



# **IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA**

## **TARANTO**

### **Aggiornamento all'Anno 2019**

**ARPA PUGLIA**

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

1

#### **CENTRO REGIONALE ARIA**

Struttura Q.A. di BR-LE-TA

#### **DAP TARANTO**

Servizi Territoriali

Polo Microinquinanti Organici

E-mail:

[aria@ARPA.puglia.it](mailto:aria@ARPA.puglia.it)

[dap.ta@ARPA.puglia.it](mailto:dap.ta@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

**UOC Servizio Territoriale Taranto**

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

## IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA A TARANTO (Aggiornamento 2019)

### INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	4
1.1. Le reti di monitoraggio della qualità dell'aria pubbliche e private: inquadramento e normativa di riferimento (a cura del C.R.A. - A. Nocioni, G. Saracino) .....	4
1.2. Le postazioni di campionamento delle deposizioni atmosferiche: indicazioni normative e linee guida (a cura del DAP TA - V. Esposito e V. Rosito) .....	8
1.3. Analisi dei venti, delle precipitazioni e delle temperature nell'area di Taranto nel triennio 2017- 2019 (a cura del C.R.A. - A.M. D'Agnano, A. Morabito).....	10
<b>2. ESITI DELLE MISURE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA MEDIANTE RETI FISSE</b> .....	22
(A cura del C.R.A. - A.M. D'Agnano, A. Nocioni, M. Mantovan, G. Saracino) .....	22
2.1 PM <sub>10</sub> .....	23
2.1.1 Dati di PM <sub>10</sub> rilevati nel 2019: medie mensili e medie annuali .....	23
2.1.2 Trend temporali del PM <sub>10</sub> .....	25
2.2 PM <sub>2,5</sub> .....	32
2.2.1 Dati di PM <sub>2,5</sub> rilevati nel 2019: medie mensili, medie annuali .....	32
2.2.2 Trend temporali del PM <sub>2,5</sub> .....	33
2.3 BENZENE .....	38
2.3.1 Livelli di benzene rilevati nel 2019 e trend annuali .....	38
2.4 Ossidi di azoto, di zolfo, monossido di carbonio e ozono .....	41
2.4.1 NO <sub>2</sub> .....	41
2.4.2 Ozono, CO e SO <sub>2</sub> .....	43
2.5 Idrogeno Solforato .....	44
2.6 IPA Totali.....	46
<b>3. LE TECNICHE INTEGRATIVE DI VALUTAZIONE MODELLISTICA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA</b> .....	48
(A cura di A.M. D'Agnano, A. Morabito, I. Schipa, A. Tanzarella) .....	48
<b>4. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL PM<sub>10</sub></b> .....	50
(A cura di A. Nocioni, G. Saracino) .....	50
4.1. Benzo(a)Pirene nel PM <sub>10</sub> : esiti delle analisi per il 2019 e trend temporali.....	50
4.2. Metalli nel PM <sub>10</sub> : esiti delle analisi per il 2019 e trend temporali .....	54
<b>5. LE DETERMINAZIONI DI MICROINQUINANTI ORGANICI E INORGANICI NELLE DEPOSIZIONI ATMOSFERICHE</b> .....	57
(A cura del DAP TA e Polo Microinquinanti – V, Esposito, V. Rosito) .....	57
5.1. Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di metalli .....	57
5.1.1. La strumentazione utilizzata.....	57

2

5.1.2. Il progetto di monitoraggio .....	57
5.1.3. Indicazioni normative e linee guida .....	58
5.1.4. Risultati del monitoraggio .....	60
5.2. Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di inquinanti organici .....	74
5.2.1. Ubicazione delle postazioni di campionamento .....	74
5.2.2. Risultati del monitoraggio Benzo(a)Pirene e di PCDD/F + dIPCB .....	75
5.2.3. Valutazione dei risultati .....	82
<b>6. CONCLUSIONI</b> .....	<b>83</b>
ALLEGATO 1 .....	89
ALLEGATO 2 .....	90

## 1. INTRODUZIONE

Nella presente relazione si riportano i dati di qualità dell'aria aggiornati al 2019, registrati nelle aree di Taranto e Statte, con un particolare approfondimento rispetto a quelli acquisiti nei siti di monitoraggio ricadenti nel quartiere Tamburi di Taranto (classificati come *industriali*), posti a confronto con quelli classificati come *traffico* e *fondo*.

I dati completi riguardanti le altre stazioni della rete di monitoraggio saranno illustrati più dettagliatamente nel report regionale di qualità dell'aria, in corso di redazione e di futura pubblicazione; sono state prese, quindi, in particolare considerazione le stazioni di monitoraggio rappresentative dell'area, che sono conformi alla normativa di riferimento (D.Lgs. n.155/2010).

Oltre ai trend osservati negli andamenti degli inquinanti rilevati nel corso degli anni, si prosegue con un approfondimento relativo ai dati dell'ultimo triennio e, in particolare, del periodo corrispondente alla gestione da parte di Arcelor Mittal Italia dello Stabilimento siderurgico ex Ilva, che è subentrata nel mese di novembre 2018. Si considererà, di conseguenza, il 2019 come il primo anno intero di gestione della Società AMI.

### 1.1. Le reti di monitoraggio della qualità dell'aria pubbliche e private: inquadramento e normativa di riferimento (a cura del C.R.A. - A. Nocioni, G. Saracino, M. Mantovan)

Il monitoraggio della qualità dell'aria è condotto da ARPA Puglia attraverso la **Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria** (di seguito **RRQA**), di proprietà della Regione Puglia, conforme ai criteri stabiliti dal D.Lgs. n.155/2010 e approvata con DGR n.2420/2013, costituita da n.53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). ARPA gestisce, inoltre, n.6 laboratori mobili, due dei quali di recente acquisizione. I dati di qualità dell'aria validati della RRQA, a partire dal 2005, sono pubblicati sul sito [www.ARPA.puglia.it](http://www.ARPA.puglia.it) e trasmessi attraverso l'applicativo web INFO ARIA nei termini previsti per tutta rete della Regione Puglia (<http://groupware.sinanet.isprambiente.it/infoaria/>). La configurazione e la collocazione delle centraline della RRQA, gestite da ARPA Puglia e attiva dal 2004, sono frutto di una serie di iniziative svolte negli anni, con decisioni adottate dalla Regione Puglia per l'espletamento delle funzioni poste in capo ad essa dal D.Lgs. n.155/2010 "*Attuazione della direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*", cui ARPA ha garantito il supporto tecnico. L'attuale rete RRQA nell'area di Taranto comprende le stazioni di monitoraggio elencate in Tabella 1.1.1, che riporta anche le relative classificazioni, formulate come previsto dalla normativa e successivamente approvate con D.G.R. 2979/2012 della Regione Puglia<sup>1</sup>.

Nei Comuni di Taranto e Statte sono presenti stazioni di misurazione della qualità dell'aria da traffico (Via Adige), industriali (Machiavelli, Archimede, Paolo VI Cisi, SS-Massafra Ponte Wind e Statte-Sorgenti) e di fondo (Talsano e San Vito), ai sensi del D.Lgs. n.155/2010. Ciò premesso, si evidenzia che nei Comuni di Taranto e Statte la rete comprende n.8 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. La classificazione è stata realizzata in conformità ai criteri indicati nell'Allegato III

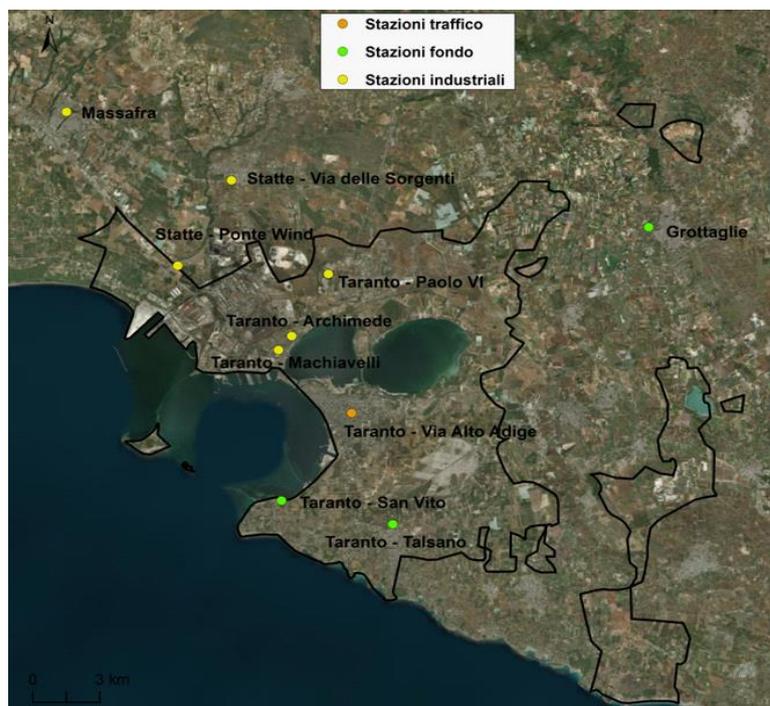
<sup>1</sup>Con la D.G.R. 774/2018 "Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA) di cui al D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. Finalità generali ed obiettivi di Piano", il Centro Regionale Aria, di concerto con la Regione, ha avviato le attività di aggiornamento della zonizzazione e classificazione delle zone e degli agglomerati ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. n.155/2010. Tali attività risultano propedeutiche alla rideterminazione della Rete Regionale della Qualità dell'Aria.

del D.Lgs. n.155/2010, che così definisce le stazioni di tipo industriale: “stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe”.

PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	C6H6	CO	SO2	
TA	Taranto	Machiavelli	Industriale	688642	4484370	x	x	x		x	x	x	
		Archimede	Industriale	689238	4485033	x	x	x			x	x	
		Via Alto Adige	Traffico	691924	4481337	x	x	x		x	x	x	
		Paolo VI CISI	Industriale	690889	4488018	x	x	x		x	x	x	
		Colonia San Vito	Fondo	688778	4477122	x		x				x	
		Talsano - via U. Foscolo	Fondo	693783	4475985	x		x	x				x
	Statte	SS7 per Massafra - Ponte Wind	Industriale	684114	4488423	x		x					x
		via delle Sorgenti	Industriale	686530	4492525	x		x	x			x	x
	Grottaglie	Grottaglie	Fondo	705279	4490271	x		x	x				
	Martina Franca	Martina Franca	Traffico	697012	4508162	x		x			x		
	Massafra	Massafra- via Frappietri	Industriale	679111	4495815	x		x			x		x

**Tab. 1.1.1** – Ubicazione centraline e analizzatori presenti

In Figura 1.1.1 si riporta una mappa che mostra la collocazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria nella provincia di Taranto.



**Fig. 1.1.1** - Localizzazione delle centraline regionali di qualità dell’aria nell’area di Taranto

Va aggiunto che la prescrizione n.85 del Decreto di Riesame dell’AIA, rilasciata allo stabilimento della Società ILVA (ora Arcelor Mittal) di Taranto da parte del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha stabilito che il gestore installasse n.6 stazioni di monitoraggio

**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

**UOC Servizio Territoriale Taranto**

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

della qualità dell'aria, da ubicare in prossimità del perimetro dello stabilimento (oltre a 5 postazioni di monitoraggio ottico-spettrali poste al perimetro dello stabilimento). Le 6 stazioni di monitoraggio sono entrate in funzione nel mese di agosto 2013. Le caratteristiche delle stazioni sono riportate in Tabella 1.1.2, mentre in Figura 1.1.2 è mostrata la loro collocazione. Delle 6 stazioni, 4 si trovano lungo il perimetro dello stabilimento, una nell'area *Cokeria* e una in *Via Orsini* (quart. Tamburi classificata come “*industriale*”). In generale, le stazioni di monitoraggio che ricadono in aree industriali private, non accessibili alla popolazione e in immediata prossimità con fonti di emissione proprie dei processi produttivi non sono adatte alla valutazione della qualità dell'aria ambiente ai fini del D.Lgs. n.155/2010 e quindi al confronto con i valori limite dei livelli determinati.

NOME STAZIONE	INQUINANTI MONITORATI
COKERIA	H <sub>2</sub> S, IPA <sub>TOT</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , BTX, Black Carbon, VOC
DIREZIONE	H <sub>2</sub> S, IPA <sub>TOT</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , BTX, Black Carbon, VOC
RIV	H <sub>2</sub> S, IPA <sub>TOT</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , BTX, Black Carbon, VOC
PARCHI	H <sub>2</sub> S, IPA <sub>TOT</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , BTX, Black Carbon, VOC, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO
PORTINERIA	H <sub>2</sub> S, IPA <sub>TOT</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , BTX, Black Carbon, VOC
TAMBURI Via Orsini	H <sub>2</sub> S, IPA <sub>TOT</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , BTX, Black Carbon, VOC, NO <sub>2</sub> ,

**Tab. 1.1.2-** Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria rete AMI ex Ilva Taranto

6



**Fig.1.1.2** - Dislocazione delle centraline di monitoraggio di ARCELOR MITTAL

I dati rilevati dalle reti sono disponibili sul sito web di ARPA Puglia (<https://www.ARPA.puglia.it/web/guest/qaria>). Gli andamenti delle concentrazioni negli anni passati degli inquinanti nei siti di monitoraggio sono rappresentati e valutati nei report annuali della qualità dell'aria che ogni anno vengono predisposti da ARPA e pubblicati sul sito ([http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/rapporti\\_annuali\\_qa](http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/rapporti_annuali_qa)).

I valori limite e i valori obiettivo per i principali inquinanti nell'aria ambiente definiti dalla normativa D.Lgs.155/2010 e s.m.i. sono riportati in Tabella 1.1.3.

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

UOC Servizio Territoriale Taranto  
C.da Rondinella – 74100 Taranto  
tel. 099 9946321 fax 099 9946311  
e-mail: [dap.ta@arpa.puglia.it](mailto:dap.ta@arpa.puglia.it)  
PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore	Tipo di obiettivo ambientale	Da raggiungere
PM10	1 giorno	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2005
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2005
PM2.5	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2015
NO <sub>2</sub>	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2010
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2010
CO	1 giorno Media massima su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2005
SO <sub>2</sub>	1 ora	500 µg/m <sup>3</sup> Su tre ore consecutive	Soglia di allarme <sup>(3)</sup>	1/1/2005
	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2005
	1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2005
Benzene	Anno civile	5,0 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2010
Benzo(a)pirene	Anno civile	1,0 ng/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo <sup>(2)</sup>	
Arsenico	Anno civile	6,0 ng/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo <sup>(2)</sup>	
Cadmio	Anno civile	5,0 ng/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo <sup>(2)</sup>	
Nichel	Anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo <sup>(2)</sup>	
Piombo	Anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite <sup>(1)</sup>	1/1/2005
Ozono	1 ora	180 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di informazione <sup>(4)</sup>	-
	1 ora	240 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme <sup>(3)</sup>	-
	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (media su tre anni)	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni	Valore obiettivo <sup>(2)</sup>	
	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>	Obiettivo a lungo termine <sup>(5)</sup>	

**Tab. 1.1.3** - Valore limite e valori obiettivo per la protezione della salute umana ai sensi del D.Lgs.155/2010 <sup>2</sup>

<sup>2</sup>D.Lgs. n.155/2010 art. 2; all. VII, all XI

- (1) Valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato;
- (2) Valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- (3) Soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- (4) Soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- (5) Obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;

mg/m<sup>3</sup>: milligrammo per metro cubo (1mg è 1millesimo di grammo)

µg/m<sup>3</sup>: microgrammo per metro cubo (1µg è 1 milionesimo di grammo).

ng/m<sup>3</sup>: nanogrammo per metro cubo (1 ng è 1 miliardesimo di grammo).

## 1.2. Le postazioni di campionamento delle deposizioni atmosferiche: indicazioni normative e linee guida (a cura del DAP TA - V. Esposito e V. Rosito)

Il D.Lgs. n.152/2007, poi sostituito dal D.Lgs. n.155/2010, già poneva l'obiettivo della “raccolta e la diffusione di informazioni esaurienti in merito alle concentrazioni nell'aria ambiente ed alla deposizione” dell'arsenico, del cadmio, del nichel, degli idrocarburi policiclici aromatici (di seguito IPA) (cfr. Art.1.1). La deposizione totale è così definita dal testo di Legge: *massa totale di sostanze inquinanti che, in una data area e in un dato periodo, è trasferita dall'atmosfera al suolo, alla vegetazione, all'acqua, agli edifici e a qualsiasi altro tipo di superficie* (cfr. Art. 2.1.e). Lo scopo è quello di valutare l'esposizione indiretta della popolazione agli inquinanti attraverso la catena alimentare (cfr. All. III.II.1.c). Tali ultime indicazioni permangono nel vigente D.Lgs. n.155/2010.

A partire da ottobre 2016, in ottemperanza alla prescrizione n.85 del Decreto di Riesame ILVA, la postazione di monitoraggio ARPA Puglia denominata Tamburi c/o Chiesa di San Francesco de Geronimo (postazione di monitoraggio delle deposizioni di metalli e microinquinanti organici) è stata spostata presso la centralina denominata “Tamburi - via Orsini”; contestualmente, si è aggiunta alle postazioni di monitoraggio attive gestite direttamente da ARPA Puglia, la nuova postazione che era stata denominata “ILVA - AGL2” (destinata anch'essa al monitoraggio delle deposizioni di metalli e microinquinanti organici), collocata all'interno dello stabilimento siderurgico ex ILVA di Taranto. Le postazioni di monitoraggio “Tamburi - via Orsini” ed “ILVA - AGL2” sono funzionali alle attività stabilite dalla Procedura n° 3 di cui al § 14 del PMC DM n.194/2016 (Prescrizione 85 del decreto DVA-DEC 2012-0000547 del 26/10/2012).

**Le posizioni dei punti di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche** dei metalli e/o dei microinquinanti organici gestite da ARPA Puglia, **attualmente attive**, sono descritte in Tab.2 e mostrate in Figura 1.2.1.

Latitudine	Longitudine	Postazione	Microinquinanti determinati nelle polveri	
40.477318°	17.220527°	Autorità Portuale	Metalli	/
40.480558°	17.220294°	Capitaneria di Porto	Metalli	/
40.411175°	17.283628°	Scuola U. Foscolo in Talsano	Metalli	IPA, PCDD/F, PCB
40.497468°	17.229579°	Scuola G. Deledda	Metalli	IPA, PCDD/F, PCB
40.530468°	17.251467°	Masseria Carmine	/	IPA, PCDD/F, PCB
40.494391°	17.225924°	Tamburi – via Orsini (rete ex ILVA)	Metalli	IPA, PCDD/F, PCB
40.510644°	17.221677°	AGL2 (rete ex ILVA)	Metalli	IPA, PCDD/F, PCB

**Tab. 1.2.1** – Postazioni attive di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche

Nella mappa che segue, si riporta un dettaglio sulla distribuzione delle postazioni di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche nella provincia di Taranto.

Pur nell'assenza di normative specifiche o linee guida nazionali, esistono valori di riferimento internazionali sviluppati sulla base della valutazione del rischio per la popolazione esposta e lo specifico utilizzo delle aree indagate o sull'analisi statistica dei valori osservati.

9



**Fig.1.2.1** - Localizzazione delle postazioni di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche nella provincia di Taranto

In Germania è in uso una linea guida che indica un valore massimo tollerabile per la **deposizione atmosferica di sostanze con attività diossina-simile** pari a 4 pg WHO-TE/mq die (somma PCDD/F + PCB dl) specifica per i siti di pascolo<sup>3</sup>. In Francia è attiva dal 2006 una estesa rete di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche, che ha permesso di raccogliere un numero relativamente elevato di

<sup>3</sup>LAI - Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI). 2004. Vom 21

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

UOC Servizio Territoriale Taranto

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

campioni (>1000) nell'ambito della sorveglianza degli impianti di incenerimento di rifiuti<sup>4</sup>. L'analisi statistica di questi dati ha portato le Autorità francesi alla definizione di una “soglia di fondo” pari a 5 pg WHO-TE/m<sup>2</sup> die ed una “soglia critica” pari a 16 pg WHO-TE/m<sup>2</sup> die. Le Autorità belghe hanno avanzato una proposta alla Commissione Europea per l'adozione di livelli tollerabili di deposizioni totali di PCDD/F e PCB diossina-simili pari a 8,2 pg WHO-TE/m<sup>2</sup> die (media annuale) e 21 pg WHO-TE/m<sup>2</sup> die (concentrazione massima per un singolo mese)<sup>5</sup>.

La normativa italiana non prevede valori limite applicabili per i parametri **deposizione atmosferica di polveri e di metalli e metalloidi**; tuttavia esistono valori di riferimento o limiti suggeriti in linee guida o in normative di altri paesi industrializzati con economie analoghe all'Italia ai quali si può fare riferimento. Per la deposizione di materiale particellare sedimentabile si richiama il valore di 350 mg/(m<sup>2</sup>\*d) (Belgio, nella Croazia e nella Germania), il valore di limite 210 mg/(m<sup>2</sup>\*d) (Austria), 200 mg/(m<sup>2</sup>\*d) (Regno Unito, Svizzera e Slovenia). Per le deposizioni atmosferiche di arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco si riportano i valori limite per altri stati europei (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia) fissati rispettivamente in 4, 2, 15, 100, 2 e 400 µg/(m<sup>2</sup>\*d).<sup>6</sup>

### 1.3. Analisi dei venti, delle precipitazioni e delle temperature nell'area di Taranto nel triennio 2017- 2019 (a cura del C.R.A. - A. Morabito)

Per caratterizzare meteorologicamente l'area del comune di Taranto sia dal punto di vista dell'anemologia che della precipitazione, ci si è avvalsi dei dati meteorologici orari acquisiti nel triennio 2017-2019 presso la stazione di qualità dell'aria di ARPA Puglia, denominata Capo San Vito.

La stazione posizionata a Capo San Vito è correntemente utilizzata per identificare gli eventi di Wind Days, data la relativa collocazione ed esposizione ai versanti da NO. Nella tabella successiva sono riportati i parametri atmosferici misurati dalla stazione, le coordinate (UTM-WGS84) e la quota del sito di installazione.

STAZIONE	PROV.	COORDINATE UTM33-WGS84		ALTEZZA s.l.m.	PARAMETRI MISURATI
		XUTM (m)	YUTM (m)	metri	
San Vito	TA	688778	4477122	10	velocità e direzione del vento, temperatura, umidità relativa, precipitazione (dati orari)

**Tab. 1.3.1** - Caratteristiche delle centraline meteorologiche nel comune di Taranto

Nella mappa successiva è rappresentata l'ubicazione della centralina.

<sup>4</sup>Bodénan F, Michel P, Cary L, Leynet A, Piantone P Organohalogen Compounds Vol. 73, 1855-1858 (2011)

<sup>5</sup>Desmedt Marjory et al, Organohalogen Compounds, Volume 70 (2008) page 001232.

<sup>6</sup> Ann Ist Super Sanità 2015 | Vol. 51, No. 4: Tabella 3.



**Fig. 1.3.1** - Localizzazione stazione meteo di ARPA Puglia, Capo San Vito (Taranto)

I dati misurati dalle stazioni meteorologiche sono validati dal Servizio Agenti Fisici ARPA Puglia e disponibili sul sito di ARPA Puglia (<http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/serviziometeo>). Nella presente analisi sono stati presi in considerazione i dati orari di precipitazione, temperatura e di intensità e direzione del vento relativi al triennio 2017-2019 della stazione di Capo San Vito. In Tabella 1.3.2 si riportano le percentuali di dati validi per ciascuno dei parametri considerati.

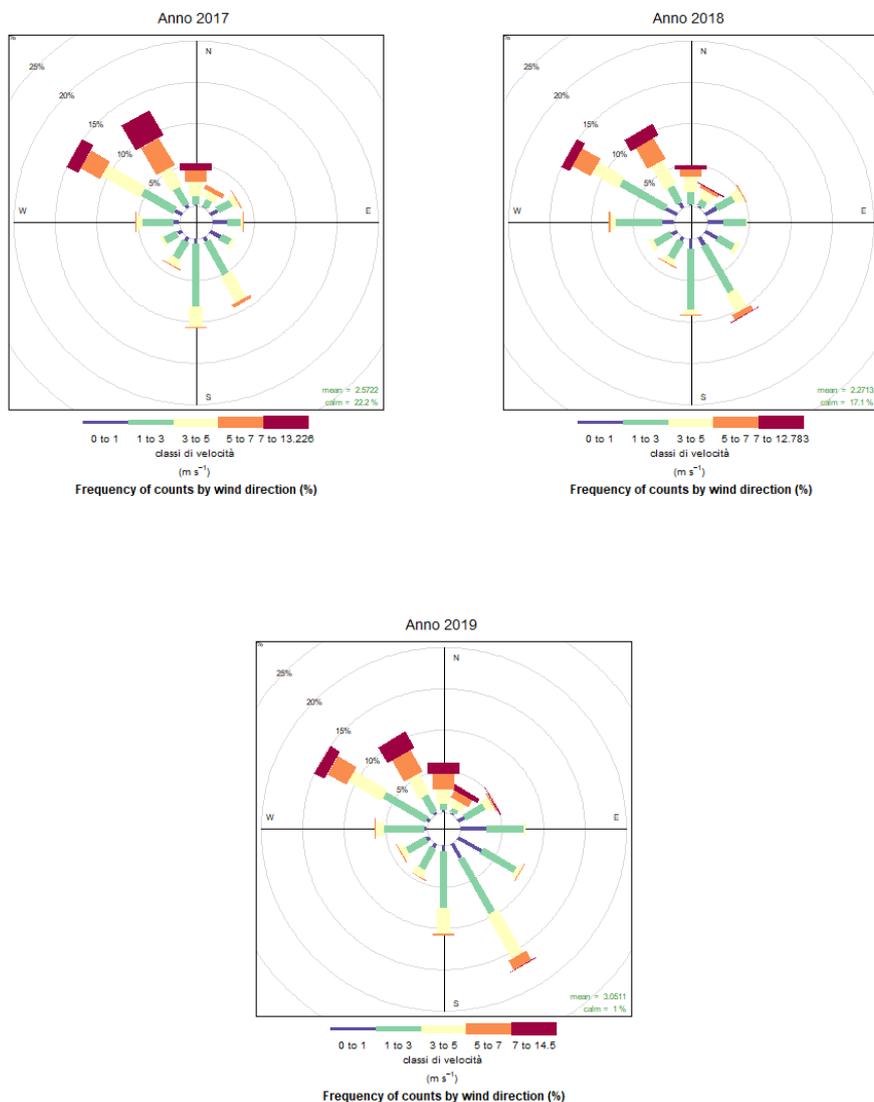
11

Stazione di Capo San Vito (percentuale di dati validi)			
	2017	2018	2019
<b>Precipitazione</b>	92%	100%	100%
<b>Intensità del vento</b>	100%	100%	99%
<b>Direzione del vento</b>	99%	100%	99%
<b>Temperatura</b>	100%	100%	99%

**Tab. 1.3.2** – Percentuali di validità dei dati misurati dalla stazione di San Vito

Per i tre anni considerati la percentuale di validità è ampiamente superiore al 75% per tutte le variabili considerate.

Come è possibile osservare dalle rose dei venti annuali, riferite ai singoli anni considerati, mentre negli anni 2017 e 2018 i venti più ricorrenti provenivano dai settori NO e SE con una frequenza confrontabile, nel 2019 si osserva una prevalenza del settore SE rispetto a NO.



**Fig. 1.3.2** - Rose dei venti - anni 2017, 2018 e 2019

Per tutti gli anni considerati i venti da NO sono quelli per i quali si registrano i valori più elevati dell'intensità del vento ( $> 7$  m/s), unitamente ai venti relativi alla componente da N, che si presenta, tuttavia, con una minore occorrenza.

Per quanto riguarda la frequenza con la quale sono state osservate le calme di vento (ovvero ore per le quali la velocità del vento è risultata inferiore a 0.5 m/sec), si rileva come per il 2019<sup>7</sup> tale grandezza abbia assunto il minore valore, pari solo all'1%, rispetto agli anni 2017 (22%) e 2018 (17%). Di seguito si confrontano, per i 3 anni in esame, le corrispondenti rose stagionali.

<sup>7</sup> E' opportuno rilevare che nel mese di novembre 2018 è stato sostituito l'anemometro della centralina di Capo San Vito.

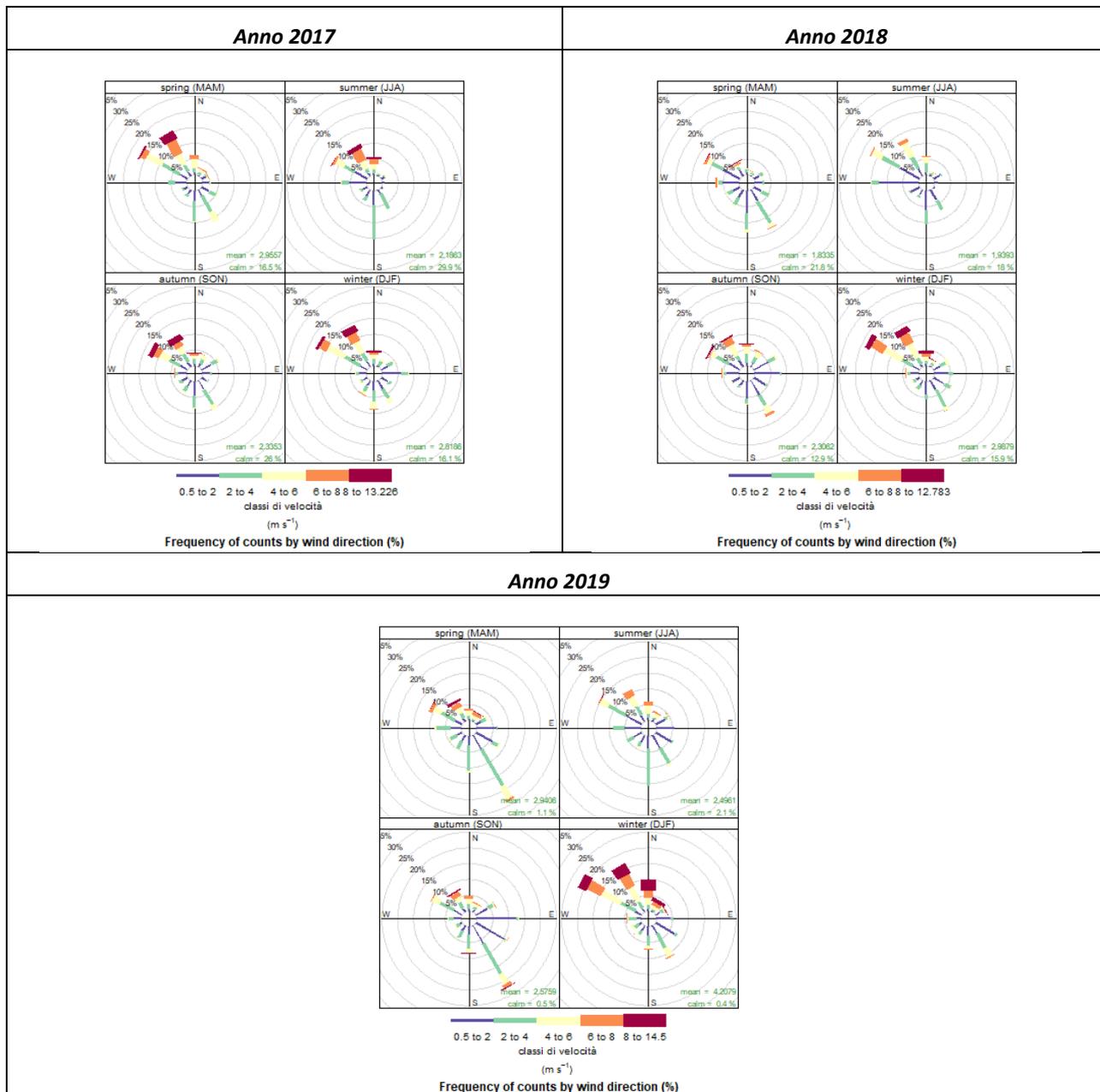
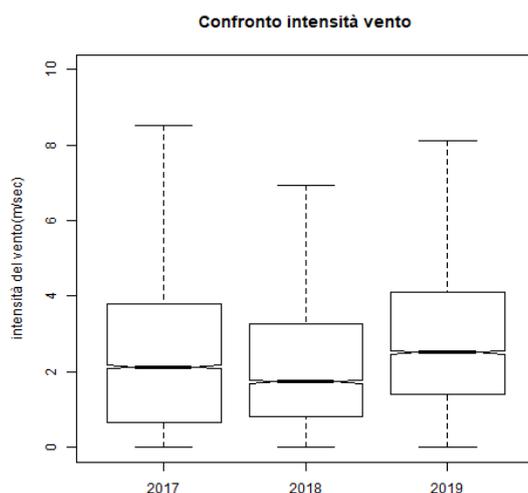


Fig. 1.3.3 - Rose dei venti stagionali - anni 2017, 2018 e 2019

L'analisi stagionale, oltre ad evidenziare come il 2018 sia l'anno caratterizzato da venti meno intensi, consente anche di rilevare come per il 2019 i **venti da SE** siano risultati i venti **prevalenti nelle stagioni autunnale e primaverile**. Per tutti e tre gli anni in esame, inoltre, le rose dei venti del periodo invernale risultano essere abbastanza simili in termini di distribuzione, con un'analogha prevalenza dei venti dal IV quadrante, che, in particolare nell'anno 2019, hanno raggiunto la

frequenza maggiore. Anche la rappresentazione tramite i box-plot<sup>8</sup>, mostrati nella figura successiva e calcolati sulle serie temporali annuali dei dati orari di intensità del vento per gli anni 2017, 2018 e 2019, conferma la maggiore ventosità dell'anno 2019 rispetto sia al 2017 che al 2018. Relativamente all'anno 2019, i valori di tutti i quantili risultano, infatti, maggiori rispetto agli analoghi, relativi agli anni 2018 e 2019<sup>9</sup>.



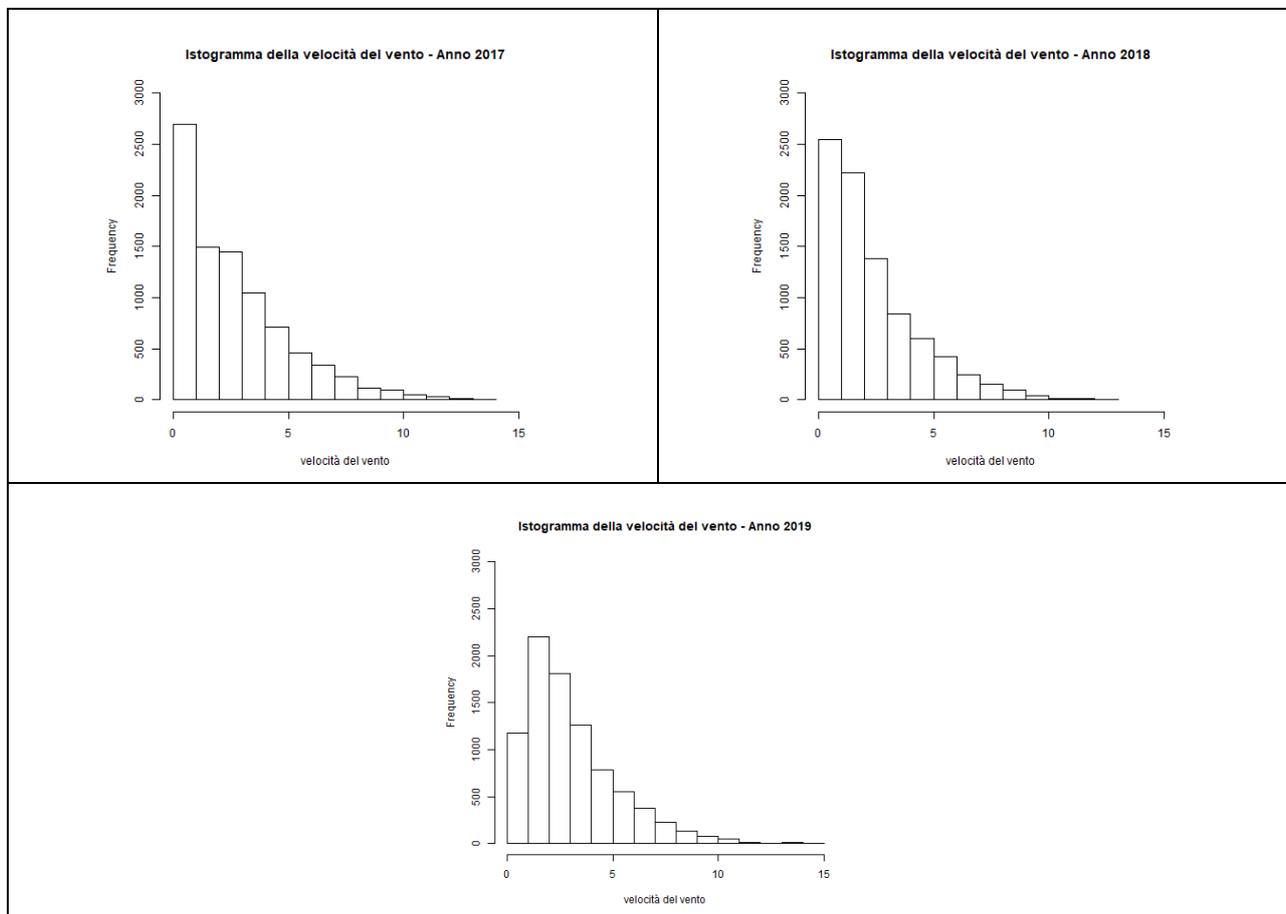
**Fig. 1.3.4** - Box-Plot dei dati di intensità del vento relativi al triennio 2017-2018-2019

14

Come già detto, tale maggiore ventosità è anche dovuta al fatto che per il 2019 sono risultati molto meno frequenti, i venti di intensità compresa tra 0 ed 1 m/sec. A riguardo si mostrano gli istogrammi in frequenza per i 3 anni.

<sup>8</sup> Nell'allegato 1 si riporta una descrizione del significato statistico del boxplot di una distribuzione campionaria di misure.

	Minimo	1°Quartile	Mediana	Media	3°Quartile	Massimo
	(m/sec)	(m/sec)	(m/sec)	(m/sec)	(m/sec)	(m/sec)
Anno 2017	0.0	0.7	2.1	2.6	3.8	13.2
Anno 2018	0.0	0.8	1.7	2.3	3.3	12.8
Anno 2019	0.0	1.4	2.5	3.0	4.1	14.5



**Fig. 1.3.5** – Istogrammi ventosità, anni 2017, 2018 e 2019

15

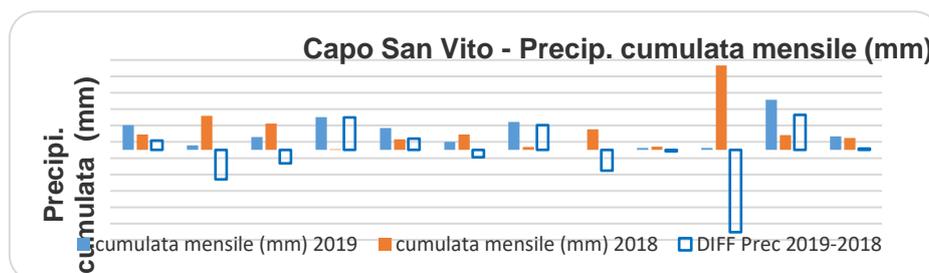
La tabella successiva riporta la precipitazione cumulata ed il numero di giorni piovosi<sup>10</sup> per gli anni 2017, 2018 e 2019. Complessivamente, il 2019 è risultato leggermente meno piovoso del 2018, sia in termini di numero di eventi piovosi che di valore della cumulata annuale.

	Pioggia cumulata (mm)	Percentuale dati validi	Numero giorni piovosi	Percentuale piovosità (numero giorni piovosi/numero giorni totali)
<b>Anno 2017</b>	329	92%	36	10%
<b>Anno 2018</b>	590	100%	66	18%
<b>Anno 2019</b>	492	100%	53	15%

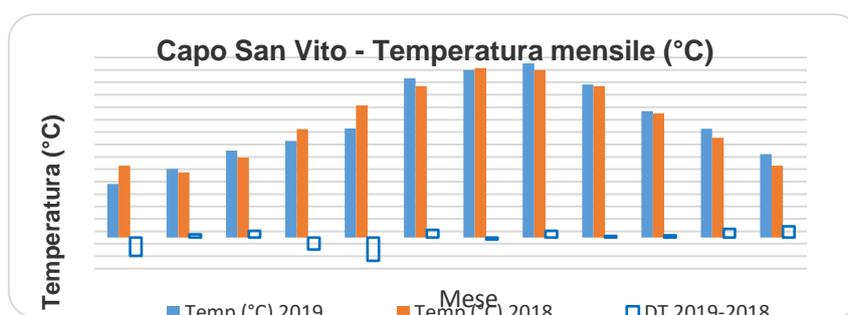
**Tab. 1.3.3** – Percentuali di validità dei dati misurati dalla stazione di San Vito

<sup>10</sup> Giorni con precipitazione cumulata giornaliera > 1mm

Nel grafico in Figura 1.3.6 si confrontano le cumulate mensili relative al 2018 e al 2019. Relativamente al 2019 il mese di novembre è risultato il più piovoso, mentre in Figura 1.3.7 si mostra un'analoga elaborazione per la temperatura.



**Fig. 1.3.6** – Precipitazione cumulata mensile, anni 2018 e 2019



**Fig. 1.3.7** – Temperatura mensile, anni 2018 e 2019

Di seguito viene mostrata un'analoga caratterizzazione meteorologica per gli eventi di *Wind Days* verificatisi nel triennio 2017-2019. Nell'ambito del Piano di risanamento "Piano contenente le prime misure di intervento per il risanamento della qualità dell'aria nel quartiere Tamburi (TA) per gli inquinanti PM10 e benzo(a)pirene ai sensi del D.lgs.155/2010 art. 9 comma 1 e comma 2", approvato con deliberazione di Giunta Regionale n.1944 del 2/10/2012, sono stati definiti i *Wind Days*, ovvero giornate caratterizzate da particolari condizioni meteorologiche (*vento con direzione di provenienza compresa tra 270° e 360° e velocità superiore a 7 m/s con permanenza di almeno 3 ore consecutive, rilevato presso la stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di San Vito*), che determinano un impatto negativo sulla qualità dell'aria nel quartiere Tamburi di Taranto, con particolare riferimento al PM10 ed al benzo(a)pirene. In ottemperanza al Piano di risanamento, il Servizio Agenti Fisici della Direzione Scientifica di ARPA Puglia comunica la previsione di un *Wind Day* con almeno 48 ore di preavviso alle aziende individuate dal Piano. Queste ultime, ai sensi del Piano e in corrispondenza del *Wind Day*, sono tenute ad attuare una serie di interventi volti a ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera ([http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/wind\\_days](http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/wind_days)).

		Wind day Osservati	
		SI	NO
Wind day PREVISTI	SI	<b>VERI POSITIVI (VP)</b>	<b>FALSI POSITIVI (FP)</b>
	NO	<b>FALSI NEGATIVI (FN)</b>	<b>VERI NEGATIVI (VN)</b>

**Tab. 1.3.4 - Dati di contingenza**

Con riferimento alla Tabella 1.3.4, è possibile osservare che il numero totale di eventi di Wind Days occorsi in un certo anno sarà dato dalla somma degli eventi “Veri Positivi” (VP), ovvero degli eventi che sono stati previsti e poi osservati, e degli eventi “Falsi Negativi” (FN), ovvero degli eventi che sono stati osservati ma non previsti. In Tabella 1.3.5 è riportato l’elenco completo degli eventi occorsi nell’ultimo triennio.

N.	Wind-Day anno 2017	tipologia
1	05/01/2017	FN
2	06/01/2017	VP
3	07/01/2017	VP
4	08/01/2017	VP
5	09/01/2017	FN
6	08/03/2017	FN
7	09/03/2017	VP
8	10/03/2017	VP
9	11/03/2017	VP
10	07/04/2017	FN
11	17/04/2017	VP
12	20/04/2017	VP
13	21/04/2017	VP
14	21/05/2017	FN
15	25/05/2017	FN
16	26/05/2017	VP
17	27/05/2017	VP
18	08/06/2017	VP
19	18/06/2017	VP
20	03/07/2017	VP
21	16/07/2017	VP
22	17/07/2017	VP
23	12/08/2017	FN
24	13/08/2017	VP
25	21/08/2017	VP
26	22/08/2017	VP
27	29/08/2017	FN
28	20/09/2017	FN
29	21/09/2017	VP
30	07/10/2017	VP
31	23/10/2017	VP
32	24/10/2017	VP
33	25/10/2017	VP
34	28/10/2017	VP
35	19/11/2017	FN
36	20/11/2017	VP
37	27/11/2017	VP
38	28/11/2017	VP
39	05/12/2017	VP
40	09/12/2017	VP
41	18/12/2017	VP
42	21/12/2017	FN
43	22/12/2017	VP
44	23/12/2017	VP

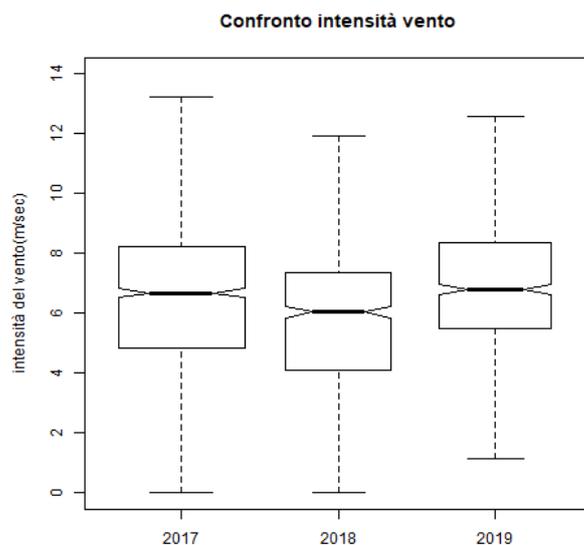
N.	Wind-Day anno 2018	tipologia
1	03/01/2018	FN
2	04/01/2018	FN
3	17/01/2018	VP
4	18/01/2018	VP
5	21/01/2018	FN
6	22/01/2018	VP
7	10/02/2018	VP
8	11/02/2018	VP
9	15/02/2018	VP
10	26/02/2018	FN
11	28/02/2018	VP
12	23/03/2018	VP
13	26/03/2018	FN
14	06/04/2018	VP
15	07/04/2018	FN
16	27/06/2018	VP
17	28/06/2018	VP
18	25/09/2018	VP
19	26/09/2018	VP
20	28/11/2018	VP
21	29/11/2018	VP
22	30/11/2018	FN
23	05/12/2018	VP
24	09/12/2018	FN
25	10/12/2018	VP
26	11/12/2018	FN
27	15/12/2018	VP
28	16/12/2018	VP
29	18/12/2018	VP
30	25/12/2018	VP
31	26/12/2018	FN

N.	data WindDay DEFINITIVI	tipologia
1	01/01/2019	VP
2	03/01/2019	VP
3	04/01/2019	VP
4	05/01/2019	VP
5	06/01/2019	VP
6	07/01/2019	VP
7	12/01/2019	VP
8	15/01/2019	VP
9	25/01/2019	VP
10	26/01/2019	VP
11	05/02/2019	VP
12	06/02/2019	VP
13	12/02/2019	VP
14	13/02/2019	VP
15	14/02/2019	VP
16	23/02/2019	VP
17	02/03/2019	VP
18	12/03/2019	VP
19	14/03/2019	VP
20	28/03/2019	VP
21	29/03/2019	VP
22	07/05/2019	VP
23	24/06/2019	FN
24	10/07/2019	VP
25	11/07/2019	VP
26	14/07/2019	FN
27	04/08/2019	FN
28	13/09/2019	VP
29	20/09/2019	VP
30	04/10/2019	VP
31	11/12/2019	VP
32	14/12/2019	VP
33	24/12/2019	VP
34	26/12/2019	VP
35	28/12/2019	VP
36	29/12/2019	VP

**Tab. 1.3.5-** Elenco dei Wind Days occorsi negli anni 2017, 2018 e 2019

Nell'anno 2019 si sono verificati un numero complessivo di Wind Days pari a 36, mentre nel 2017 e 2018 se ne sono verificati rispettivamente 44 e 31.

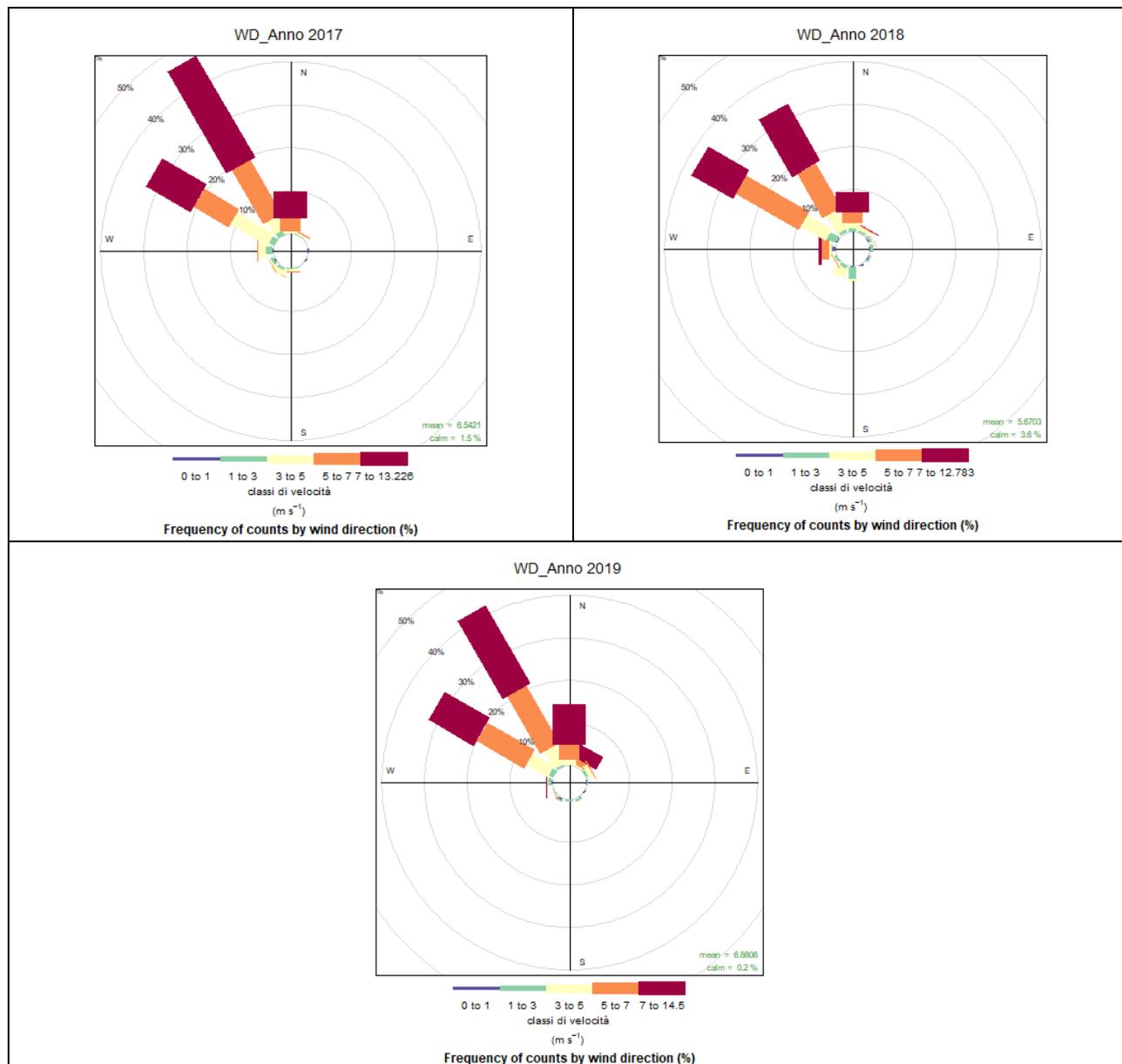
Dai box-plot mostrati in Figura 1.3.8 ed elaborati sulle serie orarie dell'intensità del vento, misurata in corrispondenza dei soli Wind Days, è possibile notare che rispetto al 2018 nell'anno 2019 i Wind Days verificati sono stati caratterizzati da valori più elevati di tutti i quartili<sup>11</sup> della distribuzione statistica dell'intensità del vento.



**Fig. 1.3.8 - Box-Plot dei dati di intensità del vento nei Wind Days relativi al triennio 2017-2018-2019**

Ciò è confermato anche dalle rose dei venti relative ai soli eventi di Wind Days elaborate sul triennio e mostrate in Figura 1.3.9.

<sup>11</sup>	Minimo (m/sec)	1°Quartile (m/sec)	Mediana (m/sec)	Media (m/sec)	3°Quartile (m/sec)	Massimo (m/sec)
Anno 2017	0.0	4.8	6.7	6.5	8.2	13.2
Anno 2018	0.0	4.1	6.0	5.7	7.4	12.8
Anno 2019	0.0	5.5	6.8	6.9	8.4	14.5



**Fig.1.3.9** - Rose dei venti relative ai soli Wind Days per gli anni 2017, 2018 e 2019

I *Wind Days* possono essere caratterizzati dalla presenza di precipitazione di pioggia al suolo, che può contribuire ad abbattere i livelli di concentrazione degli inquinanti.

E' stata, pertanto, calcolata la frequenza di piovosità durante gli eventi di *Wind Days*, per la stazione di S. Vito, relativa agli anni 2017, 2018 e 2019.

	Numero Wind Days (WD)	Frequenza di accadimento dei WD	Numero giorni di WD piovosi	Percentuale piovosità nei WD (numero giorni piovosi/numero giorni totali)
<b>Anno 2017</b>	44	12%	7	16%
<b>Anno 2018</b>	30	8%	14	47%
<b>Anno 2019</b>	36	10%	11	31%

**Tab. 1.3.6** - Riepilogo dei Wind Days verificati e dei Wind Days piovosi

La Tabella 1.3.6 mostra come nell'anno 2019 per quasi un terzo degli eventi di Wind Days verificatisi si è avuta una precipitazione cumulata superiore o uguale ad 1 mm, anche se rispetto al 2018 i Wind Days del 2019 sono risultati meno frequentemente piovosi.

Relativamente ai Wind Days, il 2017 rappresenta, comunque, l'anno peggiore perché caratterizzato da più eventi e da meno piovosità.

## 2. ESITI DELLE MISURE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA MEDIANTE RETI FISSE

(A cura del C.R.A. - A. Nocioni, G. Saracino, M. Mantovan)

Si richiama che le elaborazioni dei dati acquisiti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria presenti a Taranto sino al **2018** sono state riportate nella precedente “*Relazione sui dati della qualità dell'aria a Taranto 2018*”, trasmessa da ARPA Puglia agli Enti con nota prot. n.35133 del 07/05/2019, oltre che nel report annuale dei dati acquisiti dalla rete ex Ilva (Prot. n.26723 del 08/04/2019); tali report annuali sono stati resi pubblici sul portale ARPA al seguente link [http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/rete\\_aria\\_ILVA](http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/rete_aria_ILVA).

Nel presente report si aggiornano i dati disponibili con quelli relativi all'anno **2019**.

I report mensili RRQA per l'anno **2019** sono pubblicati al seguente link [http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/rap\\_mens\\_2019](http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/rap_mens_2019). Per quanto riguarda, invece, la rete QA di Arcelor Mittal, i report sono disponibili sino al mese di dicembre 2019 al seguente link [http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/reportmensili\\_ILVA](http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/reportmensili_ILVA).

**Anche per l'anno 2019 nessun limite di legge previsto dal D.Lgs. n.155/2010 è stato superato, per tutti gli inquinanti gassosi rilevati dalle reti fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, oltre che per il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2.5</sub>.**

22

Va tenuto presente, inoltre, che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs. n.155/2010), in 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, i limiti per il benzo(a)pirene e i metalli nel PM<sub>10</sub>, 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.

Di seguito si riporta un approfondimento per ciascun inquinante rilevato dalle reti attive a Taranto, sia per la rete regionale che per la rete AMI per gli ultimi anni, compreso quindi il 2019.

## 2.1 PM<sub>10</sub>

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE GIORNALIERO	50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare per più di 35 volte nell'anno	D. Lgs. n.155/10
VALORE LIMITE ANNUALE	40 µg/m <sup>3</sup>	

### 2.1.1 Dati di PM<sub>10</sub> rilevati nel 2019: medie mensili e medie annuali

Nel 2019, in nessun sito di monitoraggio della qualità dell'aria in provincia di Taranto, è stato superato il numero massimo di 35 superamenti del valore limite medio giornaliero di 50µg/m<sup>3</sup>, consentito dalla norma (D.Lgs. n.155/2010). Inoltre, in nessun sito viene superato il valore limite previsto dal D.Lgs. n.155/2010 sulla media annuale, pari a 40µg/m<sup>3</sup>. Di seguito si riportano i dati medi mensili e annuali di concentrazione di PM<sub>10</sub> aggiornati al 31/12/19 per la RRQA di Taranto.

	GROTTAGLIE	MARTINA FRANCA	MASSAFRA	PAOLO VI	S. VITO	STATTE SORGENTI	TALSANO	V. A. ADIGE	V. ARCHIMEDE	V. MACHIAVELLI	V. ORSINI	SS7 WIND
Gennaio-19	11	16	20	10	17	14	14	17	16	18	22	10
Febbraio-19	21	29	25	18	22	19	22	29	26	29	32	18
Marzo-19	16	22	19	15	18	18	21	23	21	25	29	18
Aprile-19	18	24	21	18	21	18	20	26	23	25	27	17
Maggio-19	9	17	11	11	16	10	13	15	16	18	20	12
Giugno-19	23	31	22	24	28	23	26	28	31	32	41*	n.d.
Luglio-19	16	24	14	19	26	18	19	22	23	27	30	n.d.
Agosto-19	20	26	18	20	26	20	21	24	26	29	32	22
Settembre-19	15	23	16	16	20	15	24	20	21	25	25	15
Ottobre-19	16	25	18	19	22	17	25	25	22	28	28	19
Novembre-19	13	17	15	13	17	12	17	19	16	21	22	14
Dicembre-19	15	19	21	15	19	16	19	22	23	24	27	16
<b>MEDIA ANNUALE</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>16</b>
<b>VALORE MASSIMO MENSILE</b>	23	31	25	24	28	23	26	29	31	32	41	22
<b>Valore limite annuale D.Lgs. n.155/2010</b>	<b>40</b>											
Legenda: n.d. valore non disponibile per anomalia strumentale dovuta alla temperatura alta in cabina; * valore ottenuto da 15 gg validi su 30												

**Tab. 2.1.1 - Dati medi mensili PM<sub>10</sub> Taranto, 2019**

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

UOC Servizio Territoriale Taranto

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

e-mail: dap.ta@arpa.puglia.it

PEC: dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it

I livelli medi mensili di PM<sub>10</sub> più alti sono stati registrati in Via Orsini-Tamburi (rete AMI) con un valore massimo nel mese di giugno 2019. Nel grafico seguente, a parte il picco di giugno della concentrazione di PM<sub>10</sub> in Via Orsini, si osserva un trend comune delle medie mensili di PM<sub>10</sub> in tutte le centraline.

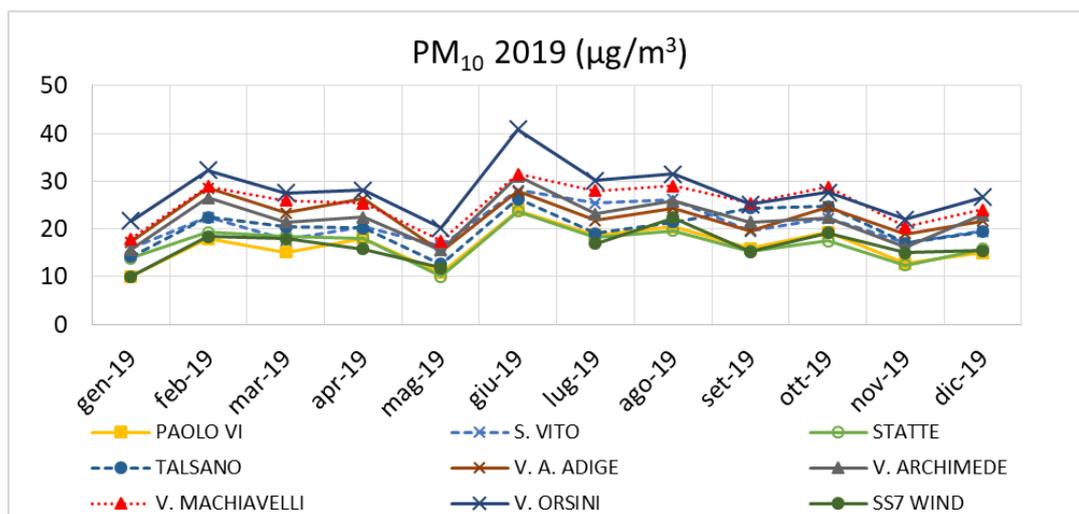


Fig. 2.1.1 – Medie mensili di PM<sub>10</sub>, 2019

24

Nella Tabella 2.1.2 sono riportati i superamenti del valore limite (VL) sulla media giornaliera di PM<sub>10</sub> (pari a 50 µg/m<sup>3</sup>) per centralina e per mese, al lordo delle polveri sahariane, registrati nel corso dell'anno 2019, inclusi quelli dell'unica centralina della rete ex Ilva esterna all'area dell'impianto, posta in Via Orsini-Tamburi (classificata come industriale). La soglia di 35 superamenti del valore limite giornaliero del PM<sub>10</sub> al 31/12/19 non risulta essere stata superata, come non è superato il limite sulla media annua (D.Lgs. 155/10).

Il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero è stato registrato nel sito di Via Orsini-Tamburi.

Prov	Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Superamenti annuali
TA	TA-Via Machiavelli	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	1	6
	TA-Via Archimede	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4
	TA- Via Alto Adige	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	5
	TA- Paolo VI CISI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	TA- Colonia San Vito	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4
	Statte Sorgenti	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
	Statte SS7 per Massafra Ponte Wind	0	0	0	0	0	/	/	0	0	0	0	1	1
	TA- Talsano	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	1	6
	Grottaglie	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3
	Martina Franca	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	5
	Massafra	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4
	Via Orsini (Rete ex ILVA)	0	2	0	3	0	5	0	1	0	1	0	1	13

Tab. 2.1.2 - N. di superamenti VL medio giornaliero di PM<sub>10</sub>, 2019

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

UOC Servizio Territoriale Taranto

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

Sono stati riscontrati superamenti di PM<sub>10</sub> dovuti a sahariane in tutte le stazioni di Statte e Taranto, come riportato in Tabella 2.1.3, anche per l'anno 2019.

ANNO 2019	Statte - Ponte Wind	Statte - Via delle Sorgenti	Via A. Adige	Via Archimede	Paolo VI CISI	Via Machiavelli	San Vito	Talsano
<b>Superamenti al netto delle S. dust</b>	0	1	0	2	0	1	3	5
Superamenti dovuti a dust	1	2	5	2	1	5	1	1
N. totale di superamenti	1	3	5	4	1	6	4	6

**Tab.2.1.3** - N. superamenti al netto delle Saharan Dust per il PM<sub>10</sub> a Taranto e Statte - 2019

## 2.1.2 Trend temporali del PM<sub>10</sub>

In Tabella 2.1.3 si riportano le medie annue delle concentrazioni di PM<sub>10</sub>, espresse in µg/m<sup>3</sup>, relative al periodo 2016-2019 rilevate presso le cabine attive dei Comuni di Taranto e Statte. In Tabella 2.1.4 si riporta il numero dei superamenti del valore limite sulla media giornaliera delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> per il periodo 2016-2019 per le cabine attive nell'area tarantina.

Oltre ai trend osservati negli andamenti degli inquinanti rilevati negli ultimi anni, si riporta un approfondimento relativamente al periodo a partire dal quale la gestione dello Stabilimento siderurgico ex Ilva è stata affidata alla Società AMI, subentrata dal mese di novembre 2018; di conseguenza si potrà considerare il **2019** come il primo anno intero di gestione AMI.

Le concentrazioni annuali di PM<sub>10</sub> misurate nelle centraline della qualità dell'aria della città di Taranto hanno mostrato livelli paragonabili negli anni, in decremento a partire dal 2012 nelle stazioni del quartiere Tamburi.

Inoltre, in nessun sito del comune di Taranto - sempre a partire dal 2012 - è stato mai superato il valore limite previsto dal D.Lgs. n.155/2010 sulla media annuale del PM<sub>10</sub>, pari a 40 µg/m<sup>3</sup>, e nemmeno il numero massimo di 35 superamenti del valore di 50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera del PM<sub>10</sub>, consentiti dalla norma, sebbene nel 2017 si sia riscontrato un moderato aumento del numero di superamenti del limite giornaliero per la centralina Arcelor Mittal di Via Orsini.

Dal punto di vista meteorologico, l'anno **2018** è stato caratterizzato, rispetto agli anni **2016** e **2017**, da venti meno intensi e da importanti quantitativi di precipitazioni, oltre che da un inferiore numero di eventi di *Wind Days*.

Nei siti dei Comuni di Taranto e Statte, i numeri dei superamenti rilevati nelle centraline nel 2018 sono risultati inferiori rispetto a quelli dell'anno precedente. Le concentrazioni medie annue nel 2018 risultavano sostanzialmente invariate rispetto a quelle del 2017 nella maggior parte delle centraline e in diminuzione nelle centraline Tamburi-Orsini e Machiavelli.

A tale riduzione possono aver contribuito diversi fattori meteorologici, quali la minore frequenza con cui si sono manifestati i *Wind Days* oltre al fatto che tali eventi sono stati caratterizzati sia da

intensità del vento, distribuite su valori inferiori rispetto a quelli degli altri anni, che da frequenti eventi di pioggia.

Nel 2019, rispetto al 2018, sono rimaste invariate le medie annue di concentrazione di PM<sub>10</sub> in tutte le centraline (incremento % nullo nei siti Archimede, Machiavelli e Via Orsini al quartiere Tamburi, Adige, Talsano e Statte-Sorgenti).

Si è osservata una diminuzione della media annua del PM<sub>10</sub> nelle cabine Paolo VI (-11%) e Ponte Wind (-23%). Un lieve incremento (da 19 a 21 µg/m<sup>3</sup>) si registra solo nella centralina San Vito, classificata come fondo.

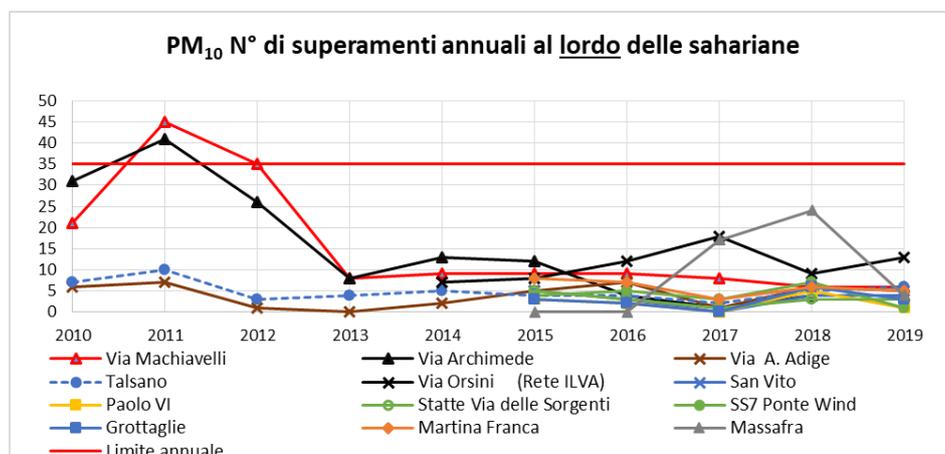
In Tabella 2.1.4, i numeri dei superamenti/anno di PM<sub>10</sub> dal 2010 al 2019, rilevati nelle stazioni RRQA classificate come “industriali” e presenti nel quartiere Tamburi (*Machiavelli e Archimede*), sono poste a confronto con quelli di *Talsano* (fondo), indicando anche il numero al netto degli eventi di trasporto di polveri sahariane.

STAZIONI QA	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2109	
	N. sup.	Al netto sahariane																		
Via Machiavelli TAMBURI	21	13	45	41	35	32	8	2	9	2	9	5	9	4	8	6	6	2	6	1
Via Archimede TAMBURI	31	22	41	37	26	21	8	3	13	9	12	9	4	0	1	1	4	1	4	2
Via U. Foscolo (Talsano)	7	1	10	9	3	1	4	1	5	2	4	0	4	1	2	2	5	1	6	1

26

**Tab.2.1.4** - N. di superamenti (VL media giornaliera) di PM<sub>10</sub> in Via Machiavelli, Via Archimede e a Talsano dal 2010 al 2019

Di seguito si riportano alcuni grafici relativi ai trend dei superamenti del limite giornaliero registrati nel corso degli anni e delle medie annue di concentrazione: in Figura 2.1.2 si riporta un grafico relativo al trend del numero di superamenti di PM<sub>10</sub> totali al lordo degli eventi di sahariane dal 2010 al 2019 in tutte le cabine nell’area provinciale di Taranto.



**Fig. 2.1.2** - N. superamenti annui del VL giornaliero di PM<sub>10</sub>, 2010- 2019

Stazione fissa	2016 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2017 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2018 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2019 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valore limite medio annuo D.Lgs. n.155/2010 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Incremento / Decremento nel 2019 rispetto al 2018 (%)
<b>Taranto-Via Archimede Tamburi</b>	23	22	22	22	40	0
<b>Taranto -San Vito</b>	19	19	19	21		11
<b>Taranto -Via Adige</b>	22	20	22	22		0
<b>Taranto -Via Machiavelli Tamburi</b>	27	27	25	25		0
<b>Taranto -Via Orsini Tamburi</b>	29	29	27	27		0
<b>Taranto -Talsano</b>	21	20	20	20		0
<b>Taranto -Paolo VI</b>	17	16	18	16		-11
<b>Statte-Sorgenti</b>	18	18	17	17		0
<b>Statte Wind</b>	20	19	21	16		-23

**Tab.2.1.5 - Medie annue di PM<sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a Taranto e Statte, 2016-2019**

Per quanto riguarda il numero complessivo (al lordo dei contributi dovuti alle *Saharan Dust*) dei superamenti rilevati nel **2019** rispetto al limite previsto dal D.Lgs. n.155/10 sulla media giornaliera, si rileva un incremento del numero di superamenti solo nel sito di *Via Orsini* della rete AMI da n.9 nel 2018 a n.13 nel 2019 (di questi, 5 dovuti a eventi di trasporto di *Saharan Dust*). Per tutte le altre cabine il valore risulta invariato (*San Vito, Via Machiavelli, Archimede, Statte Sorgenti*) o diminuito (*Talsano, Adige, Paolo VI*).

In *Via Machiavelli*, i superamenti nel 2019 al netto degli eventi di *Saharn Dust* sono stati 5, a fronte della soglia ammessa di 35.

Stazione fissa	2016	2017	2018	2019	Soglia massima annua di superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Taranto-Via Archimede Tamburi</b>	4	1	4	4	35
<b>Taranto-San Vito</b>	3	0	4	4	

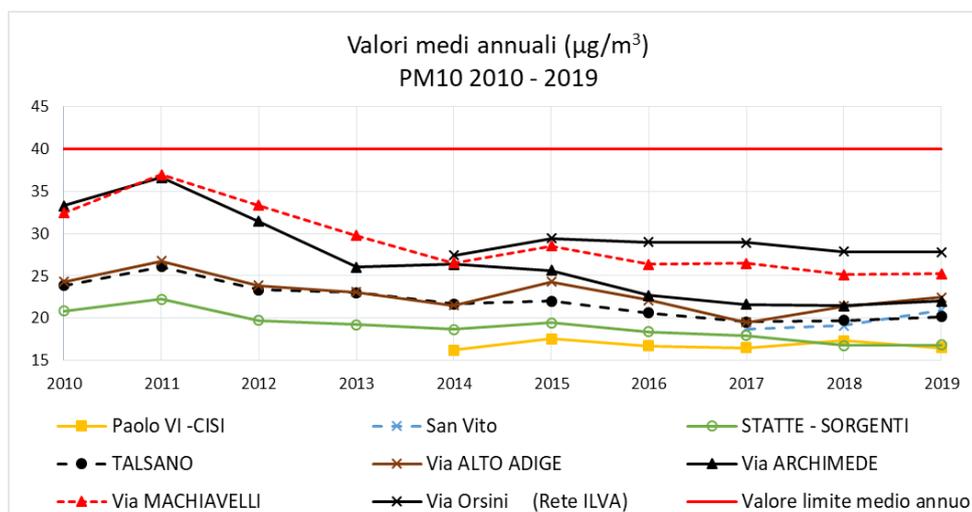
<b>Taranto-Via Adige</b>	7	1	6	5
<b>Taranto-Via Machiavelli Tamburi</b>	9	8	6	6
<b>Taranto-Via Orsini Tamburi</b>	12	18	9	13
<b>Taranto-Talsano</b>	4	2	5	6
<b>Taranto-Paolo VI</b>	2	0	5	1
<b>Statte-Sorgenti</b>	3	1	3	3
<b>Statte Wind</b>	5	3	7	1

**Tab. 2.1.6** - N. superamenti VL medio giornaliero di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a Taranto e Statte, 2016-2019

In Fig. 2.1.3, sono mostrati gli andamenti delle concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub> dal 2010 al 2019 nel Comune di Taranto, in particolare nelle centraline QA poste in Via *Machiavelli*, Via *Archimede*, Via *Alto Adige*, Via *Orsini*, *Statte*, *Talsano* e *Paolo VI*. E' evidente come le concentrazioni annuali di PM<sub>10</sub> mostrino un **decremento** a partire dal 2012, particolarmente nelle stazioni del quartiere Tamburi.

Tale diminuzione può essere dovuta, sia alla riduzione della produzione industriale degli ultimi anni, che a una serie di misure di risanamento messe in atto a partire da settembre 2012 e volte a limitare il carico emissivo industriale nei cosiddetti “*Wind days*”, giorni di elevata ventosità, in cui l’agglomerato urbano si trova sottovento al polo industriale. Le concentrazioni medie annuali di **PM<sub>10</sub>** dal 2009 al 2019 nella centralina di *Talsano* (classificata come *fondo*) sono risultate costantemente più basse rispetto a quelle delle stazioni della RRQA poste nel quartiere Tamburi (in Via *Machiavelli*, Via *Archimede*, Via *Orsini*). **I valori più bassi delle medie annue di PM<sub>10</sub> in tutta la rete sono risultati sempre quelli registrati a *Paolo VI-CISI* e a *Statte-Sorgenti*.**

Dal **2016** sino al **2019** si è osservata una evidente e generale stabilità dei livelli medi annui di inquinamento da PM<sub>10</sub> in tutti i siti di rilievo attivi a Taranto e a Statte.

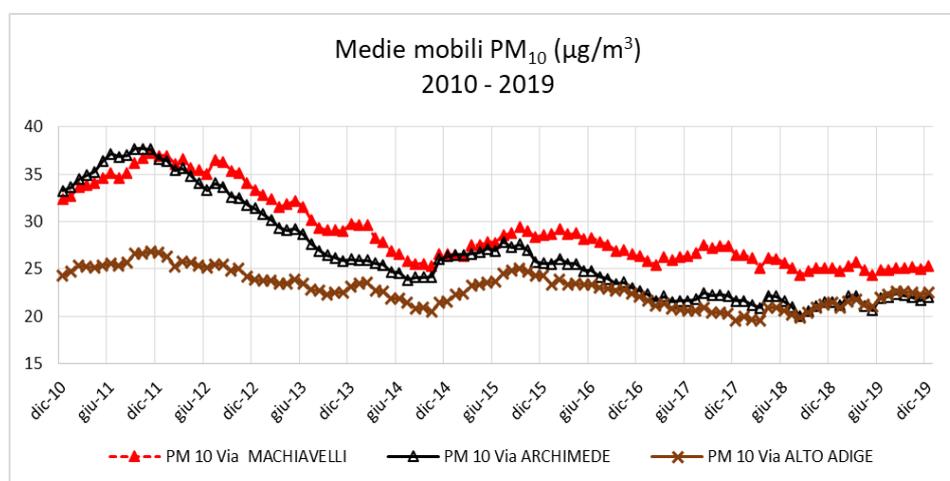


**Fig. 2.1.3 - Medie annue di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>), 2010-2019**

In Figura 2.1.4 si riporta un grafico relativo agli **andamenti** delle **medie mobili di PM<sub>10</sub>** nei siti di *Via Machiavelli* e *Via Archimede* al quartiere Tamburi (industriale) a confronto con *Via Alto Adige* (traffico), dal 2010 al 2019.

In *Via Machiavelli* i valori di PM<sub>10</sub> sono risultati costantemente più alti di quelli di *Via Adige* e nel 2019 - anno gestione AMI - non si osservano criticità o significative variazioni negli andamenti rispetto a quelli degli anni precedenti.

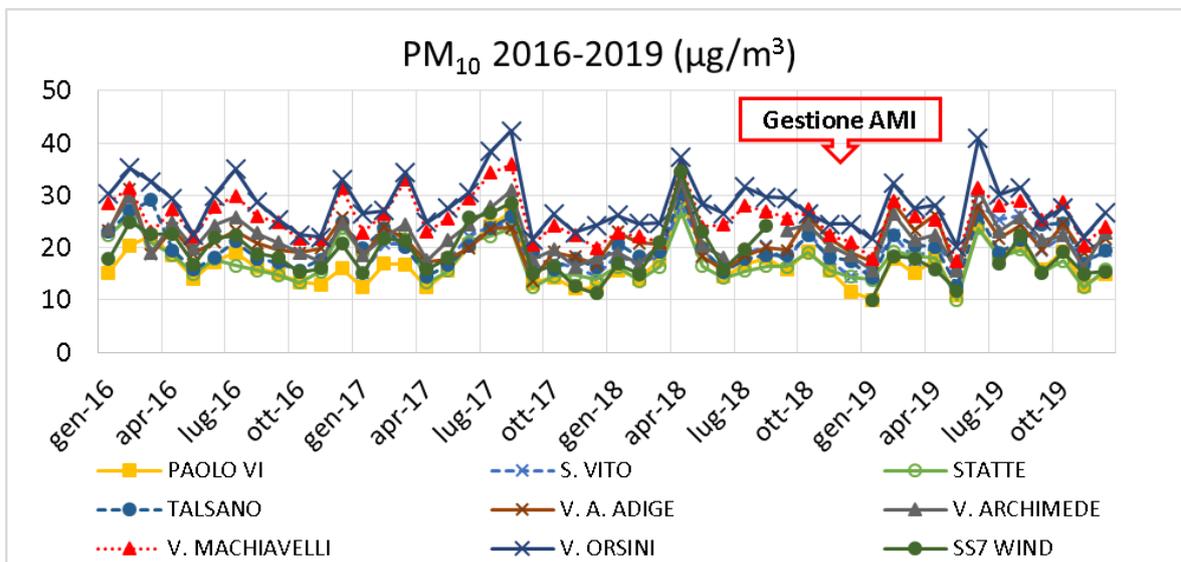
29



**Fig. 2.1.4 - Medie mobili di PM<sub>10</sub> in Via Machiavelli e in Via A. Adige, 2010-2019**

In Figura 2.1.5 sono riportati gli **andamenti delle concentrazioni medie mensili** a partire da gennaio 2016: si osserva come le concentrazioni di PM<sub>10</sub> abbiano registrato i valori più elevati nei mesi di agosto 2017, aprile 2018 e giugno 2019. I livelli più elevati si osservano sostanzialmente nella cabina di *Via Orsini-Tamburi (Rete AMI)*. La freccia rossa indica l'avvio della gestione dello Stabilimento Siderurgico da parte di Arcelor Mittal Italia. Come mostrato nel grafico seguente, dal

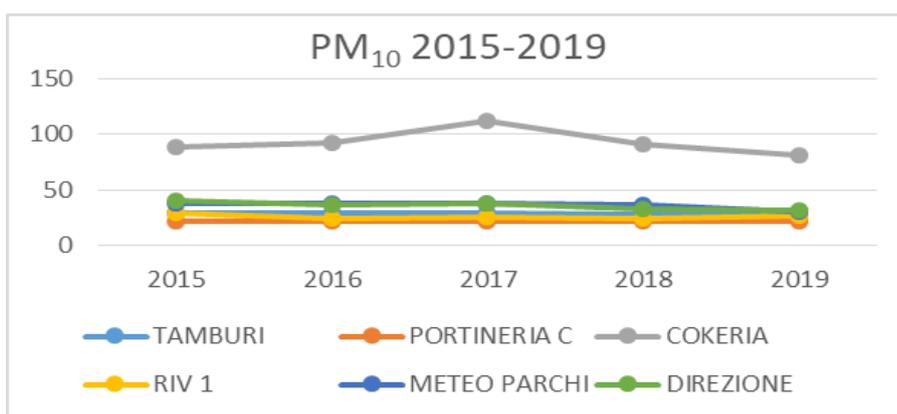
mele di novembre 2018 non sono stati osservati incrementi significativi delle medie mensili di PM<sub>10</sub> o comunque concentrazioni superiori rispetto a quelle che erano state già rilevate nei mesi precedenti.



**Fig. 2.1.5** - Medie mensili di PM<sub>10</sub> a Taranto e a Statte, 2016-2019

30

Per quanto riguarda invece la **rete AMI**, in Figura 2.1.6 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del PM<sub>10</sub> nelle cabine dal 2015 al 2019. La media annua più elevata presso la centralina Cokeria è stata registrata nell'anno 2017. Nelle altre cabine per lo stesso periodo non si osservano sostanziali variazioni nelle medie annuali e nemmeno incrementi nell'anno 2019, rispetto agli anni precedenti.

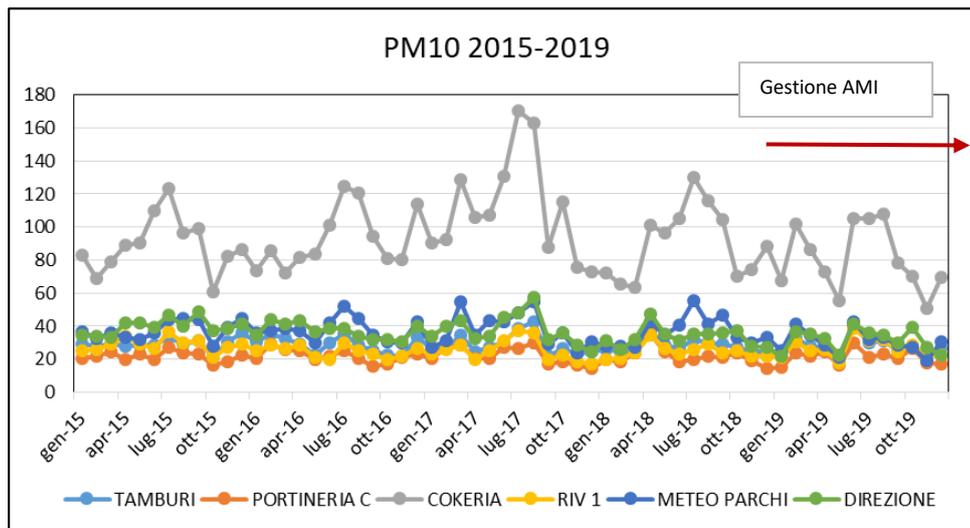


**Fig. 2.1.6** – Medie annue di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) rete AMI, 2015-19

In Figura 2.1.7 si riportano gli andamenti delle concentrazioni **medie mensili** del PM<sub>10</sub> nelle cabine di rete AMI dal 2015 al 2019. I livelli più elevati si osservano costantemente nella cabina

denominata **Cokeria** e i valori massimi per ciascuna annualità si sono registrati nei mesi di luglio 2015, luglio-agosto 2016, luglio-agosto 2017, luglio 2018 e aprile-giugno 2019.

La freccia rossa indica il mese di inizio della gestione da parte di Arcelor Mittal, novembre 2018, mese a partire dal quale **non** si rilevano incrementi significativi nelle medie mensili di **PM<sub>10</sub>** rispetto a quelle dei mesi precedenti.



**Fig. 2.1.7 - Medie mensili di PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) Rete AMI, 2015-19**

## 2.2 PM<sub>2,5</sub>

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	25 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. n.155/10

La soglia di concentrazione in aria delle polveri fini PM<sub>2,5</sub>, stabilita dal D.Lgs. n.155/2010, è pari a 25µg/m<sup>3</sup> ed è calcolata su base annuale.

### 2.2.1 Dati di PM<sub>2,5</sub> rilevati nel 2019: medie mensili, medie annuali

La **concentrazione media annua più elevata** nel Comune di Taranto nel **2019** è stata registrata nella stazione presente in **Via Orsini-Tamburi** (sito industriale, Rete Arcelor M.) con 16 µg/m<sup>3</sup> (a fronte di un valore limite in aria ambiente di 25 µg/m<sup>3</sup>), che nel corso dell'anno registra concentrazioni costantemente più alte rispetto al sito di **Alto Adige** (traffico) e a **Paolo VI**. Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili e annuali di PM<sub>2,5</sub> registrate nel **2019**.

PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Via Machiavelli (RRQA)	Via Archimede (RRQA)	Via A. Adige (RRQA)	Paolo VI –CISI (RRQA)	Via Orsini (Rete AMI)
Gennaio-19	10	8	9	6	13
Febbraio-19	15	14	15	12	18
Marzo-19	14	12	11	9	14
Aprile-19	11	11	12	10	13
Maggio-19	7	7	6	6	11
Giugno-19	14	14	12	13	22
Luglio-19	13	12	11	11	20
Agosto-19	16	15	15	12	22
Settembre-19	13	12	11	10	16
Ottobre-19	15	12	14	12	17
Novembre-19	8	6	7	6	9
Dicembre-19	10	10	9	7	12
MEDIA ANNUALE	12	11	11	9	16
MASSIMO MENSILE	16	15	15	13	22
<b>Valore limite annuale D. Lgs. 155/2010</b>	<b>25</b>				

**Tab.2.2.1 - Medie mensili di PM<sub>2,5</sub> 2019**

Nel **2019**, le massime concentrazioni sono state rilevate nei mesi di giugno e agosto nel sito di *Via Orsini-Tamburi* (rete AMI), ma con valori inferiori al limite stabilito per la media annua in  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

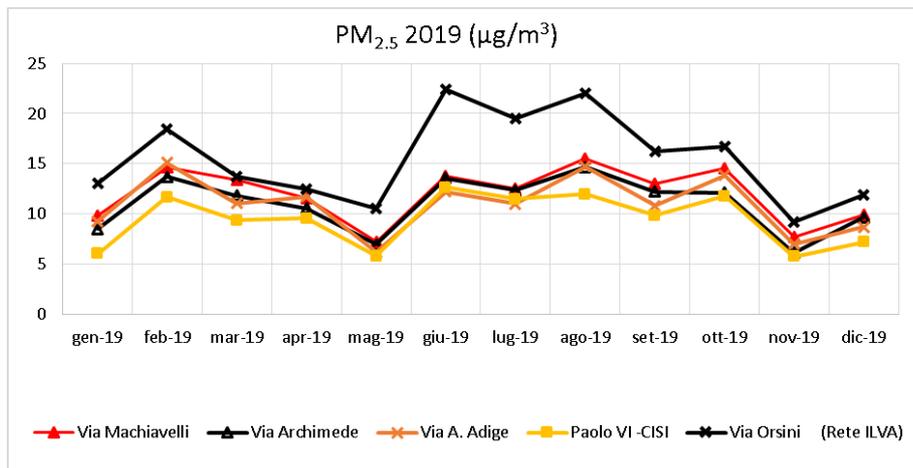


Fig. 2.2.1 – Medie mensili di PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>), 2019

## 2.2.2 Trend temporali del PM<sub>2.5</sub>

33

Di seguito, in Tabella 2.2.2, si riportano le medie annue delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> per il periodo 2016-2019 nelle cabine presenti a Taranto.

Si richiama che dal **2016** al **2017** in tutte le centraline non sono state osservate variazioni apprezzabili delle medie annue di PM<sub>2.5</sub>, tranne per un trend in lieve aumento in *Via Orsini-Tamburi* (Rete ex ILVA). I livelli di concentrazione in aria di PM<sub>2.5</sub> nel Comune di Taranto ogni anno, presso le stazioni della rete della qualità dell'aria che misurano questo inquinante, non hanno mai mostrato superamenti rispetto al valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Le concentrazioni medie annue nel **2018** risultavano sostanzialmente invariate rispetto a quelle del **2017** nella maggior parte delle centraline, o in lieve diminuzione, come nel caso dei siti di *Archimede-Tamburi* e *Machiavelli-Tamburi*. La concentrazione media annua più elevata nel quadriennio 2016-2019 è stata registrata costantemente nella stazione presente in *Via Orsini-Tamburi* (industriale, Rete AMI).

Nel **2019**, rispetto al **2018**, le medie annue di concentrazione di PM<sub>2.5</sub> sono rimaste invariate (incremento % nullo nei siti *Tamburi-Archimede* e *Taranto-Via Adige*) o sono diminuite di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (nei casi di *Tamburi-Machiavelli*, *Tamburi-Orsini* e *Paolo VI*); in termini %, si può calcolare un decremento nel 2019 dell'8% nella cabina di *Via Machiavelli*, del 6% in *Via Orsini* e del 10% a *Paolo VI*.

In sintesi, si può definire come **stazionaria la situazione relativa ai livelli di PM<sub>2.5</sub> nel 2019 rispetto all'anno precedente.**

Analogamente a quanto mostrato per il PM<sub>10</sub>, in Fig. 2.2.2 sono riportate le concentrazioni medie annue di PM<sub>2.5</sub> a partire dal 2010; nel sito di *Via Machiavelli* (industriale) si registravano

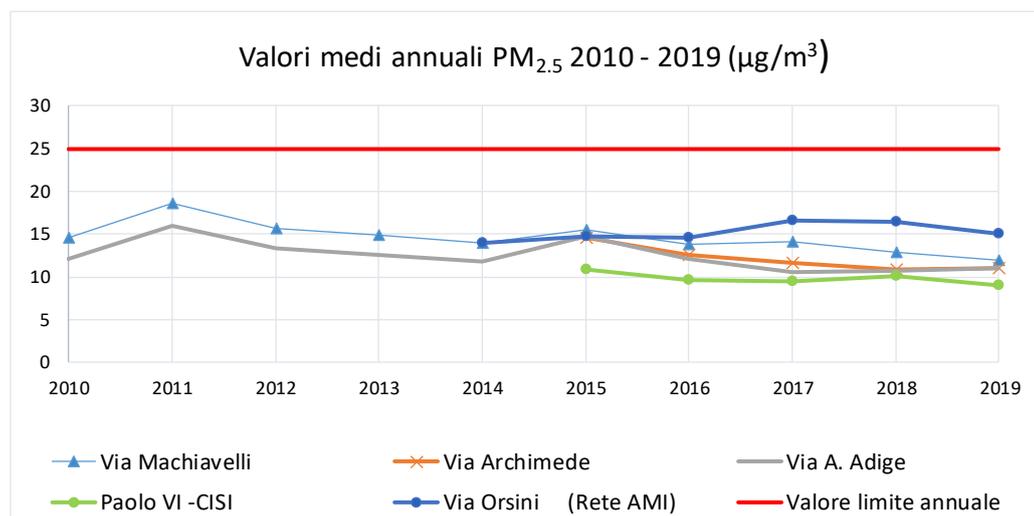
concentrazioni medie annuali di PM<sub>2.5</sub> costantemente più alte rispetto a quelle del sito di *Via Alto Adige* (traffico), comunque inferiori al valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup>. Dal 2016 le concentrazioni medie annuali **più elevate** sono state registrate sempre nella centralina posta al quartiere Tamburi e facente parte della rete AMI, denominata *Via Orsini*.

Stazione fissa	2016	2017	2018	2019	Valore limite medio annuo D.Lgs. n.155/2010 (µg/m <sup>3</sup> )	Incremento/decremento Nel 2019 rispetto al 2018 (%)
TA-Via Archimede Tamburi	13	12	11	11	25	0
TA-Via Adige	12	11	11	11		0
TA-Via Machiavelli Tamburi	14	14	13	12		-8
TA-Via Orsini Tamburi	15	17	16	15		-6
TA-Paolo VI	10	10	10	9		-10

**Tab. 2.2.2** - Medie annue di PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a Taranto, 2016-2019

34

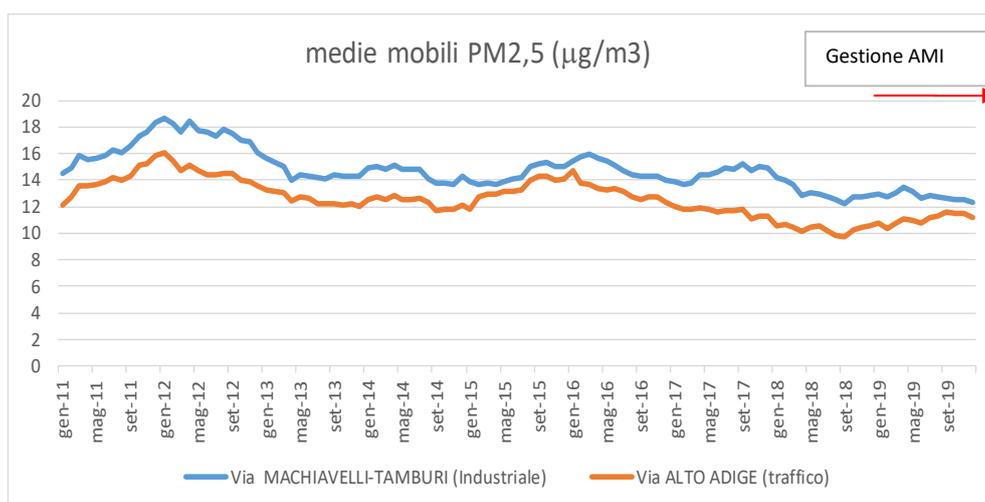
In Figura 2.2.2 si confrontano gli andamenti del PM<sub>2.5</sub> medi annui delle centraline presenti a Taranto della RRQA con quella sita in *Via Orsini* della rete AMI, a partire dall'anno 2010.



**Fig. 2.2.2** – Medie annue di PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a Taranto, 2010-2019

In Figura 2.2.3 si riportano le medie mobili delle concentrazioni mensili di PM<sub>2.5</sub> sino al mese di dicembre 2019 in due siti tarantini a confronto, Machiavelli-Tamburi (industriale) e Via Adige (traffico), sostanzialmente stabili o in lieve diminuzione nell'ultimo triennio.

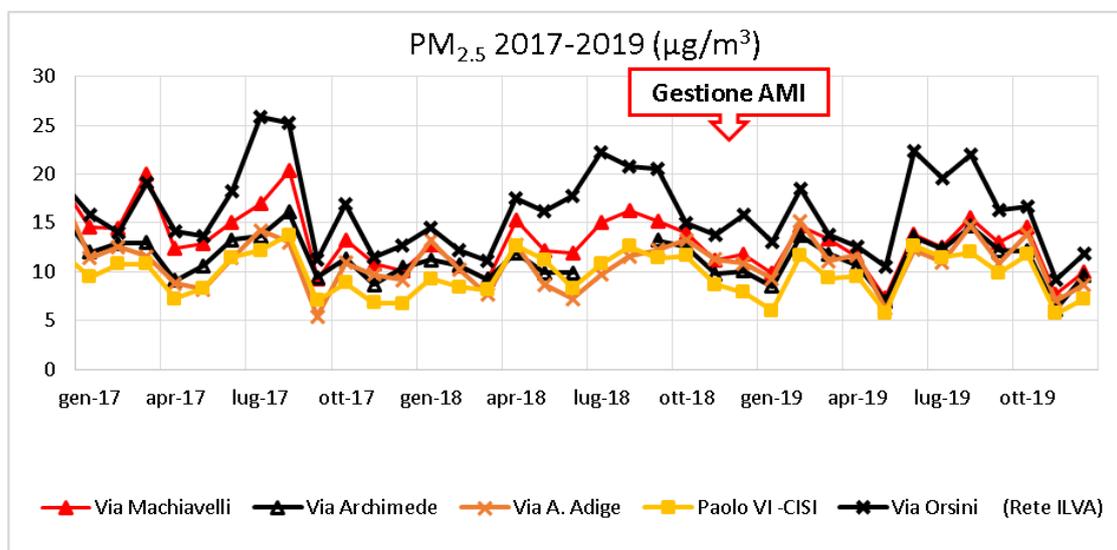
Le concentrazioni di Via Machiavelli al quartiere Tamburi sono costantemente superiori a quelle di Via Adige.



**Fig. 2.2.3** - Medie mobili di PM<sub>2.5</sub>, 2011-2019 Via Machiavelli (industriale) e Via A. Adige (traffico)

35

In Figura 2.2.4 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del **PM<sub>2.5</sub>** nelle cabine di Taranto dal **2017** al **2019**, richiamando che la gestione AMI è da considerarsi a partire dal mese di novembre 2018. I livelli più elevati di PM<sub>2.5</sub> si osservano costantemente nella cabina di Via Orsini-Tamburi. Per ciascuna annualità le massime concentrazioni sono state rilevate nei mesi di luglio-agosto 2017, luglio-settembre 2018 e giugno-agosto 2019, comunque sempre inferiori al valore limite sulla media annua di 25 µg/m<sup>3</sup>. La freccia rossa indica l'avvio della gestione da parte di Arcelor Mittal dello Stabilimento Siderurgico; come mostrato nel grafico, dal mese di novembre 2018 non sono stati osservati incrementi significativi delle medie mensili di PM<sub>2.5</sub> o comunque superiori rispetto a quelle che erano state già registrate nei mesi precedenti.

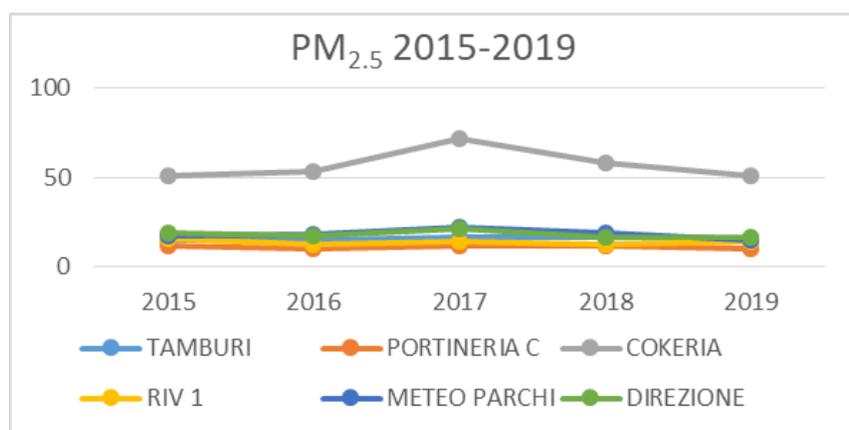


**Fig. 2.2.4** - Medie mensili di  $PM_{2.5}$  ( $\mu g/m^3$ ) a Taranto, 2017-2019

36

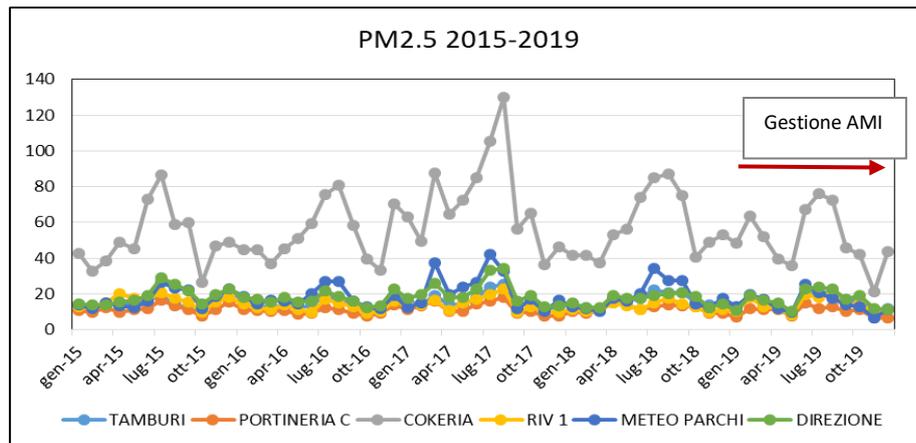
Per quanto riguarda l'intera rete AMI, si fa presente che in ogni stazione di monitoraggio sono installati analizzatori di  $PM_{2.5}$  che forniscono dati di concentrazione media giornaliera. I limiti per il  $PM_{2.5}$  sono applicabili solo per la centralina di *Via Orsini-Tamburi*, esterna all'area dello Stabilimento. Nel grafico seguente si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del  $PM_{2.5}$  nelle cabine della rete di AMI dal 2015 al 2019 (primo anno intero di gestione AMI).

Il 2017 è stato l'anno nel quale si è registrata la media annua più elevata presso la centralina Cokeria. Nelle altre centraline si osserva un lieve calo a partire dal 2018, con valori mantenuti poi stazionari nel 2019, durante la gestione AMI.



**Fig. 2.2.5** - Medie annue di  $PM_{2.5}$  ( $\mu g/m^3$ ) dal 2015 al 2019 Rete AMI

In Figura 2.2.6 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del PM<sub>2,5</sub> nelle cabine di rete AMI dal 2015 al 2019. Per ciascuna annualità, **i livelli più elevati si osservano sempre nella cabina Cokeria e i picchi più elevati sono relativi ai mesi di luglio-agosto 2015, giugno-luglio 2016, luglio-agosto 2017, giugno-luglio 2018 e giugno-luglio 2019.** La freccia rossa indica l'avvio della gestione del siderurgico da parte di Arcelor Mittal, subentrata ad Ilva **dal mese di novembre 2018; non si osservano evidenti criticità per il PM<sub>2,5</sub> o incrementi significativi nelle medie mensili di PM<sub>2,5</sub> rispetto a quelle dei mesi precedenti.**



**Fig. 2.2.6 - Medie annue di PM<sub>2.5</sub>(µg/m<sup>3</sup>), 2015-19**

## 2.3 BENZENE

LIMITI VIGENTI	CONCENTRAZIONE LIMITE	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
VALORE LIMITE ANNUALE	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D. Lgs n.155/10

### 2.3.1 Livelli di benzene rilevati nel 2019 e trend annuali

Per il benzene, il D. Lgs. n.155/10 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; le medie annue, nelle centraline della RRQA, a partire dal 2014 sono risultate piuttosto contenute e molto al di sotto del limite consentito, con valori che si attestano attorno ad 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

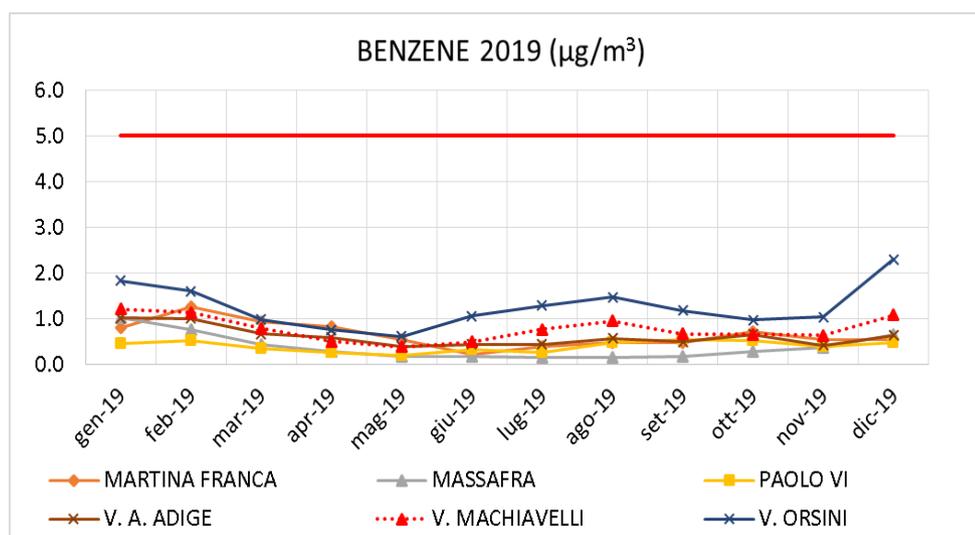
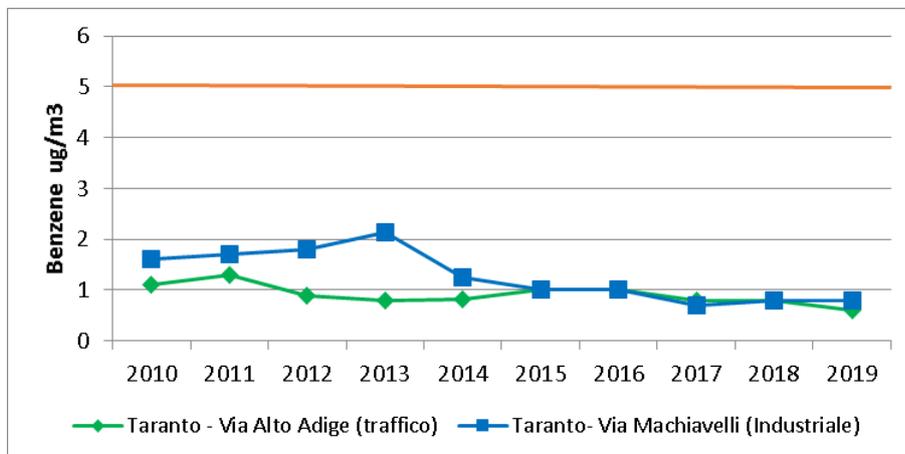


Fig. 2.3.1 - Medie mensili di Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) RRQA, 2019

I trend degli andamenti annuali di questo inquinante nella RRQA mostrano una **variazione non significativa negli anni** con valori costantemente più alti in Via Machiavelli al quartiere Tamburi (industriale) rispetto a Via Alto Adige (traffico) sino al 2014 e livelli stazionari e uguali tra loro nei due siti dal 2015 al 2019, anno in cui la gestione dello stabilimento siderurgico di Taranto è stata affidata alla Società Arcelor Mittal.

Nel 2019 le medie annue di benzene sono stazionarie rispetto a quelle registrate nel 2018.



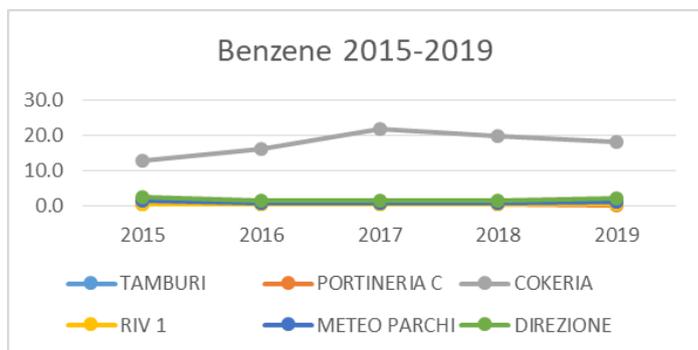
**Fig. 2.3.2** - Medie annue di Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 2010-19 Via Adige e Via Machiavelli

Per quanto riguarda la rete AMI, i limiti si applicano solo alla centralina di *Via Orsini-Tamburi*, esterna all'area dello Stabilimento.

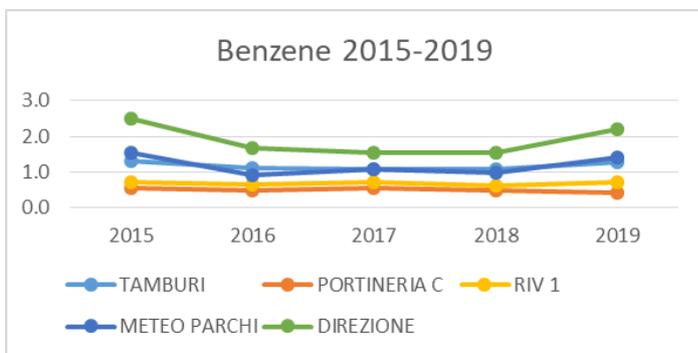
In Figura 2.3.3 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del Benzene nelle cabine della rete di AMI dal 2015 al 2019. Il 2017 è stato l'anno nel quale si è registrata la media annua più elevata presso la centralina Cokeria.

39

Nelle centraline Direzione e *Meteo Parchi* si è osservato un lieve aumento delle medie annue dal 2018 al 2019.

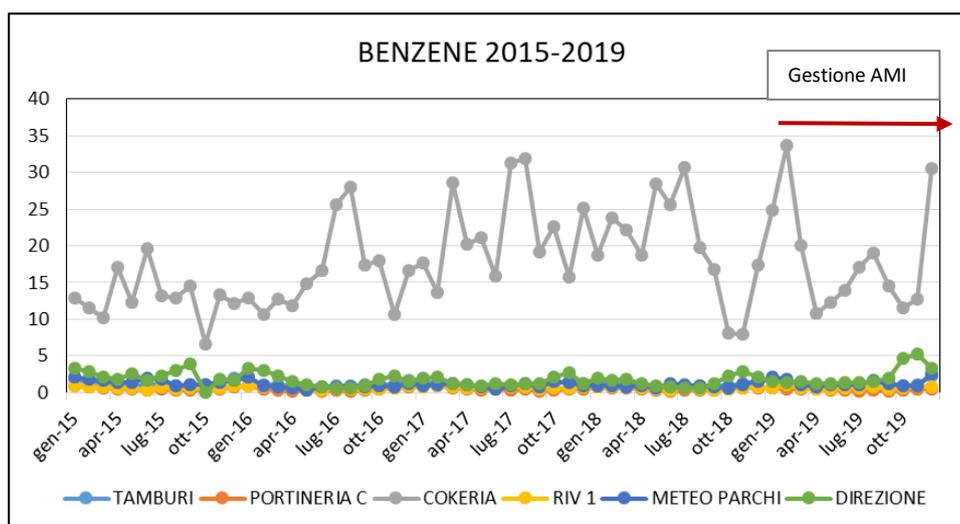


**Fig. 2.3.3** - Medie annue di Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 2015-19 Rete AMI



**Fig. 2.3.4** - Medie annue di Benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 2015-19 Rete AMI (senza Cokeria)

In Figura 2.3.5 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle cabine della rete AMI dal 2015 al 2019. **I livelli mensili più elevati si osservano, costantemente, nella cabina denominata Cokeria.** La base della freccia rossa indica l'avvio della gestione da parte di Arcelor Mittal, a partire dal mese di novembre 2018. I livelli mensili registrati dal mese di novembre 2018 sono confrontabili con quelli dei mesi precedenti, non rilevandosi ulteriori criticità o incrementi significativi.



**Fig. 2.3.5 - Medie mensili di benzene ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) rete AMI, 2015- 2019**

## 2.4 Ossidi di azoto, di zolfo, monossido di carbonio, ozono

### 2.4.1 NO<sub>2</sub>

Per l'NO<sub>2</sub>, il D. Lgs. n.155/10 prevede due valori limite: la media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno solare e la media annua di 40 µg/m<sup>3</sup>. Nella Tabella 2.4.1 sono mostrate le medie mensili del **2019**. Come si evince, le medie annuali sono inferiori al valore limite medio annuo sia nel quartiere Tamburi che nelle altre centraline dell'area di Taranto e non si sono registrati superamenti del limite su base oraria, ad esclusione di un solo superamento avutosi a Martina Franca, stazione classificata come da traffico, dove la media annua (con 27 µg/m<sup>3</sup>) è risultata essere la più elevata rispetto alle medie misurate in tutti gli altri siti.

Le medie annue nel **2019**, seppure inferiori al limite, registrate nei siti ricadenti nel quartiere Tamburi, denominate *Via Orsini, Via Archimede e Via Machiavelli*, si sono attestate nel range 19÷24 µg/m<sup>3</sup>.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Grottaglie	Martina Franca	Massafra	Paolo VI	S. Vito	Statte	Talsano	Via A. Adige	Via Archimede	Via Machiavelli	Via Orsini	SS7 WIND
Gennaio-19	13	24	21	12	11	12	12	32	20	25	33	n. d.
Febbraio-19	11	27	18	10	12	10	11	29	20	29	32	n. d.
Marzo-19	8	24	16	11	12	9	7	25	16	24	28	n. d.
Aprile-19	8	29	15	10	10	8	6	23	15	19	23	n. d.
Maggio-19	7	24	13	8	6	6	5	21	14	15	17	n. d.
Giugno-18	7	32	13	11	10	7	7	24	19	20	20	n. d.
Luglio-19	7	32	13	9	11	7	7	21	17	21	21	10
Agosto-19	10	32	11	10	13	6	9	21	21	21	24	9
Settembre-19	10	30	12	6	10	7	8	19	20	18	20	8
Ottobre-19	12	32	18	7	15	11	10	26	24	25	25	11
Novembre-19	12	22	20	7	9	10	9	24	17	17	19	11
Dicembre-19	10	22	20	6	9	10	10	26	21	20	21	12
<b>MEDIA ANNUALE</b>	10	27	16	9	11	9	9	24	19	21	24	10
<b>VALORE LIMITE</b>	<b>40</b>											
N.D. dato non disponibile												

41

**Tab. 2.4.1** - Medie mensili di NO<sub>2</sub> in Provincia di Taranto, 2019

Nel 2019, rispetto all'anno precedente, si rilevano livelli medi annui stabili in alcune centraline o in calo per altre.

Nel grafico seguente, sono indicati i livelli medi annui di ossidi di azoto misurati in tutta la Provincia di Taranto per il periodo 2017-2019.

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

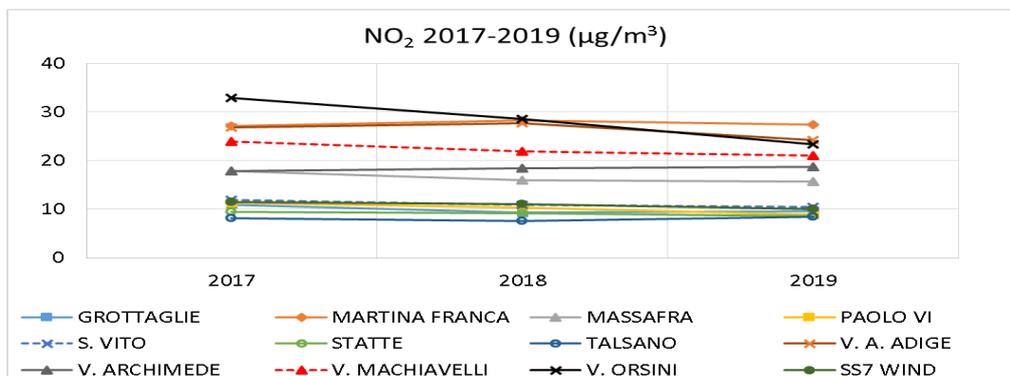
UOC Servizio Territoriale Taranto

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)



**Fig. 2.4.1** - Medie annue di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) in Provincia di Taranto, 2017-19

In Tabella 2.4.2, si riportano le medie annue delle concentrazioni di ossidi di azoto per il periodo 2017-2019, limitatamente alle cabine attive nei Comuni di Taranto e Statte.

Stazione fissa	2017	2018	2019	Valore limite medio annuo D.Lgs. n.155/2010 (µg/m <sup>3</sup> )
<b>TA-Via Archimede Tamburi</b>	18	19	19	40
<b>TA-San Vito</b>	12	11	11	
<b>TA-Via Adige</b>	27	28	24	
<b>TA-Via Machiavelli Tamburi</b>	24	22	21	
<b>TA-Via Orsini Tamburi</b>	33	29	23	
<b>TA-Talsano</b>	8	8	9	
<b>TA-Paolo VI</b>	11	10	9	
<b>Statte-Sorgenti</b>	10	9	9	
<b>Statte Wind</b>	11	11	10	

**Tab. 2.4.2** - Medie annue di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) a Taranto e Statte, 2017-19

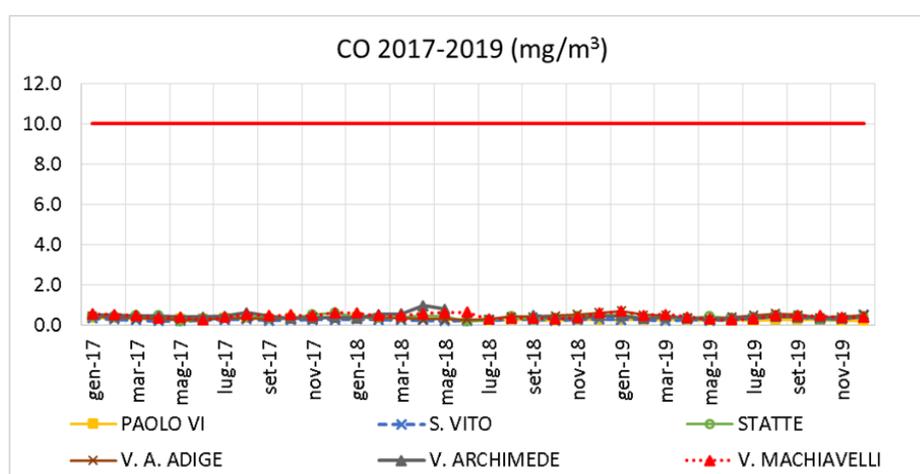
Per quanto riguarda tali Comuni, le medie annuali nel periodo 2017-2019, oltre ad essere risultate sempre inferiori al limite, sia nel quartiere Tamburi sia nelle altre centraline considerate, non hanno mai registrato superamenti del limite su base oraria. Le medie annue più elevate sono state misurate in *Via Orsini-Tamburi* (industriale) e *Via Adige* (traffico). Dal 2017 al 2019 si rileva un

**trend in diminuzione** per le concentrazioni di NO<sub>2</sub> in Via Machiavelli-Tamburi, Via Adige e Via Orsini-Tamburi, **invariato** invece nelle altre cabine (es. Via Archimede-Tamburi).

## 2.4.2 CO, SO<sub>2</sub>, Ozono,

Per il **monossido di carbonio (CO)**, durante il triennio **2017-2019 non è stato mai superato il valore limite in aria ambiente**, definito in base alla normativa vigente come massimo orario delle medie mobili sulle 8 ore, pari a 10 mg/m<sup>3</sup> e i livelli registrati non hanno mostrato mai nessuna criticità.

In Figura 2.4.2 sono riportati i valori medi mensili di CO (monossido di carbonio) per il triennio **2017-2018-2019**. A partire dal mese di novembre **2018** (inizio gestione AMI dello stabilimento siderurgico), **non** si evidenziano particolari **criticità**.



**Fig.2.4.2-** Medie mensili di CO, 2017-2019

Il **biossido di zolfo** deriva dalla combustione di combustibili fossili contenenti zolfo. In passato è stato un importante inquinante atmosferico poiché la sua ossidazione porta alla formazione di acido solforoso e solforico. Il biossido di zolfo è un gas incolore facilmente solubile in acqua.

Le fonti naturali, come i vulcani, contribuiscono ai livelli ambientali di anidride solforosa. Le emissioni antropogeniche sono invece legate all'uso di combustibili fossili contenenti zolfo per il riscaldamento domestico, la generazione di energia e nei veicoli a motore. Nel tempo il contenuto di zolfo nei combustibili è sensibilmente diminuito, portando i livelli di SO<sub>2</sub> in area ambiente a livelli estremamente bassi

A Taranto sono presenti diversi analizzatori per il monitoraggio dell'SO<sub>2</sub>. Focalizzando l'attenzione sull'ultimo triennio, nel **2017-2018 e 2019 non** sono stati registrati **superamenti** del valore limite giornaliero, paria 125 µg/m<sup>3</sup>, né della media oraria pari a 350 µg/m<sup>3</sup>. **Le concentrazioni** di biossido di zolfo rilevate sono **di molto inferiori** a tutti i **limiti** previsti dall'attuale normativa.

I valori medi annuali nel triennio nel quartiere Tamburi si sono attestati nel range 2÷4 µg/m<sup>3</sup>, sono molto contenuti e non hanno mostrato variazioni significative da un anno all'altro.

In generale, il biossido di zolfo in aria ambiente non rappresenta più una criticità ambientale, tanto da poterne evitare il monitoraggio in siti fissi. Nei siti industriali come quello di Taranto, invece, è raccomandabile continuarne il monitoraggio, sia perché questo inquinante è il tracciante di determinati processi produttivi, sia per valutarne le concentrazioni in possibili eventi incidentali. In effetti a inizio 2020 (periodo non oggetto di questo Rapporto), in particolare il 20-21/02, si sono verificate elevate concentrazioni per cui sono in corso verifiche e valutazioni.

L'**ozono** è un inquinante che si forma in atmosfera a partire da altri inquinanti (principalmente ossidi di azoto e composti organici volatili) in presenza di luce solare. Nel periodo da aprile a settembre si registrano in tutta Italia e in Europa livelli elevati e spesso superiori ai valori obiettivo. Proprio per i meccanismi di formazione in atmosfera di tale gas i livelli più elevati si registrano nelle aree suburbane e rurali, dove si vengono a creare in primavera/estate le condizioni ideali per la sua formazione, poiché il processo di formazione dell'ozono è catalizzato, come detto, dalla radiazione solare. Il D.Lgs. n.155/10 fissa un valore obiettivo per la protezione della salute umana pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno e un valore obiettivo a lungo termine, pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media mobile su 8 ore nell'arco di un anno civile.

Con riferimento al Comune di Taranto, nel triennio **2017-2019**, nelle due centraline dove viene monitorato l'ozono, nel **2017** si sono registrati, rispettivamente, n.16 giorni di superamento della soglia di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a *San Vito* e n.40 a *Talsano* (il valore obiettivo prevede che i giorni di superamento possano essere al massimo 25). Nel **2018** i superamenti rilevati sono diminuiti, avendone registrati n.9 a *San Vito* e n.18 a *Talsano*.

Come negli anni precedenti, anche nel **2019** valori elevati di ozono sono stati registrati sull'intero territorio regionale. Il valore obiettivo a lungo termine (pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato superato 3 volte a *San Vito* e 18 volte a *Talsano*, quindi i **superamenti** di tale limite sono **diminuiti** nel **2019** rispetto all'anno precedente **solo** nel sito di monitoraggio denominato *San Vito*.

44

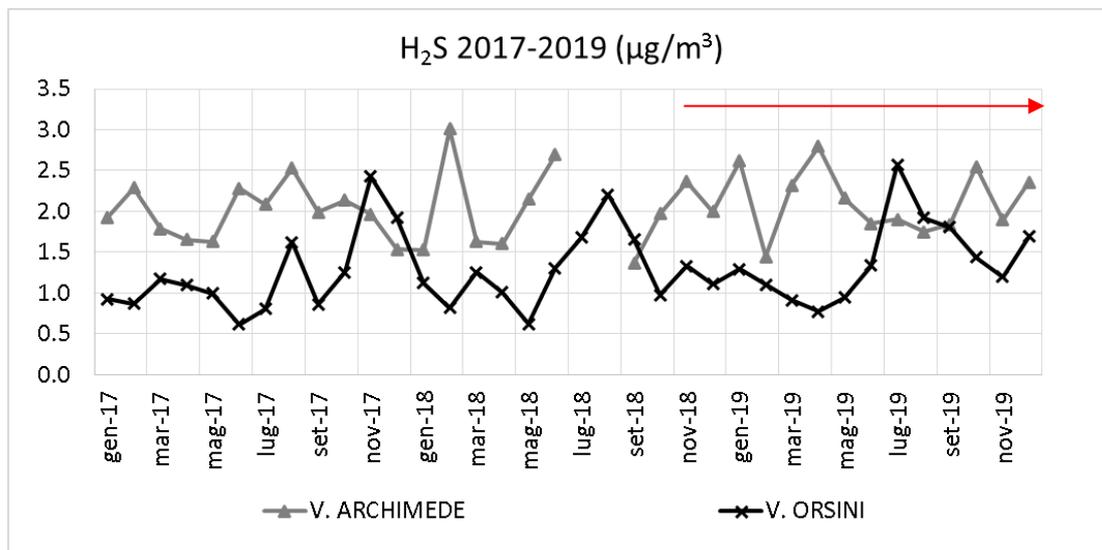
## 2.5 Idrogeno Solforato

L'idrogeno solforato, o **H<sub>2</sub>S**, è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa. L'idrogeno solforato non rientra fra gli inquinanti normati dal D.Lgs. n.155/2010. Per tale sostanza, il valore assunto come soglia olfattiva è pari a  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , poiché a tale concentrazione la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico. Nel corso degli anni, gli strumenti di misura dell'H<sub>2</sub>S installati nelle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria siti a Taranto nel quartiere Tamburi, denominati "*Via Archimede*" e "*Via Orsini*", hanno registrato valori (orari e al minuto) utili per descrivere gli impatti sul quartiere della città più vicino all'area industriale di diversi eventi odorigeni verificati nel corso dell'anno. In concomitanza a tali eventi, in merito ai quali ARPA ha già singolarmente relazionato, i venti prevalenti (DV) provenivano dalla zona industriale.

La **media annua più elevata** di H<sub>2</sub>S nel **2019**, pari a  $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  risulta essere stata quella registrata in *Via Archimede*.

In Figura 2.5.1 sono riportati gli andamenti delle medie mensili per le cabine *Orsini* (rete AMI) e *Archimede* (RRQA nel triennio **2017-2019**). A partire dal mese di novembre 2018 (come indicato nel grafico seguente con la freccia rossa), cioè dal subentro della gestione di AMI ad ILVA nello

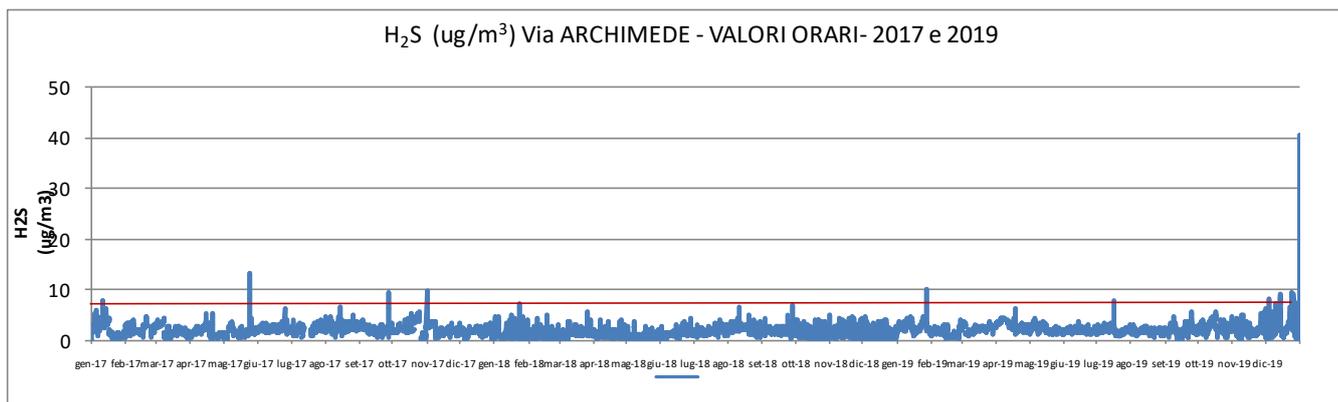
Stabilimento Siderurgico, non si osservano significative variazioni dei livelli medi mensili di idrogeno solforato rispetto a quelli che erano stati registrati negli anni precedenti.



**Fig.2.5.1** - Medie mensili di H<sub>2</sub>S (µg/m<sup>3</sup>) in Via Archimede e Via Orsini, 2017-2019

45

In Figura 2.5.2 sono riportati tutti i valori orari validi di H<sub>2</sub>S dell'ultimo triennio rispetto alla soglia olfattiva di 7 µg/m<sup>3</sup>, che mostrano il picco orario massimo registrato in Via Archimede al quartiere Tamburi il 31/12/2019.



**Fig.2.5.2** - Valori medi orari di H<sub>2</sub>S (µg/m<sup>3</sup>) in Via Archimede-Tamburi, 2017-2019

## 2.6 IPA Totali

I valori di IPA totali presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor “Standard Real-Time for Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons” (ECO-CHEM mod. PAS 2000) che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA totali, adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0.01 e 1.5  $\mu\text{m}$ . Il parametro relativo agli IPA totali in aria ambiente **non è normato**: il D. Lgs. 155/10, che disciplina la materia relativa alla qualità dell’aria, si riferisce **unicamente al benzo(a)pirene adsorbito** sulla frazione di particolato **PM<sub>10</sub>**, indicando un valore obiettivo annuale da non superare.

In linea generale, nel corso dell’anno **2019**, si osservano valori più alti nei mesi gennaio e ottobre.

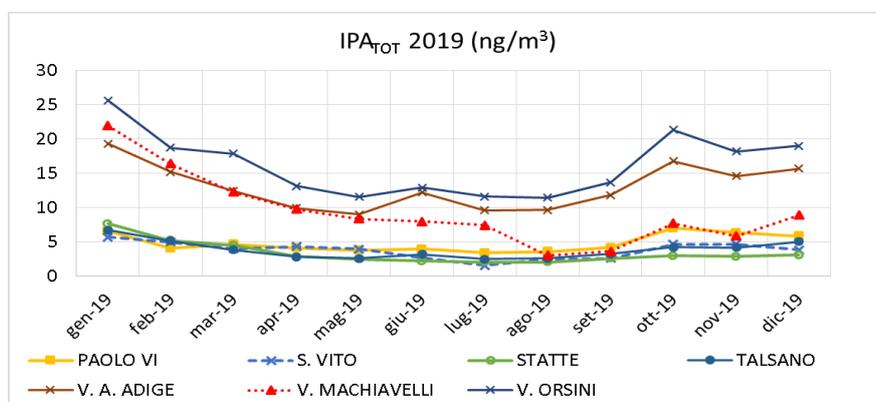


Fig. 2.6.1 – Medie mensili di IPA tot. ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) RRQA, 2019

Nella Tabella 2.6.1 si riportano le medie annue delle concentrazioni di IPA totali rilevate nella rete regionale di Taranto gestita da ARPA ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ). La media annua più elevata ogni anno è stata registrata in Via Orsini (rete ex ILVA). Nel 2019 (anno gestione AMI) si osservano valori medi annui inferiori a quelli che erano stati registrati nel 2018 in tutte le centraline esterne allo stabilimento. Si potrà considerare il 2019 come il primo anno intero di gestione AMI.

IPA TOT ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	2017	2018	2019
Via Orsini	24	21	16
Via Machiavelli	13	18	9
Via A. Adige	8	17	13
SAN VITO	7	5	4
TALSANO	3	5	4
PAOLO VI	5	6	5
STATTE Via delle Sorgenti	8	4	3

Tab. 2.6.1 - Medie annuali di IPA tot. ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) a Taranto, 2017-2019

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

UOC Servizio Territoriale Taranto

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

Nella figura seguente sono riportati gli **andamenti** delle medie mensili per le cabine attive nei Comuni di Taranto e Statte nel triennio **2017-2019**. A partire dal mese di novembre **2018** (come indicato nel grafico sottostante con la freccia rossa), cioè dal subentro della gestione di AMI ad ILVA nello Stabilimento Siderurgico, **non** si osservano **significativi incrementi** dei livelli mensili di  $IPA_{TOT}$  rispetto a quelli che erano stati registrati negli anni precedenti. In alcune centraline si osservano andamenti tipicamente stagionali, con valori massimi nei mesi invernali, tranne a *Machiavelli* in cui si osserva un incremento nei mesi di luglio e di novembre 2018.

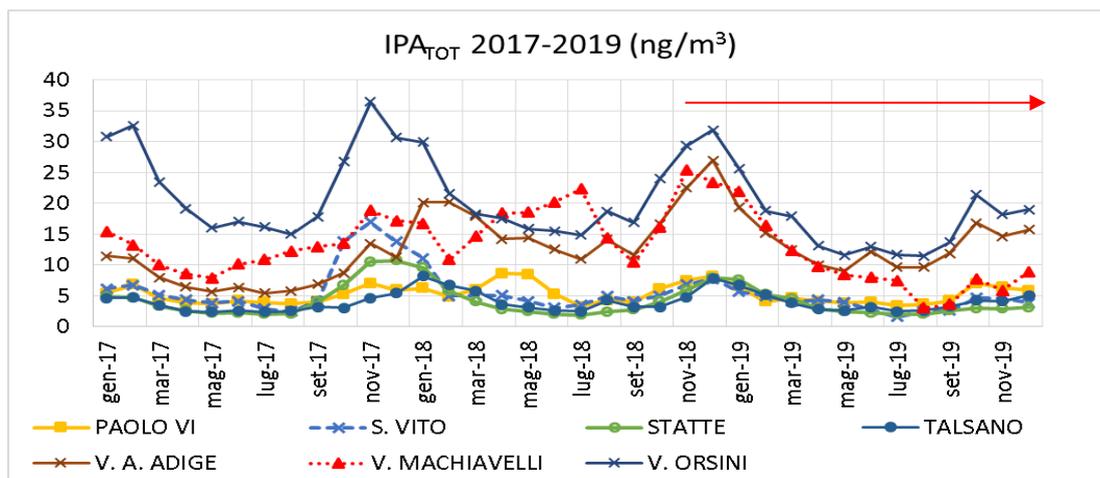


Fig. 2.6.2 - medie mensili  $IPA_{TOT}$  a Taranto, 2017-2019

Di seguito si confrontano i trend annuali di tale parametro in un sito industriale, Via *Machiavelli* con un sito di traffico (Via *Adige*). I livelli di IPA totali a partire dal 2013 sono diminuiti in maniera significativa; inoltre, dopo un incremento verificatosi passando dal 2017 al 2018, si osserva una diminuzione nel 2019.

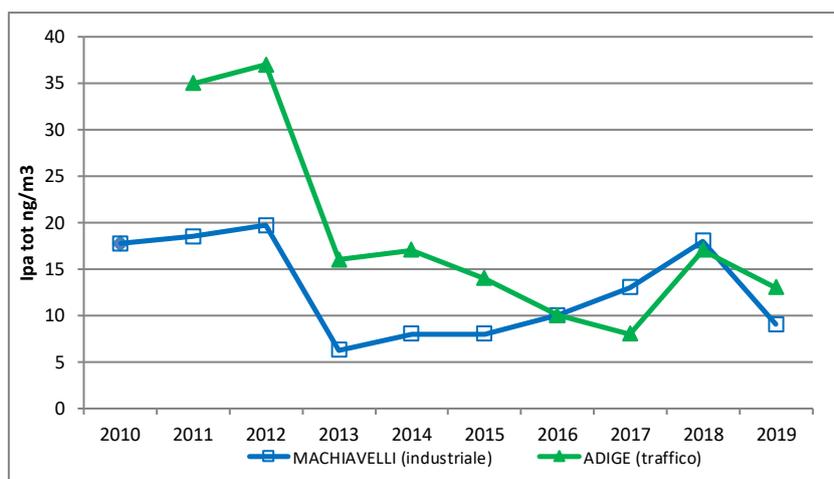


Fig.2.6.3 - Medie annuali IPA tot, 2010- 2019 Via Machiavelli e Via Adige

### 3. LE TECNICHE INTEGRATIVE DI VALUTAZIONE MODELLISTICA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

(A cura di A. Morabito, I. Schipa, A. Tanzarella)

Al fine di ricostruire lo stato della qualità dell'aria in zone del territorio regionale dove non sono presenti siti di monitoraggio o dove alcuni inquinanti non sono rilevati, l'Agenzia ha implementato nel 2015 un sistema modellistico in grado di stimare sul territorio regionale le concentrazioni degli inquinanti normati dal D.Lgs. n.155/2010 (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO, As, Cd, Ni, Pb, B(a)P).

A partire dal 2016 ARPA Puglia conduce ai sensi del D. Lgs. n.155/2010 valutazioni modellistiche annuali dello stato della qualità dell'aria sulla Regione Puglia. Tali valutazioni, i cui risultati sono disponibili alla pagina <http://www.ARPA.puglia.it/web/guest/modellistica>, consentono di conoscere lo stato della qualità dell'aria sulle province di Brindisi, Lecce e Taranto con una dettagliata risoluzione spaziale (1km x 1km). Il sistema modellistico utilizzato è incentrato sul modello euleriano, di trasporto e chimica dell'atmosfera, FARM, che è in grado, a partire dalle emissioni di inquinanti delle varie sorgenti presenti sul territorio (naturali ed antropiche) e dallo stato fisico dell'atmosfera (campi di vento, di temperatura, di umidità, di turbolenza, ecc.), di fornire i campi tridimensionali orari di concentrazione per diversi inquinanti per l'intero anno in esame. I campi di concentrazione, ricostruiti sulla Puglia e sul Salento dal modello fotochimico, sono combinati/integrati successivamente con le misure effettuate dalle reti di monitoraggio di ARPA Puglia, al fine di ottenere una migliore e più realistica rappresentazione dello stato della qualità dell'aria sul territorio sia in termini di entità dei livelli di concentrazione che di distribuzione spaziale. Al fine di verificare la conformità dello stato della QA, così come ricostruita dalla combinazione degli output modellistici e delle misure a tale risoluzione, i campi di concentrazione sono stati opportunamente elaborati, al fine di confrontare le mappe modellistiche dei relativi indicatori, prescritti dal D.Lgs. n.155/2010, con i corrispondenti valori limite, previsti per la protezione della salute umana.

48

Relativamente al triennio 2017-2019 ed all'area di Taranto sono ad oggi disponibili le valutazioni modellistiche condotte relativamente agli anni 2017 e 2018. Tali valutazioni hanno evidenziato la conformità dello stato della qualità dell'aria per gli inquinanti NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, As, Cd, Ni e Pb. Sono invece presenti alcune non conformità per il PM<sub>10</sub>, per il B(a)P, per il PM<sub>2.5</sub>. In merito a tali superamenti è opportuno precisare che, dato che gli stessi sono stati stimati con il solo ausilio del modello fotochimico, recentemente, su richiesta della Regione Puglia, è stato sottoposto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare un quesito, di cui si è tuttora in attesa di riscontro, sulla valenza dei superamenti dei limiti di legge determinati attraverso le simulazioni modellistiche. Nel dettaglio, è stato chiesto di chiarire se i superamenti rilevati con tali simulazioni determinino o meno la necessità di adozione di Piani di Risanamento, di cui al D. Lgs. n.155/10 art.9 o se, invece, gli stessi debbano essere confermati da rilievi sperimentali.

I superamenti individuati dal modello fotochimico **non** interessano il comune di Taranto, ma alcuni comuni della provincia. In particolare, riguardo al valore limite giornaliero per il particolato fine - frazione PM<sub>10</sub>, da non superare per più di 35 volte all'anno, le analisi modellistiche condotte

per il 2017 ed il 2018 hanno evidenziato alcune non conformità in corrispondenza delle aree urbanizzate dei comuni di Mottola e Castellaneta.

Anche relativamente alla media annuale del particolato fine - frazione PM<sub>2.5</sub>, l'analisi ha mostrato, per gli anni 2017 e 2018, alcuni superamenti nelle aree urbanizzate dei comuni di Mottola e Castellaneta.

Relativamente al Benzo(a)pirene le valutazioni condotte con l'ausilio del solo modello fotochimico hanno evidenziato la presenza di numerosi superamenti in provincia di Taranto nelle aree urbanizzate dei comuni di Mottola, Castellaneta, Ginosa, Massafra, Grottaglie, Palagiano e San Giorgio Jonico.

La forte stagionalità che caratterizza gli andamenti di tali inquinanti su base annuale, con evidenti incrementi nei mesi invernali - in particolare nelle aree urbanizzate- fa, ritenere plausibile che la causa dei suddetti superamenti sia da ascrivere alle emissioni locali prodotti dal riscaldamento residenziale a biomassa legnosa.

Su buona parte del territorio provinciale tarantino inoltre si è verificato per gli anni **2017** e **2018** il superamento del valore bersaglio per la protezione della salute previsto per l'ozono.

## 4. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL PM<sub>10</sub>

(A cura di A. Nocioni, G. Saracino)

### 4.1. Benzo(a)Pirene nel PM<sub>10</sub>: esiti delle analisi per il 2019 e trend temporali

Il Benzo(a)pirene (di seguito **B(a)P**) è determinato sui filtri di PM<sub>10</sub> campionati giornalmente ai sensi del D.Lgs. n.155/2010 nelle stazioni site a Taranto nelle Vie *Machiavelli*, *Alto Adige* e nella frazione di *Talsano*. Dal mese di aprile 2013, i filtri di PM<sub>10</sub> sono stati prelevati e analizzati anche presso la *Scuola Deledda* (Q.re Tamburi), mentre, a partire dall'anno 2015, sono stati prelevati anche i filtri della centralina della RRQA posta a *Martina Franca*. Per il B(a)P il D. Lgs. n.155/10 fissa un valore obiettivo annuo di 1 ng/m<sup>3</sup>. I filtri di PM<sub>10</sub>, campionati mediante utilizzo di analizzatori mono o bicanale, sono prelevati da parte dei Servizi Territoriali del DAP Taranto. Per i campioni prelevati, l'analisi filtri giornalieri di PM<sub>10</sub> in pool mensili è stata effettuata presso i Laboratori del DAP ARPA di Brindisi anche per l'anno di riferimento 2019, ma gli esiti, a questo momento, sono disponibili sino ad agosto 2019. I risultati ottenuti nei siti *Talsano*, *Adige* e *Martina Franca* possono essere considerati come "misurazioni indicative", così come prevede l'Allegato IV del D.Lgs. n.155/2010 poiché la copertura temporale è pari o maggiore al 14%, ma inferiore al 33%.

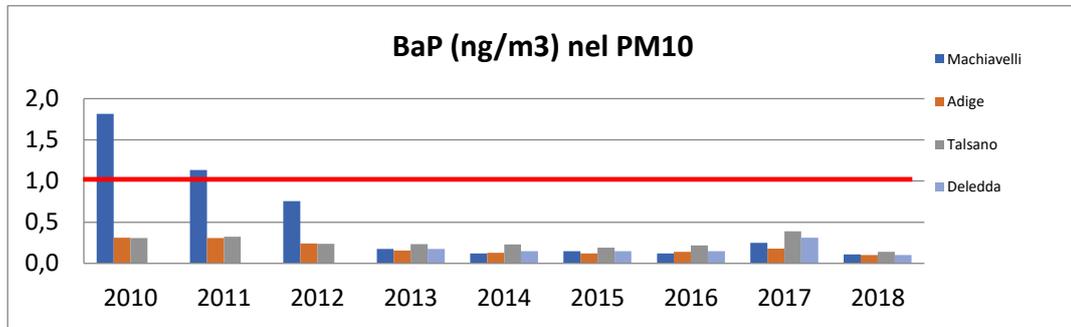
Oltre ai trend osservati negli andamenti degli inquinanti rilevati negli ultimi anni, si riporta un approfondimento relativamente al periodo a partire dal quale la gestione dello Stabilimento siderurgico ex Ilva è stata affidata ad AMI, subentrata nel novembre 2018; si considererà **il 2019 come il primo anno intero di gestione AMI**.

I valori medi annui dal 2012 e sino al 2018, riscontrati nei siti oggetto del monitoraggio del B(a)P *Machiavelli*, *Deledda-Tamburi*, *Talsano*, *Martina F.* e *Adige*, sono risultati sempre inferiori al valore obiettivo previsto dal D.L.gs 155/2010, pari a 1 ng/m<sup>3</sup>.

Dal 2013, le concentrazioni di B(a)P a Taranto sono **paragonabili a quelle delle altre città pugliesi** (ad esclusione del sito di Torchiariolo-Don Minzoni in provincia di Brindisi, più alto). I livelli di B(a)P sono drasticamente calati dal 2013 nel sito *Machiavelli*, dove sino al 2011 si registravano concentrazioni medie annue superiori al valore obiettivo pari a 1 ng/m<sup>3</sup>. Quest'ultimo sito, collocato a ridosso dello stabilimento ex ILVA, ha quindi risentito sensibilmente della riduzione delle emissioni inquinanti dovute principalmente alla riduzione dei livelli produttivi di ILVA, ed anche da quanto previsto dal Riesame AIA (DVA-DEC-547/2012). Tale significativo effetto di riduzione nella stazione di Machiavelli non è stato registrato, nella stessa misura, presso il sito *Talsano*, classificato come "fondo", per la sua elevata distanza dal complesso siderurgico. È verosimile, altresì, che i livelli di B(a)P presenti nel sito di *Talsano* siano attribuibili a fonti emissive locali, tra le quali è possibile annoverare anche la combustione di biomasse (domestiche e/o da pratiche agricole). Le concentrazioni di B(a)P a *Talsano* sono rimaste sostanzialmente invariate dal 2010.

Nel 2014, nel 2015, nel 2016, 2018 i valori medi annuali del benzo(a)pirene sono risultati confrontabili tra di loro. Nel 2017, si è osservato un lieve incremento delle medie annuali di B(a)P in tutti i siti, con valori comunque inferiori alla soglia di 1 ng/m<sup>3</sup>; la media mensile più elevata (pari a 1,1 ng/m<sup>3</sup>) è stata registrata nel mese di gennaio a *Talsano*, sito in cui risulta anche essersi riscontrata la media annua più alta, insieme al sito di *Martina Franca*. Stesso fenomeno si è osservato nel 2018: le medie mensili più elevate sono state registrate nel mese di gennaio 2018 a *Talsano* e nel sito di *Martina Franca*. Nel 2018 in tutti i siti, si è osservata una diminuzione delle concentrazioni medie annue del B(a)P nel PM<sub>10</sub> rispetto a quelle che erano state misurate nel 2017.

Nella figura e nella tabella che seguono sono mostrati gli andamenti delle medie annuali, a partire dal 2010, per i siti tarantini considerati e posti a confronto tra loro.



**Fig. 4.1.1-** Medie annue di B(a)P nel PM<sub>10</sub> a Taranto, 2010-2018

È evidente la diminuzione della concentrazione del B(a)P nel sito di *Via Machiavelli*, mentre per *Alto Adige* e *Talsano* i livelli sono sostanzialmente stabili.

	Machiavelli	Adige	Talsano	Deledda	Valore obiettivo
2009	1,39	0,39	0,38	/	1
2010	1,82	0,31	0,31	/	
2011	1,14	0,31	0,32	/	
2012	0,76	0,24	0,24	/	
2013	0,18	0,16	0,24	0,18*	
2014	0,12	0,13	0,23	0,15	
2015	0,15	0,12	0,19	0,15	
2016	0,12	0,14	0,22	0,15	
2017	0,25	0,18	0,39	0,31	
2018	0,11	0,10	0,14	0,10	
*da aprile a dicembre 2013					

**Tab. 4.1.1 -** Medie annuali di B(a)P (ng/m<sup>3</sup>) nel PM<sub>10</sub>, 2009-2018

Allo stato sono ultimate le analisi sui campioni di PM<sub>10</sub> sino al mese di agosto 2019 e per tutti i siti presenti in Provincia di Taranto, pertanto, non è ancora possibile conoscere la media annua da confrontare col limite.

I valori mensili di concentrazione sinora disponibili nei due siti posti nel quartiere Tamburi, Deledda e Machiavelli, sono risultati inferiori a tale limite (1,0 ng/m<sup>3</sup>), come anche la media annua parziale, che è risultata in entrambi i siti pari a 0,10 ng/m<sup>3</sup>, quindi inferiore di un ordine di grandezza alla soglia normativa.

Nella Tabella 4.1.2 si riportano, pertanto, i dati medi mensili di B(a)P ad oggi disponibili per l'anno 2019. Nei 3 siti *Talsano*, *Adige* e *Martina F.* sono realizzati campionamenti per effettuare

misure indicative (pari o superiori al 14% dell'anno solare, distribuiti nelle diverse stagioni), come previsto dal D. Lgs. 155/2010.

B(a)P (ng/m <sup>3</sup> ) Nel PM <sub>10</sub>	TARANTO- DELEDDA	TARANTO- TALSANO	TARANTO- ADIGE	TARANTO- MACHIAVELLI	MARTINA FRANCA
Gen-19	0,38	0,15	0,11	0,12	0,22
Feb-19	0,04	-	-	0,11	-
Mar-19	0,08	-	-	0,24	-
Apr-19	0,05	0,05	0,04	0,05	0,14
Mag-19	0,07	-	-	0,04	-
Giu-19	0,05	-	-	0,06	-
Lug-19	0,07	-	-	0,06	-
Ago-19	0,06	0,15	0,05	0,07	0,09
Set-19					
Ott-19					
Nov-19					
Dic-19					
MEDIA ANNUA PARZIALE	0,10	0,12	0,07	0,09	0,15
VALORE OBIETTIVO (ng/m <sup>3</sup> )	1,0				

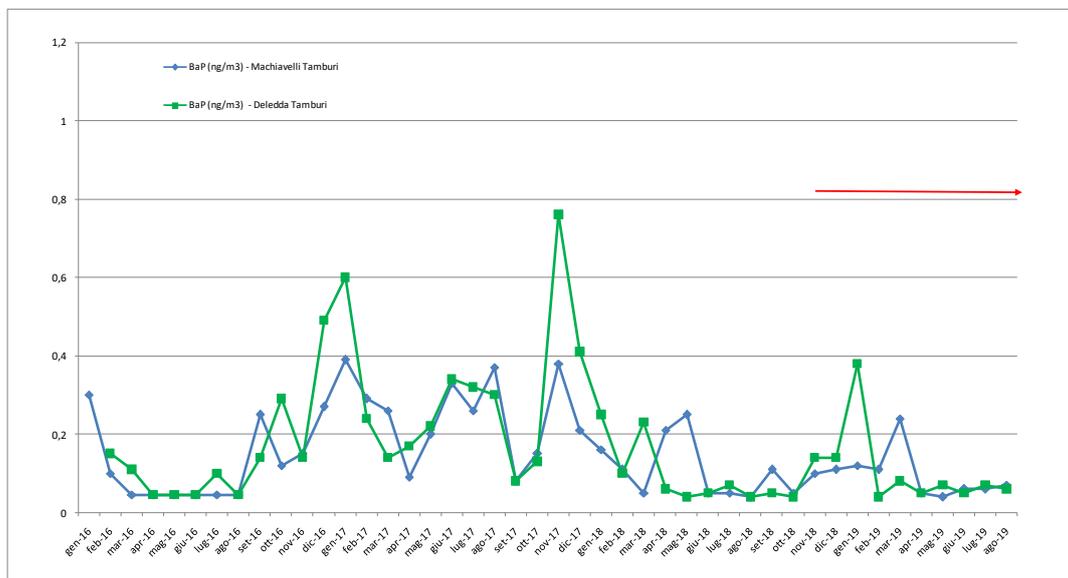
**Tab. 4.1.2** - Medie mensili di B(a)P (ng/m<sup>3</sup>) nel PM<sub>10</sub> a Taranto, 2019- sino ad agosto

52

In Via Machiavelli al quartiere Tamburi (industriale) i valori sono risultati costantemente più alti di quelli di Via Adige (traffico). Durante la gestione AMI non si osservano criticità negli andamenti delle medie mensili disponibili, rispetto a quelli degli anni precedenti.

In Figura 4.1.2 sono riportati gli andamenti delle concentrazioni medie mensili di B(a)P al quartiere Tamburi (*Deledda* e *Machiavelli*) dal mese di gennaio 2016 sino ad agosto 2019: si osserva un incremento di B(a)P prevalentemente nel sito *Deledda* nel corso degli ultimi mesi dell'anno 2017, con valori comunque inferiori alla soglia di 1 ng/m<sup>3</sup>, per poi osservare nuovamente una diminuzione nel 2018 e un andamento in lieve rialzo nel mese di gennaio 2019; le concentrazioni in Via *Machiavelli* hanno registrato i valori più elevati nei mesi di gennaio 2017, agosto 2017 e novembre 2017, mentre nel sito *Deledda* nei mesi di dicembre 2016, gennaio 2017 e novembre 2017.

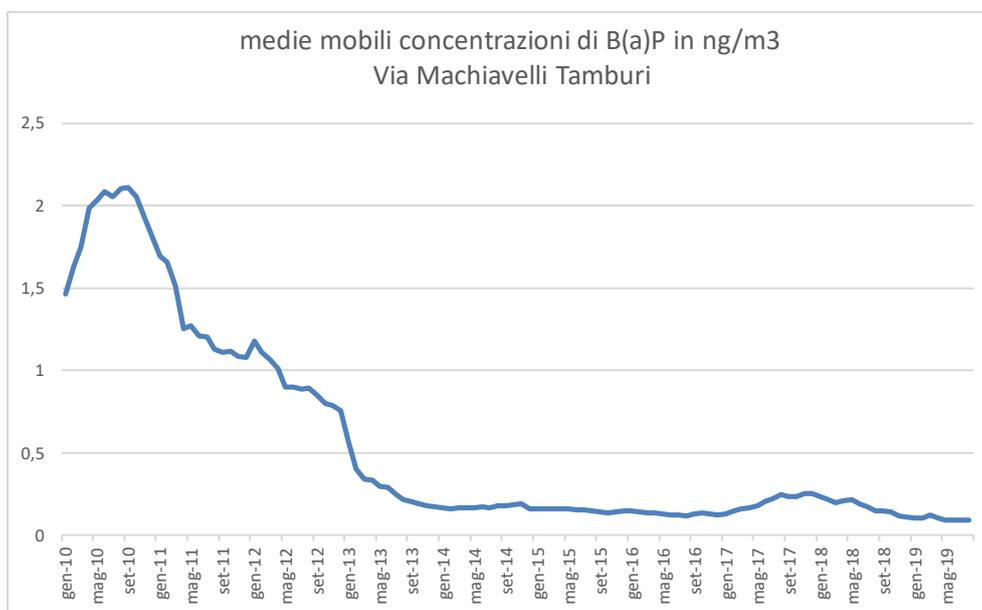
La freccia rossa indica l'avvio della gestione da parte di Arcelor Mittal dello Stabilimento Siderurgico; come mostrato nel grafico, dal mese di novembre 2018 non si osservano incrementi apprezzabili della concentrazione mensile di B(a)P né si registrano altre criticità per questo inquinante, sino al mese di agosto 2019 e rispetto ai mesi precedenti.



**Fig. 4.1.2 - Livelli mensili B(a)P, 2016-agosto 2019 Deledda/Machiavelli**

Nel grafico seguente sono mostrate le medie mobili delle concentrazioni mensili, da gennaio 2010 ad agosto 2019, per il sito classificato come “industriale” in Via *Machiavelli* (quartiere Tamburi).

E' evidente come ci sia stato un netto calo nel trend a partire dall'anno 2013.



**Fig.4.1.3 -Medie mobili B(a)P Machiavelli, 2010-2019**

## 4.2. Metalli nel PM<sub>10</sub>: esiti delle analisi per il 2019 e trend temporali

I metalli pesanti<sup>12</sup>, analizzati nel PM<sub>10</sub> ai sensi del D.Lgs. n.155/2010, sono determinati sui filtri di PM<sub>10</sub> campionati nelle stazioni site in Via *Machiavelli* (RRQA), via *Alto Adige* (RRQA), presso la *Scuola Deledda* al quart. Tamburi, a *Taranto-Talsano* (RRQA) e a *Martina Franca* (RRQA). **Non si sono rilevati livelli critici** di metalli normati sin dall'inizio delle attività di speciazione del PM<sub>10</sub>.

I filtri di PM<sub>10</sub> sono prelevati da parte del Servizio Territoriale del Dipartimento Provinciale ARPA di Taranto e le analisi sono effettuate dal Servizio Laboratorio del DAP Taranto. I risultati ottenuti nei siti *Talsano*, *Adige* e *Martina Franca* possono essere considerati come “*misurazioni indicative*”, così come prevede l'Allegato IV del D.Lgs. n.155/2010 poiché la copertura temporale è inferiore al 50%, ma superiore al 14%. Il valore limite è espresso come valore obiettivo sull'arco temporale di un anno, prelevando campioni distribuiti nelle diverse stagioni. Nelle tabelle seguenti sono riportate le medie annue dei valori giornalieri di concentrazione misurati sui singoli filtri, come trasmessi dal Servizio Laboratorio del DAP di Taranto, dal **2017** al **2019**.

I valori medi annuali riscontrati nei cinque siti sono risultati sempre inferiori ai valori obiettivo previsti dal D.L.gs 155/2010 per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il piombo, oltre che confrontabili tra loro.

METALLI nel PM <sub>10</sub> (ng/m <sup>3</sup> )		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo
MEDIE ANNO 2017	Arsenico	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	6
	Cadmio	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	5
	Nichel	1.7	1.8	1.2	2.0	1.3	20
	Piombo	6.4	7.2	3.7	3.6	3.7	500

**Tab. 4.2.1 - Medie annuali metalli nel PM<sub>10</sub> nel 2017.**

METALLI nel PM <sub>10</sub> (ng/m <sup>3</sup> )		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo
MEDIE ANNO 2018	Arsenico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	6
	Cadmio	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	5
	Nichel	2.1	1.8	1.2	4.5	0.5	20
	Piombo	4.4	8.4	3.4	3.5	2.9	500

**Tab. 4.2.2 - Medie annuali metalli nel PM<sub>10</sub> nel 2018.**

METALLI nel PM <sub>10</sub> (ng/m <sup>3</sup> )		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo
MEDIE ANNO 2019 <b>PARZIALI</b>	Arsenico	0.3	0.8	0.1	0.1	0.2	6
	Cadmio	0.1	0.6	0.1	0.1	0.1	5
	Nichel	1.3	1.9	1.2	0.9	0.9	20
	Piombo	4.2	4.2	1.6	1.8	1.4	500

<sup>12</sup> Arsenico, cadmio, nichel e piombo, secondo quanto previsto dal D.Lgs. n.155/2010.

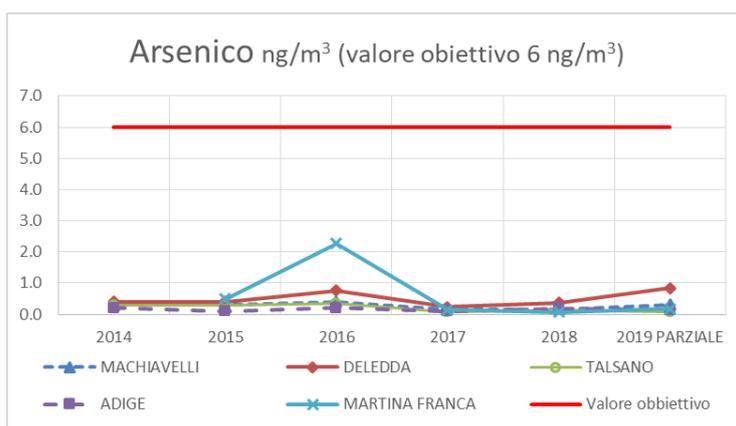
**Tab. 4.2.3 - Medie annuali parziali metalli nel PM<sub>10</sub> nel 2019 (sino a settembre)**

Oltre alle tabelle relative ai livelli medi annui osservati per tali metalli rilevati negli ultimi anni, si riporta un approfondimento relativamente al periodo a partire dal quale la gestione dello Stabilimento siderurgico ex Ilva è stata affidata ad AMI, che è subentrata da novembre 2018; si considererà il **2019** come il primo anno intero di gestione AMI.

Allo stato, sono ultimate le analisi sui campioni di PM<sub>10</sub> sino al mese di settembre **2019** e per tutti i siti presenti in Provincia di Taranto, compresi quelli denominati *Machiavelli* e *Deledda*, nel quartiere Tamburi; pertanto, non è ancora possibile conoscere la media annua da confrontare col limite.

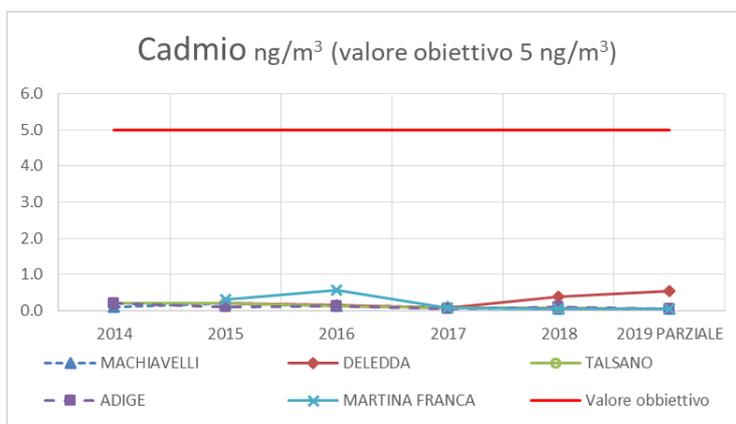
I valori mensili di concentrazione sinora disponibili, comunque, nei siti *Deledda* e *Machiavelli*, sono risultati inferiori ai valori obiettivo, e anche le medie annue parziali.

Nei seguenti grafici si riporta l'andamento delle concentrazioni medie annuali dei metalli (ng/m<sup>3</sup>) riscontrate nelle centraline e nel periodo 2014 – 2017, al fine di valutare i trend annuali, che negli anni sono risultati costanti.

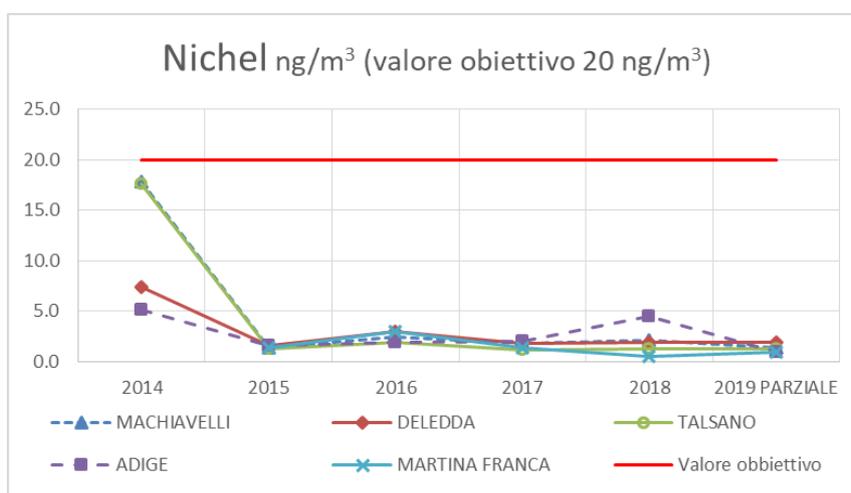


**Fig. 4.2.1 - Medie annuali As - 2014/2019 (sino a settembre)**

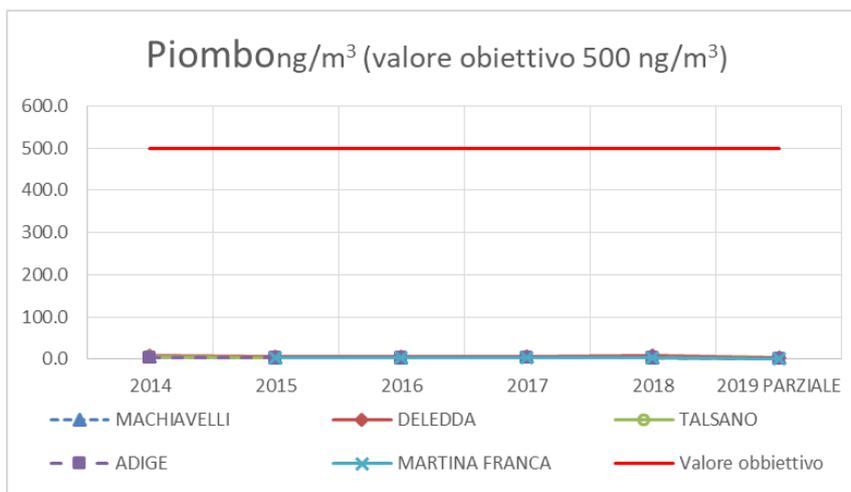
Si richiama che il valore obiettivo sulla media annua per l'arsenico è di 6 ng/m<sup>3</sup>, mentre per il cadmio è di 5 ng/m<sup>3</sup>, per il Nichel è 20 ng/m<sup>3</sup> e per il Piombo pari a 500 ng/m<sup>3</sup>.



**Fig.4.2.2 - Medie annuali Cd - 2014/2019 (sino a settembre)**



**Fig. 4.2.3 - Medie annuali Ni - 2014/2019 (sino a settembre)**



**Fig. 4.2.4 - Medie annuali Pb - 2014/2019 (sino a settembre)**

## 5. LE DETERMINAZIONI DI MICROINQUINANTI ORGANICI E INORGANICI NELLE DEPOSIZIONI ATMOSFERICHE

(A cura del DAP TA e Polo Microinquinanti - V.Esposito, V.Rosito)

### 5.1. Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di metalli

#### 5.1.1. La strumentazione utilizzata

Il campionamento delle deposizioni atmosferiche è realizzato attraverso dei sistemi passivi di raccolta delle polveri (deposimetri modello DEPOBULK®) costruiti in materiale polimerico ad alta resistenza ed inerte alla cessione di specie interferenti. A seconda del tipo di deposizioni da raccogliere (metalli o microinquinanti organici) il deposimetro è realizzato rispettivamente in HDPE oppure in vetro Pyrex. I deposimetri sono realizzati secondo quanto previsto dal Rapporto Istisan 06/38 dell'Istituto Superiore di Sanità per il campionamento e l'analisi dei tassi di deposizione di arsenico, cadmio, nichel ed idrocarburi policiclici aromatici in riferimento al D. Lgs. n.155/10 e smi, dalla UNI EN 15841:2010 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la determinazione di arsenico, cadmio, piombo e nichel in deposizioni atmosferiche" e dalla UNI EN 15980:2011 "Qualità dell'aria – Determinazione della deposizione di benzo[a] antracene, benzo[b]fluorantene, benzo[j]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[a]pirene, dibenzo[a, h] antracene e indenopirene[1,2,3-cd].

57

I deposimetri in HDPE, nella fase post campionamento, sono prelevati dal personale tecnico ARPA Puglia e sono consegnati al laboratorio chimico del Dipartimento di Taranto dell'Agenzia per le analisi di competenza. I deposimetri in vetro Pyrex, nella fase post campionamento, sono consegnati al Polo di Specializzazione Microinquinanti Organici di ARPA Puglia per le successive determinazioni analitiche.

#### 5.1.2. Il progetto di monitoraggio

La rete per la determinazione delle deposizioni di metalli, era originariamente costituita da postazioni di monitoraggio dislocate nel comune di Taranto in prossimità della zona industriale, nella zona portuale (es. ex Ospedale Testa, Tamburi c/o Chiesa di San Francesco de Geronimo, Autorità Portuale, Capitaneria di Porto) nonché da una postazione in un sito di background a Talsano Scuola U. Foscolo.

Nel tempo la rete di monitoraggio delle deposizioni di metalli è stata oggetto di adeguamenti. Come già riportato nel presente documento, a partire da ottobre 2016, la postazione di monitoraggio delle deposizioni di metalli ARPA Puglia denominata Tamburi c/o la Chiesa di San Francesco de Geronimo (Lat. 40.488351°, Lon. 17.227950°) è stata spostata presso la centralina denominata "Tamburi - via Orsini"; contestualmente, la nuova postazione che era stata denominata "ILVA - AGL2", collocata all'interno dello stabilimento siderurgico ex ILVA, si è aggiunta alle postazioni di monitoraggio attive gestite direttamente da ARPA Puglia.

Nel mese di aprile 2018, al fine di arricchire le informazioni ambientali disponibili, la postazione presso l'ex Ospedale Testa (Lat. 40.485674°, Lon. 17.200181°) è stata spostata presso la scuola elementare "G. Deledda" nel Quartiere Tamburi, ove sono presenti recettori sensibili.

Latitudine	Longitudine	Postazione	Microinquinanti determinati nelle polveri	Attiva/non attiva
40.485674°	17.200181°	Ex Ospedale Testa	Metalli	Non attiva
40.488351°	17.227950°	Tamburi c/o Chiesa di San Francesco de Geronimo	Metalli	Non attiva
40.477318°	17.220527°	Autorità Portuale	Metalli	Attiva
40.480558°	17.220294°	Capitaneria di Porto	Metalli	Attiva
40.411175°	17.283628°	Scuola U. Foscolo in Talsano	Metalli	Attiva
40.494391°	17.225924°	Tamburi – via Orsini (rete ex ILVA)	Metalli	Attiva
40.510644°	17.221677°	AGL2 (rete ex ILVA)	Metalli	Attiva
40.497468°	17.229579°	Scuola G. Deledda	Metalli	Attiva

**Tab. 5.1.1** – Postazioni di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche

58



**Fig. 5.1.1-** Localizzazione delle postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli.

### 5.1.3. Indicazioni normative e linee guida

La normativa italiana **non** prevede valori limite applicabili per i parametri deposizione atmosferica di polveri e di inquinanti inorganici.

In Tabella 5.1.2 si riportano le classi di polverosità elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico istituita dal Ministero dell'Ambiente (1983).

Classe di polverosità	Polvere totale sedimentabile mg/(m <sup>2</sup> *d)	Indice di polverosità
I	<100	praticamente assente
II	100-250	bassa
III	251-500	media
IV	501-600	medio-alta
V	>600	elevata

**Tab. 5.1.2** – Classe di polverosità e relativi indici basati sul tasso di deposizione gravimetrico in **mg/(m<sup>2</sup>\*d)**.<sup>13</sup>

**Per quanto concerne il parametro polveri sedimentabili, in generale, si può solo fare una comparazione con valori di riferimento o limiti suggeriti in linee guida o in normative di altri paesi industrializzati con economie confrontabili con l'Italia.**

In effetti, in Tabella 5.1.3 sono riportati alcuni limiti di riferimento internazionali per il rateo di deposizione del materiale particellare sedimentabile; anche per quanto riguarda metalli e metalloidi presenti nelle deposizioni totali, la normativa italiana **non** fornisce alcun riferimento ed è quindi necessario, come detto, prendere in considerazione limiti e valori guida adottati da altri paesi europei.

59

Country (reference)	PM	PCDD/F+ DL-PCB	As	Cd	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn
Austria [32]	210	–	–	2	–	–	100	–	–
Belgium [13, 33]	350 650*	8.2 21*	–	2	–	–	250	–	–
Croatia [34]	350	–	4	2	1	15	100	2	–
Germany [14, 17, 18]	350	4	4	2	1	15	100	2	–
United Kindom [35]	200	–	–	–	–	–	–	–	–
Switzerland [36]	200	–	–	2	–	–	100	2	400
Slovenia [37]	200	–	–	2	–	–	100	–	400

PCDD/F: polychlorinated dibenzofurans; DL-PCB: polychlorinated biphenyls dioxin-like compounds.  
\* Monthly average.

**Tab.5.1.3** – Limiti (media annuale) in alcuni paesi europei per il rateo di deposizione del materiale particellare sedimentabile [PM = **mg/(m<sup>2</sup>\* d)**], PCDD/F + DL-PCB (pg WHO-TE/(m<sup>2</sup>\*d) e metalli (**µg/(m<sup>2</sup>\* d)**) nelle deposizioni atmosferiche.<sup>14</sup>

13 Ann Ist Super Sanità 2015 | Vol. 51, No. 4: pag. 300.

14 Ann Ist Super Sanità 2015 | Vol. 51, No. 4: Tabella 3.

**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

**UOC Servizio Territoriale Taranto**

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

### 5.1.4. Risultati del monitoraggio

In Tabella 5.1.4 si riportano le medie annuali di **solidi totali** nei campioni di deposizioni atmosferiche, per il periodo **2013-2019**<sup>15</sup>.

	Ex Ospedale Testa	Tamburi c/o Chiesa di San Francesco de Geronimo	Autorità Portuale	Capitaneria di Porto	Scuola U. Foscolo in Talsano	Scuola G. Deledda
<b>2013</b>	129	120	106	159	80	/
<b>2014</b>	157	177	271	123	434	/
<b>2015</b>	132	217	77	153	106	/
<b>2016</b>	171	247	126	165	115	/
<b>2017</b>	173	/	181	188	155	/
<b>2018</b>	/	/	142	171	157	317
<b>2019</b>	/	/	128	164	114	324

**Tab. 5.1.4** – Medie annue di solidi totali [mg/(m<sup>2</sup>\*d)] determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche, periodo 2013-2019 (rete ARPA).

60

In Tabella 5.1.5 si riportano le medie annuali di solidi totali nei campioni di deposizioni atmosferiche, per il periodo **2016-2019**<sup>16</sup> (rete ex ILVA).

	Tamburi via Orsini – ex ILVA	AGL 2 – Ex ILVA
<b>2016</b>	353*	551*
<b>2017</b>	574	1127
<b>2018</b>	421	907
<b>2019</b>	389	1024

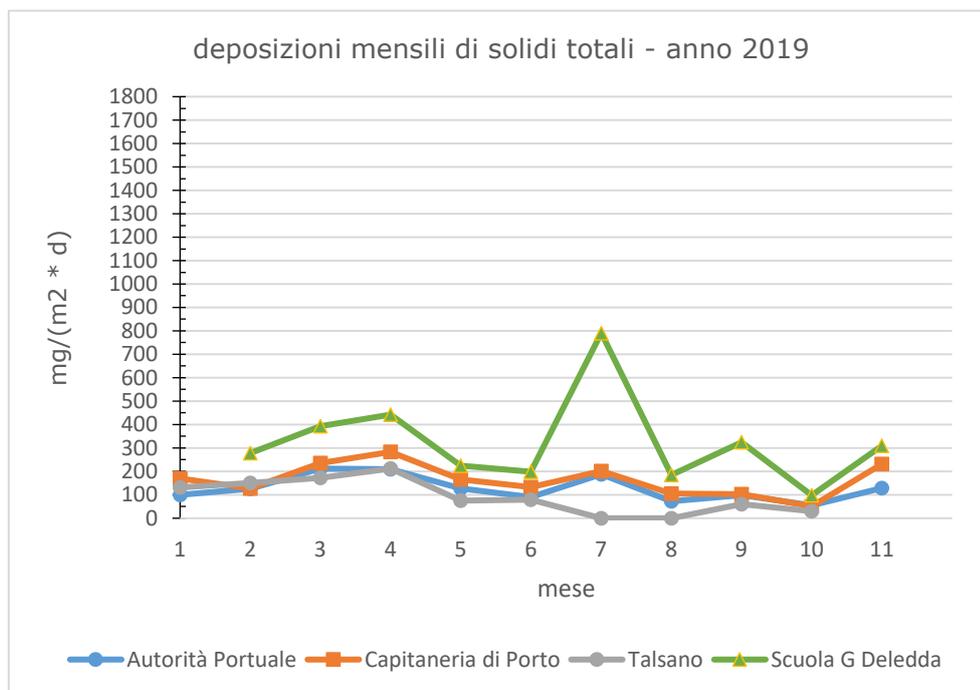
\* Monitoraggio iniziato ad ottobre 2016.

**Tab.5.1.5** – Medie annue di solidi totali [mg/(m<sup>2</sup>\*d)] determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche, periodo 2016-2019 (rete ex ILVA).

15 Media calcolata sulla base dei dati disponibili per ciascun anno di riferimento, esclusi gli eventuali outlier valutati per mezzo del test di Dixon.

16 Media calcolata sulla base dei dati disponibili per ciascun anno di riferimento, esclusi gli eventuali outlier valutati per mezzo del test di Dixon.

In Figura 5.1.2 si riportano i valori mensili di solidi totali determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche per l'anno 2019, prelevati mediante depositimetri in HDPE.

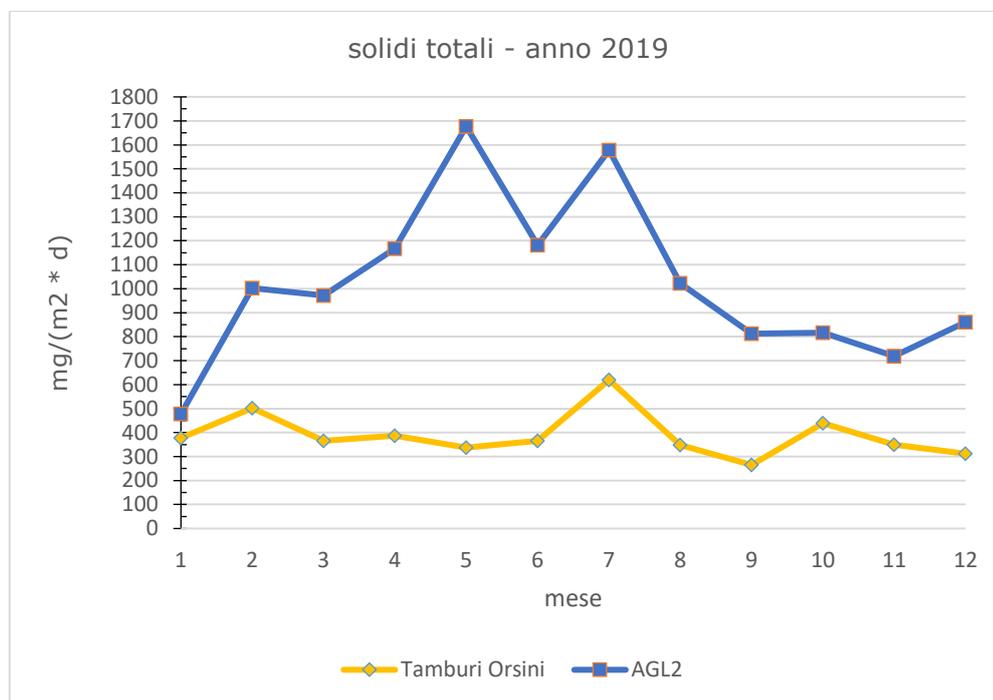


**Fig. 5.1.2**– Medie mensili di solidi totali determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche, per le postazioni della provincia di Taranto (rete ARPA).

Si segnala che nel mese di gennaio 2019 è stato rilevato presso il sito di monitoraggio Scuola G. Deledda il valore di solidi totali pari a  $5906 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ <sup>17</sup>. Tale dato, da considerarsi anomalo rispetto alla serie storica e secondo il test di Dixon, risente del contributo preponderante dei solidi solubili pari a  $5807 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ; ad esso si somma quello dei solidi insolubili risultati pari a  $99 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ , valore che è, invece, in linea con la serie storica.

In Figura 5.1.3 si riportano i valori mensili di solidi totali determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche per l'anno 2019 (rete ex ILVA).

<sup>17</sup> Rapporto di Prova n. 1666-2019



**Fig. 5.1.3** – Medie mensili di solidi totali determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche, per le postazioni della rete ex ILVA.

62

In Tabella 5.1.6 sono riportati i flussi di deposizione medi di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn determinati nei campioni prelevati nel corso dell'anno 2019 presso i siti di monitoraggio attivi. Nel calcolo delle medie effettuato sulla base dei dati disponibili, i valori <LOQ (Limite di Quantificazione) sono stati cautelativamente posti =LOQ.

	As	Cd	Ni	Pb	Tl	Zn	Fe	Mn	U.M.
<b>Autorità Portuale</b>	0,4	0,24	2,1	8,2	0,21	81	2005	105	µg/(m² *d)
<b>Capitaneria di Porto</b>	0,6	0,25	3,9	11,8	0,23	84	3014	131	µg/(m² *d)
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	0,45	0,29	1,75	3,33	0,31	28	912	33	µg/(m² *d)
<b>Scuola G Deledda</b>	0,8	0,30	5,4	22,2	0,27	152	6783	212	µg/(m² *d)

**Tab. 5.1.6** – Flussi di deposizione dei metalli di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn (µg/(m²\*d)) rilevati nel 2019 presso le postazioni di monitoraggio attive (rete ARPA).

In Tabella 5.1.7 sono riportati i flussi di deposizione medi di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn determinati nei campioni prelevati nel corso dell'anno 2019 presso le postazioni di monitoraggio ex ILVA. Nel calcolo delle medie effettuato sulla base dei dati disponibili, i valori <LOQ sono stati cautelativamente posti =LOQ.

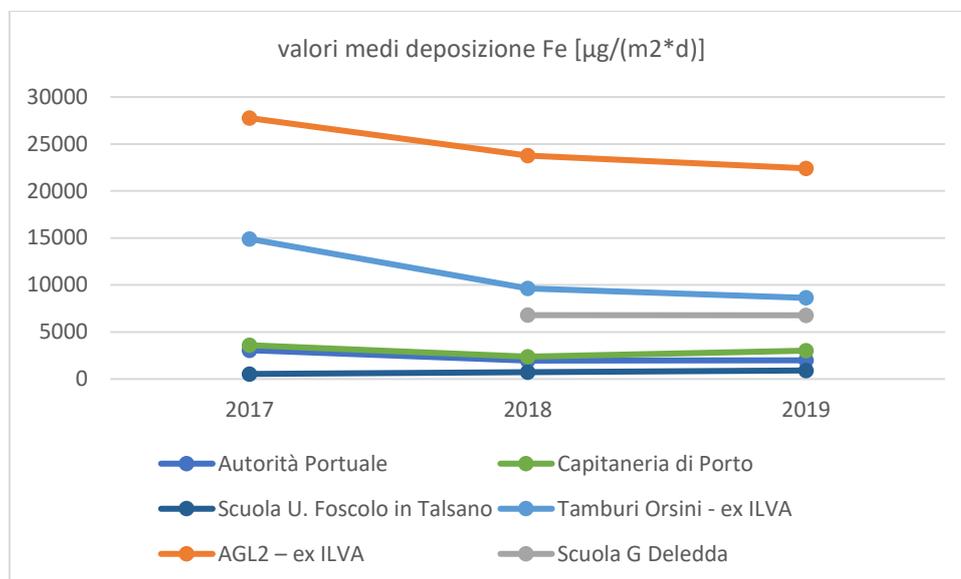
	As	Cd	Ni	Pb	Tl	Zn	Fe	Mn	U.M.
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	1,3	0,30	5,5	28,1	0,26	220	8636	259	µg/(m <sup>2</sup> *d)
<b>AGL2 – ex ILVA</b>	3,0	0,80	13,6	93,0	1,01	394	22417	687	µg/(m <sup>2</sup> *d)

**Tab. 5.1.7** – Flussi di deposizione dei metalli di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn (µg/(m<sup>2</sup>\*d)) rilevati nel 2019 presso le postazioni di monitoraggio rete ex ILVA. (Prescrizione 85 del decreto DVA-DEC 2012-0000547 del 26/10/2012).

Nelle tabelle e figure che seguono si riportano i dati di deposizione di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn per ciascuna postazione di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive nonché un focus sugli andamenti registrati negli ultimi tre anni (periodo nel quale si è concluso il passaggio del gruppo siderurgico ILVA alla società ArcelorMittal Italia Spa).

<b>Deposizione media di Fe</b>			
U.M. µg/(m <sup>2</sup> *d)	2017	2018	2019
<b>Autorità Portuale</b>	3069	1963	2005
<b>Capitaneria di Porto</b>	3602	2381	3014
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	541	726	912
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	14908	9651	8636
<b>AGL2 – ex ILVA</b>	27765	23766	22417
<b>Scuola G Deledda</b>	n.d.	6797	6783

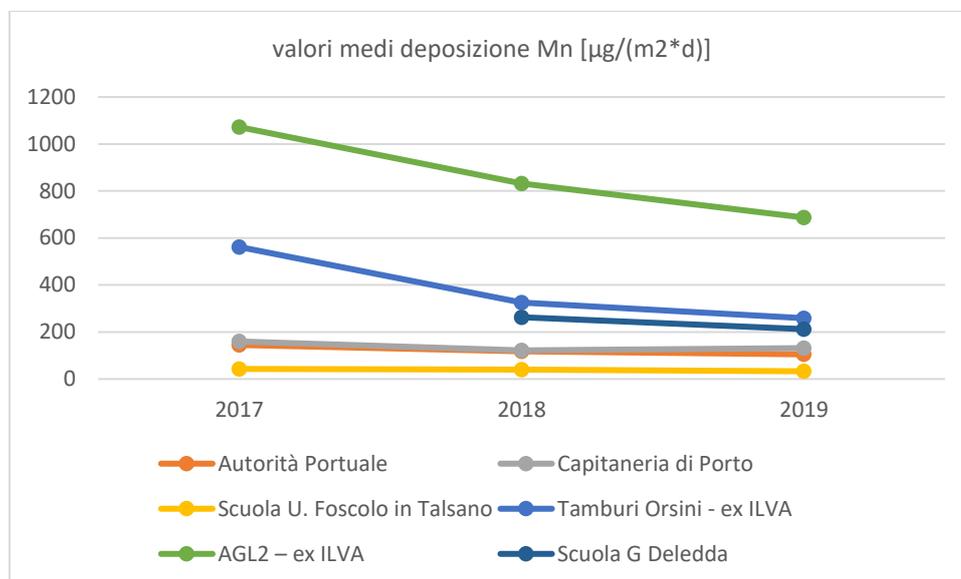
**Tab. 5.1.8** – Flussi di deposizione di Fe (µg/(m<sup>2</sup>\*d)) rilevati nel periodo 2017-2019 presso le postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive.



**Fig. 5.1.4** - Andamento delle deposizioni totali di **Fe** – periodo 2017-2019.

Deposizione media di Mn			
U.M. $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	2017	2018	2019
<b>Autorità Portuale</b>	145	118	105
<b>Capitaneria di Porto</b>	160	122	131
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	43	40	33
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	562	325	259
<b>AGL2 – ex ILVA</b>	1072	832	687
<b>Scuola G Deledda</b>	n.d.	263	212

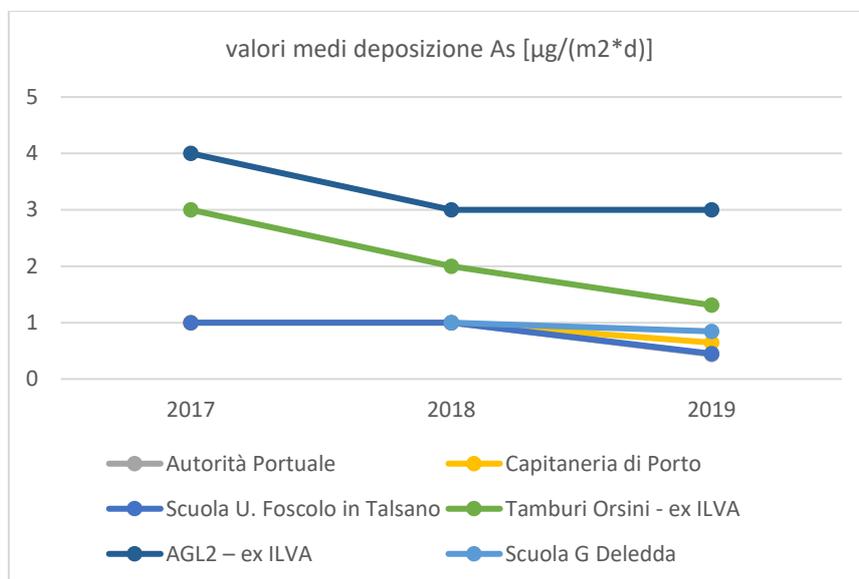
**Tab.5.1.9** – Flussi di deposizione di **Mn** ( $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ) rilevati nel periodo 2017-2019 presso le postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive.



**Fig.5.1.5** - Andamento delle deposizioni totali di **Mn** –periodo 2017-2019.

Deposizione media di As			
U.M. $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	2017	2018	2019
<b>Autorità Portuale</b>	1	1	0,4
<b>Capitaneria di Porto</b>	1	1	0,6
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	1	1	0,45
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	3	2	1,3
<b>AGL2 - ex ILVA</b>	4	3	3,0
<b>Scuola G Deledda</b>	n.d.	1	0,8

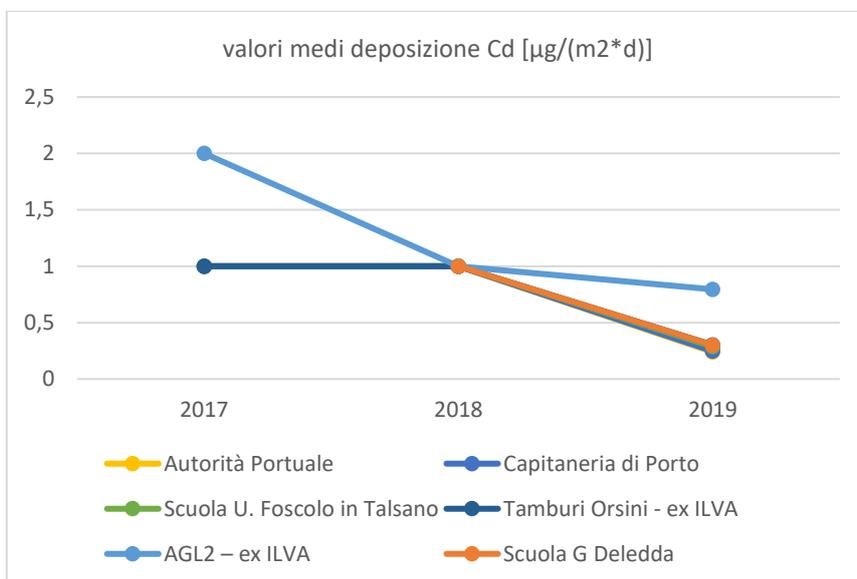
**Tab. 5.1.10** – Flussi di deposizione di **As** ( $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ) rilevati nel periodo 2017-2019 presso le postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive.



**Fig. 5.1.6** - Andamento delle deposizioni totali di As –periodo 2017-2019.

Deposizione media di Cd			
U.M. $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	2017	2018	2019
<b>Autorità Portuale</b>	1	1	0,24
<b>Capitanea di Porto</b>	1	1	0,25
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	1	1	0,29
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	1	1	0,30
<b>AGL2 – ex ILVA</b>	2	1	0,80
<b>Scuola G Deledda</b>	n.d.	1	0,30

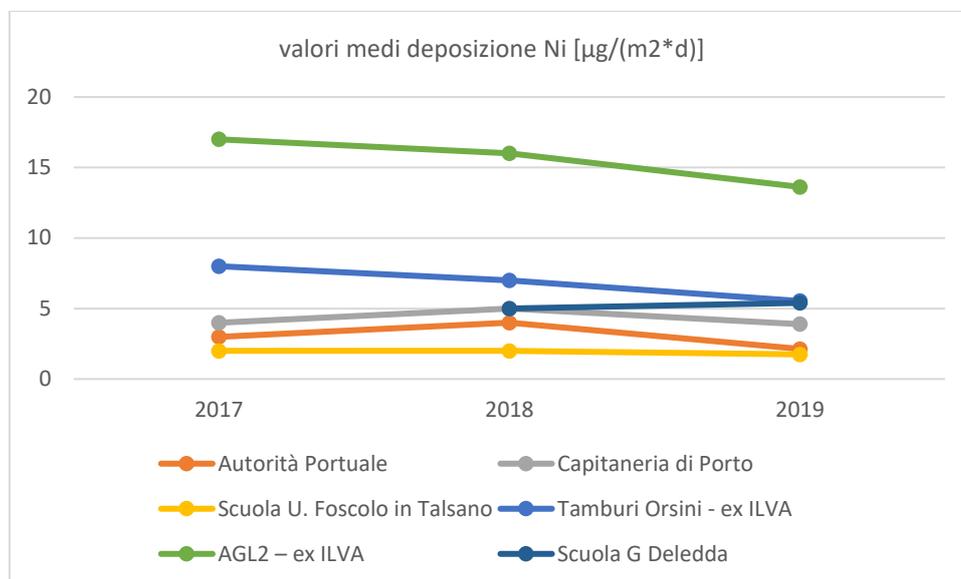
**Tab.5.1.11** – Flussi di deposizione di Cd ( $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ) rilevati nel periodo 2017-2019 presso le postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive.



**Fig.5.1.7** - Andamento delle deposizioni totali di Cd –periodo 2017-2019.

Deposizione media di Ni			
U.M. $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	2017	2018	2019
<b>Autorità Portuale</b>	3	4	2,1
<b>Capitaneria di Porto</b>	4	5	3,9
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	2	2	1,75
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	8	7	5,5
<b>AGL2 - ex ILVA</b>	17	16	13,6
<b>Scuola G Deledda</b>	n.d.	5	5,4

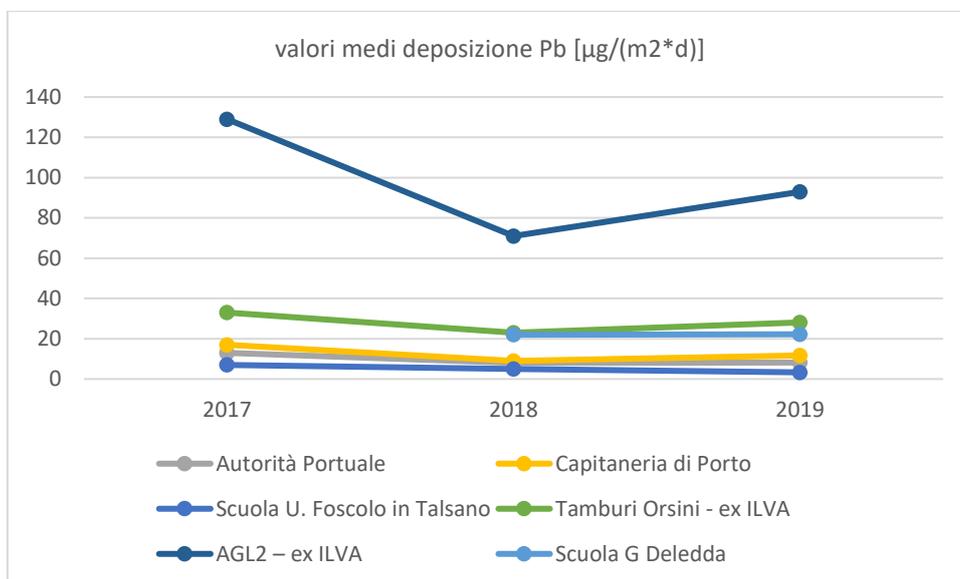
**Tab. 5.1.12** – Flussi di deposizione di Ni ( $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ) rilevati nel periodo 2017-2019 presso le postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive.



**Fig. 5.1.8** - Andamento delle deposizioni totali di Ni – periodo 2017-2019.

Deposizione media di Pb			
U.M. $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	2017	2018	2019
<b>Autorità Portuale</b>	13	8	8,2
<b>Capitaneria di Porto</b>	17	9	11,8
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	7	5	3,33
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	33	23	28
<b>AGL2 - ex ILVA</b>	129	71	93
<b>Scuola G Deledda</b>	n.d.	22	22,2

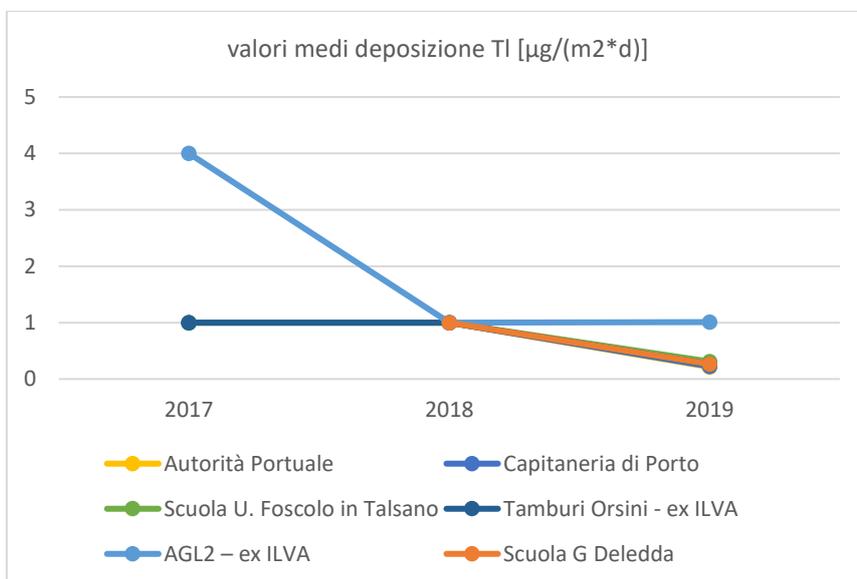
**Tab. 5.1.13** – Flussi di deposizione di Pb ( $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ) rilevati nel periodo 2017-2019 presso le postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive.



**Fig. 5.1.9** Andamento delle deposizioni totali di **Pb** – periodo 2017-2019.

Deposizione media di Tl			
U.M. $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	2017	2018	2019
<b>Autorità Portuale</b>	1	1	0,21
<b>Capitaneria di Porto</b>	1	1	0,23
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	1	1	0,31
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	1	1	0,26
<b>AGL2 – ex ILVA</b>	4	1	1,01
<b>Scuola G Deledda</b>	n.d.	1	0,27

**Tab. 5.1.14** – Flussi di deposizione di **Tl** ( $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ) rilevati nel periodo 2017-2019 presso le postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive.

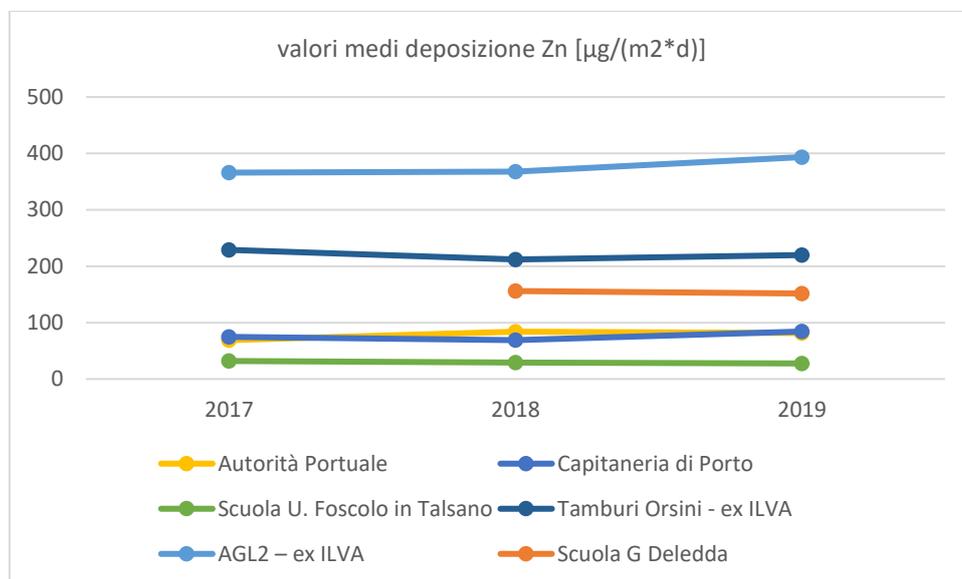


**Fig. 5.1.10** - Andamento delle deposizioni totali di **TI** –periodo 2017-2019.

70

Deposizione media di Zn			
U.M. ( $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ )	2017	2018	2019
<b>Autorità Portuale</b>	69	84	81
<b>Capitanea di Porto</b>	75	69	84
<b>Scuola U. Foscolo in Talsano</b>	32	29	28
<b>Tamburi Orsini - ex ILVA</b>	229	212	220
<b>AGL2 - ex ILVA</b>	366	368	394
<b>Scuola G Deledda</b>	n.d.	156	152

**Tab. 5.1.15** – Flussi di deposizione di **Zn** ( $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ) rilevati nel periodo 2017-2019 presso le postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli attive.



**Fig. 5.1.11** - Andamento delle deposizioni totali di **Zn** –periodo 2017-2019.

\*Nota: per il calcolo della media i valori <LOQ sono stati cautelativamente posti =LOQ. n.d. = non disponibile. Nell'anno 2019 il Laboratorio - U.O.S. Chimica delle Matrici Ambientali del Dipartimento di Taranto ha provveduto alla rideterminazione del LOQ. Il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di metalli presso la postazione Scuola G Deledda è iniziato ad aprile 2018 pertanto, per questa postazione, non si dispone dei dati relativi all'anno 2017.

71

Sono stati calcolati i valori medi di deposizione di materiale particolato sedimentabile relativi ai dati disponibili del 2019; i risultati sono confrontati con i limiti (media annuale) presenti in alcuni paesi europei riportati in Tabella 5.1.3.

Di seguito si riportano le relative valutazioni.

Per la postazione **Scuola G.Deledda** il **valore medio** di deposizione di **materiale particolato** sedimentabile è risultato **minore di 350  $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$**  (limite vigente in **Belgio**, Croazia e Germania), **maggiore** del limite vigente in **Austria** [ $210 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ] e del limite efficace nel Regno Unito, in Svizzera e Slovenia [ $200 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ]. La deposizione di materiale particolato sedimentabile relativa alle **postazioni Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola U.Foscolo in Talsano** è risultata **inferiore** ai citati **limiti** vigenti nei paesi europei citati.

In assenza di limiti presenti nella normativa italiana vigenti, alcune valutazioni possono essere ottenute confrontando i ratei di deposizione determinati nel sito di interesse con quelli determinati nel "sito di fondo" di Talsano.

Il valore medio di deposizione di solidi totali relativo alla postazione **Scuola G.Deledda** è risultato circa **tre volte rispetto** a quello determinato nella postazione di **Talsano**.

I valori medi di deposizione di solidi totali relativi alle postazioni **Capitaneria di Porto** ed **Autorità Portuale** sono risultati rispettivamente 1,1 e 1,3 volte quello determinato per la postazione "sito di fondo" di Talsano.

Osservando le **classi di polverosità** elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico istituita dal **Ministero dell'Ambiente (1983)** ed i dati disponibili di deposizione relativi all'anno 2019, la postazione Scuola **G.Deledda** ricade in **Classe III – indice di polverosità media**,

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

UOC Servizio Territoriale Taranto

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

mentre le postazioni **Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola U.Foscolo in Talsano** ricadono nella Classe II - **indice di polverosità bassa**.

La deposizione media per i parametri **ferro e manganese** determinata nelle postazioni **Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola G.Deledda** è risultata (da 2,4 a 7,4 volte) **superiore** a quella determinata nella postazione Scuola U.Foscolo in **Talsano**; tra le postazioni citate, quella sita presso la Scuola G Deledda ha mostrato i valori medi maggiori.

I flussi di deposizione totale media di **arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco**, calcolati sulla base dei dati disponibili per il 2019 per i siti di monitoraggio Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Talsano e Scuola G Deledda, sono risultati **nei limiti stabiliti** dalla **normative di altri stati europei** (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia) fissati, rispettivamente, in 4, 2, 15, 100, 2 e 400  $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ .

In riferimento alle postazioni “**Tamburi - via Orsini – ex ILVA**” ed “**AGL2 – ex ILVA**” (quest’ultima ricadente all’interno del perimetro dello stabilimento siderurgico), **funzionali alle attività stabilite dalla Procedura n° 3 di cui al § 14 del PMC DM n.194/2016**, confrontando i dati di deposizione relativi all’anno 2019 con le classi di polverosità elaborate dalla Commissione centrale contro l’inquinamento atmosferico istituita dal Ministero dell’Ambiente (1983), si desume che la postazione postazioni “**Tamburi - via Orsini**” ricade in Classe III – indice di polverosità **media**, mentre le postazione “**ILVA - AGL2**” ricade nella Classe V - indice di polverosità **elevata**. **I valori medi di deposizione di materiale particellare sedimentabile** (calcolati sulla base dei dati disponibili per il 2019) relativi alle postazioni “**Tamburi - via Orsini – ex ILVA**” ed “**AGL2 – ex ILVA**” risultano **eccedenti** rispetto al valore di **350  $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$** , **limite** (media annuale) in **Belgio**, Croazia e Germania.

72

Per le postazioni afferenti alla “**rete ex ILVA**”, i **flussi di deposizione** totale media di **ferro e manganese** sono risultati sensibilmente **più elevati** se confrontati con quelli determinati nelle postazioni della **rete ARPA** [Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Scuola U. Foscolo in Talsano e Scuola G Deledda].

Nel **2019** per il flusso di deposizione totale (media calcolata sulla base dei dati disponibili per il 2019) **arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco** nelle postazioni “**AGL2 - ILVA**” e “**Tamburi - via Orsini**” sono risultati **inferiori ai limiti** (espressi come medie annuali) vigenti in **altri stati europei** (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia).

Il **confronto** tra i valori medi dei dati di deposizione di **solidi totali, ferro, manganese, piombo, zinco** disponibili per l’anno **2019** e quelli relativi all’anno **2018**, porta alle seguenti considerazioni di carattere generale:

- ✓ la deposizione di **solidi totali** rilevata presso le postazioni Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Scuola U. Foscolo in Talsano (sito di fondo) e Tamburi - via Orsini mostra variazioni rispettivamente del -10%, -4%, -27% e -8% mentre fa registrare un aumento del 2% per la postazione Scuola G.Deledda e del 13% per la postazione “**AGL2 – ex ILVA**”;
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **ferro** mostrano variazioni del -6% e del -11% per le postazioni **AGL2 - ILVA**” e “**Tamburi - via Orsini**”, incrementi del 2% per la postazione Autorità Portuale e del 27% per la postazione Capitaneria di Porto. La postazione Scuola U.Foscolo in Talsano mostra un incremento del 26%. Resta sostanzialmente **invariato** il valore medio di deposizione di ferro per la postazione Scuola G. **Deledda**.

- ✓ i valori medi di deposizione totale di **manganese** fanno registrare decrementi del -11% per la postazione Autorità Portuale, del -18% per Scuola U. Foscolo in Talsano, del -19% per la postazione Scuola G Deledda, mentre si rileva l'aumento del 8% relativo alla postazione Capitaneria di Porto. Le postazioni "Tamburi - via Orsini" e "AGL2 – ex ILVA" mostrano variazioni del -20% e -17% rispettivamente.
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **piombo** mostrano incrementi pari al 31% per la postazione Capitaneria di Porto, del 22% per la postazione "Tamburi - via Orsini", del 31% per le postazioni AGL2- ex ILVA, del 1% per la postazione Scuola G Deledda, del 3% per la postazione Autorità Portuale. La postazione Scuola U. Foscolo in Talsano mostra, invece, un decremento della deposizione totale di piombo pari al -34%.
- ✓ i valori di deposizione totale di **zinco** rilevati presso le postazioni Autorità Portuale, Scuola G.Deledda, Scuola U.Foscolo in Talsano mostrano variazioni, rispettivamente, del -3%, -3%, -5%. Si rilevano incrementi del 4% per la postazione "Tamburi via Orsini – ex ILVA", 7% per la postazione "AGL2 – ex ILVA" e del 22% per la postazione Capitaneria di Porto.
- ✓ la deposizione totale di **nicel** rilevata presso le postazioni Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Scuola U. Foscolo in Talsano, "Tamburi via Orsini – ex ILVA", "AGL2-ex ILVA", mostra variazioni rispettivamente del -47%, -22%, -13%, -21% e -15%. Tale decremento non è presente per la postazione Scuola G.Deledda.

## 5.2. Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di inquinanti organici

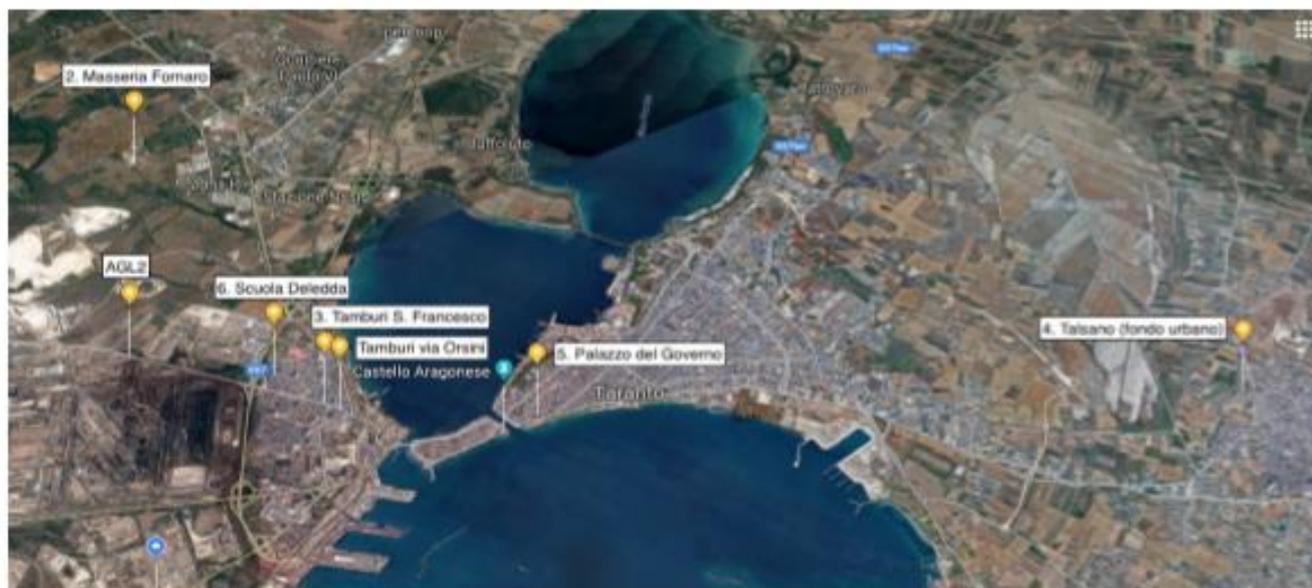
### 5.2.1. Ubicazione delle postazioni di campionamento

In relazione alla deposizione di microinquinanti organici (IPA, PCDD/F e PCB), a partire dal mese di Maggio 2008 furono installati dei deposimetri adatti alla raccolta delle deposizioni atmosferiche totali (secche ed umide) dei microinquinanti organici nel territorio di Statte (Masseria Quaranta, per un periodo di soli quattro mesi, poi rimosso per la difficile accessibilità del sito) e Taranto (Masseria Fornaro). Nel mese di Giugno 2008 fu aggiunto un terzo deposimetro a Taranto nel quartiere Tamburi (Chiesa S.Francesco De Geronimo). A partire dal mese di Settembre 2008 il deposimetro Masseria Quaranta, a causa di difficoltà ad accedere al sito, è stato riposizionato a Talsano (TA) presso la scuola "U.Foscolo". La Figura 5.2.1 illustra la localizzazione delle postazioni di prelievo presso le quali sono state monitorate nel tempo le deposizioni di microinquinanti organici.

Latitudine	Longitudine	Postazione	Microinquinanti determinati nelle polveri	Attiva/non attiva
		Masseria Quaranta	IPA, PCDD/F, PCB	<u>Non</u> attiva
40.470615°	17.238532°	Palazzo del Governo	IPA, PCDD/F, PCB	<u>Non</u> attiva
40.411175°	17.283628°	Scuola U. Foscolo in Talsano	IPA, PCDD/F, PCB	Attiva
40.497468°	17.229579°	Scuola G. Deledda	IPA, PCDD/F, PCB	Attiva
40.530468°	17.251467°	Masseria Carmine	IPA, PCDD/F, PCB	Attiva
40.494391°	17.225924°	Tamburi – via Orsini (rete ex ILVA)	IPA, PCDD/F, PCB	Attiva
40.510644°	17.221677°	AGL2 (rete ex ILVA)	IPA, PCDD/F, PCB	Attiva

74

**Tab. 5.2.1** – Postazioni di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche



**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

**UOC Servizio Territoriale Taranto**

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

**Fig. 5.2.1-** Localizzazione delle postazioni di monitoraggio delle deposizioni di microinquinanti organici.

La localizzazione dei siti di campionamento nn.1 e 2 (Masserie Quaranta e Fornaro) risponde alla necessità di monitorare le ricadute di microinquinanti organici su aziende agricole in precedenza sottoposte a vincolo sanitario da parte della ASL TA (vedere Ordinanza del Sindaco di Taranto del 21/042008 e Ordinanza del Presidente della Giunta Regionale n.176 del 23/02/ 2010).

Un'ulteriore installazione è avvenuta nel mese di dicembre 2008 (sito n. 5 “Palazzo del Governo”) e rappresenta un sito urbano esente da traffico per la notevole altitudine cui è collocato il deposimetro rispetto al piano stradale, > 35 m ed è rappresentativo del quartiere “Borgo”. Nel mese di maggio 2012 esso è stato riposizionato presso la Scuola Elementare “G.Deledda”, quartiere Tamburi (sito n.6) al fine di intensificare il monitoraggio presso i recettori sensibili del Quartiere Tamburi. Il sito n.4 (**Talsano TA**) è individuato come sito di **fondo urbano**. In questo contesto il termine “sito di fondo” è da intendersi nel senso specificato dal D.Lgs. n.155/10 All. III “Stazioni di misurazione di fondo: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.”

A partire da ottobre 2016, in ottemperanza alla prescrizione n.85 del Decreto di Riesame ILVA, la postazione di monitoraggio n.3 ARPA Puglia denominata Tamburi c/o Chiesa di San Francesco de Geronimo (postazione di monitoraggio delle deposizioni di metalli e microinquinanti organici a monitorare l'impatto delle emissioni industriali sul centro abitato Quartiere Tamburi a ridosso della zona industriale) è stata spostata presso la centralina denominata “Tamburi - via Orsini”;

Contestualmente si è aggiunta, alle postazioni di monitoraggio attive gestite direttamente da ARPA Puglia, la nuova postazione che era stata denominata “ILVA - AGL2” (destinata anch'essa al monitoraggio delle deposizioni di metalli e microinquinanti organici), collocata all'interno dello stabilimento siderurgico ex ILVA di Taranto. Le postazioni di monitoraggio “Tamburi - via Orsini” ed “ILVA - AGL2” sono funzionali alle attività stabilite dalla Procedura n° 3 di cui al § 14 del PMC DM n.194/2016 (Prescrizione 85 del decreto DVA-DEC 2012-0000547 del 26/10/2012).

## 5.2.2. Risultati del monitoraggio Benzo(a)Pirene e di PCDD/F + dIPCB

Le tabelle e le figure seguenti riassumono la totalità dei dati disponibili alla data odierna (periodo maggio 2008 –2019) presso tutti i siti, presentando convenzionalmente i risultati come media annuale rispetto all'anno civile. In particolare le concentrazioni di PCDD/F + PCB diossina-simili sono espresse in Tossicità Equivalente (di seguito Totale TEQ); con BaP si fa invece riferimento al Benzo(a)Pirene.

La durata decennale delle attività garantisce la completezza dei risultati oltre il mero anno civile, potendosi effettuare una media mobile (trend) per ogni mese, considerando i n.12 mesi che precedono. L'assenza di dato numerico indica che la postazione di prelievo non era attiva nel periodo considerato. Alla data odierna risultano attive n.5 postazioni.

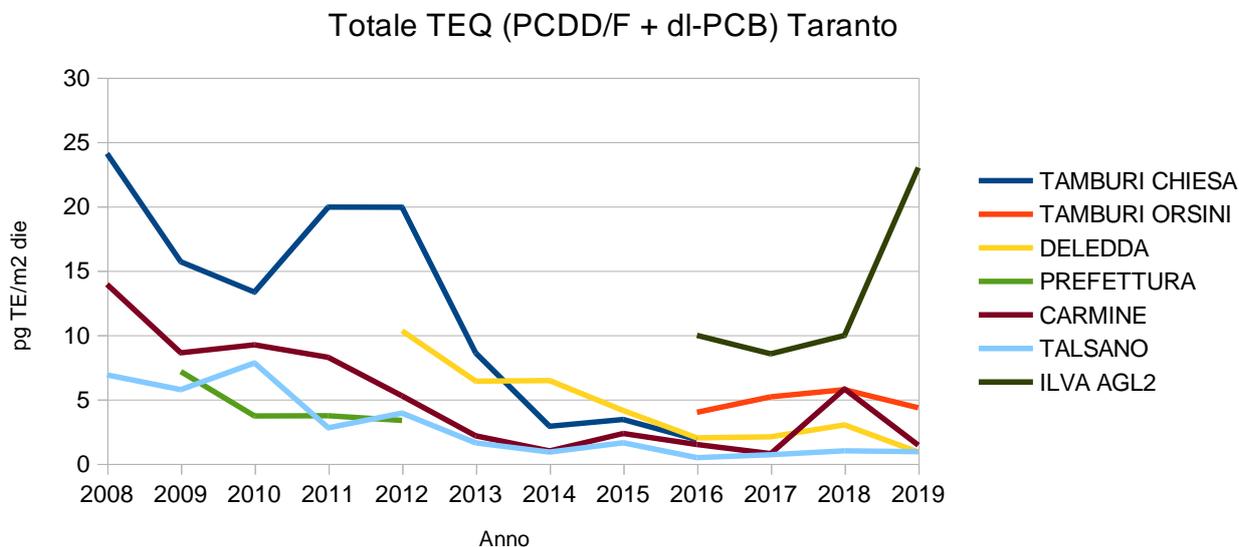
MEDIA ANNUALE Totale TEQ (PCDD/F + PCB) (pg TE/m <sup>2</sup> die)							
Anno	TAMBURI CHIESA	TAMBURI ORSINI	DELEDDA	PREFETTURA	CARMINE	TALSANO	ILVA AGL2
2008	24,1	-	-	-	13,92	6,89	-
2009	15,7	-	-	7,15	8,61	5,74	-
2010	13,3	-	-	3,7	9,22	7,81	-
2011	19,9	-	-	3,71	8,25	2,78	-
2012	19,9	-	10,31	3,35	5,26	3,92	-
2013	8,6	-	6,40	-	2,15	1,6	-
2014	2,9	-	6,45	-	0,98	0,89	-
2015	3,4	-	4,12	-	2,34	1,62	-
2016	1,9	4,0	2,00	-	1,48	0,46	9,96
2017	-	5,2	2,08	-	0,77	0,69	8,52
2018	-	5,7	3,01	-	5,8	0,99	9,95
2019	-	4,3	0,89	-	1,43	0,92	23

**Tab. 5.2.2** – Deposizioni Atmosferiche. Media annuale per il parametro **Totale TEQ** per tutte le postazioni di prelievo.

76

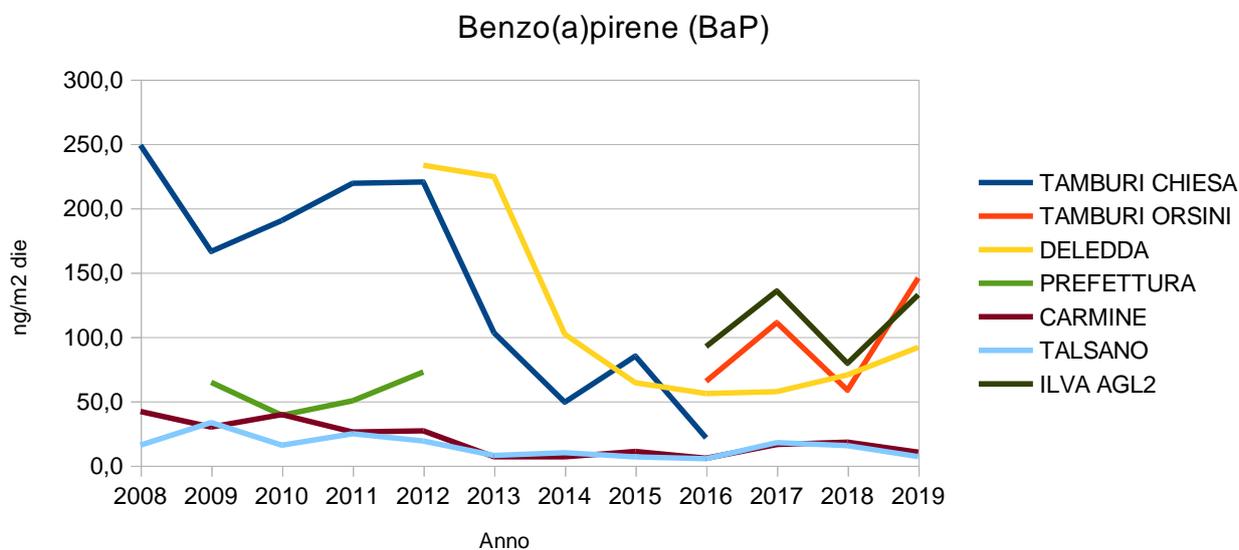
MEDIA ANNUALE BAP (ng/m <sup>2</sup> die)							
Anno	TAMBURI CHIESA	TAMBURI ORSINI	DELEDDA	PREFETTURA	CARMINE	TALSANO	ILVA AGL2
2008	248,9	-	-	-	42,0	15,8	-
2009	166,3	-	-	64,61	29,8	33,3	-
2010	190,3	-	-	38,98	39,5	15,7	-
2011	219,3	-	-	50,26	26,0	24,6	-
2012	220,3	-	233,3	72,56	26,9	19,0	-
2013	103,1	-	224,4	-	6,8	7,8	-
2014	49,1	-	102,0	-	6,7	9,9	-
2015	84,9	-	64,3	-	10,8	6,6	-
2016	21,4	65,4	55,9	-	5,6	5,2	92,4
2017	-	111,0	57,4	-	16,3	17,8	135,6
2018	-	58,5	70,4	-	18,1	15,4	79,4
2019	-	145,7	91,8	-	10,3	6,9	132,6

**Tab. 5.2.3** – Deposizioni Atmosferiche. Media annuale per il parametro **BaP** per tutte le postazioni di prelievo.



**Fig. 5.2.2** – Deposizioni Atmosferiche. Media annuale per il parametro Totale TEQ per tutte le postazioni.

77



**Fig. 5.2.3** – Deposizioni Atmosferiche. Media annuale per il parametro BaP per tutte le postazioni.

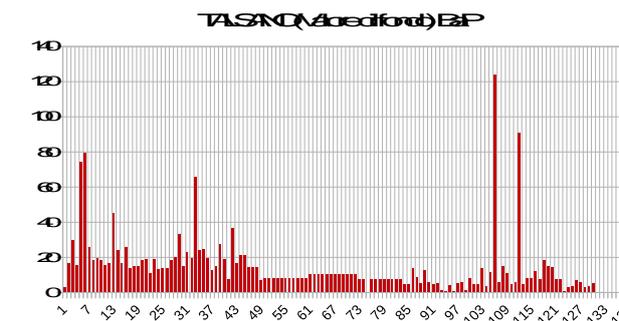
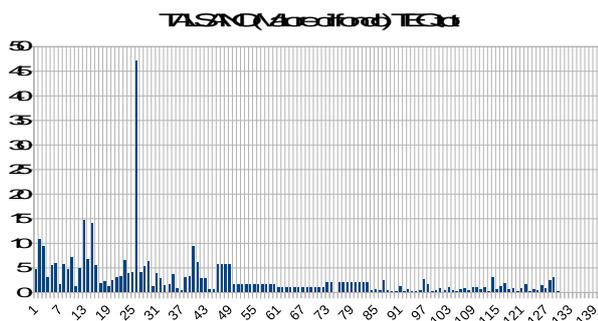
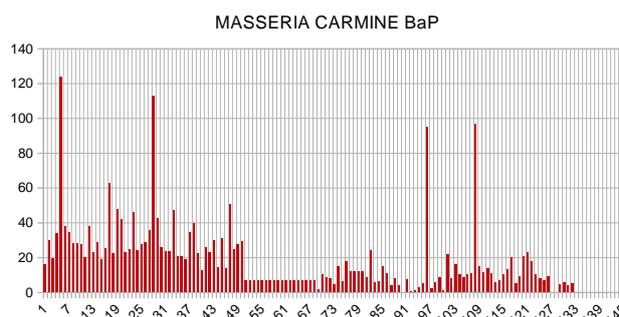
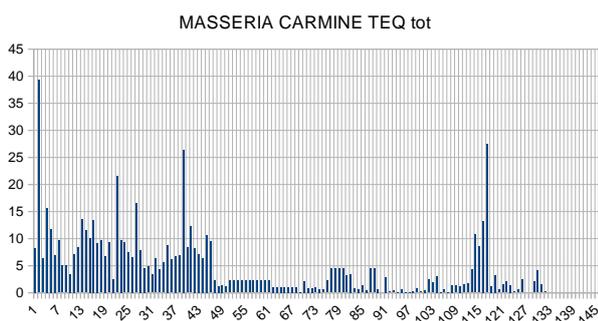
Il dettaglio grafico dei singoli prelievi mensili per le n.5 postazioni attive alla data odierna è rappresentato in Figura 5.2.4.<sup>18</sup>. E' disponibile una serie storica, lunga ormai un decennio (2008-

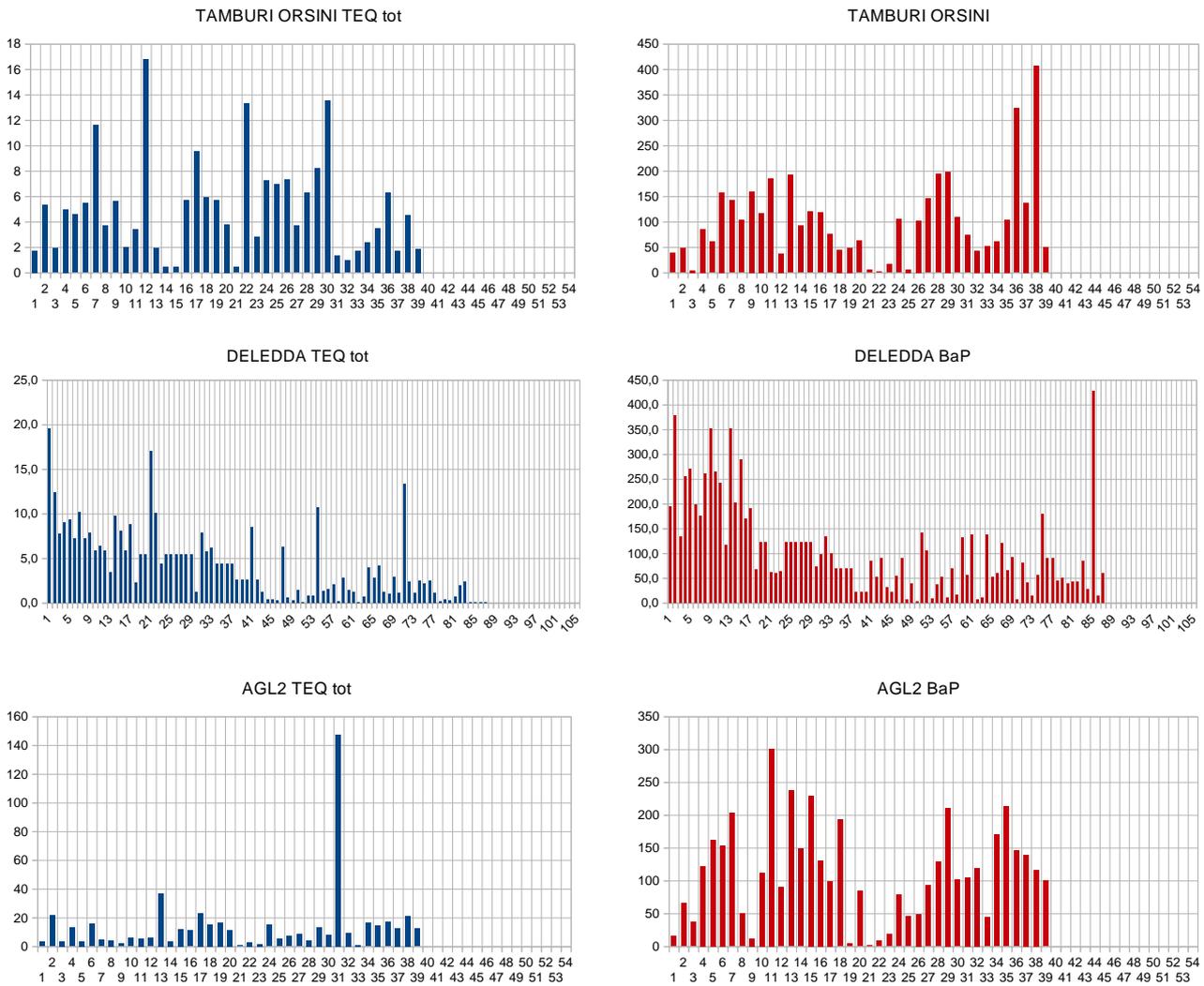
<sup>18</sup> Al netto di alcune operazioni di pooling ovvero accorpamento di campioni mensili, i quali restituiscono correttamente la media del periodo con beneficio della produttività analitica del laboratorio incaricato. Il pooling è riferito solo ad alcuni limitati periodi relativi agli anni 2013-2015 e solo ad alcune postazioni di prelievo.

2019), per le postazioni Masseria Carmine, Tamburi e Talsano, nel corso della quale, a partire dall'anno 2013, i livelli sono gradualmente diminuiti fino a valori che è possibile definire prossimi al fondo urbano, ciò fino al 2017. Si è d'altra parte registrato un significativo aumento per la sola postazione Masseria Carmine per il periodo giugno-ottobre 2018, che ha riportato la media annuale agli stessi ordini di grandezza pre-2012. Il fenomeno si è mitigato nel corso del successivo anno 2019, quando i valori registrati sono tornati paragonabili al fondo urbano di Talsano e al sito Deledda.

La postazione AGL2, interna allo Stabilimento AMI, prossima alla maggiore sorgente di PCDD/F dell'area industriale di Taranto, l'impianto di agglomerazione del minerale di ferro, presenta valori significativamente più elevati, non riverberatisi nelle aree esterne nel corso dell'anno 2019.

Permane, invece, una **criticità** per le **deposizioni di Benzo(a)pirene**, per le postazioni **Deledda e Tamburi Orsini**. I valori nel 2019 sono più alti di quelli osservati in tutto il triennio precedente. Anche in riferimento ai valori rilevati presso la postazione del fondo urbano di Talsano, i valori osservati presso Deledda ed Orsini, risultano pari, rispettivamente, a 13 e 21 volte la media annuale rilevata a Talsano. **Non** si osserva, invece, **analoga criticità** per la postazione di Masseria Carmine, dove la concentrazione si è ridotta rispetto sia al 2017 che al 2018.





**Fig. 5.2.4 –** Deposizioni Atmosferiche. Dettaglio dei risultati per i singoli campioni mensili relativi alle n.5 postazioni attive alla data odierna  
(In ascissa il numero progressivo dei campioni mensili)

È altresì attiva **all'interno dello stabilimento AMI una rete deposimetrica** di monitoraggio delle ricadute al suolo di **diossine** potenzialmente riconducibili a dispersioni di polveri o fuoriuscita da superfici estese (Prescrizione n.85 AIA ex Ilva) con n.3 postazioni relative all'area a freddo (nord stabilimento) e n.3 postazioni relative all'area a caldo (lato sud) di cui n.1 in area urbana (Tamburi-Orsini). Due di queste postazioni (AGL2 e Tamburi-Orsini) sono validate in parallelo da SNPA. **Finalità di tale monitoraggio diretto sullo stabilimento AMI** è valutare le differenze di deposizione esistenti tra i punti più vicini alle attività che determinano emissioni diffuse (quali la zona della cokeria), altri punti interni all'area dell'impianto e il punto più vicino di possibile impatto sulla popolazione, ovvero il quartiere Tamburi). I dati forniscono indicazioni sull'efficacia di eventuali

misure di contenimento delle emissioni, sull'entità della diluizione e rimescolamento delle stesse nell'aria, su eventuali emergenze in caso di guasti o malfunzionamenti.

L'analisi dei risultati a partire dall'aprile 2017, quando è entrato in vigore il nuovo Protocollo di Validazione, mostra che le **n.3 postazioni dell'area a caldo** hanno **valori significativamente più elevati rispetto a quelle relative all'area a freddo**. In particolare, sono stati registrati in autocontrollo nel periodo in questione (aprile 2017 – dicembre 2019) n.2 valori maggiori di 100 pgTE/m<sup>2</sup> die, e n.14 valori superiori a 30 pgTE/m<sup>2</sup> die.

Come sopra riferito, in assenza di normative specifiche o linee guida nazionali, esistono valori di riferimento internazionali sviluppati sulla base della valutazione del rischio per la popolazione esposta e lo specifico utilizzo delle aree indagate o sull'analisi statistica dei valori osservati.

In **Germania** è in uso una linea guida che indica un **valore massimo tollerabile** per la deposizione atmosferica di sostanze con attività diossina-simile pari a **4 pg WHO-TE/mq die** (somma PCDD/F + PCB dl) specifica **per i siti di pascolo**<sup>19</sup>.

In **Francia** è attiva dal 2006 una estesa rete di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche che ha permesso di raccogliere un numero relativamente elevato di campioni (>1000) nell'ambito della sorveglianza degli impianti di incenerimento di rifiuti.<sup>20</sup> L'analisi statistica di questi dati ha portato le Autorità francesi alla definizione di una "**soglia di fondo**" pari a **5 pg WHO-TE/m<sup>2</sup> die** ed una "**soglia critica**" pari a **16 pg WHO-TE/m<sup>2</sup> die**.

Le Autorità **belghe** hanno avanzato una proposta alla Commissione Europea per l'adozione di livelli tollerabili di deposizioni totali di PCDD/F e PCB diossina-simili pari a **8,2 pg WHO-TE/m<sup>2</sup> die (media annuale)** e **21 pg WHO-TE/m<sup>2</sup> die (concentrazione massima per un singolo mese)**<sup>21</sup>. La proposta di linea guida belga è stata formulata sulla base di un dettagliato studio di modelli a catena.<sup>22</sup> Questo modello include tre sotto-modelli: un modello atmosferico per il calcolo delle deposizioni secche e umide, un modello per il calcolo delle concentrazioni nel suolo e sulla vegetazione, ed infine un modello che descrive il trasferimento degli inquinanti a latte e carne negli animali al pascolo (cow model). Prendendo in considerazione tutte le vie di esposizione umana il modello è stato applicato per calcolare l'assunzione totale per gruppi di popolazione residenti nelle vicinanze di sorgenti di diossine e PCB diossina-simili e per derivare le linee guida sopra esposte.

In sintesi, si può indicare che le immissioni di **diossine** tramite deposizione atmosferica umida e secca nelle aree urbane prossime allo stabilimento hanno registrato un **decremento** a partire dall'anno 2012. Nel corso del quinquennio 2013-2018 i valori registrati per la rete deposimetrica ARPA esterna al perimetro aziendale (Tamburi, Talsano, Deledda, Carmine) sono stati prossimi a quelli della stazione di fondo (Talsano), con l'eccezione della Masseria Carmine, interessata da un periodo di relativo innalzamento nel corso dei mesi giugno-ottobre 2018 con concomitanti valori elevati all'interno dello stabilimento AMI, poi mitigatisi nei mesi successivi. In particolare, i valori

19 LAI - Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI). 2004. Vom 21

20 Bodénan F, Michel P, Cary L, Leynet A, Piantone P Organohalogen Compounds Vol. 73, 1855-1858 (2011)

21 Desmedt Marjory et al, Organohalogen Compounds, Volume 70 (2008) page 001232.

22 Cornelis et al, Proposition of guide values for dioxins in air and deposition, Belgium, 1998.

dell'anno 2019 sono in generale risultati inferiori ai limiti vigenti in Germania (4pg TE/m<sup>2</sup> die – siti di pascolo), risultando, solo per la posizione Deledda, maggiori e pari 4,3 pg TE/m<sup>2</sup>.

E' altresì utile confrontare i dati di deposizione atmosferica di PCDD/F e PCB diossina-simili misurati per le postazioni di Taranto con dati registrati in Italia per siti di analoga classificazione (urbana/industriale). La Tabella 5.2.4 presenta un confronto dei dati nazionali per siti urbano/industriali dai quali emerge un impatto significativamente elevato sulla città di Taranto (il valore più alto fra i due indicati, in genere, è quello più risalente nel tempo), con l'eccezione del sito di Vercelli (Carisio).

<i>Località</i>	<i>Deposizione WHO-TEQ Min-Max pg WHO-TE/mq die</i>	<i>Riferimento</i>
TARANTO Masseria Carmine 2008-2018	0,02 – 39,2	questa relazione
TARANTO Quartiere Tamburi 2008-2018	0.01 – 49,8	“
TARANTO Quartiere Borgo 2008-2012	0.25 – 22,1	“
TARANTO Fondo urbano 2009–2018	0.01 – 14.6 (47) <sup>23</sup>	“
TARANTO Scuola Deledda 2012-2018	0.03 – 19,5	“
PORTO MARGHERA 2003 - Anno solare	0,8 – 13,2	Rossini et al. 2005 <sup>24</sup>
VERCELLI (Carisio) 2007-2009	5,4 - 163	ARPA Piemonte 2010 <sup>25</sup>
REGGIO EMILIA 2005 - Anno solare	0,4 – 6,3	ISS 2006 <sup>26</sup>
MANTOVA 2000 – Inverno	2,7 – 5,1	Viviano et al. 2006 <sup>27</sup>
MANTOVA 2001 – Estate	1,2 – 4,7	“
FORLI' 2003-2004	0,8 – 2,6	ARPA EMR 2006 <sup>28</sup>
MELFI (PZ) 2003-2004 – Inverno	1,5 – 2,3	Bove et al. 2005 <sup>29</sup>

**Tab. 5.2.4** – Confronto dei dati di deposizione atmosferica di PCDD/F e PCB diossina-simili nazionali per siti urbano/industriali.

Il parametro meteorologico maggiormente in grado di influenzare la deposizione umida è la piovosità, potendo il deposimetro stesso essere assimilato ad un pluviometro. E' quindi utile

- 23 Un singolo valore pari a 47 pgTE/m<sup>2</sup> die registrato nel dicembre 2010, aberrante rispetto alla serie storica dei dati.
- 24 Rossini P., Guerzoni S., Matteucci G., Gattolin M., Ferrari G., Raccanelli S., 2005. Atmospheric fall-out of POPs (PCDD-Fs, PCBs, HCB, PAHs) around the industrial district of Porto Marghera, Italy. *Science of the Total Environment* 349, 190-200.
- 25 ARPA Piemonte Polo Microinquinanti, Ecomondo 2010, Rimini. Monitoraggio ambientale dell'inquinamento da microinquinanti organici prodotto da un impianto di recupero dell'alluminio.
- 26 ISS Istituto Superiore di Sanità, 2006. Caratterizzazione ambientale del territorio del comune di Reggio Emilia inserita nel contesto provinciale.
- 27 Viviano, G., Mazzoli P., Settimo G., 2006. Microinquinanti organici e inorganici nel comune di Mantova: studio dei livelli ambientali. Rapporto ISTISAN 06/43.
- 28 ARPA Emilia-Romagna, 2006. Studio ambientale e territoriale dell'area industriale urbana “Coriano” del Comune di Forlì II Fase. Rapporto Finale.
- 29 Bove B., Cattani G., Cusano M., De Luca S., Dellatte E., Di Domenico A., Fochi I., Fulgenzi A., Iacovella N. Inglessis M., Settimo G., Viviano G., 2005. PCDD, PCDF, and PCB baseline levels in air near a waste incineration plant site in Southern Italy. *Organohalogen Compounds* 67, 2083-2085.

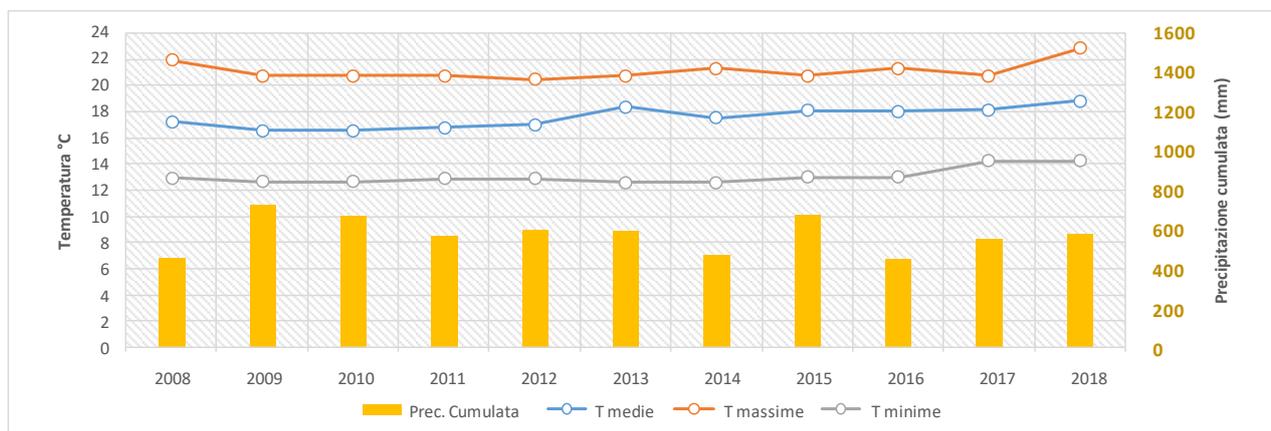
**Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente**

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

**UOC Servizio Territoriale Taranto**

C.da Rondinella – 74100 Taranto  
tel. 099 9946321 fax 099 9946311  
e-mail: [dap.ta@arpa.puglia.it](mailto:dap.ta@arpa.puglia.it)  
PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

considerare la piovosità cumulata annuale per il decennio in questione<sup>30</sup>, rappresentata nella Figura 5.2.5, dalla quale è possibile evincere la scarsa correlazione con gli andamenti rappresentati nelle Figure 5.2.2 e 5.2.3.



**Fig. 5.2.5** – Media annua della temperatura media, massima e minima giornaliera rilevata presso la stazione ARPA di Taranto San Vito e precipitazioni totali annue della stazione pluviometrica di Taranto della Protezione Civile Puglia (ex Ufficio Idrografico) Anni 2008-2019 (temperatura in gradi Celsius e precipitazione in millimetri).

### 5.2.3. Valutazione dei risultati

Le immissioni di **diossine** tramite deposizione atmosferica umida e secca nelle aree urbane prossime allo stabilimento hanno registrato un **decremento** a partire dall'anno 2012. Nel corso del quinquennio 2013-2018 i valori registrati per la rete deposimetrica ARPA esterna al perimetro aziendale (Tamburi, Talsano, Deledda, Carmine) sono stati prossimi a quelli della stazione di fondo (Talsano), con l'eccezione della Masseria Carmine, interessata da un periodo di relativo innalzamento nel corso dei mesi giugno-ottobre 2018 con concomitanti valori elevati all'interno dello stabilimento AMI, poi mitigatisi nei mesi successivi. In particolare, i valori dell'anno 2019 - tenuto conto che, come detto, le norme italiane non stabiliscono limiti o indicazioni - sono in generale risultati inferiori ai limiti vigenti in Germania (4pg TE/m<sup>2</sup> die – siti di pascolo), risultando, solo per la posizione Deledda, maggiori e pari 4,3 pg TE/m<sup>2</sup>.

Sussiste una **criticità** per le deposizioni di **Benzo(a)pirene** con valori delle postazioni **Deledda e Tamburi Orsini** che risultano, rispettivamente, pari a circa 10 e 20 volte la media annuale rilevata a Talsano (fondo urbano), caratterizzato da simile orografia e densità antropica, incluso traffico veicolare, ma situata circa 10 km più a sud rispetto all'area industriale.

La piovosità, parametro meteorologico maggiormente in grado di influenzare la deposizione umida, così come registrata per l'area tarantina nel corso della stessa decade, appare scarsamente

<sup>30</sup> Fonte dati Protezione Civile Puglia (ex ufficio Idrografico) e ARPA Puglia. Elaborazione dati ARPA Puglia.

correlabile con le concentrazioni determinate al suolo, portando alla conclusione che queste possono invece essere il risultato della variazione nel tempo di altri parametri, come ad esempio l'intensità delle attività produttive dell'adiacente area industriale o la movimentazione di materiali in grado di rilasciare microinquinanti organici sotto forma di particelle aerodisperse sedimentabili.

## 6. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati riportati i dati di monitoraggio della qualità dell'aria aggiornati al 2019, registrati nelle aree di Taranto e Statte, con particolare riferimento a quelli acquisiti nei siti ricadenti nel quartiere Tamburi, classificati come *industriali*, posti a confronto con quelli classificati come *traffico* e *fondo*, facenti parte sia della rete regionale che di quella privata di Arcelor Mittal. Oltre ai trend osservati negli andamenti degli inquinanti rilevati nel corso degli anni, è stato effettuato un approfondimento dei dati dell'ultimo triennio e, in particolare, del periodo corrispondente alla gestione da parte di Arcelor Mittal Italia dello Stabilimento siderurgico ex Ilva, che è subentrata nel mese di novembre 2018; si potrà considerare il 2019 come il primo anno intero di gestione della Società AMI.

Dal **punto** di vista **meteorologico**, utile anche per inquadrare i livelli degli inquinanti registrati, mentre negli anni 2017 e 2018 i venti ricorrenti provenivano dai settori NO e SE con frequenza analoga, nel 2019 si è osservata una prevalenza del settore SE rispetto a NO. Inoltre, nel 2019 si è osservata una maggiore ventosità rispetto ai due anni precedenti. Per quanto riguarda la pioggia, il **2019** è risultato leggermente **meno piovoso del 2018**, sia in termini di numero di eventi piovosi che in termini di cumulata annuale.

Nell'anno 2019 si è verificato un numero complessivo di **Wind Days** pari a 36, mentre nel 2017 e 2018 se ne erano verificati, rispettivamente, 44 e 31. Rispetto al 2018, i **Wind Days** verificatisi nel 2019 sono risultati più "*ventosi*". Per quasi un terzo degli eventi di **Wind Days** verificatisi nel 2019, si è avuta una precipitazione cumulata superiore o uguale ad 1mm, anche se, rispetto al 2018, i **Wind days** relativi al 2019 sono risultati meno frequentemente piovosi. Relativamente ai **Wind days**, il 2017 rappresenta, comunque, l'anno peggiore perché caratterizzato da più eventi e da minore piovosità.

**Come per il 2018, anche per l'anno 2019 si riferisce che nessun limite di legge previsto dal D.Lgs. n.155/2010 è stato superato, sia per tutti gli inquinanti gassosi rilevati dalle reti fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, che per il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2.5</sub>. In particolare, dal 2016 al 2019 si è osservata una generale stabilità dei livelli medi annui di inquinamento da PM<sub>10</sub> in tutti i siti presenti nei Comuni di Taranto e Statte.**

Per quanto concerne la **rete** di qualità dell'aria di **ARCELOR MITTAL interna** al siderurgico (per la quale i limiti del D. Lgs. n.155/10 non sono applicabili), nel rinviare allo specifico Report "Monitoraggio della qualità dell'aria Rete AMI 2019", si segnala come anche **nell'anno 2019 permane la condizione già osservata per cui le concentrazioni di inquinanti più elevate** – sensibilmente - per **H<sub>2</sub>S, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene, IPA<sub>rot</sub>** sono registrate nel sito **Cokeria**, posto presso l'area a caldo dello stabilimento.

## PM10

Le concentrazioni annuali di **PM<sub>10</sub>** misurate nelle centraline della qualità dell'aria della città di Taranto mostravano livelli paragonabili negli anni, in decremento a partire dal 2012 nelle stazioni del quartiere Tamburi. **Anche nel 2019, in nessun sito del comune di Taranto è stato superato il valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 sulla media annuale, pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.** La media annua di PM<sub>10</sub> più elevata è stata registrata nel sito di Via *Orsini* (classificato come "industriale", rete AMI), al quartiere Tamburi, con 27 µg/m<sup>3</sup>. In nessun sito è stato superato il numero massimo di 35 superamenti sulla media giornaliera consentiti dalla norma e i numeri dei superamenti per centralina, rilevati nel 2019, sono risultati uguali o inferiori rispetto a quelli dell'anno precedente. Come già riportato negli anni precedenti, il decremento delle concentrazioni annuali di PM<sub>10</sub> a partire dal 2011, particolarmente evidente nelle stazioni del quartiere Tamburi ed accentuato maggiormente nel 2014 rispetto al 2013, può essere dovuto, oltre alla riduzione della produzione industriale degli ultimi anni, ad una serie di misure di risanamento messe in atto a partire da settembre 2012, volte a limitare il carico emissivo industriale nei cosiddetti *wind days*, giorni di elevata ventosità, in cui l'agglomerato urbano si trova sottovento al polo industriale.

Nel **2019**, rispetto al **2018**, sono rimaste invariate le medie annue di concentrazione di PM<sub>10</sub> in tutte le centraline, con un incremento % nullo nei siti *Archimede*, *Machiavelli* e *Via Orsini* ai Tamburi, *Adige*, *Talsano* e *Statte-Sorgenti*. Si è osservata una diminuzione della media annua del PM<sub>10</sub> nelle cabine *Paolo VI* (-11%) e *Ponte Wind* (-23%). Un lieve incremento (da 19 a 21 µg/m<sup>3</sup>) si registra solo nella centralina *San Vito*, classificata come fondo. Inoltre, dal mese di novembre 2018, non sono stati osservati incrementi significativi delle medie mensili di PM<sub>10</sub> o comunque concentrazioni superiori rispetto a quelle che erano state già rilevate nei mesi precedenti.

Per quanto riguarda invece la **rete AMI**, la media annua più elevata presso la centralina *Cokeria* è stata registrata nell'anno **2017**. Nelle altre cabine per lo stesso periodo non si osservano sostanziali variazioni nelle medie annuali e nemmeno incrementi nell'anno **2019**, rispetto agli anni precedenti.

## PM2,5

**I livelli di concentrazione in aria ambiente di PM<sub>2.5</sub> nel comune di Taranto, nel 2019, non hanno mostrato superamenti per tale parametro rispetto al valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 25 µg/m<sup>3</sup>.** La concentrazione media annua più elevata nel quadriennio 2016-2019 è stata registrata costantemente nella stazione presente in *Via Orsini-Tamburi* (industriale, Rete AMI). Nel **2019**, rispetto al **2018**, le medie annue di concentrazione di PM<sub>2.5</sub> sono rimaste invariate (incremento % nullo nei siti *Tamburi-Archimede* e *Taranto-Via Adige*) o sono diminuite di 1 µg/m<sup>3</sup> (nei casi di *Tamburi-Machiavelli*, *Tamburi-Orsini* e *Paolo VI*); in termini %, si può calcolare un decremento nel 2019 dell'8% nella cabina di *Via Machiavelli*, del 6% in *Via Orsini* e del 10% a *Paolo VI*. **In sintesi, si può definire come stazionaria la situazione relativa ai livelli di PM<sub>2.5</sub> nel 2019 rispetto all'anno precedente.** Dal mese di novembre 2018 non sono stati osservati incrementi significativi delle medie mensili di PM<sub>2.5</sub> o comunque superiori rispetto a quelle che erano state già registrate nei mesi precedenti. **I livelli più elevati** si osservano costantemente nella cabina di *Via Orsini-Tamburi*.

### **Benzene**

Le medie annue, nelle centraline della RRQA, a partire dal **2014**, sono risultate piuttosto contenute e **molto al di sotto del limite consentito**, con valori che si attestano attorno ad  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I trend degli andamenti annuali di questo inquinante nella RRQA mostrano una variazione non significativa negli anni, con valori costantemente più alti in *Via Machiavelli* ai Tamburi (industriale) rispetto a *Via Alto Adige* (traffico) sino al 2014, e livelli stazionari e uguali tra loro nei due siti dal 2015 al 2019. Nel **2019** le medie annue sono risultate stazionarie rispetto a quelle misurate nel **2018**.

Nelle centraline interne della Rete AMI, Direzione e Meteo Parchi si è osservato un lieve aumento delle medie annue dal 2018 al 2019, con i livelli più elevati costantemente nella cabina denominata *Cokeria*.

### **NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, Ozono**

Per **NO<sub>2</sub>** le medie annuali nel periodo 2017-2019 sono risultate inferiori al limite annuale, nè si sono registrati superamenti del limite su base oraria, ad eccezione di un solo superamento (*Martina Franca*). Nel 2019 le medie annuali più elevate sono state registrate a *Martina Franca* ( $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), in *Via Orsini*, e *Via Adige*. Dal 2017 al 2019 il trend è in diminuzione in *Via Machiavelli-Tamburi*, *Via Adige* e *Via Orsini-Tamburi*, invariato invece in altre cabine (es. *Via Archimede-Tamburi*).

Negli anni, non sono stati superati i valori limite in aria ambiente per il **CO** (monossido di carbonio) e per gli **ossidi di zolfo**, che non hanno mostrato criticità. E' raccomandabile, d'altra parte, continuarne il monitoraggio, sia perché questo inquinante è il tracciante di determinati processi produttivi, sia per valutarne le concentrazioni in possibili eventi incidentali. Per l'**Ozono**, come negli anni precedenti, anche nel 2019 valori elevati sono stati registrati sull'intero territorio regionale. Il valore obiettivo a lungo termine (pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato superato 3 volte a *San Vito* e 18 volte a *Talsano*, con trend in diminuzione rispetto ai due anni precedenti.

85

### **IPA totali**

Si richiama che il parametro IPA totali in aria ambiente non è normato.

Nel triennio 2017-2019 la media annua più elevata, ogni anno, è stata registrata in *Via Orsini* (rete ex ILVA). I trend annuali relativi ad un sito industriale, *Via Machiavelli* e ad un sito di traffico (*Via Adige*) indicano come i livelli dal 2013 sono diminuiti in maniera significativa rispetto agli anni precedenti sino al 2016; dopo un incremento avutosi nel periodo 2017-2018, si è osservata una diminuzione nel 2019.

### **Benzo(a)pirene**

I valori medi annui riscontrati per il **Benzo(a)pirene** (analizzato sui campioni di PM<sub>10</sub>) nei cinque siti *Machiavelli*, *Deledda*, *Talsano*, *Martina F.* e *Adige* nel **2018** sono risultati inferiori al valore obiettivo previsto dal D.Lgs. n.155/2010 ( $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ ). Le analisi dei campioni del **2019** (non ultimate) sono disponibili sino al mese di agosto. In *Via Machiavelli - Tamburi* (industriale) i valori sono risultati costantemente più alti di quelli di *Via Adige* (traffico) e nel **2019**, almeno sino ad agosto – durante la gestione AMI - non si osservano criticità negli andamenti delle medie mensili disponibili,

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

UOC Servizio Territoriale Taranto

C.da Rondinella – 74100 Taranto

tel. 099 9946321 fax 099 9946311

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

PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

rispetto agli anni precedenti. I valori mensili sinora disponibili nei due siti nel quartiere Tamburi, *Deledda* e *Machiavelli*, sono risultati inferiori a tale limite ( $1,0 \text{ ng/m}^3$ ); la media annua parziale, in entrambi i siti, è pari a  $0,10 \text{ ng/m}^3$ , inferiore di un ordine di grandezza alla soglia normativa.

### Metalli pesanti<sup>31</sup>

Ai sensi del D.Lgs. n.155/2010, sono determinati sui filtri di  $\text{PM}_{10}$  campionati nelle stazioni site in *Via Machiavelli* (RRQA), *Via Alto Adige* (RRQA), presso la *Scuola Deledda* a Tamburi, a *Taranto-Talsano* (RRQA) e a *Martina Franca* (RRQA). **Non si sono rilevati livelli critici di metalli normati sin dall'inizio delle attività di speciazione del  $\text{PM}_{10}$ .** I valori medi annuali sono risultati sempre inferiori ai valori obiettivo previsti dal D.Lgs. n.155/2010 per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il piombo, oltre che confrontabili tra loro. I valori mensili di concentrazione sinora disponibili (sino a mese di settembre 2019) nei siti *Deledda* e *Machiavelli* sono risultati inferiori ai valori obiettivo. Le concentrazioni medie annuali dei metalli riscontrate nelle centraline nel periodo 2014-2017 negli anni sono risultati costanti.

**Va, in ogni caso, tenuto presente che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (D.Lgs. n.155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del  $\text{PM}_{10}$  che quello annuale, i limiti per il benzo(a)pirene e i metalli nel  $\text{PM}_{10}$ , è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale. La presente relazione non contiene elementi di valutazioni di carattere sanitario, che restano di competenza delle Aziende Sanitarie Locali.**

86

### Deposizioni atmosferiche

Sono stati calcolati i valori medi di deposizione di materiale particolato sedimentabile avvalendosi dei dati disponibili per il 2019 e confrontati con i limiti (media annuale) presenti in alcuni paesi europei (v. Tab. 5.1.3), tenuto conto della assenza di limiti nella normativa italiana.

Per la postazione **Scuola G. Deledda** il **valore medio** di deposizione di **materiale particolato sedimentabile** è **minore di  $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$**  (limite vigente in **Belgio**, Croazia e Germania), **maggiore** del limite vigente in **Austria** [ $210 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ] e del limite efficace nel Regno Unito, in Svizzera e Slovenia [ $200 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ]. La deposizione di materiale particolato sedimentabile relativa alle **postazioni Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola U.Foscolo in Talsano** è risultata **inferiore** ai citati **limiti** vigenti nei paesi europei citati.

Il valore medio di deposizione di solidi totali relativo alla postazione **Scuola G.Deledda** è risultato circa **tre volte rispetto** a quello determinato nella postazione di **Talsano**, "sito di fondo". Per le postazioni **Capitaneria di Porto** ed **Autorità Portuale** sono risultati rispettivamente 1,1 e 1,3 volte quello determinato per la postazione "sito di fondo" di Talsano.

In relazione alle **classi di polverosità** elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico istituita dal **Ministero dell'Ambiente (1983)** per l'anno 2019, la postazione Scuola **G.Deledda** ricade in Classe III – **indice di polverosità media**, mentre le postazioni

<sup>31</sup> Arsenico, cadmio, nichel e piombo, secondo quanto previsto dal d.lgs. 155/2010.

**Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola U.Foscolo in Talsano** ricadono nella Classe II - **indice di polverosità bassa**.

Per le postazioni “**Tamburi - via Orsini – ex ILVA**” ed “**AGL2 – ex ILVA**” (quest’ultima ricadente all’interno del perimetro dello stabilimento siderurgico), **funzionali alle attività stabilite dalla Procedura n° 3 di cui al § 14 del PMC DM n.194/2016**, la postazione “**Tamburi - via Orsini**” ricade in Classe III – indice di polverosità **media**, mentre le postazione “**ILVA - AGL2**” ricade nella Classe V - indice di polverosità **elevata**. **I valori medi di deposizione di materiale particellare sedimentabile** (calcolati sulla base dei dati disponibili per il 2019) relativi alle postazioni “**Tamburi - via Orsini – ex ILVA**” ed “**AGL2 – ex ILVA**” risultano **eccedenti** rispetto al valore di **350 mg/(m<sup>2</sup>\*d)**, **limite** (media annuale) in **Belgio**, Croazia e Germania.

### Deposizioni atmosferiche - Metalli

La deposizione media per i parametri **ferro e manganese** nelle postazioni **Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola G.Deledda** è risultata (da 2,4 a 7,4 volte) **superiore** a quella determinata nella postazione Scuola U.Foscolo in **Talsano**; tra le postazioni citate, quella sita presso la Scuola G Deledda ha mostrato i valori medi maggiori.

Per **arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco**, nel 2019, per i siti di monitoraggio Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Talsano e Scuola G Deledda, i valori sono risultati **nei limiti stabiliti** dalle **normative di altri stati** europei (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia) fissati, rispettivamente, in 4, 2, 15, 100, 2 e 400 µg/(m<sup>2</sup>\*d).

Per le postazioni afferenti alla “**rete ex ILVA**”, i valori per **ferro e manganese** sono risultati sensibilmente **più elevati** se confrontati con quelli determinati nelle postazioni della **rete ARPA** [Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Scuola U. Foscolo in Talsano e Scuola G Deledda].

Nel **2019** per il flusso di deposizione totale (media calcolata sulla base dei dati disponibili per il 2019) **arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco** nelle postazioni “**AGL2 - ILVA**” e “**Tamburi - via Orsini**” sono risultati **inferiori ai limiti** (espressi come medie annuali) vigenti in **altri stati** europei (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia).

Il **confronto** tra i valori medi dei dati di deposizione di **solidi totali, ferro, manganese, piombo, zinco** disponibili per l’anno **2019** e quelli relativi all’anno **2018**, porta alle seguenti considerazioni di carattere generale:

- ✓ la deposizione di **solidi totali** rilevata presso le postazioni Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Scuola U. Foscolo in Talsano (sito di fondo) e Tamburi - via Orsini mostra variazioni rispettivamente del -10%, -4%, -27% e -8% mentre fa registrare un aumento del 2% per la postazione Scuola G.Deledda e del 13% per la postazione “**AGL2 – ex ILVA**”;
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **ferro** mostrano variazioni del -6% e del -11% per le postazioni **AGL2 - ILVA**” e “**Tamburi - via Orsini**”, incrementi del 2% per la postazione Autorità Portuale e del 27% per la postazione Capitaneria di Porto. La postazione Scuola U.Foscolo in Talsano mostra un incremento del 26%. Resta sostanzialmente **invariato** il valore medio di deposizione di ferro per la postazione Scuola G. **Deledda**.
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **manganese** fanno registrare decrementi del -11% per la postazione Autorità Portuale, del -18% per Scuola U. Foscolo in Talsano, del -19% per la

postazione Scuola G Deledda, mentre si rileva l'aumento del 8% relativo alla postazione Capitaneria di Porto. Le postazioni "Tamburi - via Orsini" e "AGL2 - ex ILVA" mostrano variazioni del -20% e -17% rispettivamente.

✓ i valori medi di deposizione totale di **piombo** mostrano incrementi pari al 31% per la postazione Capitaneria di Porto, del 22% per la postazione "Tamburi - via Orsini", del 31% per le postazioni AGL2- ex ILVA, del 1% per la postazione Scuola G Deledda, del 3% per la postazione Autorità Portuale. La postazione Scuola U. Foscolo in Talsano mostra, invece, un decremento della deposizione totale di piombo pari al -34%.

✓ i valori di deposizione totale di **zinco** rilevati presso le postazioni Autorità Portuale, Scuola G.Deledda, Scuola U.Foscolo in Talsano mostrano variazioni, rispettivamente, del -3%, -3%, -5%. Si rilevano incrementi del 4% per la postazione "Tamburi via Orsini - ex ILVA", 7% per la postazione "AGL2 - ex ILVA" e del 22% per la postazione Capitaneria di Porto.

✓ la deposizione totale di **nicel** rilevata presso le postazioni Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Scuola U. Foscolo in Talsano, "Tamburi via Orsini - ex ILVA", "AGL2-ex ILVA", mostra variazioni rispettivamente del -47%, -22%, -13%, -21% e -15%. Tale decremento non è presente per la postazione Scuola G. Deledda.

### Deposizioni atmosferiche – Inquinanti Organici

Le immissioni di **diossine** tramite deposizione atmosferica umida e secca nelle aree urbane prossime allo stabilimento hanno registrato un **decremento** a partire dall'anno 2012. Nel corso del quinquennio 2013-2018 i valori registrati per la rete deposimetrica ARPA esterna al perimetro aziendale (Tamburi, Talsano, Deledda, Carmine) sono stati prossimi a quelli della stazione di fondo (Talsano), con l'eccezione della Masseria Carmine, interessata da un periodo di relativo innalzamento nel corso dei mesi giugno-ottobre 2018 con concomitanti valori elevati all'interno dello stabilimento AMI, poi mitigatisi nei mesi successivi. In particolare, i valori dell'anno 2019 - tenuto conto che, come detto, le norme italiane non stabiliscono limiti o indicazioni - sono in generale risultati inferiori ai limiti vigenti in Germania (4pg TE/m<sup>2</sup> die - siti di pascolo), risultando, solo per la posizione Deledda, maggiori e pari 4,3 pg TE/m<sup>2</sup>.

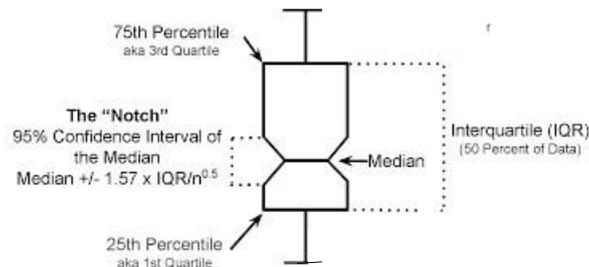
88

Sussiste una **criticità** per le deposizioni di **Benzo(a)pirene** con valori delle postazioni **Deledda e Tamburi Orsini** che risultano, rispettivamente, pari a circa 10 e 20 volte la media annuale rilevata a Talsano (fondo urbano), caratterizzato da simile orografia e densità antropica, incluso traffico veicolare, ma situata circa 10 km più a sud rispetto all'area industriale.

La piovosità, parametro meteorologico maggiormente in grado di influenzare la deposizione umida, così come registrata per l'area tarantina nel corso della stessa decade, appare scarsamente correlabile con le concentrazioni determinate al suolo, portando alla conclusione che queste possono invece essere il risultato della variazione nel tempo di altri parametri, come ad esempio l'intensità delle attività produttive dell'adiacente area industriale o la movimentazione di materiali in grado di rilasciare microinquinanti organici sotto forma di particelle aerodisperse sedimentabili.

## ALLEGATO 1

### Il Boxplot



Il boxplot è una rappresentazione grafica che consente di descrivere le caratteristiche salienti di una distribuzione campionaria attraverso i 3 quartili, ovvero i quantili 0.25 (Q1), 0.50 (mediana- Q2) e 0.75 (Q3), ovvero il 25-esimo, 50-esimo e 75-esimo percentile. Il primo quartile è indicato dalla posizione della base inferiore del rettangolo (*box*), il terzo quartile dalla posizione della base superiore e il segmento orizzontale in posizione intermedia indica la mediana, ovvero il secondo quartile.

89

Il boxplot è una rappresentazione grafica a forma di "scatola" delimitata, come detto, dal primo e dal terzo quartile (Q1 e Q3) e divisa al suo interno dalla mediana, mentre i punti estremi dei segmenti, che si allungano dai bordi della scatola, vengono denominati "baffi" o *whisker*. I boxplot rappresentati in questa relazione sono stati elaborati dal software statistico *R* che di default assegna al baffo una lunghezza pari a 1.5 volte l'altezza della scatola. Qualora però il massimo (rispettivamente il minimo) della distribuzione sia più vicino al box, ovvero sia contenuto tra  $Q1-1.5r$  e  $Q3+1.5r$ , il *wisker* si ferma al massimo (rispettivamente al minimo).

L'altezza del rettangolo è l'intervallo interquartile (*interquartile range*, IQR): si tratta della differenza tra terzo e primo quartile, ovvero tra i quantili 0.75 e 0.25. Tale intervallo contiene metà del campione e rappresenta una robusta stima della variabilità.

La larghezza del rettangolo può rappresentare le dimensioni relative di un campione in un confronto tra due campioni diversi, in tal caso è proporzionale alla radice quadrata del numero di elementi del campione. Attorno alla mediana può essere presente una "tacca" (*notch*) che rappresenta una stima dell'intervallo di incertezza sulla mediana. Questo è calcolato in funzione dell'IQR e del numero di elementi presenti nel campione,  $N$ , così:

$$\pm 1.58 \frac{IQR}{\sqrt{N}}$$

Questa stima di incertezza è basata sull'ipotesi di normalità asintotica della distribuzione della mediana, indipendentemente dal tipo di distribuzione associata ai dati di base, e tiene conto del numero di elementi del campione. Quando i *notch* di due distribuzioni campionarie non hanno intersezione, questa è considerata una forte indicazione (confidenza ~95%) per la significatività della differenza tra le due mediane.



## ALLEGATO 2

### Risultati analitici deposizione metalli - anno 2019

90

---

**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

---

**UOC Servizio Territoriale Taranto**  
C.da Rondinella – 74100 Taranto  
tel. 099 9946321 fax 099 9946311  
e-mail: [dap.ta@arpa.puglia.it](mailto:dap.ta@arpa.puglia.it)  
PEC: [dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it](mailto:dap.ta.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it)

Postazione – Autorità Portuale

Rif. RdP n.	1664-2019	3262-2019	5263-2019	7095-2019	9712-2019	12457-2019	14774-2019	16743-2019	19424-2019	21519-2019	22995-2019		
Periodo di campionamento	08/01/2019 - 06/02/2019	06/02/2019 - 06/03/2019	06/03/2019- 08/04/2019	08/04/2019- 07/05/2019	07/05/2019- 04/06/2019	04/06/2019- 04/07/2019	04/07/2019- 01/08/2019	01/08/2019- 02/09/2019	02/09/19- 03/10/19	03/10/2019- 31/10/2019	31/10/2019- 02/12/2019	Media	U.M.
Alluminio	699	667	711	1817	603	789	1055	546	584	429	891	799	µg/(m2 *die)
Antimonio	<1	<1	0,23	0,48	0,17	0,11	0,29	0,07	0,35	0,05	0,28	0,37	µg/(m2 *die)
Arsenico	<1	<1	<0,1	0,3	0,2	0,5	0,7	0,4	0,4	0,1	<0,1	0,4	µg/(m2 *die)
Bario	17	26	16	25	9	12	20	10	12	4	15	15	µg/(m2 *die)
Berillio	<1	<1	0,01	0,13	0,06	0,04	0,06	0,04	0,06	0,02	0,02	0,22	µg/(m2 *die)
Boro	6	3	7	9	7	<1	7	<1	<1	2	19	6	µg/(m2 *die)
Cadmio	<1	<1	0,11	0,15	0,06	0,04	0,09	0,05	0,04	0,03	0,07	0,24	µg/(m2 *die)
Calcio	986	1834	1595	2002	828	693	1276	565	718	82	342	993	µg/(m2 *die)
Cromo	<1	<1	5,0	4,5	2,7	3,3	4,0	2,7	2,7	0,8	3,0	2,8	µg/(m2 *die)
Ferro	1159	3584	2579	2436	1615	2897	3352	1394	2239	25	776	2005	µg/(m2 *die)
Manganese	85	95	140	93	49	64	100	64	131	137	198	105	µg/(m2 *die)
Nichel	3	3	2,5	3,4	1,9	1,4	2,7	1,1	1,6	0,6	2,3	2,1	µg/(m2 *die)
Piombo	6	8	8,5	4,9	6,9	6,1	13,2	5,3	17,6	2,6	11,6	8,2	µg/(m2 *die)
Rame	4	9	10,9	13,4	5,1	4,1	9,9	3,3	6,3	1,9	10,1	7,1	µg/(m2 *die)
Selenio	<1	<1	0,53	<0,01	<0,01	0,10	<0,01	0,11	0,21	<0,01	<0,01	0,27	µg/(m2 *die)
Stagno	<1	<1	0,3	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	µg/(m2 *die)
Tallio	<1	<1	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,02	0,05	0,21	µg/(m2 *die)
Vanadio	3	3	4,4	6	3,6	2,9	4,9	2,6	3,1	1,2	3,2	3,4	µg/(m2 *die)
Zinco	123	80	98	62	62	25	154	28	63	27	173	81	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	34	46	065	67	46	40	59	32	37	13	28	42	mg/(m2*die)
Solidi solubili	66	81	146	143	82	51	129	40	61	42	101	86	mg/(m2*die)
Solidi totali	100	126	212	210	128	91	188	72	98	55	129	128	mg/(m2*die)

\*Nota: per il calcolo della media i valori <LOQ sono stati posti =LOQ.

**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)

Postazione – Capitaneria di Porto

Rif RdP n.	1662-2019	3263-2019	5268-2019	7099-2019	9715-2019	12456-2019	14772-2019	16747-2019	19425-2019	21520-2019	22990-2019		
Periodo di campionamento	08/01/2019-06/02/2019	06/02/2019-06/03/2019	06/03/2019-08/04/2019	08/04/2019-07/05/2019	07/05/2019-04/06/2019	04/06/2019-04/07/2019	04/07/2019-01/08/2019	01/08/2019-02/09/2019	02/09/19-03/10/19	03/10/2019-31/10/2019	31/10/2019-02/12/2019	Media	U.M.
Alluminio	1092	927	1195	4079	1245	1262	1291	845	696	489	1323	1313	µg/(m2 *die)
Antimonio	<1	<1	0,63	0,28	0,30	0,30	0,42	0,19	0,57	0,23	0,58	0,5	µg/(m2 *die)
Arsenico	<1	<1	0,9	0,6	0,6	0,8	1,0	0,6	0,3	0,2	<0,1	0,6	µg/(m2 *die)
Bario	22	23	27	42	18	23	21	13	16	6	23	21	µg/(m2 *die)
Berillio	<1	<1	0,11	0,23	0,10	0,09	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,24	µg/(m2 *die)
Boro	7	4	9	12	12	5	8	<1	<1	<1	35	9	µg/(m2 *die)
Cadmio	<1	<1	0,15	0,15	0,07	0,06	0,11	0,06	0,07	0,03	0,03	0,25	µg/(m2 *die)
Calcio	1610	1607	2479	2488	1177	1104	1205	751	744	124	800	1281	µg/(m2 *die)
Cromo	<1	<1	6,9	8,5	5,2	4,6	4,7	3,9	3,2	1,1	5,2	4,1	µg/(m2 *die)
Ferro	2000	5178	4339	4718	3128	4058	2710	2279	3083	428	1232	3014	µg/(m2 *die)
Manganese	129	96	184	189	76	108	100	85	172	117	189	131	µg/(m2 *die)
Nichel	4	3	4,6	5,2	3,5	2,4	4,2	1,9	2,1	0,7	11,2	3,9	µg/(m2 *die)
Piombo	12	8	22,1	8,2	9,2	9,7	15,6	10,0	19,1	3,5	12,0	11,8	µg/(m2 *die)
Rame	12	12	33,1	14,9	12,8	11,6	18,2	6,9	14,4	4,1	24,8	15,0	µg/(m2 *die)
Selenio	<1	<1	0,62	<0,01	<0,01	0,12	<0,01	0,13	0,24	<0,01	<0,01	0,29	µg/(m2 *die)
Stagno	<1	<1	1,3	0,5	0,5	0,6	0,4	0,3	0,5	0,3	0,6	0,6	µg/(m2 *die)
Tallio	<1	<1	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,02	0,07	0,23	µg/(m2 *die)
Vanadio	4	4	6,1	10,5	6,5	4,7	6,4	3,8	3,5	1,4	4,0	5,0	µg/(m2 *die)
Zinco	84	54	124	104	85	33	110	88	62	30	153	84	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	62	50	68	134	090	053	66	56	50	19 di 97	58	64	mg/(m2*die)
Solidi solubili	107	77	167	149	077	080	135	49	52	32	175	100	mg/(m2*die)
Solidi totali	170	127	235	283	166	133	201	105	102	51	232	164	mg/(m2*die)

\*Nota: per il calcolo della media i valori <LOQ sono stati posti =LOQ.

**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)

Postazione – Scuola U. Foscolo in Talsano

Rif RdP n.	1668-2019	3265-2019	5269-2019	7103-2019	9716-2019	12460-2019	19426-2019	21523-2019		
Periodo di campionamento	08/01/2019 - 06/02/2019	06/02/2019 - 06/03/2019	06/03/2019- 08/04/2019	08/04/2019 - 07/05/2019	07/05/2019- 04/06/2019	04/06/2019- 04/07/2019	02/09/2019- 03/10/2019	03/10/2019- 31/10/2019	Media	U.M.
Alluminio	798	977	544	3025	1041	1124	375	377	1033	µg/(m2 *die)
Antimonio	<1	<1	0,18	0,10	0,21	<0,01	0,04	0,02	0,32	µg/(m2 *die)
Arsenico	<1	<1	<0,1	0,4	0,2	0,5	0,3	<0,1	0,45	µg/(m2 *die)
Bario	9	14	7	25	10	7	<2	<2	9,50	µg/(m2 *die)
Berillio	<1	<1	<0,01	15	<0,01	0,07	0,02	0,02	2,14	µg/(m2 *die)
Boro	6	4	10	10	11	3	<1	<1	5,75	µg/(m2 *die)
Cadmio	<1	<1	0,06	0,07	0,01	0,13	0,02	<0,01	0,29	µg/(m2 *die)
Calcio	1655	2288	794	1183	561	596	260	<2	917	µg/(m2 *die)
Cromo	<1	<1	3,4	3,9	2,0	1,9	0,4	0,5	1,76	µg/(m2 *die)
Ferro	594	1432	699	1897	965	978	605	127	912	µg/(m2 *die)
Manganese	31	46	29	60	28	42	16	12	33	µg/(m2 *die)
Nichel	<1	3	1,5	3,0	2,3	2,0	0,5	0,7	1,75	µg/(m2 *die)
Piombo	3	4	4,3	4,1	4,9	3,4	1,6	1,3	3,33	µg/(m2 *die)
Rame	2	7	6,2	4,7	6,3	9,8	2,8	0,7	4,94	µg/(m2 *die)
Selenio	<1	<1	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,09	<0,01	0,27	µg/(m2 *die)
Stagno	<1	<1	0,3	0,4	0,6	0,2	<0,1	<0,1	0,5	µg/(m2 *die)
Tallio	<1	<1	0,33	0,04	0,05	0,03	0,02	0,01	0,31	µg/(m2 *die)
Vanadio	4	3	2,2	6,8	4,2	2,4	1,0	0,7	3,0	µg/(m2 *die)
Zinco	46	25	58	14	61	10	<1	6	28	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	28	35	64	87	53	33	23	9	42	mg/(m2*die)
Solidi solubili	103	116	109	125	23	47	37	22	73	mg/(m2*die)
Solidi totali	131	151	173	212	75	80	60	30	114	mg/(m2*die)

\*Nota: per il calcolo della media i valori <LOQ sono stati posti =LOQ. I dati relativi al periodo 04/07/2019-01/08/2019 e 01/08/2019-02/09/2019 non sono disponibili per problemi alla strumentazione durante il campionamento (note ARPA prot. n. 57238 del 01/08/2019 e n. 62360 del 04/09/2019)

**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)

Postazione – Tamburi via Orsini (rete ex ILVA)

Rif RdP n.	1084-2019	2894-2019	4527-2019	6692-2019	9406-2019	11750-2019	14296-2019	16185-2019	19095-2019	20363-2019	21953-2019	23571-2019		
Periodo di campionamento	28/12/19-28/01/19	28/01/19 - 27/02/19	27/02/19 - 29/03/19	29/03/19-29/04/19	29/04/19-29/05/19	29/05/19-27/06/19	27/06/19-25/07/19	25/07/19-22/08/19	22/08/19-19/09/19	19/09/19 - 17/10/19	17/10/19 - 14/11/19	14/11/19-12/12/19	Media	U.M.
Alluminio	1971	3011	1470	4280	1975	2678	3061	2074	1544	2158	1843	1381	2287	µg/(m2 *die)
Antimonio	<1	<1	1,20	0,74	1,37	1,12	1,34	0,68	0,82	2,07	1,43	1,14	1,16	µg/(m2 *die)
Arsenico	<1	2	1,2	0,8	1,5	1,8	2,2	1,9	1,4	1,0	0,5	0,4	1,3	µg/(m2 *die)
Bario	360	96	66	75	59	73	99	61	44	54	72	121	98	µg/(m2 *die)
Berillio	<1	<1	0,13	0,22	<0,01	0,23	0,08	0,17	0,14	0,05	0,05	0,03	0,26	µg/(m2 *die)
Boro	11	11	9	14	22	9	16	3	3	11	18	22	12	µg/(m2 *die)
Cadmio	<1	<1	0,26	0,20	0,22	0,21	0,24	0,18	0,17	0,02	<0,01	0,12	0,30	µg/(m2 *die)
Calcio	2969	6121	4142	3538	2708	3463	5295	3527	2246	1095	1582	1324	3168	µg/(m2 *die)
Cromo	8	23	20,8	15,5	11,8	13,8	21,6	12,3	11,4	10,0	7,0	6,0	13	µg/(m2 *die)
Ferro	9604	19790	9237	11930	6027	9204	11470	8832	9370	3880	2324	1967	8636	µg/(m2 *die)
Manganese	350	347	326	290	206	257	368	254	251	213	136	110	259	µg/(m2 *die)
Nichel	6	10	5,8	6,4	5,3	5,2	7,7	5,5	4,2	3,9	3,4	3,0	5,5	µg/(m2 *die)
Piombo	22	26	25,7	22,4	26,2	31,2	61,5	32,0	30	22,4	22,8	15,4	28,1	µg/(m2 *die)
Rame	17	34	36,4	28,8	25	31,6	37,2	20,1	17,4	20,6	21,3	25,1	26	µg/(m2 *die)
Selenio	<1	<1	0,22	<0,01	<0,01	0,26	0,20	0,59	0,58	<0,01	0,72	<0,01	0,38	µg/(m2 *die)
Stagno	1	3	1,4	1,5	1,0	1,4	1,6	1,5	1,7	1,7	1,1	1,3	1,5	µg/(m2 *die)
Tallio	<1	<1	0,13	0,11	0,11	0,16	0,18	0,15	0,14	0,03	0,09	0,07	0,26	µg/(m2 *die)
Vanadio	12	15	12,0	13	9,8	10	13,4	13,0	9,8	7,5	6,2	5,1	11	µg/(m2 *die)
Zinco	243	262	246	299	304	189	370	128	111	146	196	143	220	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	187	227	142	176	166	165	224	173	135	104	94+14+9 / 110	80	157	mg/(m2*die)
Solidi solubili	19	275	223	211	171	199	396	175	130	335	240	232	231	mg/(m2*die)
Solidi totali	377	502	365	387	337	365	620	348	265	439	350	312	389	mg/(m2*die)

\*Nota: per il calcolo della media i valori <LOQ sono stati posti =LOQ.

**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)

Postazione – AGL2 (rete ex ILVA)

Rif RdP n.	1090-2019	2896-2019	4529-2019	6696-2019	9407-2019	11751-2019	14294-2019	16186-2019	19096-2019	20364-2019	21951-2019	23572-2019		
Periodo di campionamento	28/12/2018-28/01/2019	28/01/2019 - 27/02/2019	27/02/2019 - 29/03/2019	29/03/2019 - 29/04/2019	29-04/2019-29/05/2019	29/05/2019 - 27/06/2019	27/06/2019 - 25/07/2019	25/07/2019 - 22/08/2019	22/08/2019 - 19/09/2019	19/09/2019 - 17/10/2019	17/11/2019 - 14/11/2019	14/11/2019 - 12/12/2019	Media	U.M.
Alluminio	1234	4282	2995	5893	5890	5486	5575	3676	2620	3543	7511	3089	4316	µg/(m2 *die)
Antimonio	<1	<1	1,07	0,73	0,96	1,24	2,61	0,72	0,77	1,22	2,41	1,16	1,24	µg/(m2 *die)
Arsenico	<1	3	2,7	2,7	4,7	5,1	4,9	3,7	2,7	2,3	2,2	1,0	3,0	µg/(m2 *die)
Bario	36	76	79,0	87	114	102	119	84	65	72	257	82	98	µg/(m2 *die)
Berillio	<1	<1	0,26	0,45	0,51	0,43	0,47	0,25	0,22	0,24	0,54	0,08	0,45	µg/(m2 *die)
Boro	10	13	12	22	42	17	23	8	7	15	88	25	24	µg/(m2 *die)
Cadmio	<1	<1	0,48	0,68	0,72	0,94	1,31	0,66	0,61	0,41	1,28	0,45	0,80	µg/(m2 *die)
Calcio	7232	20225	17447	16922	26176	19525	16497	15677	12288	5851	14985	5532	14863	µg/(m2 *die)
Cromo	4	25	41,0	35,7	54,6	43,4	74,2	26,2	21,9	26,5	38,9	19,8	34	µg/(m2 *die)
Ferro	6080	26656	16950	25501	53147	36318	31397	23099	16181	8485	16991	8193	22417	µg/(m2 *die)
Manganese	467	783	732	742	848	791	966	601	612	465	905	334	687	µg/(m2 *die)
Nichel	5	13	11,4	12,3	20,7	13,4	26,5	10,6	8,5	10,1	22,4	9,6	13,6	µg/(m2 *die)
Piombo	32	60	52,0	53,9	71,9	119,6	147,0	107,0	90,9	63,2	235,4	82,5	93,0	µg/(m2 *die)
Rame	22	31	37,1	39,2	35,6	42,2	67,4	28,0	23,8	36,9	62,8	31,4	38,1	µg/(m2 *die)
Selenio	<1	1	2,02	2,08	3,42	2,65	5,69	2,71	2,34	1,60	4,92	0,70	2,51	µg/(m2 *die)
Stagno	<1	2	1,6	2,0	1,9	2,3	2,1	1,5	1,4	2,1	3,4	1,4	1,9	µg/(m2 *die)
Tallio	<1	<1	0,46	0,45	0,71	1,14	2,06	1,24	0,92	0,52	1,86	0,77	1,01	µg/(m2 *die)
Vanadio	8	23	21,1	24,9	38,9	26,3	26,2	18,9	17,8	13,1	25,3	13,2	21,4	µg/(m2 *die)
Zinco	256	342	306	320	456	237	713	213	137	255	1060	427	394	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	117	254	218	311	425	415	454	372	258	202	584	252	322	mg/(m2*die)
Solidi solubili	361	748	754	856	1253	768	1124	651	555	614	136	609	702	mg/(m2*die)
Solidi totali	478	1002	972	1167	1677	1182	1578	1023	813	816	719	861	1024	mg/(m2*die)

\*Nota: per il calcolo della media i valori <LOQ sono stati posti =LOQ.

Postazione – Scuola G. Deledda

**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)

Rif RdP n.	1666-2019	3264-2019	5274-2019	7106-2019	9708-2019	12458-2018	14779-2019	16752-2019	19428-2019	21521-2019	22998-2019		
Periodo di campionamento	08/01/19-06/02/19	06/02/19-06/03/19	06/03/19-08/04/19	08/04/19-07/05/19	07/05/19-04/06/19	04/06/19-04/07/19	04/07/19-01/08/19	01/08/19-02/09/19	02/09/19-03/10/19	03/10/19-31/10/19	31/10/19-02/12/19	Media	U.M.
Alluminio	1396	1127	2051	4475	1251	1203	2940	842	1194	1915	76	1679	µg/(m2 *die)
Antimonio	<1	<1	0,53	0,34	0,39	0,17	0,75	0,11	0,45	0,15	0,49	0,49	µg/(m2 *die)
Arsenico	<1	<1	0,9	0,7	1,1	0,8	1,0	1,0	1,1	0,3	0,4	0,8	µg/(m2 *die)
Bario	24	31	49	51	27	39	72	22	32	13	24	35	µg/(m2 *die)
Berillio	<1	<1	0,18	0,24	0,10	0,19	0,26	0,04	0,13	0,14	0,07	0,30	µg/(m2 *die)
Boro	10	13	14	21	13	10	50	2	2	2	30	15	µg/(m2 *die)
Cadmio	<1	<1	0,21	0,15	0,17	0,11	0,28	0,10	0,13	0,08	0,08	0,30	µg/(m2 *die)
Calcio	1902	2485	3539	3035	1737	1126	3538	986	3538	634	1132	2150	µg/(m2 *die)
Cromo	5	10	26,6	15,0	11,1	12,5	21,9	5,5	10,1	4,4	8,0	11,8	µg/(m2 *die)
Ferro	5877	7831	11777	9876	7418	4362	15190	4037	4543	1605	2098	6783	µg/(m2 *die)
Manganese	243	195	300	278	165	130	505	140	216	97	67	212	µg/(m2 *die)
Nichel	8	5	8,0	5,7	4,7	3,3	8,1	2,0	3,4	2,5	8,7	5,4	µg/(m2 *die)
Piombo	19	13	26,1	22,8	23,9	18,8	45,7	18,0	41,5	6,9	8,7	22,2	µg/(m2 *die)
Rame	8	10	34,9	16,1	12,7	12,5	35,2	6,1	13,0	3,3	7,3	14,5	µg/(m2 *die)
Selenio	<1	<1	0,41	0,24	0,21	0,11	0,29	0,21	0,48	<0,01	<0,01	0,36	µg/(m2 *die)
Stagno	<1	<1	1,6	0,8	0,7	1,7	0,8	0,2	0,9	0,4	0,4	0,9	µg/(m2 *die)
Tallio	<1	<1	0,14	0,10	0,11	0,09	0,14	0,10	0,10	0,05	0,09	0,27	µg/(m2 *die)
Vanadio	7	7	11,7	12,8	8,7	5,2	13,9	6,6	8,6	4,4	5,9	8,3	µg/(m2 *die)
Zinco	126	111	237	205	171	84	336	59	149	45	145	152	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	99	139	152	180	120	103	364	108	110	56	98	139	mg/(m2*die)
Solidi solubili	5807	139	241	262	105	96	427	77	214	42	211	181	mg/(m2*die)
Solidi totali	5906	278	393	442	224	199	791	185	324	98	309	324	mg/(m2*die)

\*Nota: per il calcolo della media i valori <LOQ sono stati posti =LOQ. Inizio monitoraggio aprile 2018. Il valore di solidi totali pari a 5906 mg/(m2\*d) ed il valore di solidi solubili pari a 5807 mg/(m2\*d), anomali rispetto alla serie storica e secondo il test di Dixon, non sono stati computati nel calcolo della media.

**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)



97 di 97

**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)