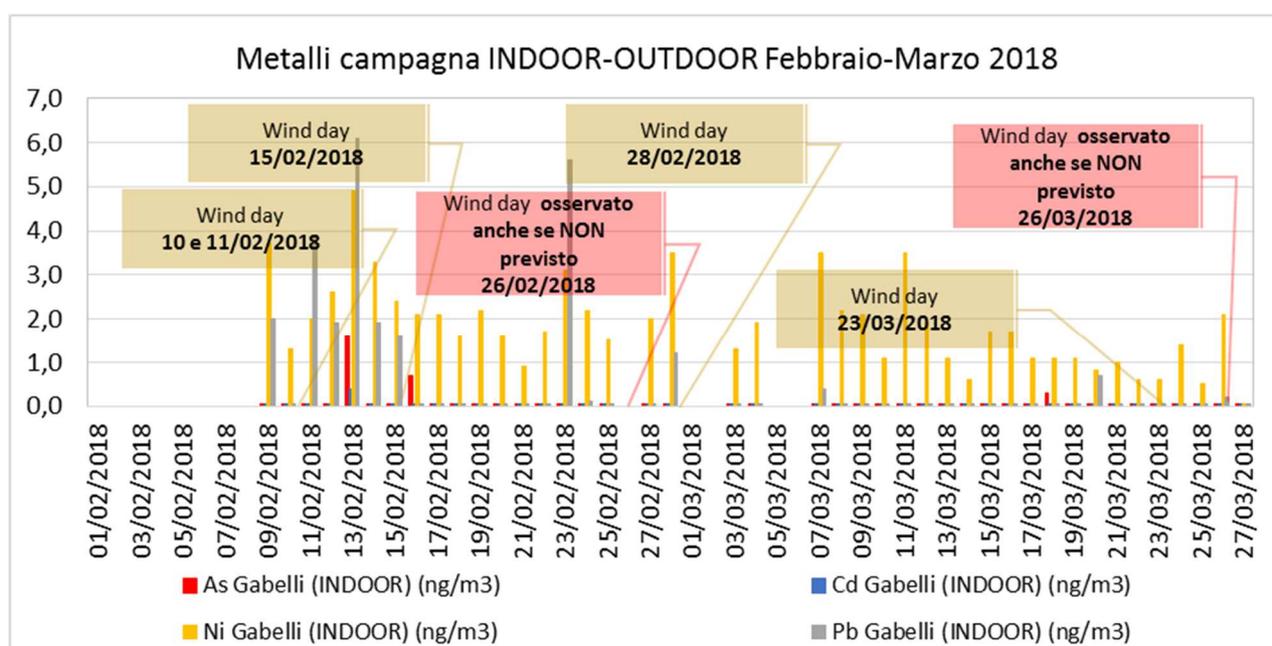
**Direzione Scientifica  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



GABELLI - INDOOR				
DATA CAMPIONAMENTO	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
22/03/2018	<LOD	<LOD	0,6	<LOD
23/03/2018	<LOD	<LOD	0,6	<LOD
24/03/2018	<LOD	<LOD	1,4	<LOD
25/03/2018	<LOD	<LOD	0,5	<LOD
26/03/2018	<LOD	<LOD	2,1	0,2
27/03/2018	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
Valore medio del periodo	0,11	0,06	1,85	0,65
Valore obiettivo D.Lgs. 155/2010	6	5	20	500
Legenda:	N.D.: Dato non disponibile LOD: limite di rilevabilità		Wind Day	

Tabella 7: Valori giornalieri dei metalli **indoor GABELLI** nel PM10 dal 01/02 ÷ 27/03/18



20 di 36

Fig. 7 – Grafico andamento concentrazione Metalli **GABELLI INDOOR**

#### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Nelle seguenti tabelle sono riassunte le concentrazioni medie nel corso dell'intera campagna per ogni metallo normato e per ogni sito a confronto con i relativi valori obiettivo previsti dal D.Lgs. 155/2010. Durante l'intera campagna dal 01/02/18 al 27/03/18, in ogni sito e per ciascun metallo, le medie del periodo in tutte le postazioni di campionamento presso le scuole, sia *INDOOR* che *OUTDOOR*, sono risultate inferiori ai valori obiettivo, come si osserva dalle seguenti tabelle.

SCUOLA DECAROLIS INDOOR	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
MEDIA PERIODO	0,2	0,1	0,6	2,3
VALORE OBIETTIVO	6	5	20	500

SCUOLA GABELLI INDOOR	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
MEDIA PERIODO	0,1	0,1	1,9	0,7
VALORE OBIETTIVO	6	5	20	500

2 | d i 3 6

SCUOLA DELEDDA OUTDOOR	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
MEDIA PERIODO	0,3	<LOD	2,7	34,0
VALORE OBIETTIVO	6	5	20	500

Tabella 8: medie concentrazione metalli normati intero periodo

Durante l'intera campagna in tutte le postazioni di campionamento presso le scuole, sia *INDOOR* che *OUTDOOR*, non sono stati registrati valori giornalieri di concentrazione dei metalli Arsenico e Cadmio superiori ai valori obiettivo (che però sono previsti sulla media annuale dal D.Lgs. 155/2010); per quanto riguarda il nichel, solo sul filtro di PM10 posto nella postazione *OUTDOOR* DELEDDA relativo al giorno 15/02/18, che è stato un giorno definito di "Wind day", si è determinata una concentrazione di nichel pari a 24,1 ng/m<sup>3</sup> (il valore obiettivo sulla media annuale è di 20 ng/m<sup>3</sup>) e di piombo pari a 573,6 ng/m<sup>3</sup> (il valore obiettivo sulla media annuale è di 500 ng/m<sup>3</sup>); nella stessa giornata il corrispondente filtro PM10 nella postazione limitrofa *INDOOR* De Carolis misurava comunque concentrazioni degli stessi inquinanti molto più basse e pari a 5,1 ng/m<sup>3</sup> per il Nichel e 4,3 ng/m<sup>3</sup> per il Piombo; sempre nella giornata del 15/02/18, le concentrazioni di questi 2 metalli nel sito

#### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



INDOOR GABELLI sono risultate ancora più basse e pari a  $2,4 \text{ ng/m}^3$  di nichel e  $1,6 \text{ ng/m}^3$  per il piombo.

Si osservano concentrazioni di piombo sempre inferiori a  $20 \text{ ng/m}^3$ , a fronte di un valore obiettivo di  $500 \text{ ng/m}^3$ , che però è la soglia da riferire alla media annuale, tranne, come detto prima, sul filtro del 15/02/2018 che è stato un giorno classificato come WD. Nel sito INDOOR DE CAROLIS le concentrazioni più elevate di piombo sono quelle misurate nei filtri di PM10 dei giorni 11 febbraio 2018 (con  $9,8 \text{ ng/m}^3$ ) e il 23 marzo 2018 (con  $11,2 \text{ ng/m}^3$ ), che sono entrambi giorni definiti di Wind days con verosimile effetto dovuto alla intrusione dall'esterno del particolato contenente tali inquinanti. Nel sito INDOOR GABELLI (più distante dall'area industriale) i valori massimi di Piombo, comunque contenuti, sono stati misurati sui filtri di 2 giorni definiti come NON WD, il 13 e 23 febbraio 2018.

Le medie per arsenico e cadmio per l'intero periodo della campagna non mostrano tra loro differenze nei siti INDOOR rispetto al sito OUTDOOR. La differenza maggiore si osserva per il Piombo: nel sito OUTDOOR DELEDDA la media delle concentrazioni dei campioni analizzati è risultata pari a  $34 \text{ ng/m}^3$ , mentre nelle postazioni INDOOR è molto più bassa e pari rispettivamente a  $0,7 \text{ ng/m}^3$  presso GABELLI INDOOR e  $2,3 \text{ ng/m}^3$  nel sito INDOOR DE CAROLIS, quest'ultima postazione più vicina alla zona industriale rispetto alla Scuola GABELLI.

Di seguito, si riportano i grafici relativi all'andamento delle concentrazioni dei 4 metalli normati nelle 3 postazioni, di cui 2 INDOOR e 1 OUTDOOR.

2 2 d i 3 6

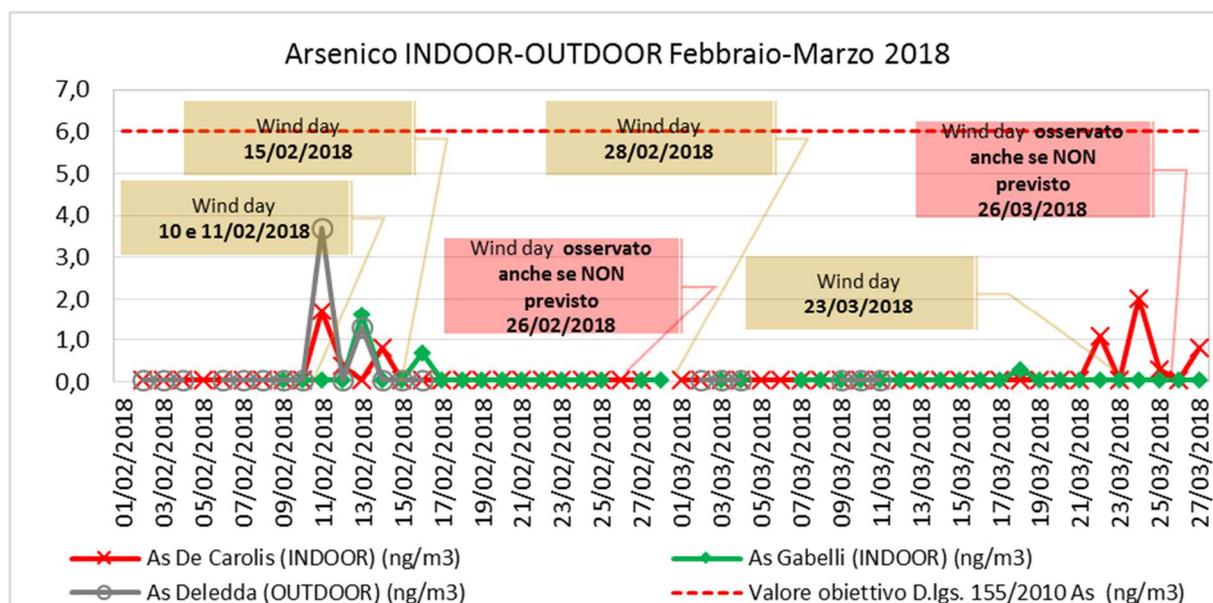


Fig. 8a – Arsenico

**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  
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

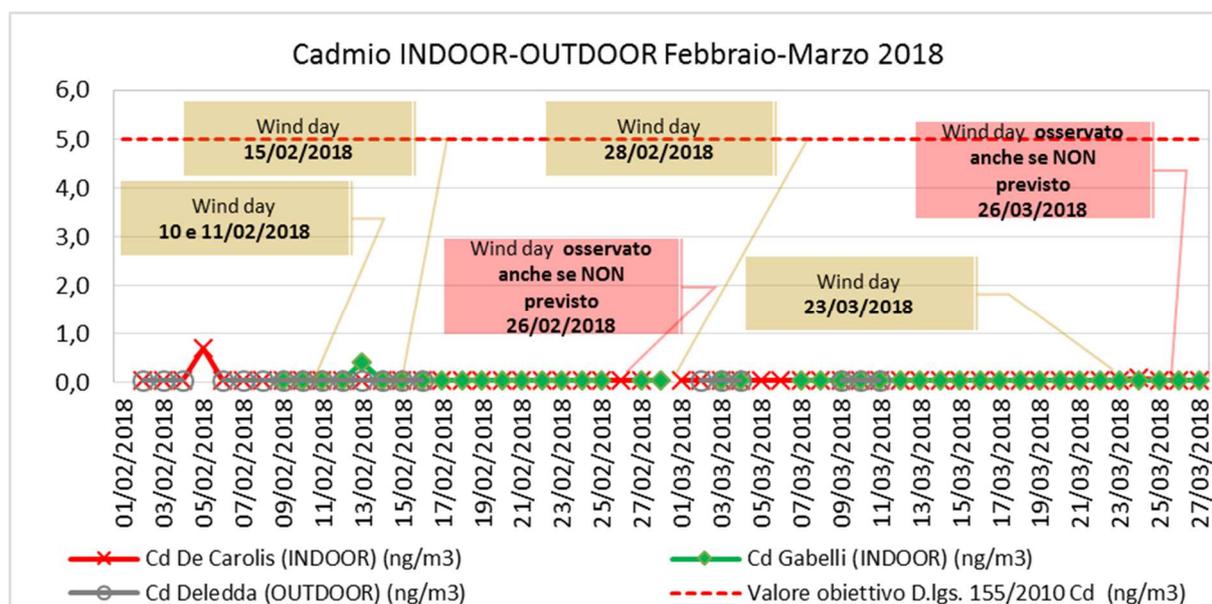


Fig. 8b –Cadmio

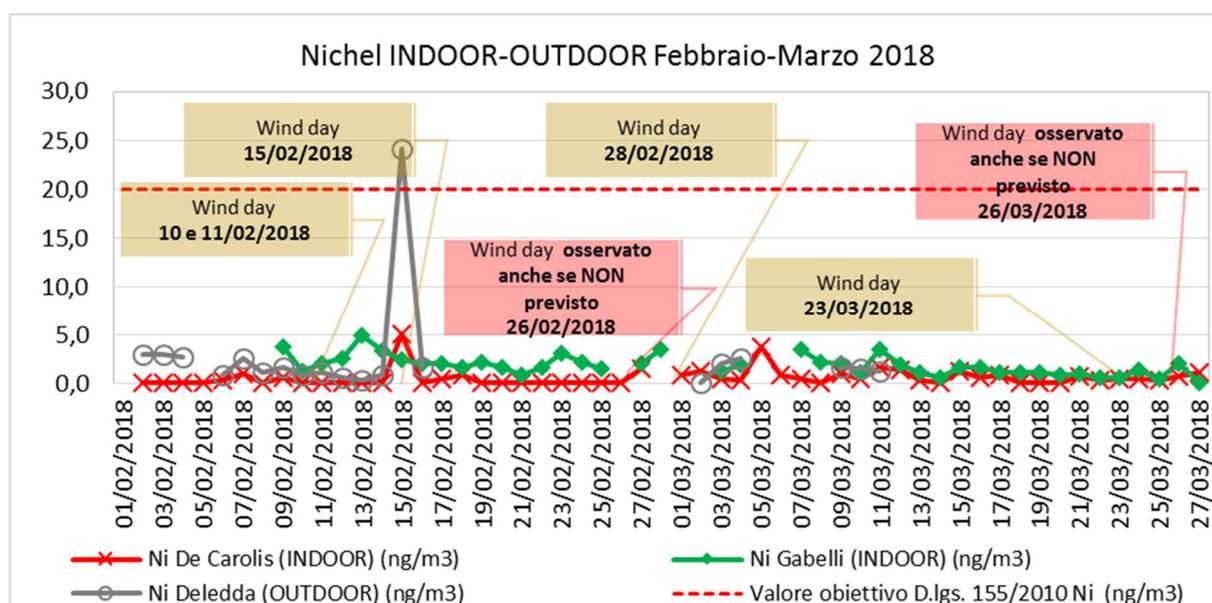


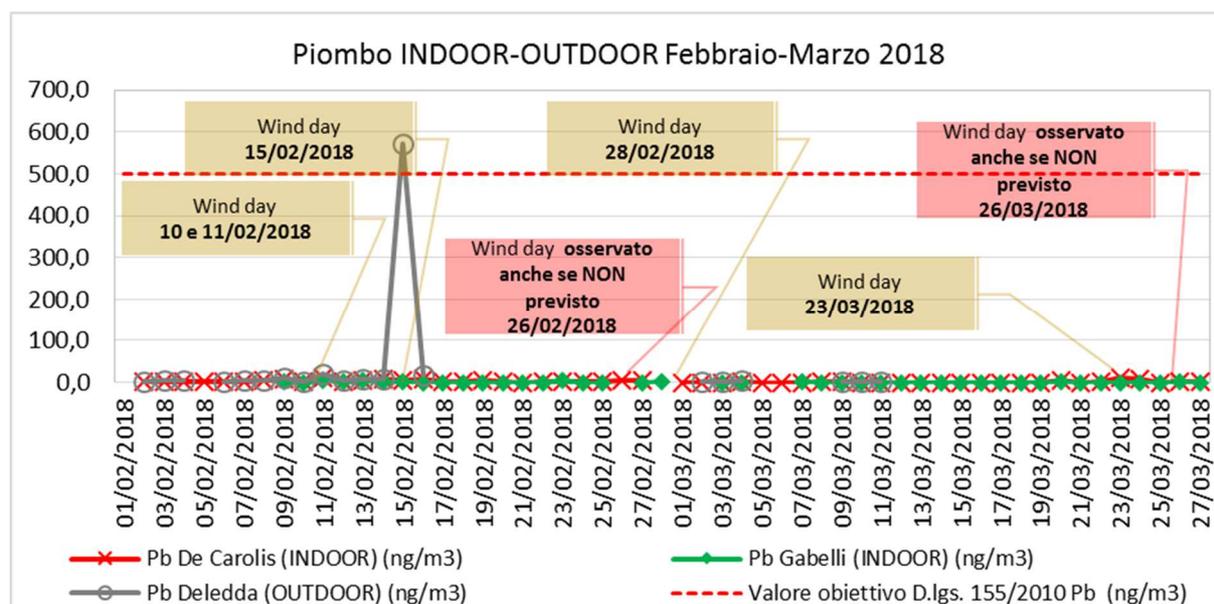
Fig. 8c –Nichel

**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
 www.arpa.puglia.it  
 C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



*Fig. 8d –Piombo*

**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
 www.arpa.puglia.it  
 C.F. e P. IVA. 05830420724

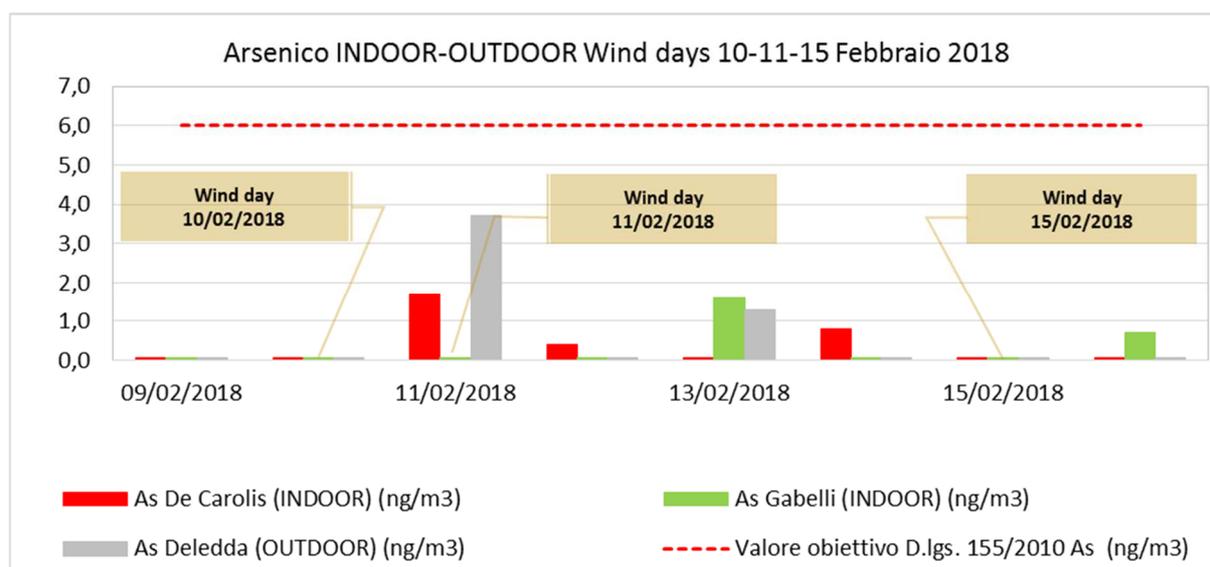
**Direzione Scientifica  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



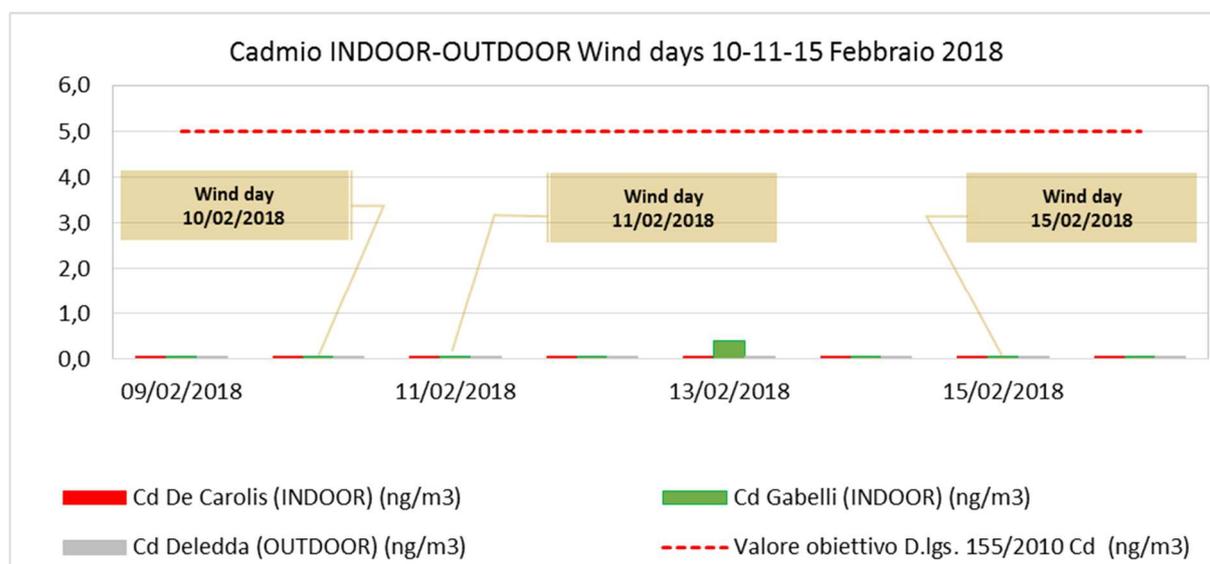
## 6. Focus sugli eventi di Wind Days

**6.1 Eventi wind days del 10, 11 e 15/02/2018:** si osserva nel seguente grafico l'aumento della concentrazione di arsenico nel sito OUTDOOR DELEDDA e, in misura minore, nell'INDOOR De Carolis, nel giorno classificato come wind day dell'11/2/18.



25 di 36

*Fig. 9a – Arsenico*



*Fig. 9b – Cadmio*

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Si osserva nel seguente grafico in modo chiaro un aumento della concentrazione di Nichel nel sito OUTDOOR DELEDDA e, in misura minore, nell'INDOOR De Carolis, nel giorno classificato come wind day del 15/02/18.

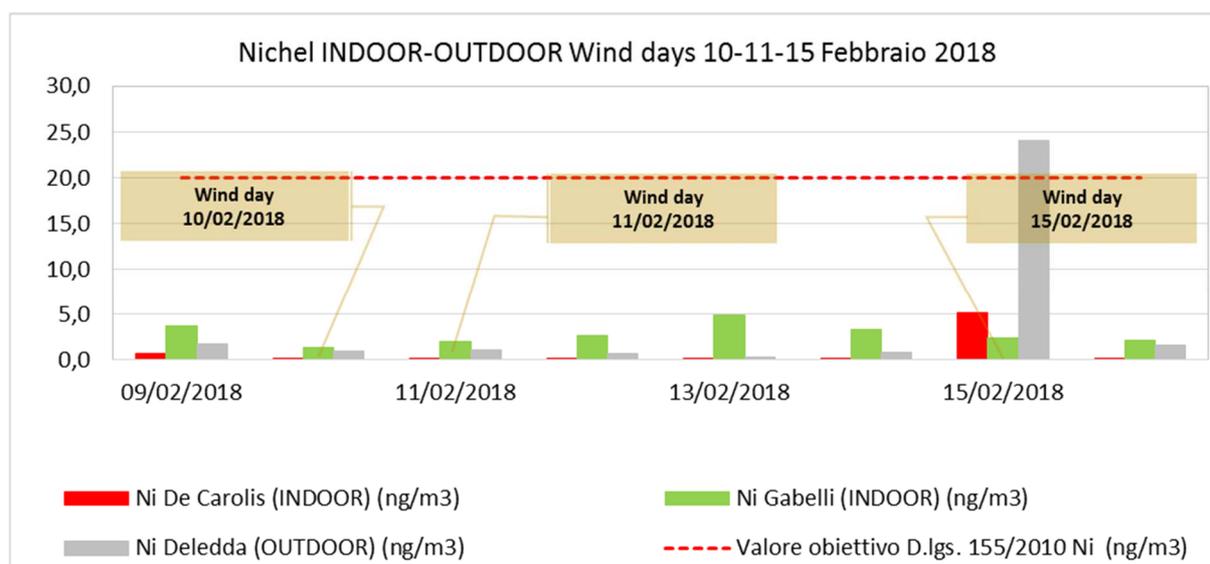


Fig. 9c –Nichel

2 6 d i 3 6

Si rileva dal seguente grafico un netto aumento della concentrazione di Piombo nel sito OUTDOOR DELEDDA, ma non nei siti INDOOR, nel giorno classificato come wind day del 15/02/18.

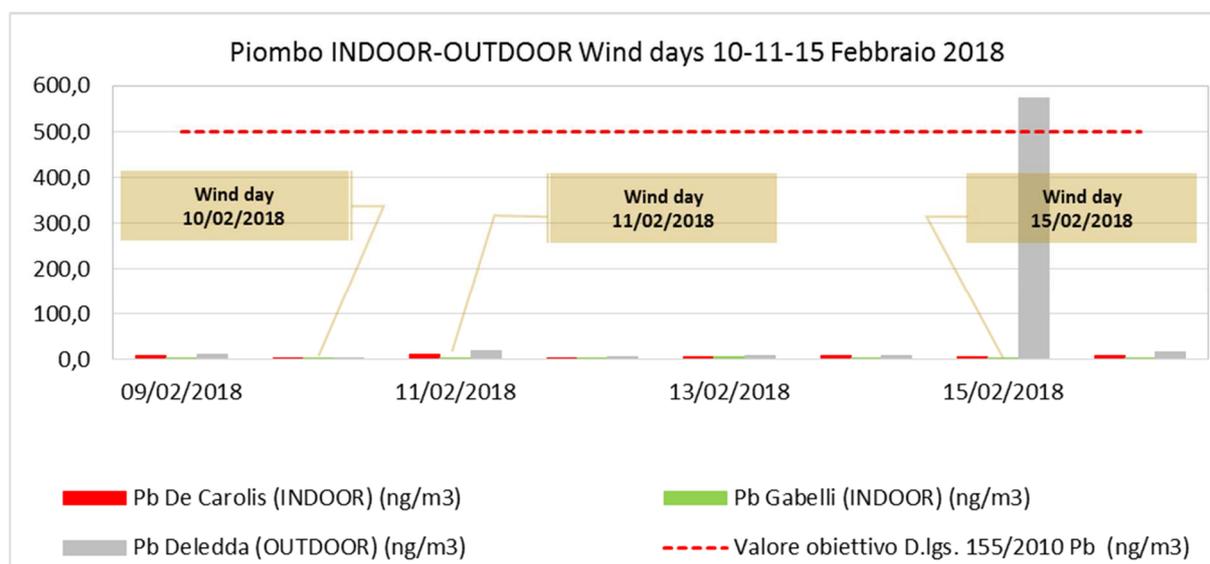


Fig. 9d –Piombo

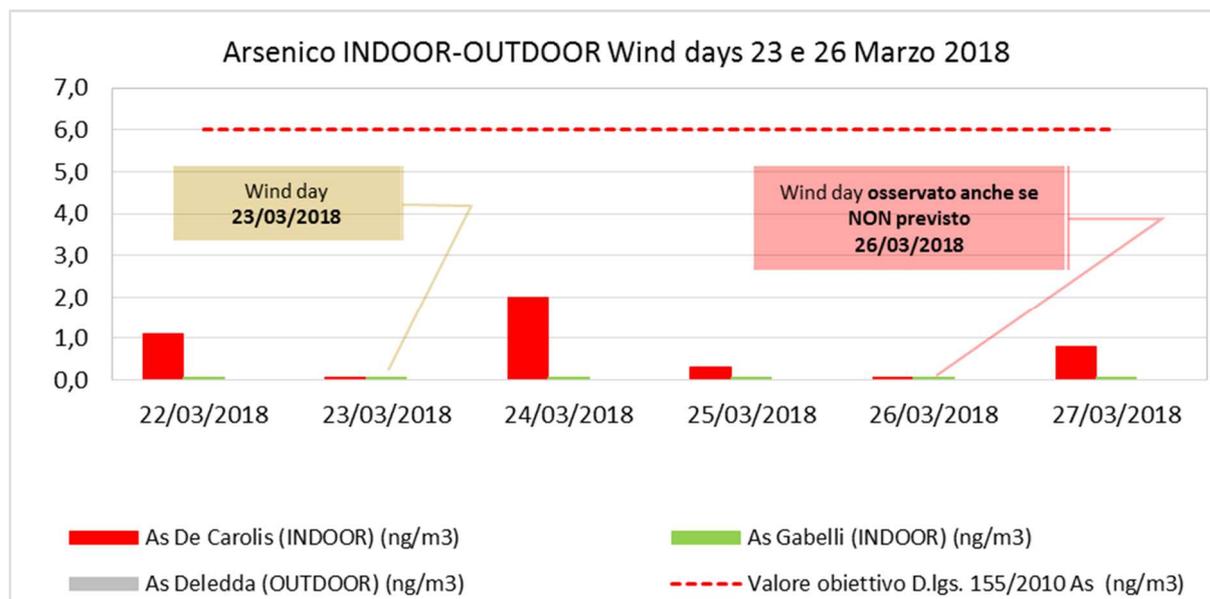
**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150  
 www.arpa.puglia.it  
 C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica  
 Centro Regionale Aria**

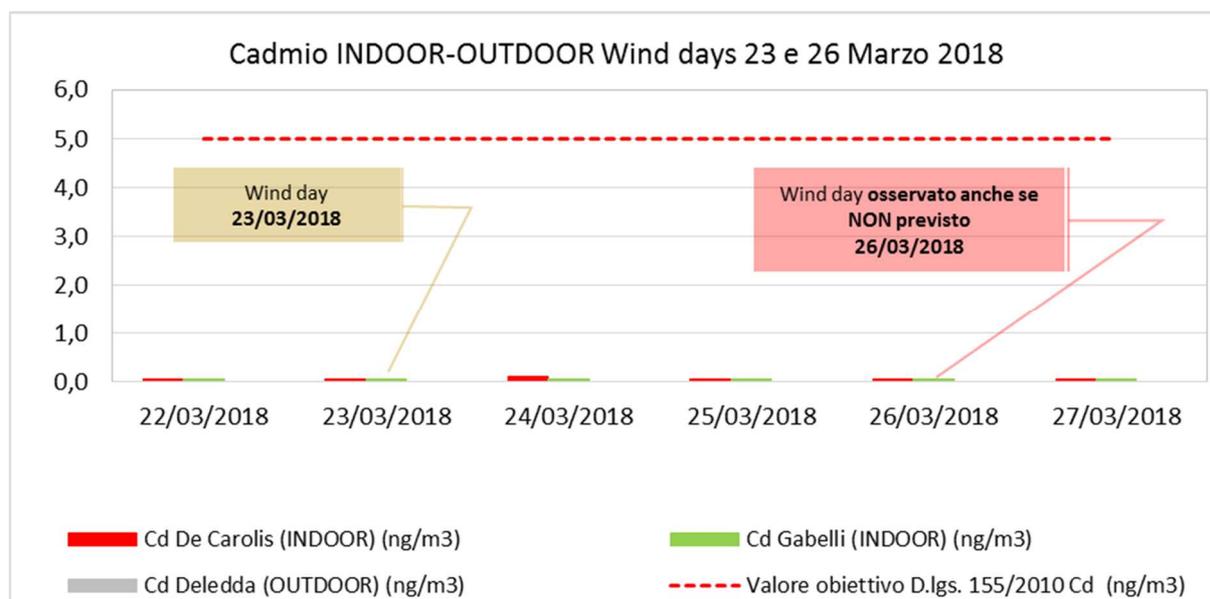
Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

## 6.2 Eventi wind days dei gg 23 e 26/03/2018



*Fig. 10a – Arsenico*

27 di 36



*Fig. 10b – Cadmio*

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)

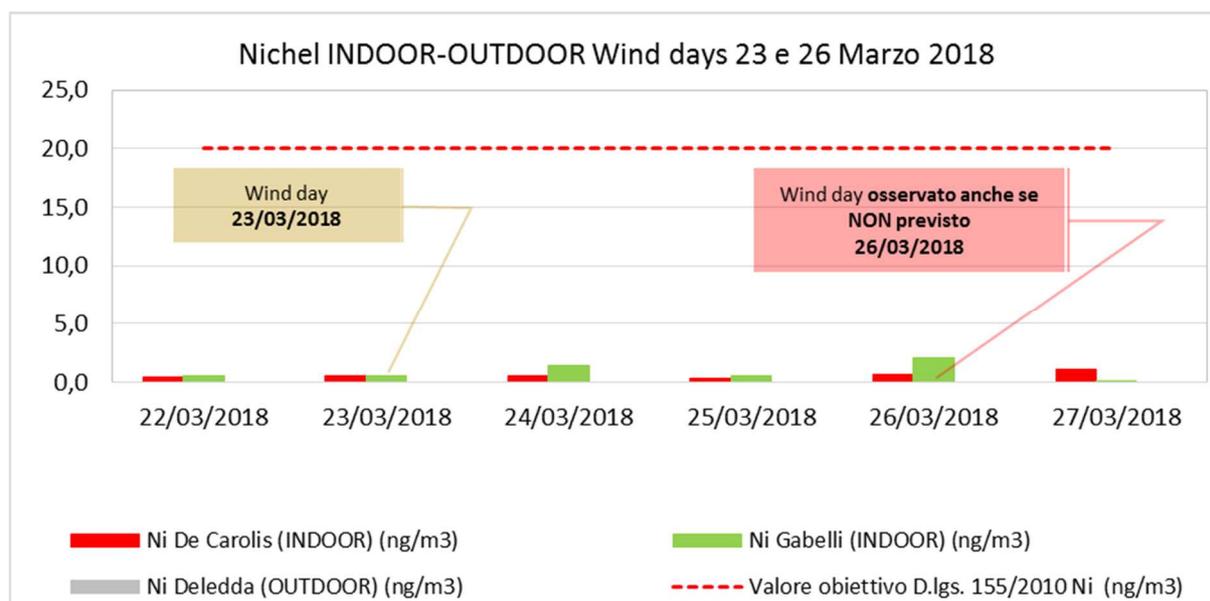


Fig. 10c –Nichel

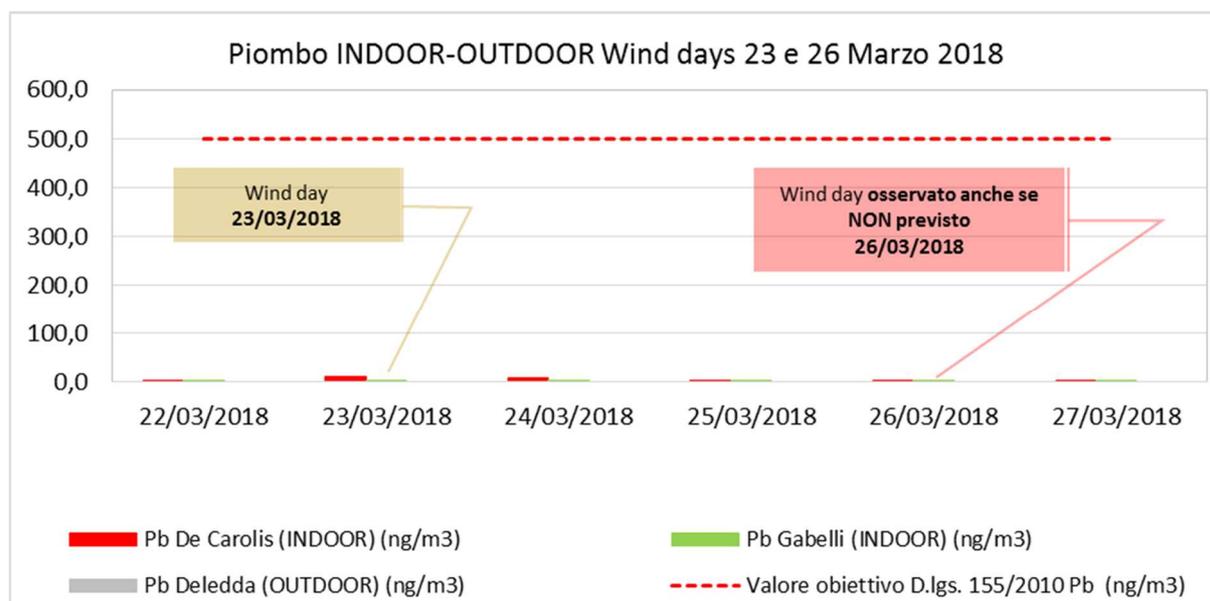


Fig. 10d –Piombo

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



## 7. Correlazioni

Nelle seguenti tabelle si riportano gli esiti del calcolo delle correlazioni fra i dati di concentrazione giornaliera dei metalli per singola postazione (*OUTDOOR* e *INDOOR*) e per il medesimo metallo tra le due postazioni nel periodo 01/02÷27/03/18.

In rosso sono evidenziate le correlazioni superiori al valore di 0,7.

Nella postazione *OUTDOOR* (c/o scuola Deledda) solo le concentrazioni di Nichel-Piombo evidenziano una buona correlazione tra loro (>0,9).

Laddove si osservano alte correlazioni tra determinati inquinanti, si può dedurre verosimilmente che vi sia la presenza di una sorgente emissiva comune relativamente a quei parametri e in quel determinato sito di ricaduta che si sta analizzando.

Va ricordato che, per quanto attiene il sito DELEDDA:

- Per l'Arsenico sono stati misurati solo 2 valori giornalieri di concentrazione (su 24 campioni) maggiori rispetto al LOD.
- Per il Cadmio NON si sono avuti valori giornalieri (su 24 campioni) maggiore del LOD.
- Per il Nichel si sono avuti 19 valori giornalieri (su 24 campioni) maggiore del LOD.
- Per il Piombo tutti i valori giornalieri di concentrazione (su 24 campioni) maggiori del LOD.

29 di 36

Correlazioni tra metalli della stessa centralina	Deledda ( <i>OUTDOOR</i> )			
	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
As (ng/m <sup>3</sup> )	1,00	0,00	-0,11	-0,04
Cd (ng/m <sup>3</sup> )		1,00	0,00	0,00
Ni (ng/m <sup>3</sup> )			1,00	0,98
Pb (ng/m <sup>3</sup> )				1,00

Tabella 9: correlazioni dei vari metalli normati nello stesso sito relativamente al periodo campionato c/o la scuola Deledda (*OUTDOOR*).

### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Nella postazione *INDOOR* (c/o la scuola De Carolis) NON sono risultate buone le correlazioni tra i quattro metalli.

Va ricordato che, per quanto riguarda il sito De Carolis:

- Per l'Arsenico si sono avuti 7 valori giornalieri (su 53 campioni) maggiori rispetto al LOD.
- Per il Cadmio si sono avuti 2 valori giornalieri (su 53 campioni) maggiori del LOD.
- Per il Nichel si sono avuti 30 valori giornalieri (su 53 campioni) maggiori del LOD.
- Per il Piombo si sono avuti 34 valori giornalieri (su 53 campioni) maggiori del LOD.

Correlazioni tra metalli della stessa centralina	De Carolis (INDOOR)			
	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
As (ng/m <sup>3</sup> )	1,00	0,00	-0,08	0,41
Cd (ng/m <sup>3</sup> )		1,00	-0,08	0,00
Ni (ng/m <sup>3</sup> )			1,00	-0,11
Pb (ng/m <sup>3</sup> )				1,00

3 0 d i 3 6

*Tabella 10: correlazioni dei vari metalli normati nello stesso sito relativamente al periodo campionato c/o la scuola De Carolis (INDOOR).*

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Nella postazione *INDOOR* (c/o la scuola Gabelli) solo le concentrazioni di Arsenico-Cadmio evidenziano una elevata correlazione tra loro (>0,9).

Va ricordato però che, per il sito Gabelli:

- Per l'Arsenico si sono avuti 3 valori giornalieri (su 42 campioni) superiori al LOD.
- Per il Cadmio si è osservato un solo valore giornaliero di concentrazione (su 42 campioni) superiore al LOD
- Per il Nichel si sono avuti 41 valori giornalieri (su 42 campioni) maggiori del LOD
- Per il Piombo si sono avuti 12 valori giornalieri (su 42 campioni) superiori al LOD.

	Gabelli (INDOOR)			
	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
As (ng/m <sup>3</sup> )	1,00	0,91	0,44	0,53
Cd (ng/m <sup>3</sup> )		1,00	0,47	0,61
Ni (ng/m <sup>3</sup> )			1,00	0,62
Pb (ng/m <sup>3</sup> )				1,00

3 1 d i 3 6

*Tabella 11: correlazioni dei vari metalli normati nello stesso sito relativamente al periodo campionato c/o la scuola Gabelli (INDOOR).*

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Dalla successiva tabella 12, si rileva come ci sia una buona correlazione per l'Arsenico tra le concentrazioni rilevate nel sito OUTDOOR-Deledda e INDOOR-De Carolis (le scuole sono confinanti).

	As De Carolis (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	As Gabelli (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	As Deledda (OUTDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )
As De Carolis (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	1,00	-0,09	0,83
As Gabelli (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )		1,00	0,20
As Deledda (OUTDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )			1,00

Tabella 12: correlazioni dell'Arsenico nei vari siti relativamente al periodo campionato.

Dalla successiva tabella 13, si rileva come ci sia un'ottima correlazione per il Cadmio tra le concentrazioni rilevate tra i due siti limitrofi, OUTDOOR-Deledda e INDOOR-De Carolis.

	Cd De Carolis (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	Cd Gabelli (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	Cd Deledda (OUTDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )
Cd De Carolis (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	1,00	-0,03	1,00
Cd Gabelli (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )		1,00	N.D.
Cd Deledda (OUTDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )			1,00
Legenda:		N.D.: Non determinabile	

3 2 d i 3 6

Tabella 13: correlazioni del Cadmio nei vari siti relativamente al periodo campionato.

Dalla successiva tabella 14, si rileva come ci sia un'ottima correlazione anche per il Nichel tra le concentrazioni rilevate tra i due siti limitrofi, OUTDOOR-Deledda e INDOOR-De Carolis.

	Ni De Carolis (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	Ni Gabelli (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	Ni Deledda (OUTDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )
Ni De Carolis (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	1,00	0,08	0,90
Ni Gabelli (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )		1,00	-0,07
Ni Deledda (OUTDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )			1,00

Tabella 14: correlazioni del Nichel nei vari siti relativamente al periodo campionato.

**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  
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



	Pb De Carolis (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	Pb Gabelli (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	Pb Deledda (OUTDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )
Pb De Carolis (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )	1,00	0,34	0,13
Pb Gabelli (INDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )		1,00	0,05
Pb Deledda (OUTDOOR) (ng/m <sup>3</sup> )			1,00

*Tabella 15: correlazioni del Piombo nei vari siti relativamente al periodo campionato.*

Per il Piombo non si osserva alcuna correlazione tra le concentrazioni ottenute sui filtri di PM10 nel sito outdoor e quelli raccolti nei 2 siti indoor.

**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  
 Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
 Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
 e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



## 8. Considerazioni finali

Nel periodo dal 02/02/2018 al 27/03/2018 è stata effettuata un'altra campagna di monitoraggio dell'aria attraverso prelievi giornalieri di PM10 indoor e outdoor nel plesso scolastico comprendente le due scuole De Carolis e Deledda e presso l'istituto comprensivo Galileo Galilei (nel plesso Gabelli, più lontano dalla zona industriale rispetto a Deledda). Le tre scuole sono situate nel quartiere Tamburi di Taranto, poste nelle vicinanze dell'area industriale. La campagna ha previsto campionamenti di particolato aerodisperso PM10 (per la determinazione gravimetrica del particolato e la successiva speciazione dei metalli) in due postazioni INDOOR (una all'interno della scuola De Carolis e una presso la Gabelli) ed una nella postazione all'esterno, OUTDOOR, nel cortile della Scuola Deledda (la stessa che è già oggetto di monitoraggi e speciazioni di PM10 a partire dal 2013).

I risultati delle determinazioni gravimetriche del PM10 effettuate dal CRA di Bari sui campioni prelevati all'interno degli ambienti scolastici (INDOOR, scuola De Carolis e scuola Gabelli) e negli spazi OUTDOOR (scuola Deledda) sono stati posti a confronto con quelli misurati nelle postazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, gestite da Arpa (come riportato nella relazione già trasmessa con nota prot. 65493 del 10/10/2018).

**Si fa presente che nel corso della campagna nelle scuole si sono verificati n. 7 eventi di Wind Day nei seguenti giorni: 10/02/2018, 11/02/2018, 15/02/2018, 26/02/2018, 28/02/2018, 23/03/2018 e 26/03/2018. Si osserva come nel corso dell'intera campagna non si sia registrato nessun superamento del limite giornaliero per il PM10 nel corso degli eventi di Wind Day.**

3 4 d i 3 6

Nel mese di febbraio 2018, il giorno 7, e nel mese di marzo 2018, nei giorni 16 e 17, la Regione è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Tale fenomeno ha portato al superamento del valore limite di PM10 in molte stazioni di monitoraggio; in tutte le centraline presenti nel territorio provinciale di Taranto, sono stati osservati superamenti del limite sulla media giornaliera in ogni stazione fissa della rete QA di Taranto; anche il 17 marzo 2018 si sono registrati superamenti nei siti di monitoraggio in Via Orsini e c/o la Scuola Deledda, senz'altro riconducibili a eventi di Saharan Dust. Nella la postazione OUTDOOR, presso la scuola Deledda, si è registrato il superamento di tale soglia giornaliera in n. 5 giorni nell'intero periodo ed esattamente il 03/02/2018, 07/02/2018, 03/03/2018, 17/03/2018 ed il 24/03/2018. Nei siti di monitoraggio INDOOR presso le scuole Gabelli e De Carolis non si è registrato alcun superamento della soglia giornaliera, ad esclusione dell'unico superamento registrato solo nella scuola De Carolis in data 7 febbraio, giorno in cui si è verificato un importante evento di trasporto di polveri dovuto ad un fenomeno *Saharan Dust*.

Per quanto riguarda il contenuto di **metalli** del PM10 campionato durante l'intera campagna nelle postazioni di campionamento presso le scuole sia *INDOOR* che *OUTDOOR*, dal 2 febbraio al 27 marzo 2018, si può riportare quanto segue.

Le concentrazioni medie giornaliere dei metalli normati (**As, Ni, Cd e Pb**), previsti dal D.Lgs. 155/10, analizzati nel PM10 prelevato all'interno degli ambienti scolastici (*INDOOR*, scuola De Carolis) e negli spazi *OUTDOOR* (scuola Deledda), posti a poche decine di metri tra di loro, e nella scuola Gabelli (*INDOOR*) sono stati valutati considerando sia le singole postazioni che confrontando i singoli metalli nelle tre postazioni. I valori misurati nelle postazioni di prelievo *INDOOR* sono risultati inferiori rispetto a quelli osservati in quello *OUTDOOR*, presentando comunque, in alcuni casi, degli andamenti tra loro confrontabili.

### 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 Centro Regionale Aria

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



Durante l'intera campagna dal 01/02/18 al 27/03/18, in ogni sito e per ciascun metallo, le medie del periodo in tutte le postazioni di campionamento presso le scuole, sia *INDOOR* che *OUTDOOR*, sono risultate inferiori ai valori obiettivo, come si evince dalle seguenti tabelle riassuntive.

SCUOLA DECAROLIS INDOOR	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
MEDIA PERIODO	0,2	0,1	0,6	2,3
<b>VALORE OBIETTIVO</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>500</b>

SCUOLA GABELLI INDOOR	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
MEDIA PERIODO	0,1	0,1	1,9	0,7
<b>VALORE OBIETTIVO</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>500</b>

SCUOLA DELEDDA OUTDOOR	As (ng/m <sup>3</sup> )	Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Pb (ng/m <sup>3</sup> )
MEDIA PERIODO	0,3	<LOD	2,7	34,0
<b>VALORE OBIETTIVO</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>500</b>

3 5 d i 3 6

*medie concentrazione metalli normati campagna febbraio marzo 2018 – Q.re Tamburi*

Durante l'intera campagna, inoltre, in tutte le postazioni di campionamento presso le scuole, sia *INDOOR* che *OUTDOOR*, non sono stati registrati valori giornalieri di concentrazione dei metalli **Arsenico** e **Cadmio** superiori ai valori obiettivo (che però sono previsti sulla media annuale dal D.Lgs. 155/2010); per quanto riguarda il **nicel**, solo sul filtro di PM10 posto nella postazione *OUTDOOR* DELEDDA relativo al giorno 15/02/18, che è stato un giorno definito di “*Wind day*”, si è misurata una concentrazione di nichel pari a 24,1 ng/m<sup>3</sup> (il valore obiettivo sulla media annuale è di 20 ng/m<sup>3</sup>) e di **piombo** pari a 573,6 ng/m<sup>3</sup> (il valore obiettivo sulla media annuale è di 500 ng/m<sup>3</sup>); nella stessa giornata il corrispondente filtro PM10 nella postazione limitrofa *INDOOR* De Carolis misurava comunque concentrazioni degli stessi inquinanti molto più basse e pari a 5,1 ng/m<sup>3</sup> per il Nichel e 4,3 ng/m<sup>3</sup> per il Piombo; sempre nella giornata del 15/02/18, le concentrazioni di questi metalli nel sito *INDOOR* GABELLI sono risultate ancora più basse (2,4 ng/m<sup>3</sup> di Ni e 1,6 ng/m<sup>3</sup> Pb).

Si osservano concentrazioni di piombo sempre inferiori a 20 ng/m<sup>3</sup>, a fronte di un valore obiettivo di 500 ng/m<sup>3</sup>, che però è la soglia da riferire alla media annuale, ad esclusione del filtro relativo al 15/02/2018 che è stato un giorno classificato come WD. Nel sito *INDOOR* DE CAROLIS le concentrazioni più elevate di piombo sono quelle misurate nei filtri di PM10 dei giorni 11 febbraio 2018 (con 9,8 ng/m<sup>3</sup>) e 23 marzo 2018 (con 11,2 ng/m<sup>3</sup>), che sono entrambi giorni definiti di *Wind*

**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  
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)



days con verosimile effetto dovuto alla intrusione dall'esterno del particolato contenente tali inquinanti. Nel sito INDOOR GABELLI (più distante dall'area industriale) i valori massimi di Piombo, comunque contenuti, sono stati misurati sui filtri di 2 giorni definiti come NON WD, il 13 e 23 febbraio 2018. Le medie per arsenico e cadmio per l'intero periodo della campagna non mostrano tra loro differenze nei due siti INDOOR rispetto al sito OUTDOOR. La differenza maggiore si osserva per il Piombo: nel sito OUTDOOR DELEDDA la media delle concentrazioni dei campioni analizzati è risultata pari a 34 ng/m<sup>3</sup>, mentre nelle postazioni INDOOR è molto più bassa e pari rispettivamente a 0,7 ng/m<sup>3</sup> presso GABELLI INDOOR e 2,3 ng/m<sup>3</sup> nel sito INDOOR DE CAROLIS, quest'ultima postazione più vicina alla zona industriale rispetto alla Scuola GABELLI.

Dal calcolo delle correlazioni fra i dati di concentrazione giornaliera dei metalli per singola postazione (*OUTDOOR* e *INDOOR*) e per il medesimo metallo tra le due postazioni nel periodo 01/02÷27/03/18, si rileva quanto segue:

- Nella postazione *OUTDOOR* (c/o scuola Deledda) solo le concentrazioni di Nichel-Piombo evidenziano un'alta correlazione tra loro (>0,9).
- Nella postazione *INDOOR* (c/o la scuola De Carolis) non si è riscontrata nessuna correlazione tra i metalli.
- Nella postazione *INDOOR* (c/o la scuola Gabelli) solo le concentrazioni di Arsenico-Cadmio evidenziano una ottima correlazione tra loro (>0,9).
- Si è osservata una buona correlazione per Arsenico, Cadmio e nichel tra le concentrazioni rilevate nel sito OUTDOOR-Deledda e INDOOR-De Carolis (le scuole sono confinanti).
- Per il Piombo non si osserva alcuna correlazione tra le concentrazioni ottenute sui filtri di PM10 nel sito outdoor e quelli raccolti nei 2 siti indoor.

3 6 d i 3 6

Laddove si osservano alte correlazioni tra determinati inquinanti, si può dedurre verosimilmente che vi sia la presenza di una sorgente emissiva comune relativamente a quei parametri e in quel determinato sito di ricaduta che si sta considerando.

Va detto che il contenuto degli inquinanti presenti nel particolato proveniente dall'area industriale conferisce verosimilmente al PM10 caratteristiche di maggiore pericolosità rispetto a quello presente in aree non soggette a tale genere di impatto. 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 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.

Il Direttore del Centro Regionale Aria  
(Dott. Roberto Giua)

P.O. Qualità dell'aria  
Dott.sa Alessandra Nocioni

Elaborazione dati a cura di:  
Dott. Gaetano Saracino

GdL Qualità dell'aria del C.R.A. di Taranto  
p.i. Maria Mantovan, Dott.sa Alessandra Nocioni, Dott. Gaetano Saracino

**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  
Centro Regionale Aria**

Corso Trieste 27, 70126 Bari  
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200  
e-mail: [aria@arpa.puglia.it](mailto:aria@arpa.puglia.it)