



RELAZIONE
SUI DATI DELLA QUALITA' DELL'ARIA
TARANTO
Anno 2018
Rev. 0

Aprile 2018

1 di 62

ARPA PUGLIA
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente
www.arpa.puglia.it

CENTRO REGIONALE ARIA
Struttura Q.A. di BR-LE-TA

E-mail: aria@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 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

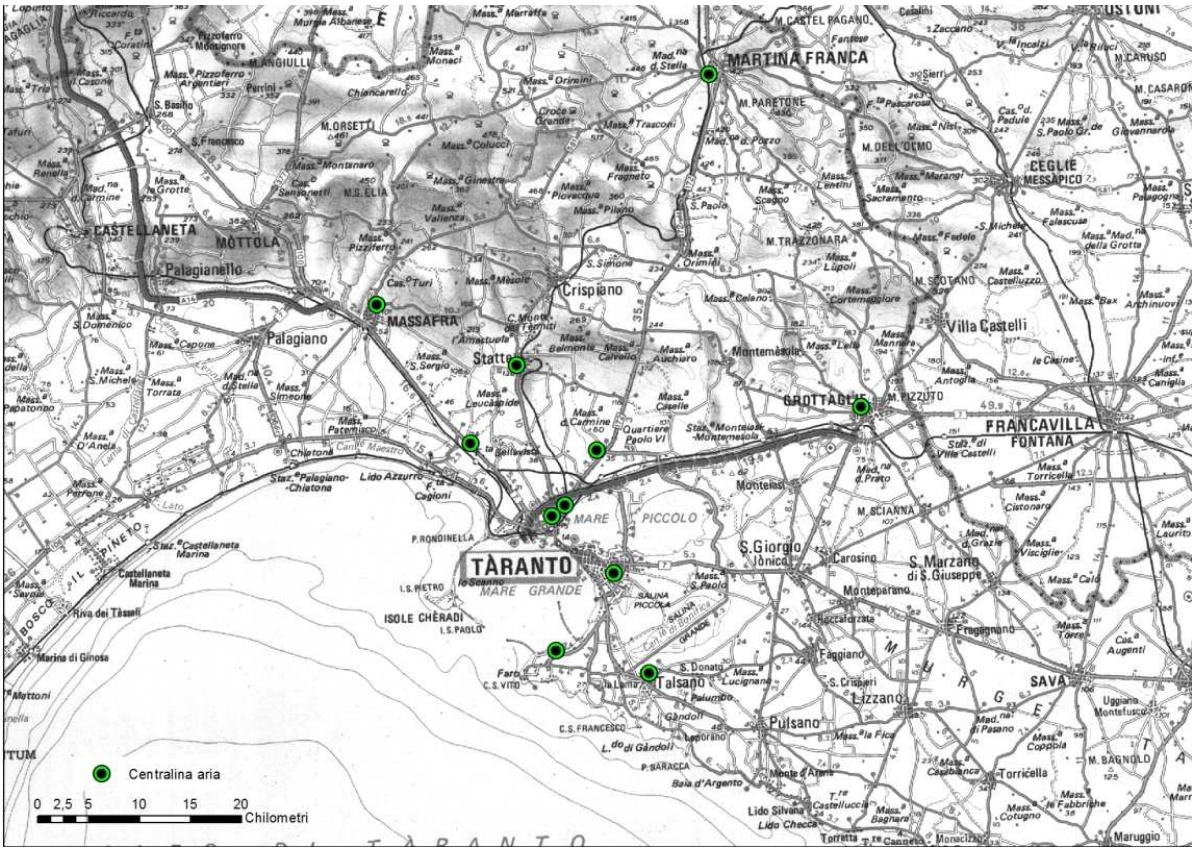


La presente relazione riporta i dati di qualità dell’aria del 2018 registrati nelle stazioni di monitoraggio del quartiere Tamburi di Taranto e, per confronto, in altri siti non collocati all’area industriale e urbana di Taranto (come descritti in Allegato 1) e Statte. I dati riguardanti le altre stazioni della rete di monitoraggio saranno discussi nel report regionale di qualità dell’aria, di prossima pubblicazione; sono prese quindi in considerazione le stazioni di monitoraggio rappresentative del comune di Taranto e Statte, la cui collocazione è confacente ai criteri di normativa.

I dati rilevati dalle reti sono disponibili sul sito web di ARPA Puglia (<https://www.arpa.puglia.it/web/guest/qaria>).

Si riportano anche alcune serie storiche degli anni precedenti per l’analisi dell’andamento delle concentrazioni nei siti fissi ricadenti nei comuni dell’area di Taranto.

Gli andamenti delle concentrazioni negli anni passati degli inquinanti nei siti di monitoraggio sono ampiamente 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%20annuali%20qa)).



2 di 2

*Fig. 1 Localizzazione delle centraline di qualità dell’aria della rete regionale
site in provincia di Taranto (gestite da Arpa Puglia)*

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



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 – ubicazione centraline e analizzatori presenti

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Analisi dei venti e delle precipitazioni nell’area di Taranto nel triennio 2016- 2018

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 2016-2018 presso la stazione di qualità dell'aria di ARPA Puglia, denominata Capo San Vito. Nella mappa successiva è rappresentata l'ubicazione della centralina.



4 di 2

Localizzazione della stazione meteo di ARPA Puglia, ubicata a Capo San Vito (Taranto)

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 NW. 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)		
San Vito	TA	688778	4477122	10	velocità e direzione del vento, temperatura, umidità relativa, precipitazione (dati orari)

Tabella - Caratteristiche delle centraline meteorologiche nel comune di Taranto

I dati misurati dalle stazioni meteorologiche sono validati dal SAF 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 e di intensità e direzione del vento relativi al triennio 2016-2018 della stazione di Capo San Vito. Nella tabella successiva si riportano le percentuali di dati validi per ciascuno dei parametri considerati.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

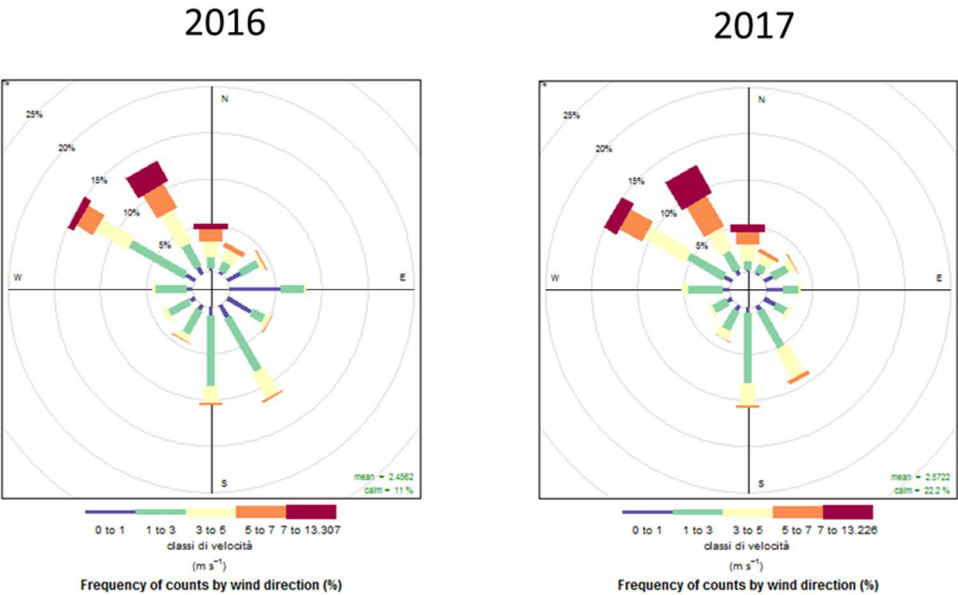


Stazione di Capo San Vito (percentuale di dati validi)			
	2016	2017	2018
Precipitazione	67%	92%	100%
Intensità del vento	99%	100%	100%
Direzione del vento	99%	99%	100%

Tabella – percentuali di validità dei dati misurati dalla stazione di San Vito

La percentuale di validità è sempre piuttosto alta, con la sola eccezione di quella relativa ai dati di precipitazione dell’anno 2016 (inferiore al 75%), che ha determinato per il suddetto anno l’esclusione dall’analisi meteorologica del corrispondente dataset.

Come è possibile osservare dalle rose dei venti annuali riferite ai singoli anni 2016, 2017 e 2018, riportate nelle figure successive, i venti dominanti sull’area di Taranto provengono dai quadranti di NW. In particolare, i venti da WNW e NNW sono anche 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. Piuttosto frequenti, ma decisamente più deboli, risultano inoltre i venti da S e SSE.



Rose dei venti relative agli anni 2016 (a sinistra) e 2017 (a destra)

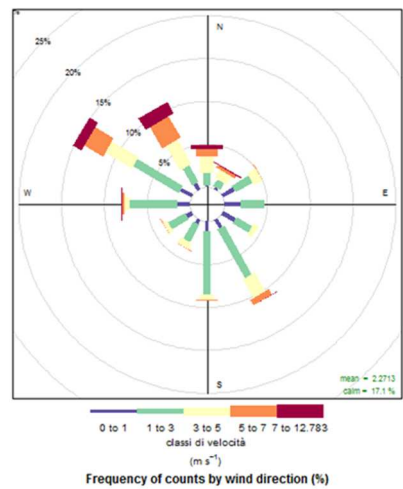
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



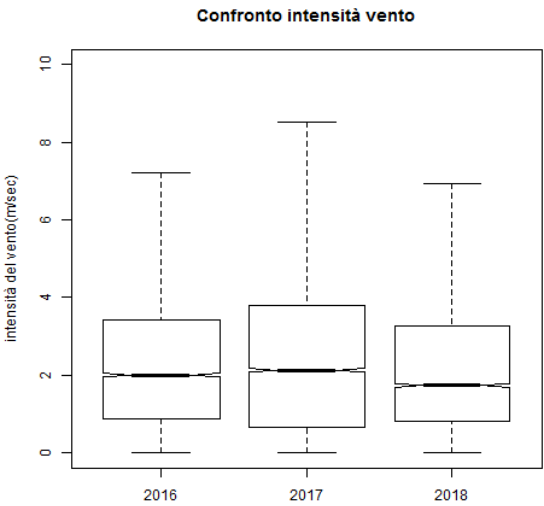
2018



Rosa dei venti relativa all'anno 2018

Dal punto di vista dell'intensità del vento, il 2017 risulta essere stato l'anno più ventoso (con una intensità media pari a 2,6 m/s), ma anche quello in cui si è registrata una percentuale più elevata di calme di vento (pari a 22,2%). Anche la rappresentazione tramite i box-plot¹, mostrati in figura successiva e calcolati sulle serie temporali annuali dei dati orari di intensità del vento per gli anni 2016, 2017 e 2018, conferma la maggiore ventosità dell'anno 2017 rispetto sia al 2016 e al 2018. La posizione della mediana risulta, infatti, leggermente più alta nel 2017 con una distanza interquartilica (quindi con una dispersione dei valori) superiore rispetto a quella degli altri due anni. L'anno 2018 è caratterizzato invece dal valore più basso della mediana con valori degli altri quantili inferiori rispetto agli altri due anni.

6 di 2



Box-Plot dei dati di intensità del vento relativi al triennio 2016-2017-2018

¹ Nell'allegato 1 si riporta una descrizione del significato statistico del boxplot di una distribuzione campionaria di misure.
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente



La tabella successiva riporta la precipitazione cumulata ed il numero di giorni piovosi² per gli anni 2017 e 2018. L’anno 2016 non è stato preso in considerazione poiché, come già detto, il relativo dataset ha una percentuale di dati di precipitazione validi significativamente inferiore al 75%.

	Pioggia cumulata (mm)	Percentuale dati validi	Numero giorni piovosi	Percentuale piovosità (numero giorni piovosi/numero giorni totali)
Anno 2016	dataset non completo			
Anno 2017	329	92%	36	10%
Anno 2018	590	100%	66	18%

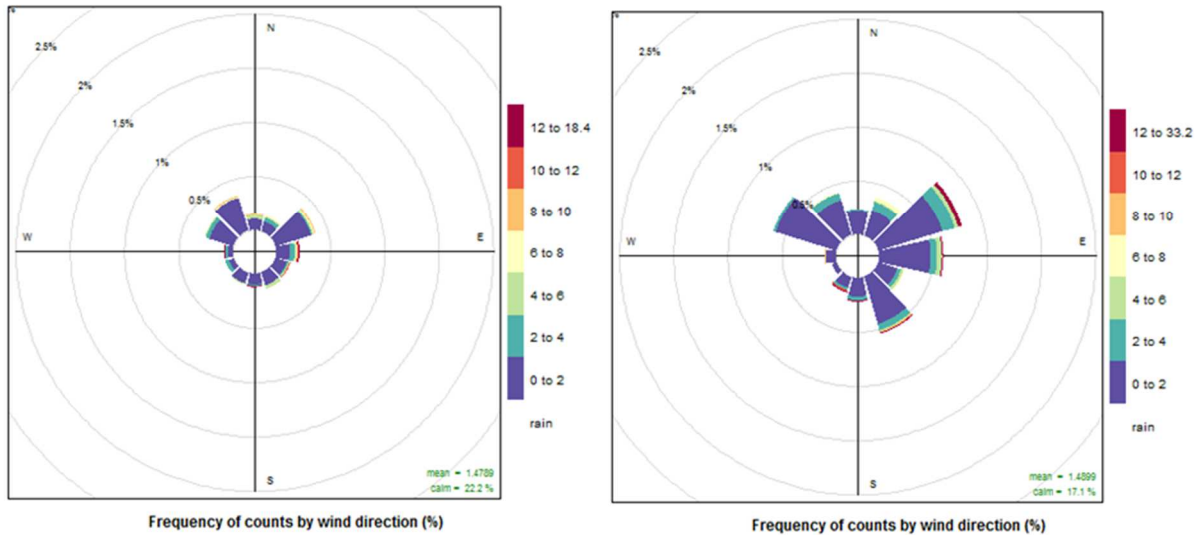
Tabella – percentuali di validità dei dati misurati dalla stazione di San Vito

Rispetto al 2017 l’anno 2018 è risultato più piovoso sia in termini di quantitativi complessivi, con una precipitazione cumulata di 590 mm a fronte di 329 mm cumulati nel 2017³, che in termini di frequenza (come numero di giorni piovosi). La figura successiva mostra la frequenza di precipitazione per settori di vento rispettivamente negli anni 2017 e 2018. In particolare, è possibile osservare che nella rosa relativa all’anno 2017 i settori prevalenti sono quelli da NW e da ENE; nel 2018 in corrispondenza degli stessi settori sono state registrate frequenze più elevate.

2017

2018

7 di 2



Rose di precipitazione relative agli anni 2017 e 2018 – stazione di S. Vito (TA)

Di seguito viene mostrata un’analoga caratterizzazione meteorologica per gli eventi di Wind Days verificatisi nel triennio 2016-2018.

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

² Giorni con precipitazione cumulata giornaliera ≥ 1 mm

³ E’ opportuno evidenziare che il dato di precipitazione cumulata relativa all’anno 2017 potrebbe essere leggermente sottostimato poiché il dataset, come riportato in tabella, non è completo.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



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, 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).

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

Tabella di contingenza

Con riferimento alla tabella di contingenza, 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. Nella figura successiva è riportato l’elenco completo degli eventi occorsi nell’ultimo triennio.

8 di 62

N.	Wind-Day anno 2016	tipologia	N.	Wind-Day anno 2017	tipologia	N.	Wind-Day anno 2018	tipologia
1	07/01/2016	VP	1	05/01/2017	FN	1	03/01/2018	FN
2	17/01/2016	VP	2	06/01/2017	VP	2	04/01/2018	FN
3	18/01/2016	VP	3	07/01/2017	VP	3	17/01/2018	VP
4	04/02/2016	VP	4	08/01/2017	VP	4	18/01/2018	VP
5	05/02/2016	VP	5	09/01/2017	FN	5	21/01/2018	FN
6	20/02/2016	FN	6	08/03/2017	FN	6	22/01/2018	VP
7	04/03/2016	FN	7	09/03/2017	VP	7	10/02/2018	VP
8	25/03/2016	VP	8	10/03/2017	VP	8	11/02/2018	VP
9	10/04/2016	FN	9	11/03/2017	VP	9	15/02/2018	VP
10	20/04/2016	VP	10	07/04/2017	FN	10	26/02/2018	FN
11	25/04/2016	VP	11	17/04/2017	VP	11	28/02/2018	VP
12	26/04/2016	FN	12	20/04/2017	VP	12	23/03/2018	VP
13	04/05/2016	VP	13	21/04/2017	VP	13	26/03/2018	FN
14	21/05/2016	FN	14	21/05/2017	FN	14	06/04/2018	VP
15	28/06/2016	VP	15	23/05/2017	FN	15	07/04/2018	FN
16	16/07/2016	VP	16	26/05/2017	VP	16	27/06/2018	VP
17	17/07/2016	VP	17	27/05/2017	VP	17	28/06/2018	VP
18	18/07/2016	VP	18	08/06/2017	VP	18	25/09/2018	VP
19	12/08/2016	VP	19	18/06/2017	VP	19	26/09/2018	VP
20	13/08/2016	FN	20	03/07/2017	VP	20	28/11/2018	VP
21	22/08/2016	VP	21	16/07/2017	VP	21	29/11/2018	VP
22	23/08/2016	VP	22	17/07/2017	VP	22	30/11/2018	FN
23	06/09/2016	VP	23	12/08/2017	FN	23	05/12/2018	VP
24	05/10/2016	VP	24	13/08/2017	VP	24	09/12/2018	FN
25	31/10/2016	FN	25	21/08/2017	VP	25	10/12/2018	VP
26	29/11/2016	VP	26	22/08/2017	VP	26	11/12/2018	FN
27	30/11/2016	VP	27	29/08/2017	FN	27	15/12/2018	VP
28	13/12/2016	VP	28	20/09/2017	FN	28	16/12/2018	VP
29	23/12/2016	FN	29	21/09/2017	VP	29	18/12/2018	VP
30	28/12/2016	VP	30	07/10/2017	VP	30	25/12/2018	VP
31	29/12/2016	VP	31	23/10/2017	VP			
32	30/12/2016	FN	32	24/10/2017	VP			
33	31/12/2016	FN	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			

Elenco dei Wind Days occorsi negli anni 2016, 2017 e 2018

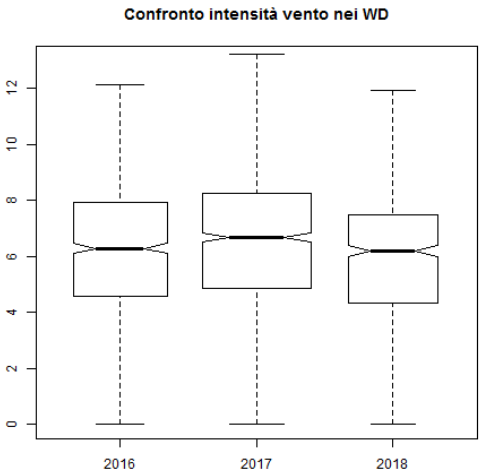
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



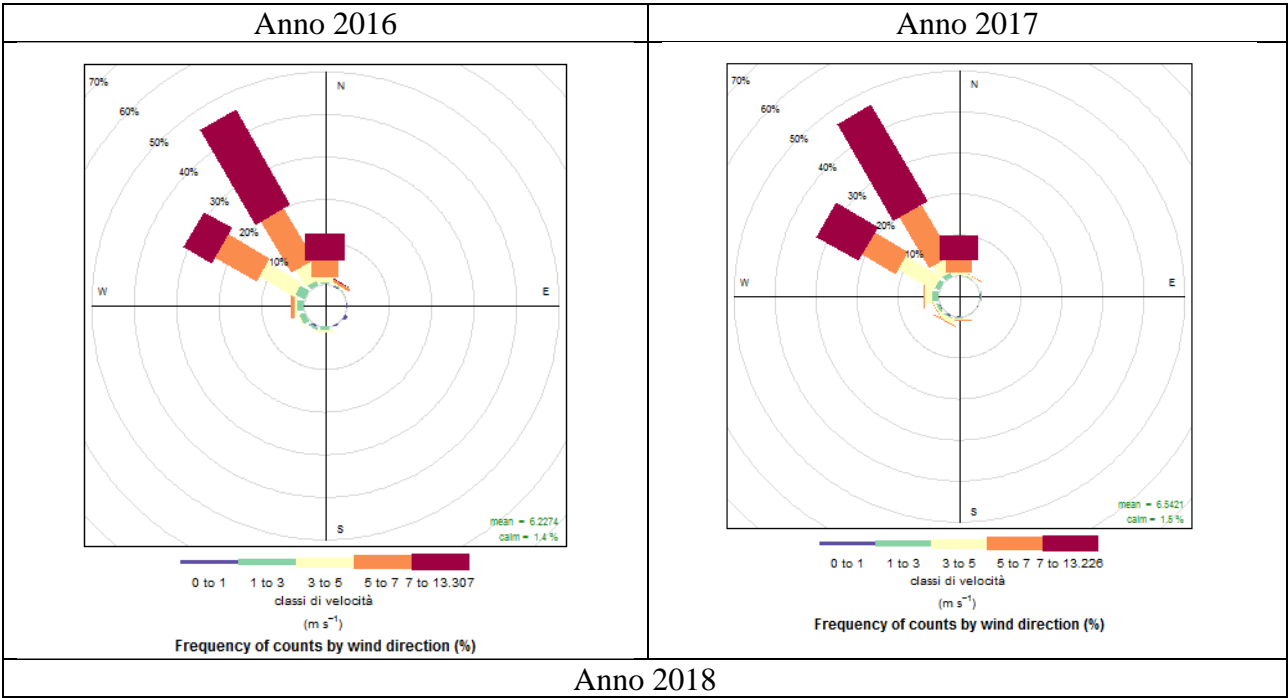
Dai box-plot elaborati sulle serie orarie dell'intensità del vento misurata in corrispondenza dei soli Wind Days, mostrati in figura successiva è possibile notare che l'anno 2017 è stato caratterizzato da un maggiore numero di eventi di Wind Days (pari a 44) e da valori più elevati per tutti i quartili. Il 2018 è invece l'anno caratterizzato dal numero inferiore di Wind Days e da valori inferiori per tutti i quartili.



Box-Plot dei dati di intensità del vento nei Wind Days relativi al triennio 2016-2017-2018

9 di 2

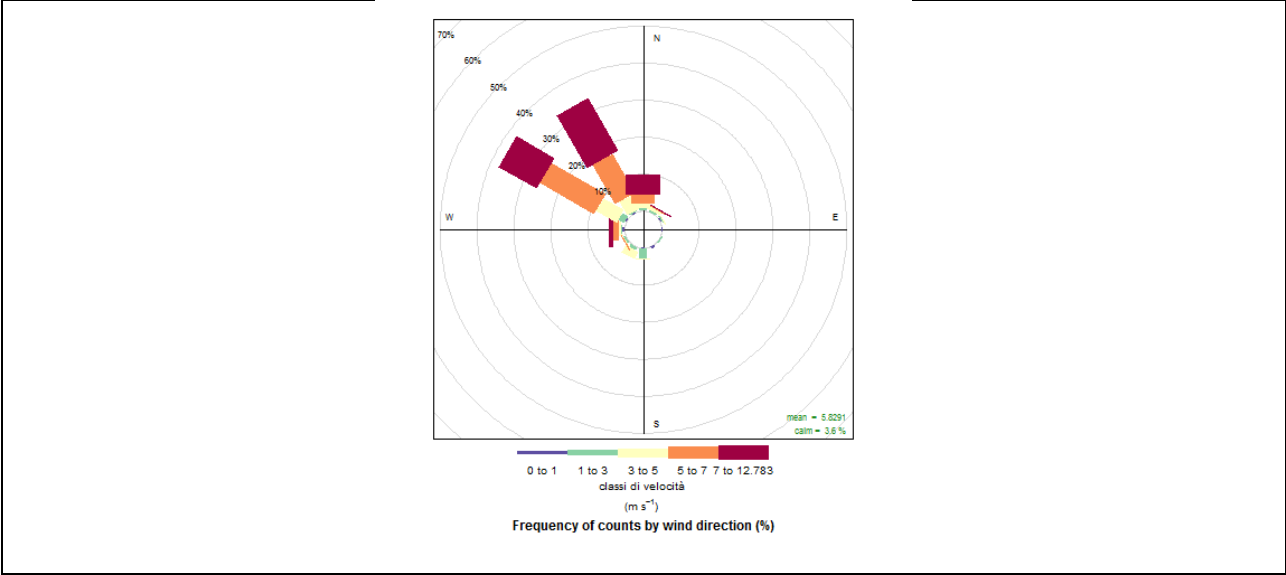
Ciò è confermato anche dalle rose dei venti relative ai soli eventi di Wind Days elaborate sull'ultimo triennio e mostrate nella figura successiva



Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Rose dei venti relative ai soli Wind Days per gli anni 2016, 2017 e 2018

Gli eventi di Wind Days verificatisi nel 2017 sono stati caratterizzati complessivamente dalle frequenze di accadimento maggiori per venti di intensità superiore a 7m/sec, oltre che dall'intensità del vento media più elevata e dalla percentuale più bassa di calme di vento.

I giorni di Wind Days possono essere caratterizzati dalla presenza di precipitazione al suolo, che può contribuire ad abbattere i livelli di concentrazione degli inquinanti. E' stata pertanto calcolata la frequenza di piovosità negli eventi di Wind Days, per la stazione di S. Vito, relativa agli anni 2017 e 2018 e riportata nella successiva tabella.

	N.ro giorni di Wind Days totali	Percentuale di Wind Days (numero giorni di Wind Days /numero giorni totali)	N.ro giorni di Wind Days "piovosi"	Percentuale piovosità (numero giorni di Wind Days piovosi/numero giorni di Wind Days totali)
Anno 2016	33	9%	N.D.	N.D.
Anno 2017	44	12%	7	16%
Anno 2018	30	8%	14	47%

Tabella riepilogativa sui giorni di Wind Days e giorni di Wind Days piovosi

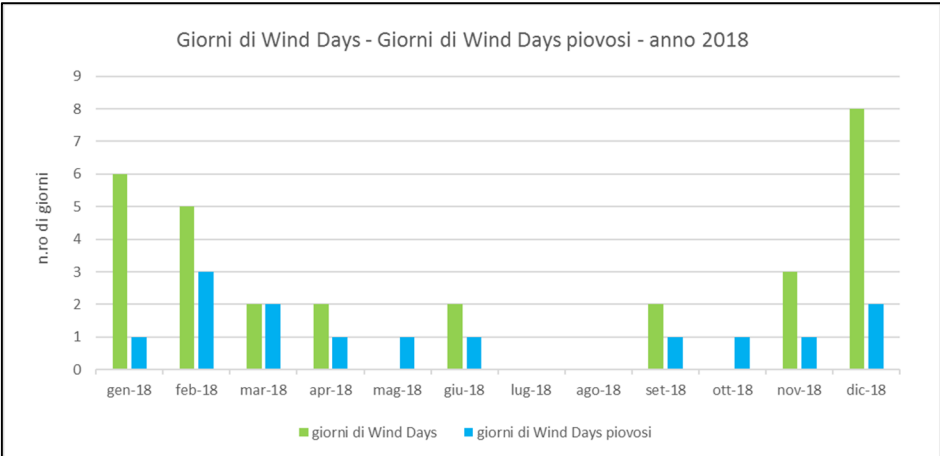
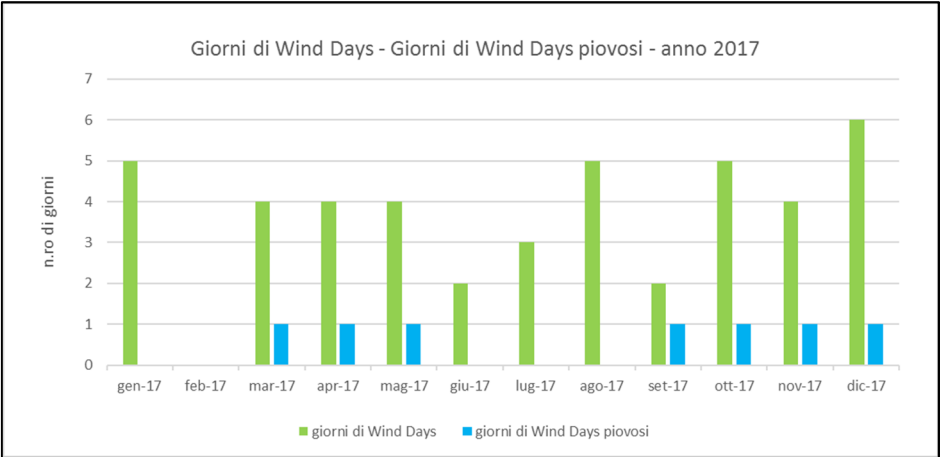
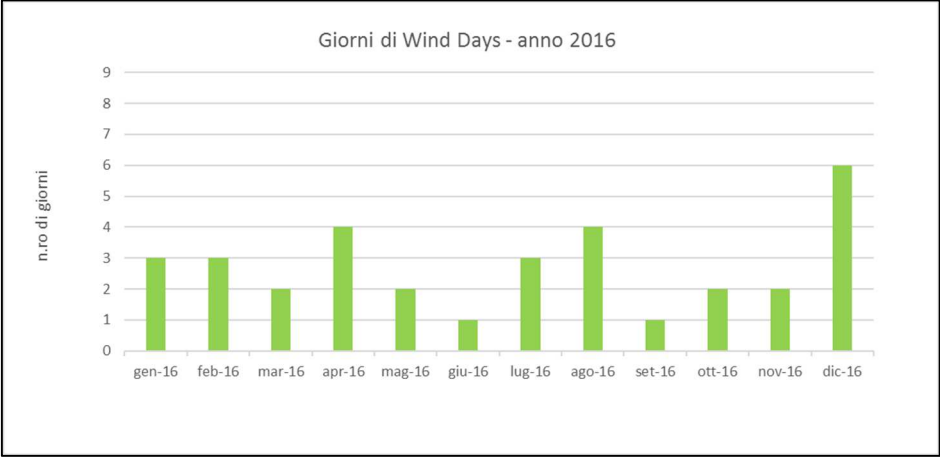
La tabella mostra come per quasi la metà degli eventi di Wind Days verificatisi nel 2018 si è verificata una precipitazione cumulata superiore o uguale ad 1mm.

Nella figura successiva si riporta il numero di giorni di Wind Days occorso in ciascun mese per gli anni 2016, 2017 e 2018. Per il 2017 e il 2018 è mostrato anche il numero di giorni di Wind Days piovosi per mese. Come già detto nel 2017 c'è stato un numero maggiore di Wind Days, che d'altro canto sono risultati meno piovosi rispetto al 2018. E' tuttavia da tenere in conto anche la minore disponibilità di dati di precipitazione per il 2017 rispetto al 2018 (nel 2017 per l'11% di Wind Days non è risultata disponibile la misura di precipitazione, che d'altro canto nel 2018 è risultata sempre disponibile).

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



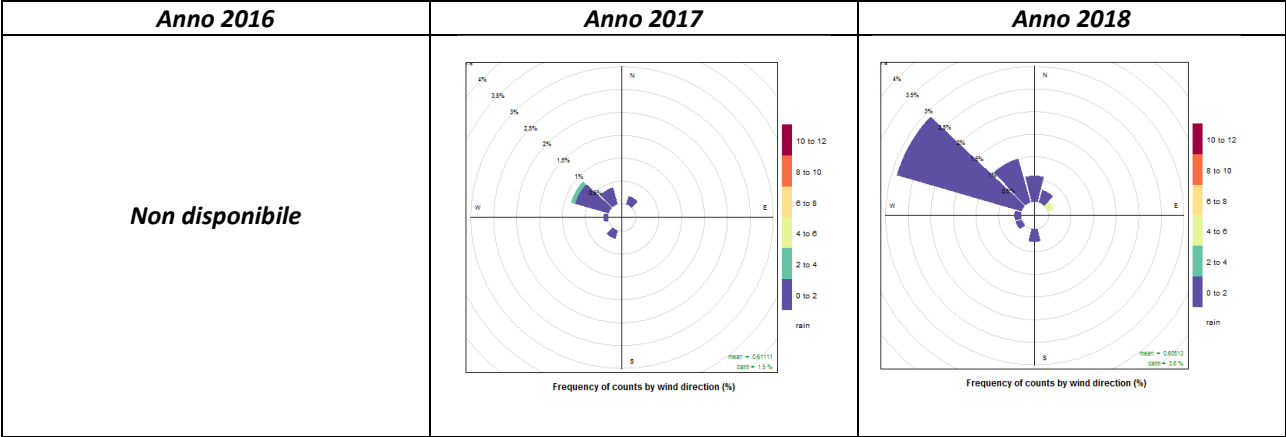
Distribuzioni del numero di giorni di Wind Days per mese per il 2016 (in alto), distribuzioni del numero di giorni di Wind Days e numero di giorni di Wind Days piovosi per mese per il 2017 (al centro) e per il 2018 (in basso).

Nella figura successiva si confrontano infine le frequenze di accadimento di precipitazione per settore di vento verificatesi nel corso dei Wind Days osservati nel 2017 e nel 2018, che mostrano la maggiore piovosità del 2018 rispetto al 2017.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Rose di precipitazione relative ai Wind Days verificatisi negli anni 2017 e 2018 – stazione di S. Vito (TA)

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



PM₁₀

In tabella 1 sono riportate le medie mensili e la media annuale di PM₁₀ (µg/m³) del 2018 misurate a Taranto e a Statte, a confronto con il valore limite sulla media annuale previsto dal D.Lgs. 155/2010.

Le medie mensili più elevate sono state rilevate in tutte le centraline nel mese di aprile dell’anno 2018. Si osserva come nel 2018 le concentrazioni medie mensili di PM₁₀ sono costantemente comprese nel range 14 ÷ 41 µg/m³ con una diminuzione per tutte le stazioni nel mese di dicembre in cui si registrano livelli più bassi. In ogni caso, in nessun sito del comune di Taranto viene superato il valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 sulla media annuale, pari a 40 µg/m³. La media annua di PM₁₀ più elevata è stata registrata nel sito di Via *Machiavelli* (classificato come industriale), ai Tamburi, con un valore di 25 µg/m³.

Solamente il valore medio mensile di aprile della centralina di *Massafra* in Via Frappietro ha registrato una media pari a 41 µg/m³; tale concentrazioni è da imputare ai lavori edili eseguiti alle infrastrutture del plesso scolastico presso cui è installata la centralina della qualità dell’aria.

In nessun sito del comune di Taranto viene superato il numero massimo di 35 superamenti sulla media giornaliera consentiti dalla norma.

	GROTTAGLIE	MARTINA FRANCA	MASSAFRA	PAOLO VI	S. VITO	STATTE	TALSANO	V. A. ADIGE	V. ARCHIMEDE	V. MACHIAVELLI	V. ORSINI	SS7 WIND
Gennaio-18	21	21	37	16	19	16	21	23	19	23	26	17
Febbraio-18	17	20	28	14	17	14	18	21	17	22	25	15
Marzo-18	19	18	39	18	19	16	19	21	21	21	25	21
Aprile-18	28	30	41	29	28	27	30	33	33	36	37	35
Maggio-18	20	23	31	20	20	16	20	18	20	24	28	23
Giugno-18	17	17	18	14	15	14	15	16	18	24	26	16
Luglio-18	20	21	20	17	19	16	18	19	n.d.	28	32	20
Agosto-18	18	23	21	18	20	17	19	20	n.d.	27	30	24
Settembre-18	15	20	19	16	17	16	19	20	23	26	29	n.d.
Ottobre-18	19	27	24	19	23	19	22	26	24	27	27	n.d.
Novembre-18	15	23	19	16	18	16	18	22	20	22	25	n.d.
Dicembre-18	14	18	20	12	14	14	17	19	19	21	24	n.d.
MEDIA ANNUALE	19	22	27	17	19	17	20	21	22	25	28	21
VALORE MASSIMO MENSILE	28	30	41	29	28	27	30	33	33	36	37	35
Valore limite annuale D. Lgs 155/2010	40											
Legenda: n.d. valore non disponibile per anomalia strumentale dovuta alla temperatura alta in cabina												

Tab. 2 - medie mensili di PM₁₀ anno 2018

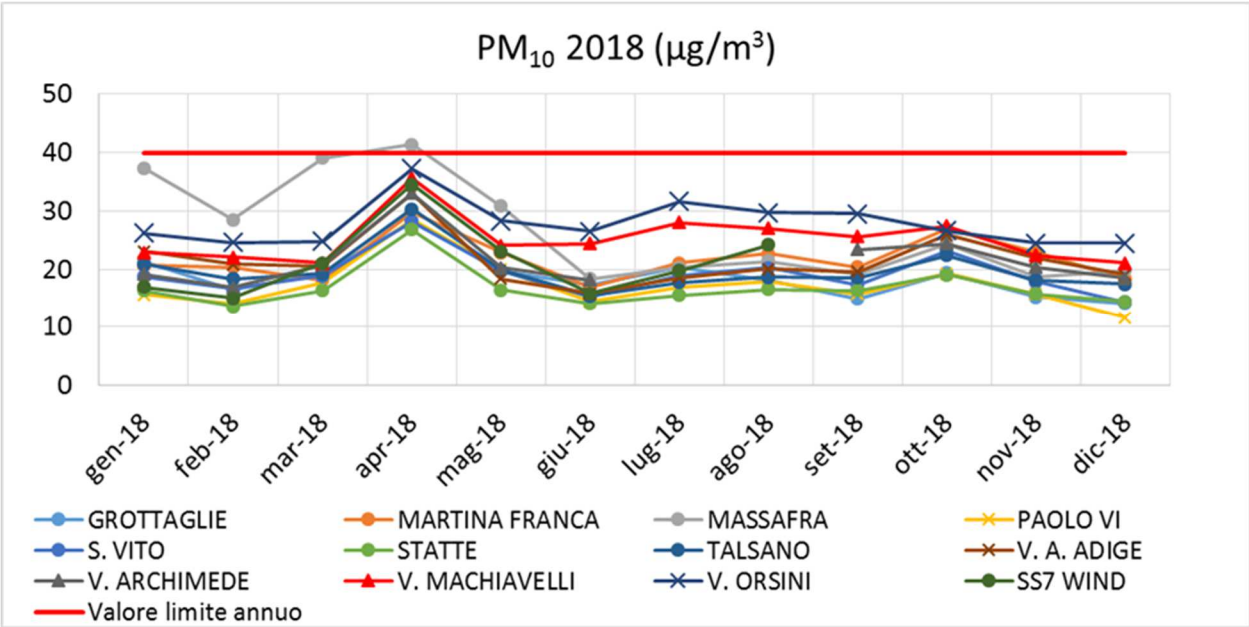
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

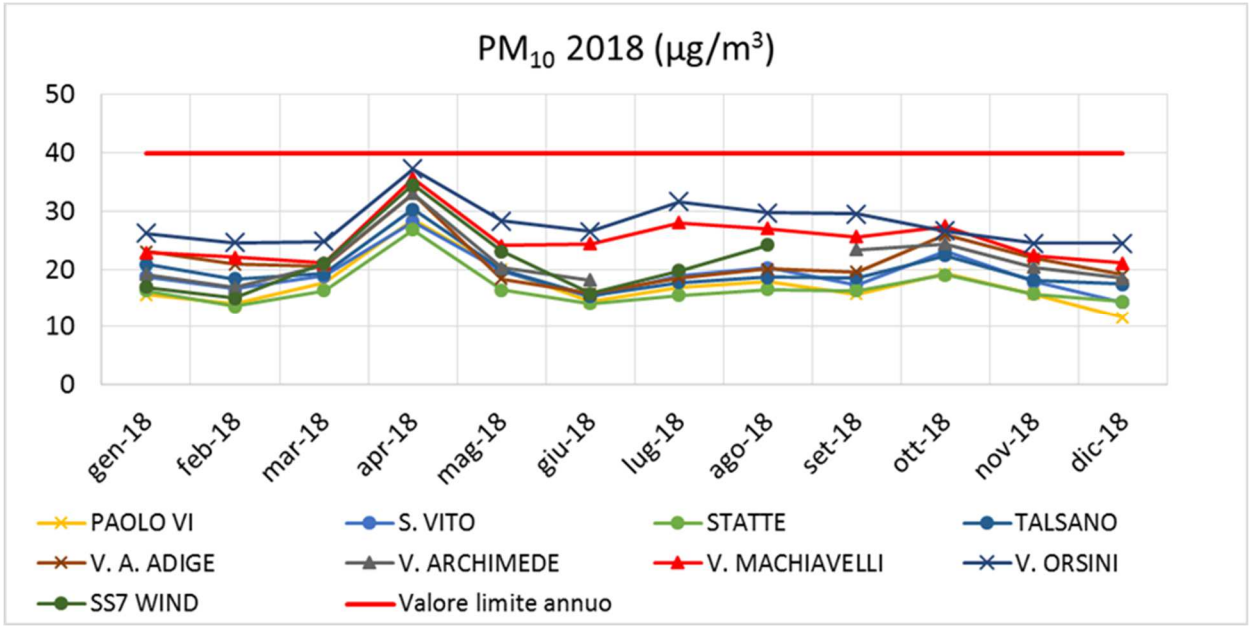


Nei grafici seguenti si riportano gli andamenti delle medie mensili di PM10 da gennaio a dicembre 2018 e, a seguire, le medie annuali; i valori medi annui del 2018 risultano in lieve diminuzione rispetto al 2017 nei siti *Orsini* e *Machiavelli* ai Tamburi.



14 di 2

Taranto – Provincia



Taranto - Comune

Fig. 2a – andamento delle medie mensili di PM₁₀ Anno 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Si osserva come le concentrazioni di PM_{10} nel 2018 mostrino un massimo nel mese di aprile (in tutte le centraline) e un ulteriore incremento nel mese di ottobre (in quasi tutte le centraline con l’eccezione di Via Orsini). La stagionalità riscontrata negli anni precedenti, con l’incremento durante la stagione estiva, è risultata meno marcata nel 2018.

Nei seguenti grafici sono riportati gli andamenti mensili a partire da gennaio 2010 e con un focus sull’ultimo triennio.

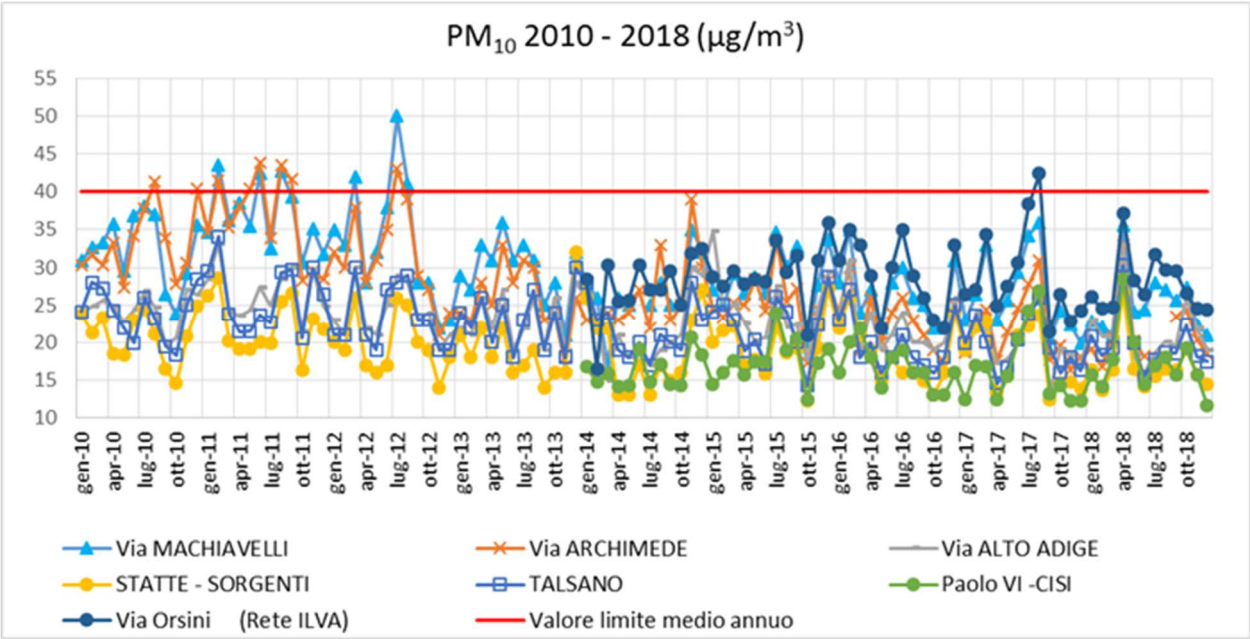


Fig. 2b –medie mensili di PM_{10} - periodo 2010-2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

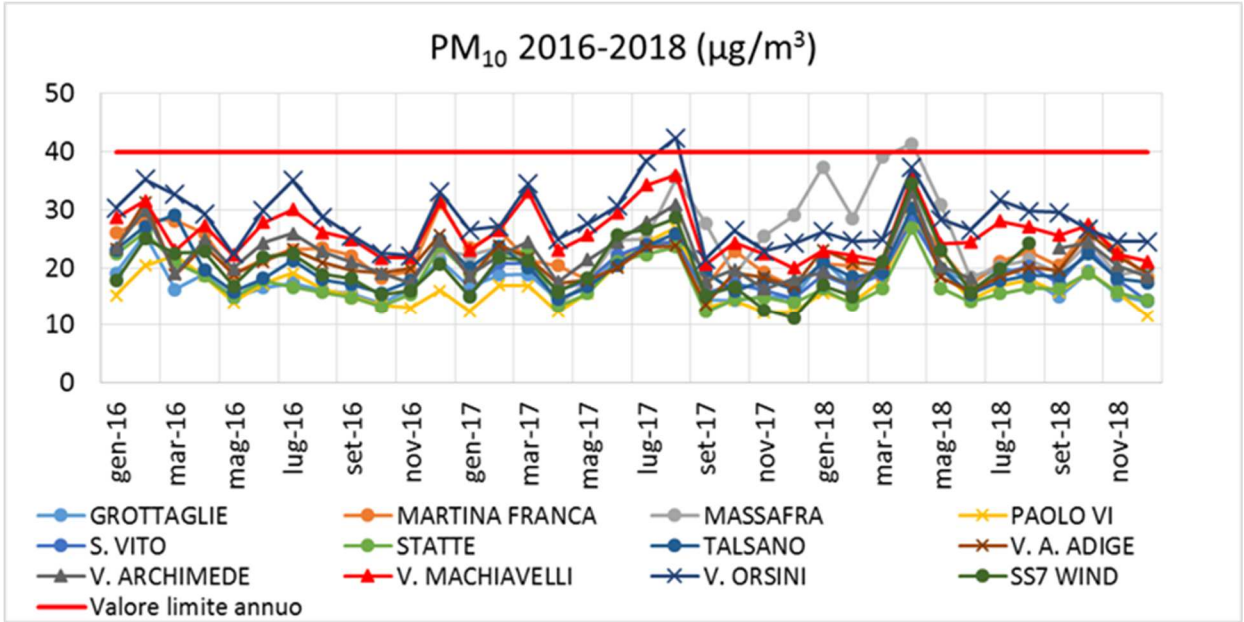


Fig. 2c – Taranto, Provincia

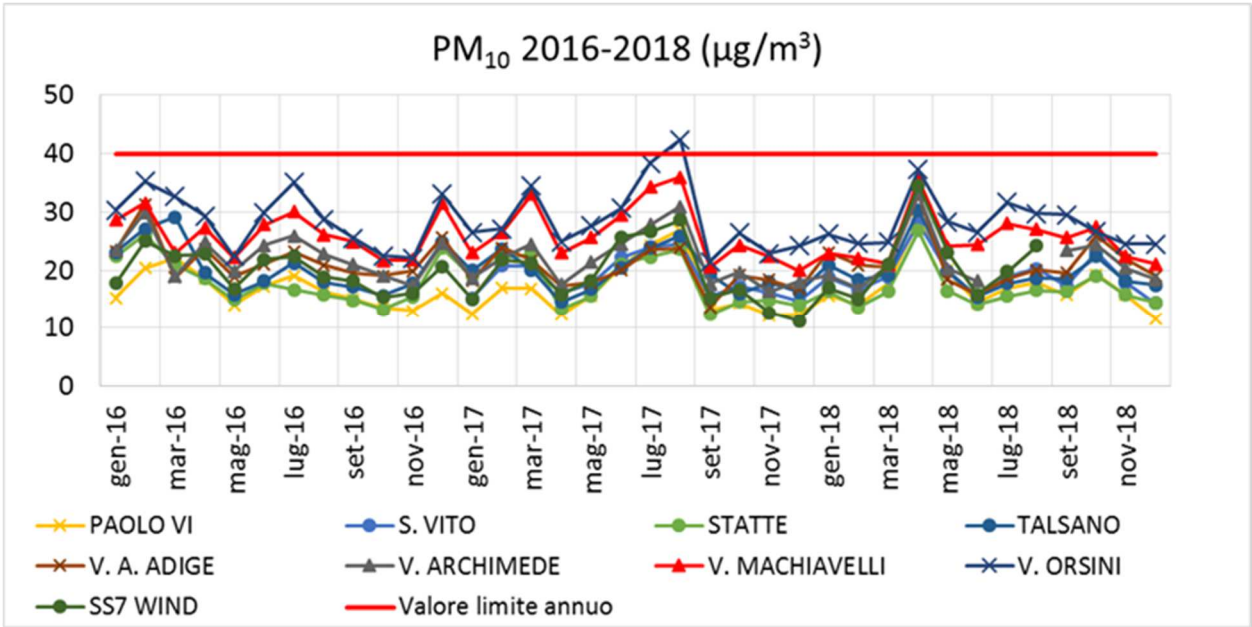


Fig. 2d – Taranto, Comune

In figura 3 sono mostrati gli andamenti delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀ dal 2010 al 2018 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 PM₁₀ mostrino un decremento a partire dal 2011, particolarmente evidente nelle stazioni del quartiere Tamburi. Tale diminuzione può essere dovuta, oltre alla riduzione della produzione industriale degli ultimi anni, a una serie di misure di risanamento messe in atto a partire da settembre

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

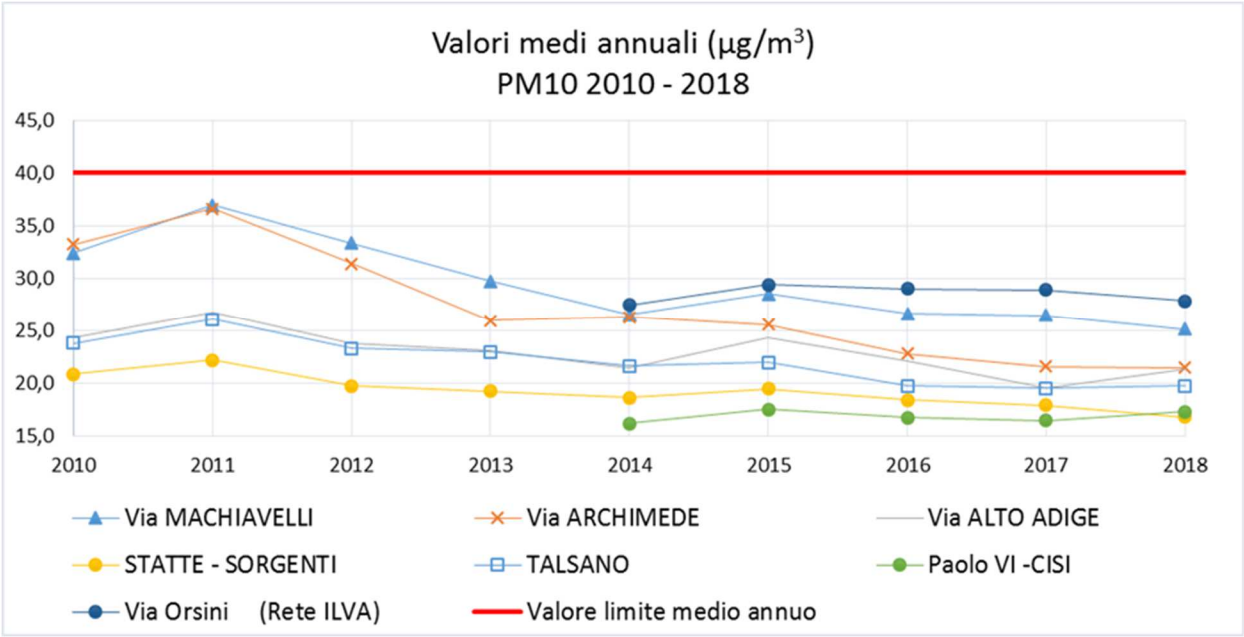
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



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.

Dal 2014 al 2015 si riscontra un incremento dei valori medi annuali per tutte le stazioni tranne che in Via Archimede e a Talsano. Si ritiene opportuno far presente che l’aumento delle medie annuali di PM₁₀ dal 2014 al 2015 si è osservato in tutte le centraline della rete regionale, in un range di 2 ÷ 5 µg/m³ ed è stato pertanto un fenomeno diffuso su tutto il territorio regionale. Dal 2015 al 2016 si osserva una lieve diminuzione delle concentrazioni medie annue in tutti i siti, mentre nel 2017 si riscontra una stabilizzazione dei valori del 2016 ed una lieve diminuzione per le stazioni di Via Archimede e Via A. Adige. Le concentrazioni medie annue nel 2018 risultano invariate rispetto a quelle del 2017 nella maggior parte delle centraline e in lieve diminuzione solo nelle centraline Tamburi-Orsini e Machiavelli.



17 di 2

Fig.3 – medie annue di PM₁₀ (µg/m³) dal 2010 al 2018

In figura 4 sono mostrati gli andamenti delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀ dal 2010 al 2018 delle sole stazioni della RRQA presenti nel quartiere Tamburi (in Via Machiavelli, Via Archimede e Via Orsini) a confronto con quella di Talsano (classificata come fondo suburbano, in Via U. Foscolo), che risulta essere stata costantemente più bassa.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

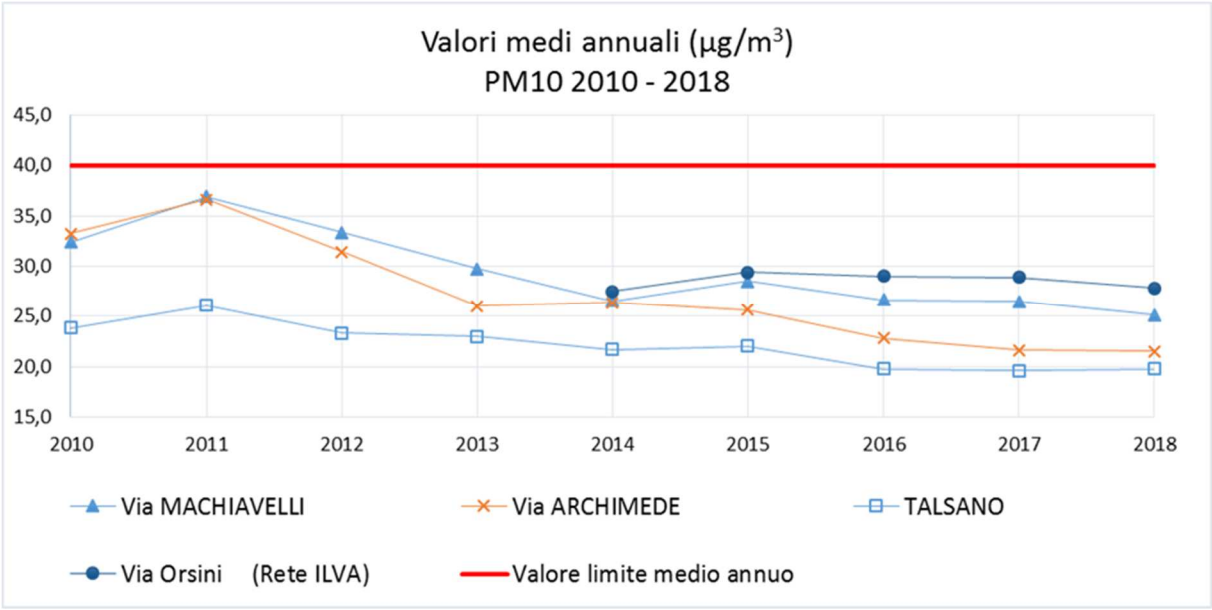


Fig.4 – medie annue di PM₁₀ (µg/m³) dal 2010 al 2018

Si riporta di seguito il grafico degli andamenti delle medie mensili di PM₁₀ nei siti di Via Machiavelli (industriale), Via Archimede (industriale) e di Via Adige (urbano) dal 2010 al 2018.

18 di 2

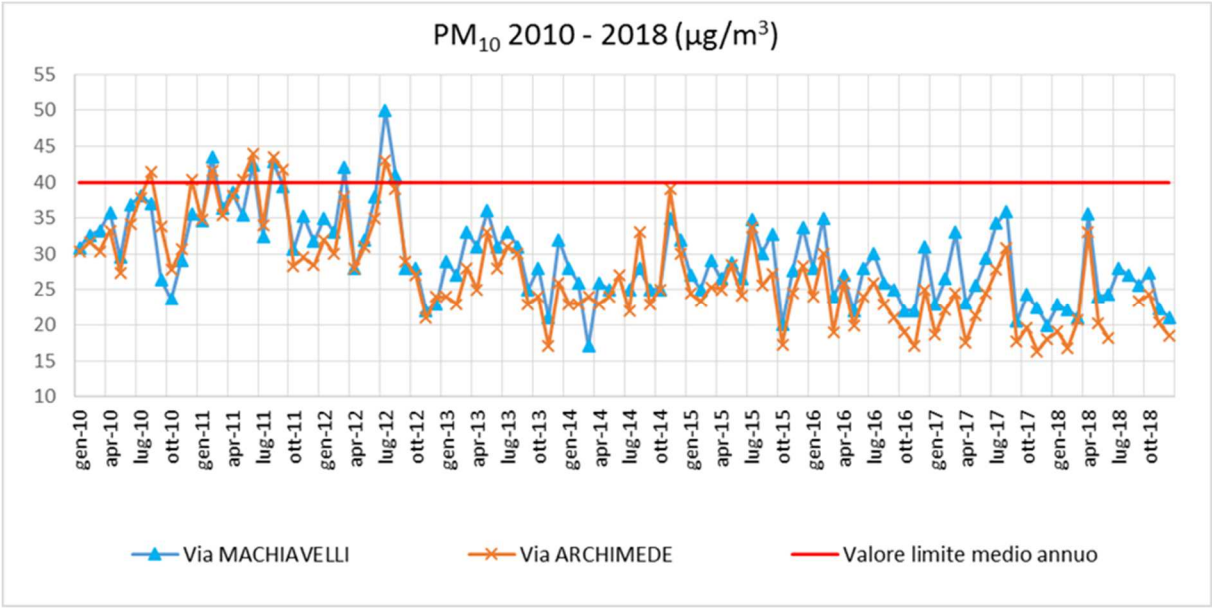


Fig. 5a – medie mensili di PM₁₀ in Via Machiavelli-Via Archimede dal 2010 al 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

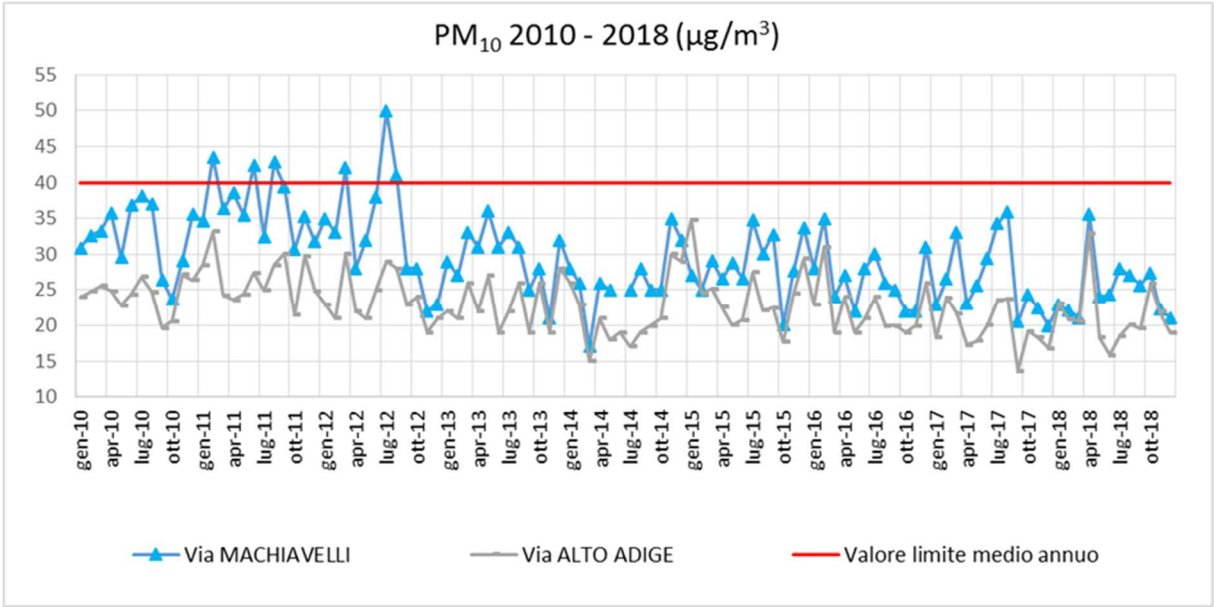


Fig. 5b – medie mensili di PM₁₀ in Via Machiavelli-Via A. Adige dal 2010 al 2018

Di seguito il grafico degli andamenti delle medie mobili di PM₁₀ nei siti di Via *Machiavelli* (industriale) e di Via *Alto Adige* (traffico) a confronto tra loro, dal 2010 al 2018. In Via *Machiavelli* i valori sono risultati costantemente più alti.

19 di 62

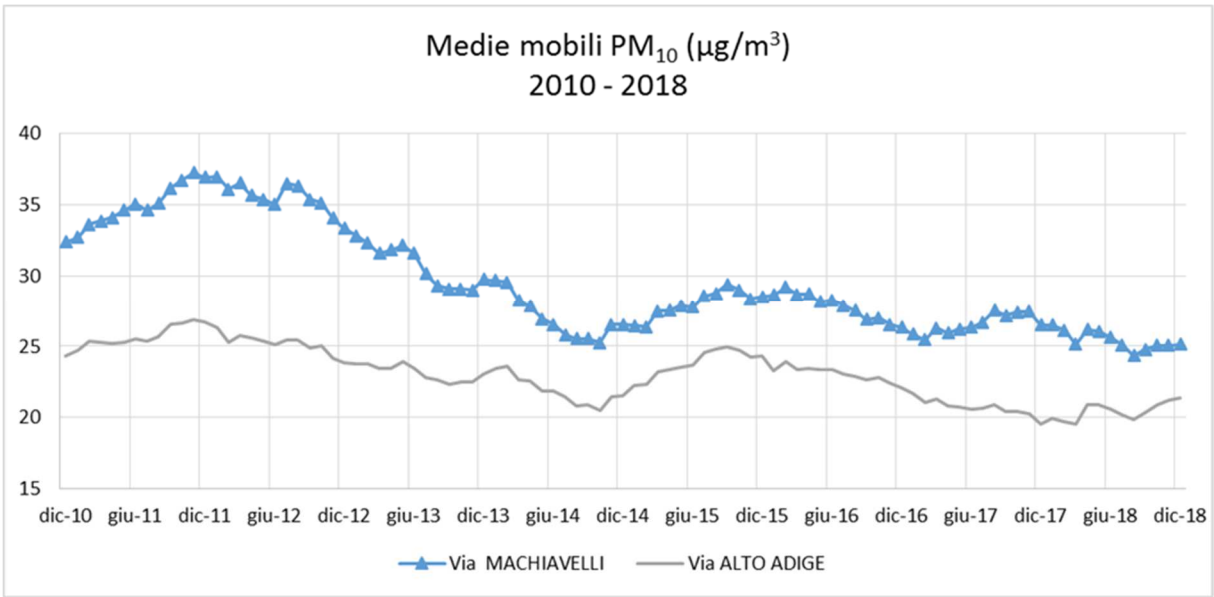


Fig. 6 - medie mobili di PM₁₀ in Via Machiavelli e in Via A. Adige dal 2010 al 2018

Nella seguente tabella sono riportati i superamenti del valore limite sulla media giornaliera di PM₁₀ (pari a 50 µg/m³) per centralina e per mese, al lordo delle polveri sahariane, registrati nel corso dell'anno 2018, inclusi quelli dell'unica centralina della rete ex Ilva esterna all'area dell'impianto,

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



posta in Via *Orsini*-Tamburi (sito classificato come industriale della rete ora Arcelor Mittal) nel Q.re Tamburi.

La soglia massima di superamenti del VL medio giornaliero di PM₁₀ consentita dal DLgs 155/2010 è pari a 35.

Superamenti del limite giornaliero del PM ₁₀	Via Machiavelli	Via Archimede	Via A. Adige	Statte Via delle Sorgenti	Talsano	Paolo VI CISI	Via Orsini (Rete ILVA)	San Vito	Statte SS7 ponte Wind
Gennaio-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Febbraio-18	1	0	1	0	1	1	1	1	0
Marzo-18	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Aprile-18	3	3	3	2	3	3	4	2	4
Maggio-18	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Giugno-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio-18	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Agosto-18	1	0	0	0	0	0	0	0	\
Settembre-18	0	0	0	0	0	0	0	0	\
Ottobre-18	1	1	1	1	1	1	1	1	\
Novembre-18	0	0	1	0	0	0	0	0	\
Dicembre-18	0	0	0	0	0	0	0	0	\
N° superamenti annuali	6	4	6	3	5	5	9	4	7
Valore limite annuale D. Lgs 155/2010	35								

20 di 2

Tab. 3 - Numero di superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ al lordo delle Sahariane

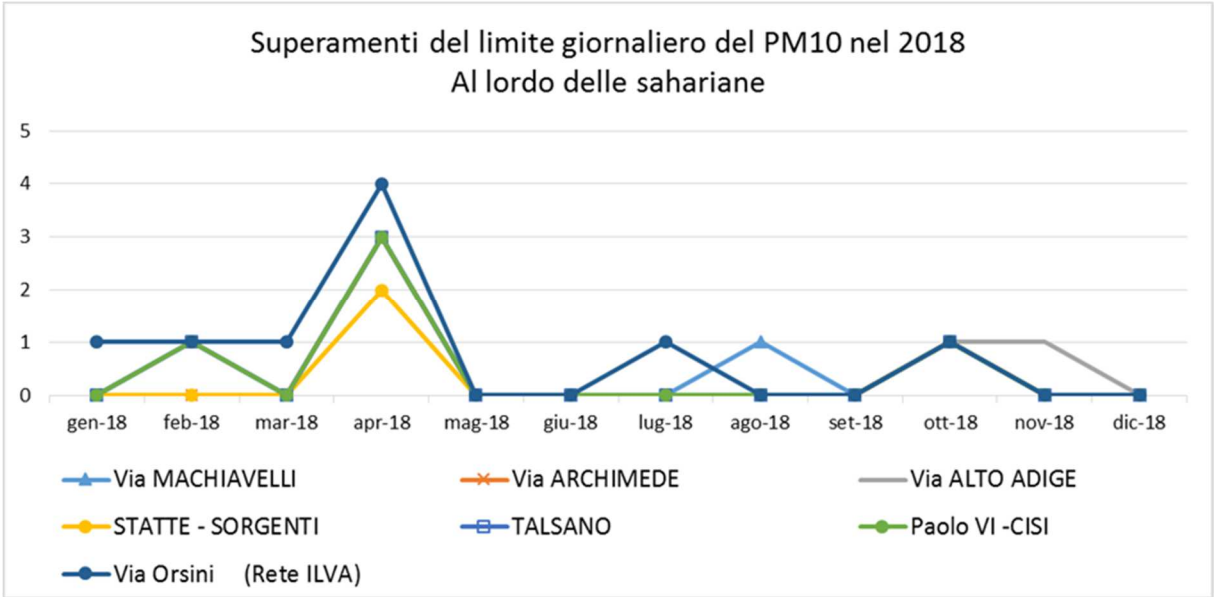


Fig. 7a - Numero mensile di superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ al lordo delle sahariane nel 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

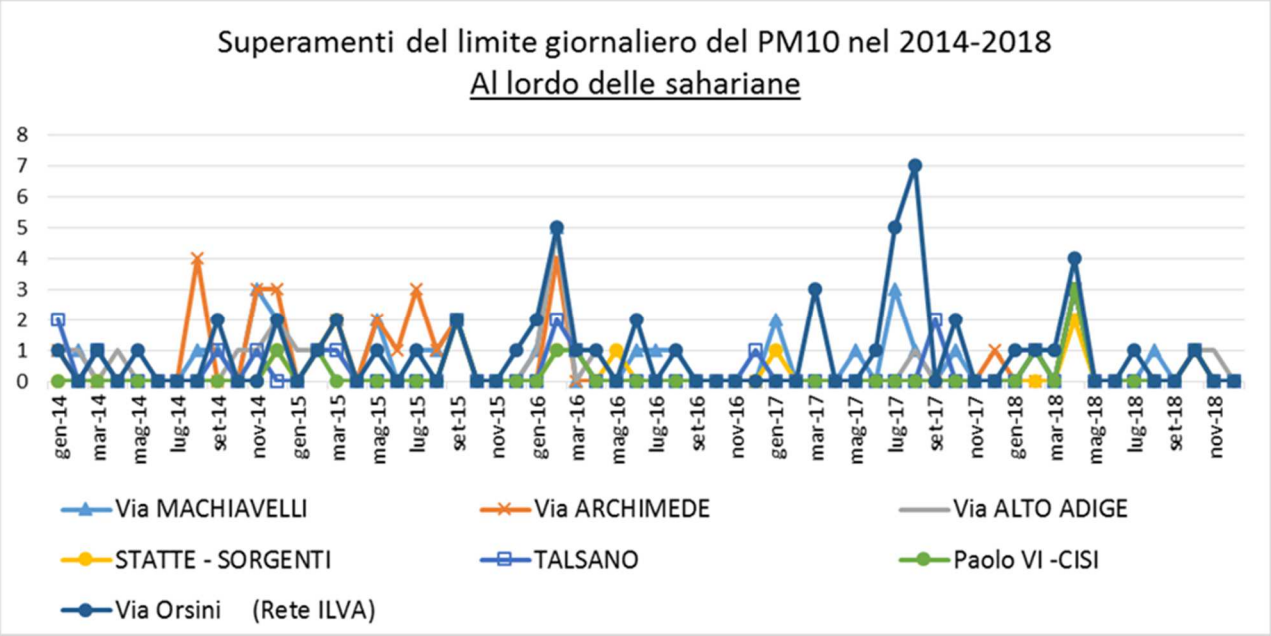
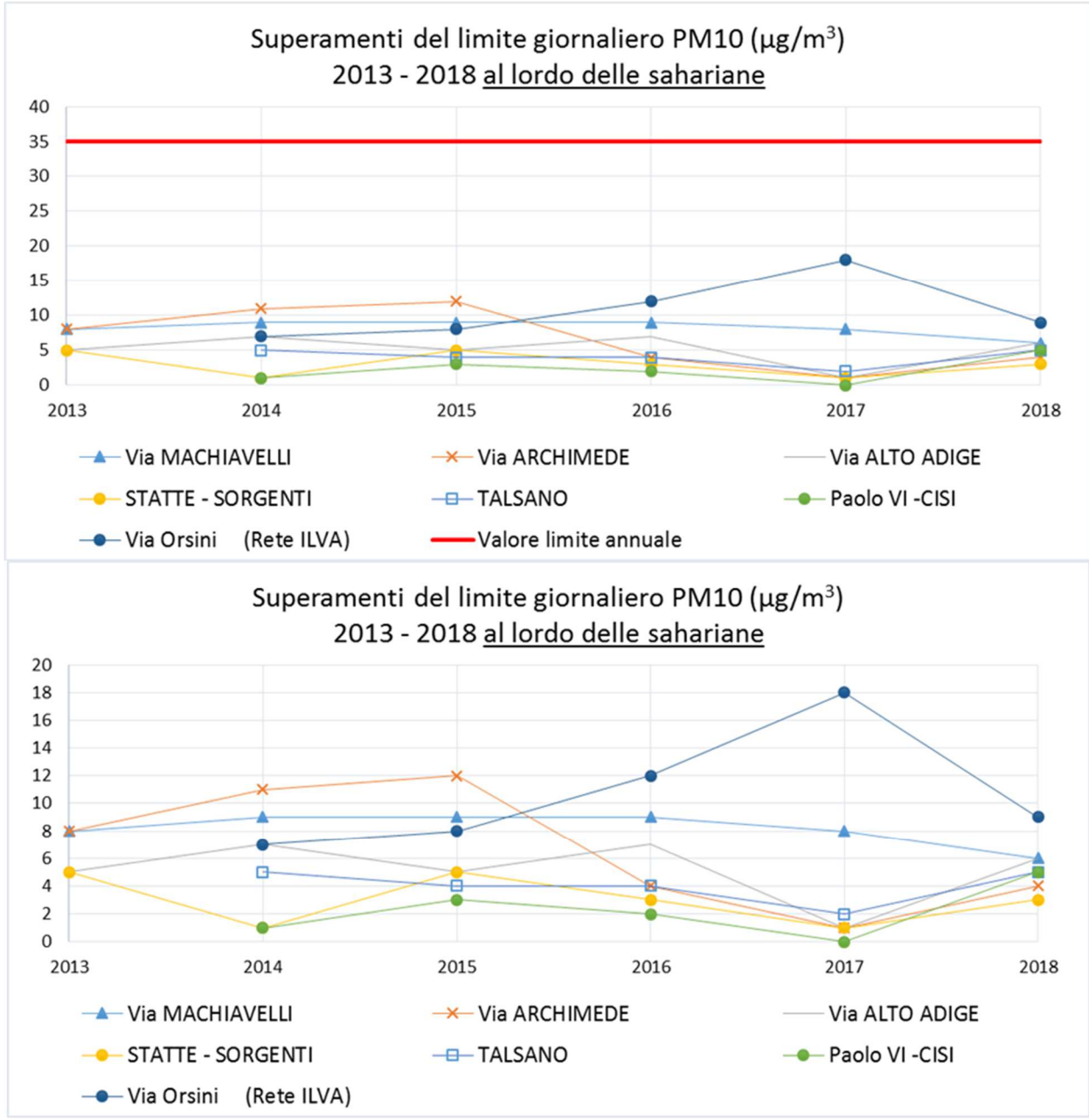


Fig. 7b – Numero mensile di superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ 2014–2018 al lordo delle sahariane

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



22 di 62

Fig. 8 - Numero di superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ 2013 – 2018 al lordo delle sahariane

Il rispetto del limite di superamenti giornalieri per il PM₁₀ trova riscontro anche considerando il numero di superamenti dei valori normativi, al netto di quelli derivanti dai fenomeni di avvezione sahariana. Infatti, la Direttiva sulla qualità dell’aria 2008/50/CE permette agli Stati membri di sottrarre il contributo delle fonti naturali dai livelli di PM₁₀, prima di confrontare questi ultimi ai limiti di legge. Le fonti naturali prese in considerazione sono: il trasporto di particolato da regioni aride, lo spray marino, le eruzioni vulcaniche e attività sismiche, gli incendi naturali. Gli eventi di avvezioni sahariane sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev’ Air e le back-trajectories

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



del modello HYSPLIT. In accordo alla Direttiva sulla Qualità dell’Aria 2008/50/CE, per tali giorni sarà effettuato lo scorporo del contributo naturale dalla concentrazione di PM₁₀ registrata.

Nella tabella 4 si riporta il numero complessivo di superamenti registrato in tutte le centraline per ogni anno, al netto degli eventi di superamento legati al *saharan dust* (il numero massimo dei superamenti consentiti in un anno al netto è pari a 35).

Si fa presente che sono stati riscontrati dei superamenti di PM₁₀ dovuti a sahariane in tutte le stazioni di Statte e Taranto come riportato in tabella.

Va tenuto presente, tuttavia, che il rispetto dei limiti di qualità dell’aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs. 155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM₁₀ (pari a 50 µg/m³, che può essere superato per non più di 35 volte nel corso di un anno solare) che quello annuale, 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.

	Statte - Ponte Wind	Statte - Via delle Sorgenti	Via A. Adige	Via Archimede	Paolo VI CISI	Via Machiavelli	San Vito	Talsano
Superamenti al netto delle S. dust	2	1	2	1	0	2	1	1
Superamenti dovuti a dust	5	2	4	3	5	4	3	4
N. totale di superamenti	7	3	6	4	5	6	4	5

23 di 2

Tab. 4 –Numero di superamenti (VL media giornaliera) di PM₁₀ nei siti dei comuni di Taranto e Statte

Si riporta in tabella 5, per le stazioni poste nel quartiere Tamburi (*Machiavelli* e *Archimede*) a confronto con Talsano, il numero di superamenti di PM₁₀ totali di ogni anno dal 2010 al 2018 e il numero al netto degli eventi di sahariane.

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

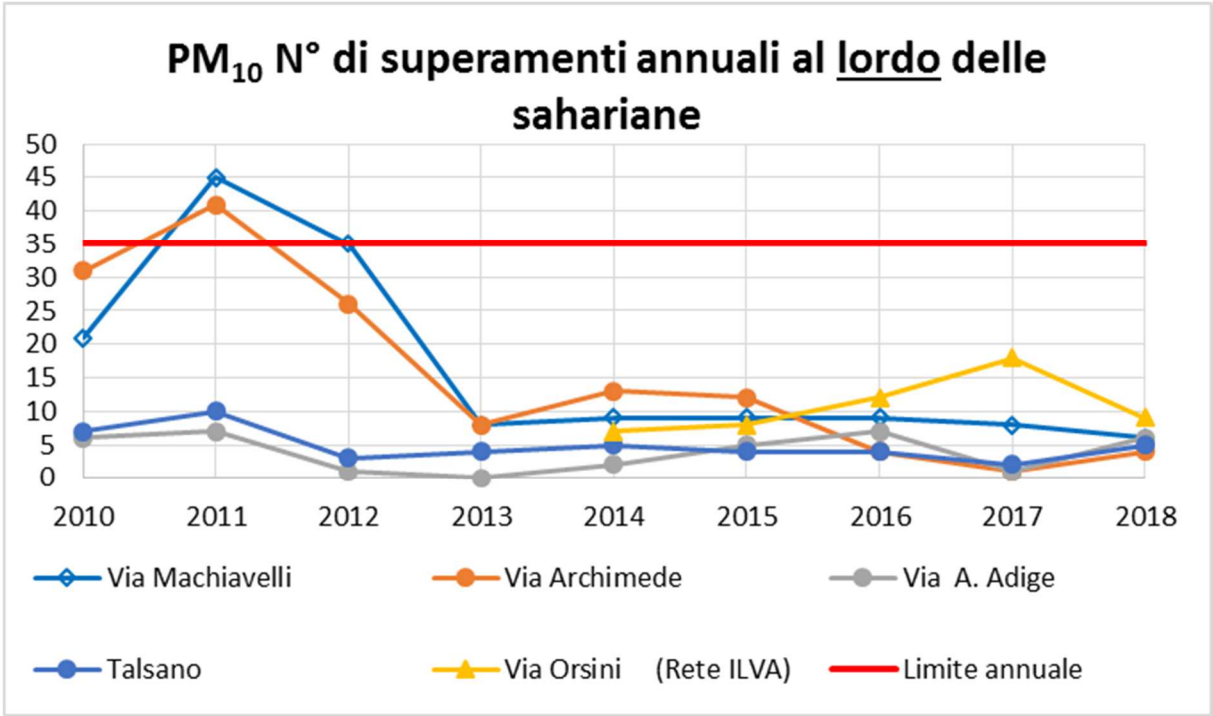
Tab. 5 – Trend del numero di superamenti (VL media giornaliera) di PM₁₀ nei siti a Taranto, Via Machiavelli, Via Archimede e via U. Foscolo (Fraz. Talsano). Periodo 2010-2018

Si riporta in figura 9 il trend del numero di superamenti di PM₁₀ totali al lordo degli eventi di sahariane dal 2010 al 2018.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



2 4 d i 6 2

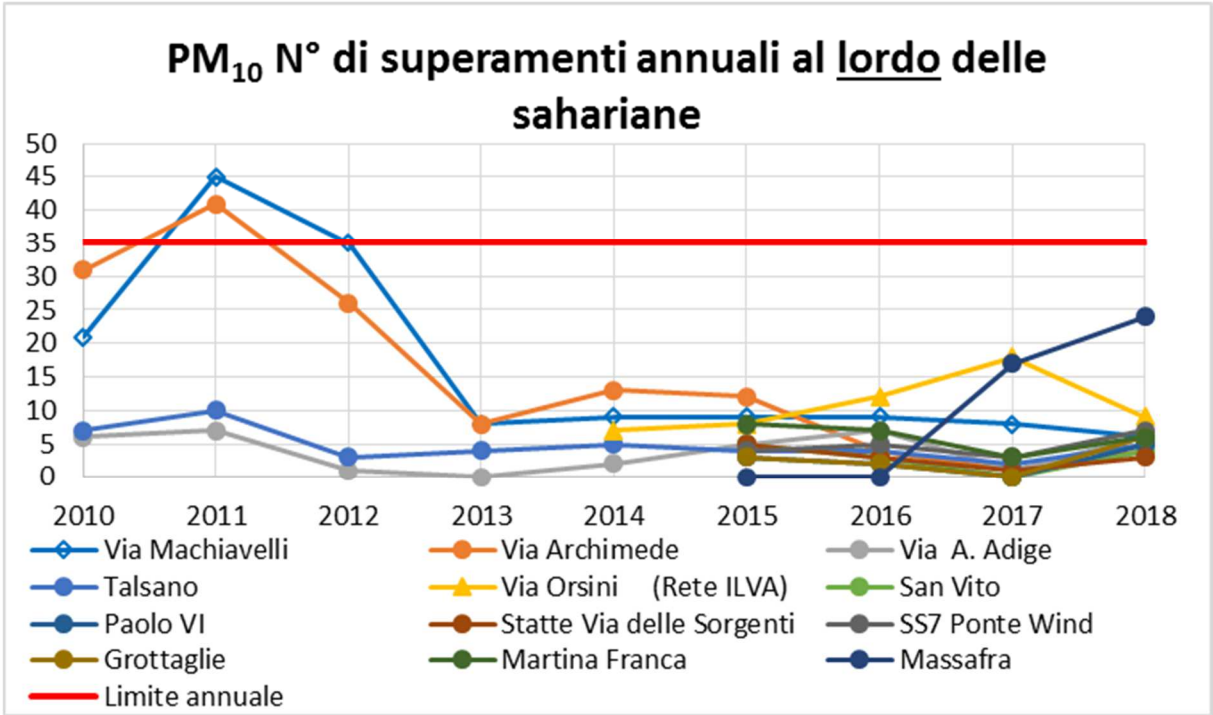


Fig. 9 - Numero di superamenti di PM₁₀ dal 2010 al 2018

Tale andamento trova riscontro anche considerando il numero di superamenti di PM₁₀ dal 2010 al 2018, che nel grafico seguente viene riportato al netto delle sahariane.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

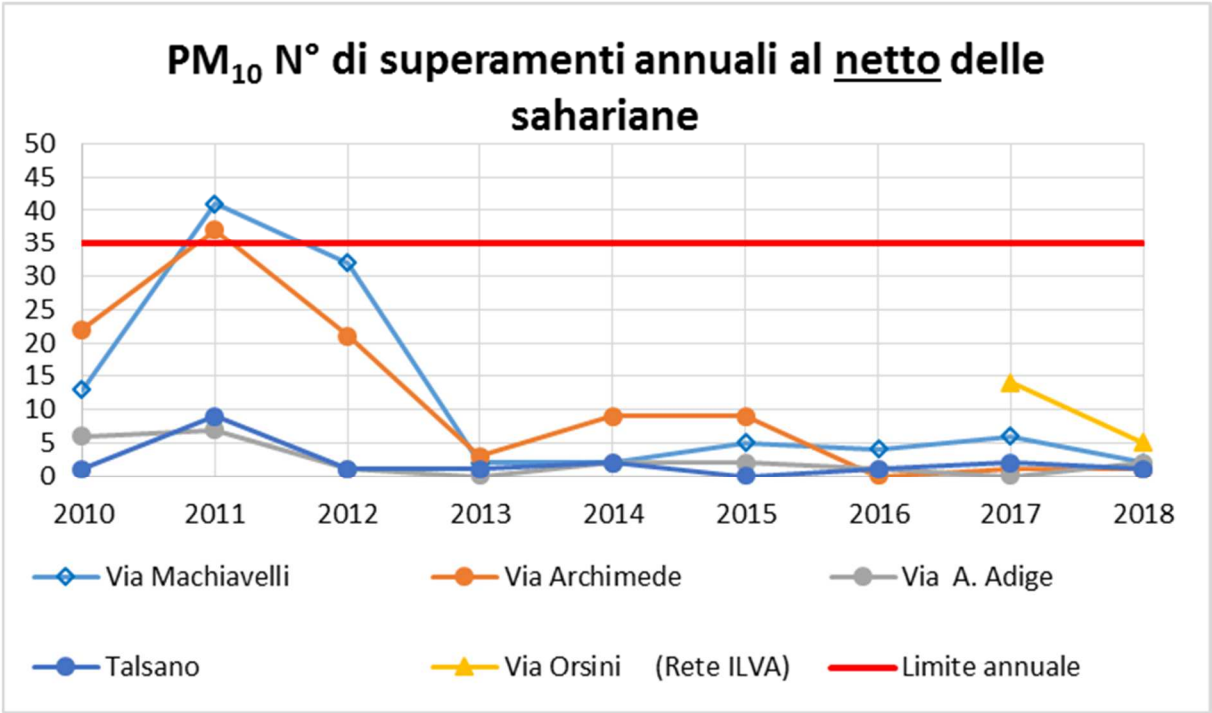


Fig. 10 - Trend dei superamenti di PM₁₀ dal 2010 al 2018 al netto delle sahariane

Sono illustrati, nelle seguenti figure, i superamenti mensili del valore limite sulla media giornaliera (al lordo delle sahariane) dal 2015 al 2018 per alcune centraline della qualità dell’aria di Taranto e Statte; le scale dei grafici sono impostate al medesimo valore per tutte le centraline, per un confronto immediato ed i dati sono al lordo delle sahariane.

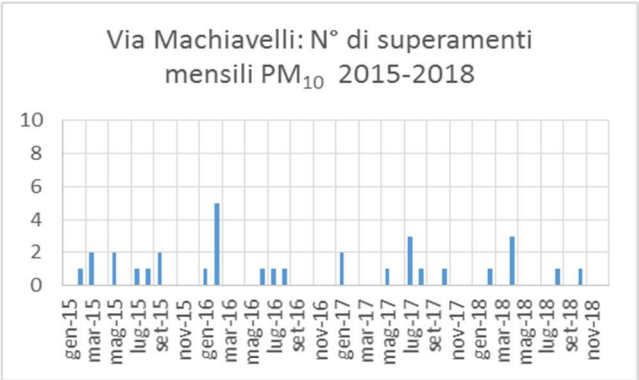


Fig. 11

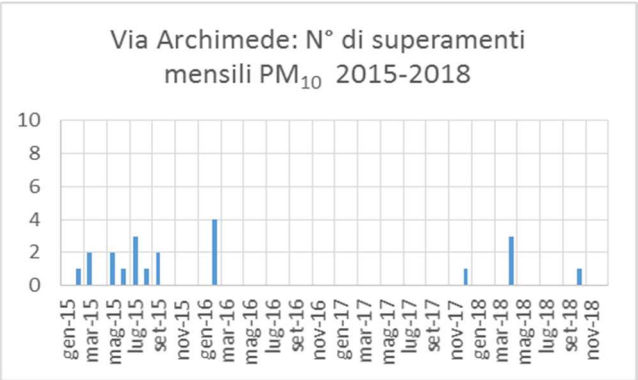


Fig. 12

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

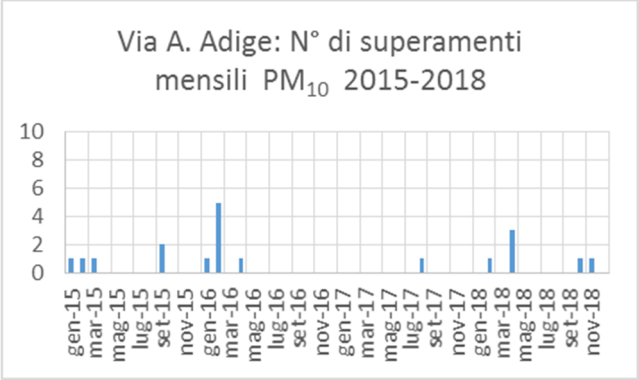


Fig. 13

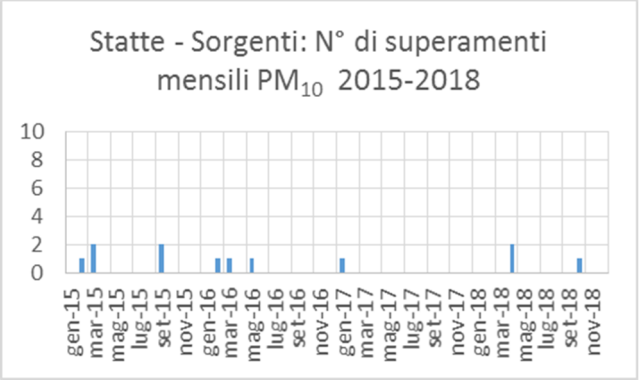


Fig. 14

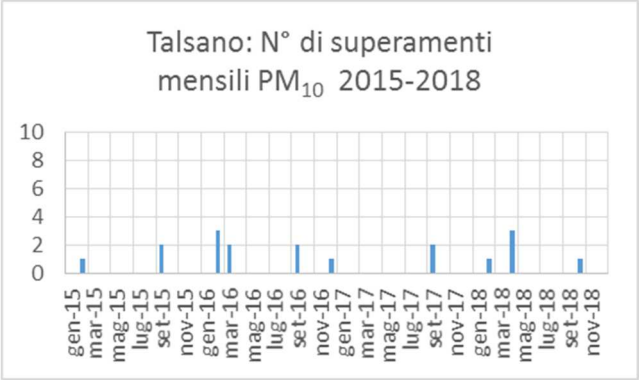


Fig. 15

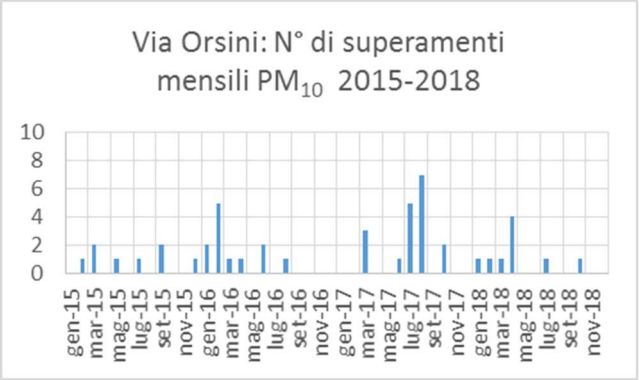


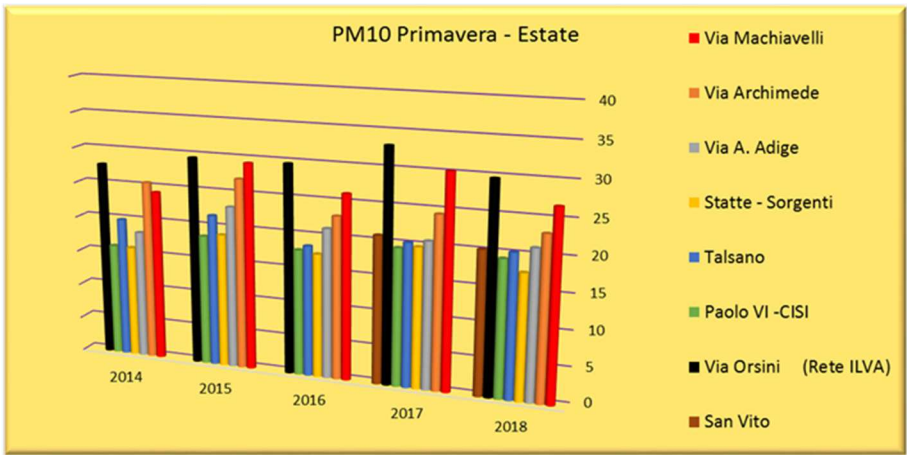
Fig. 16



Nei grafici seguenti sono riportati gli andamenti stagionali medi del PM₁₀ nelle stazioni di *Via Machiavelli*, *Via Archimede*, *Via A. Adige*, *Statte* e *Talsano* secondo la seguente suddivisione:

Gennaio	Autunno-inverno
Febbraio	Autunno-inverno
Marzo	Primavera-estate
Aprile	Primavera-estate
Maggio	Primavera-estate
Giugno	Primavera-estate

Luglio	Primavera-estate
Agosto	Primavera-estate
Settembre	Autunno-inverno
Ottobre	Autunno-inverno
Novembre	Autunno-inverno
Dicembre	Autunno-inverno



27 di 62

Fig. 17 Valori annuali medi primavera-estate

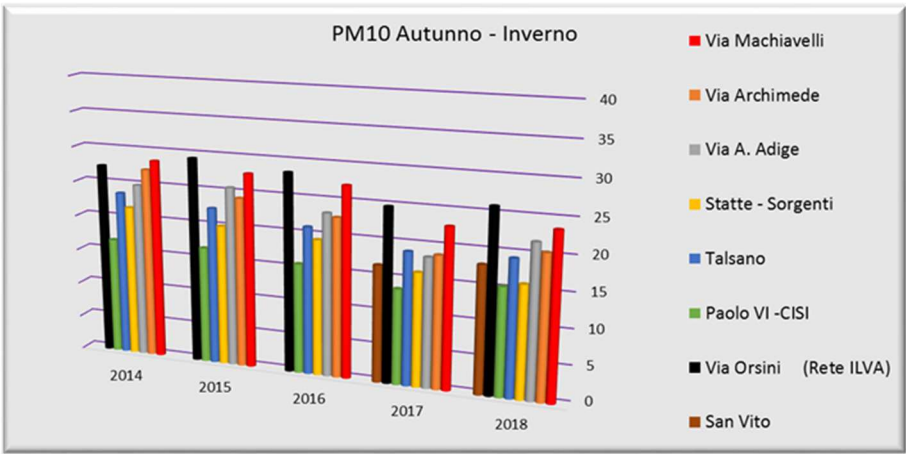


Fig. 18 Valori annuali medi autunno-inverno

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

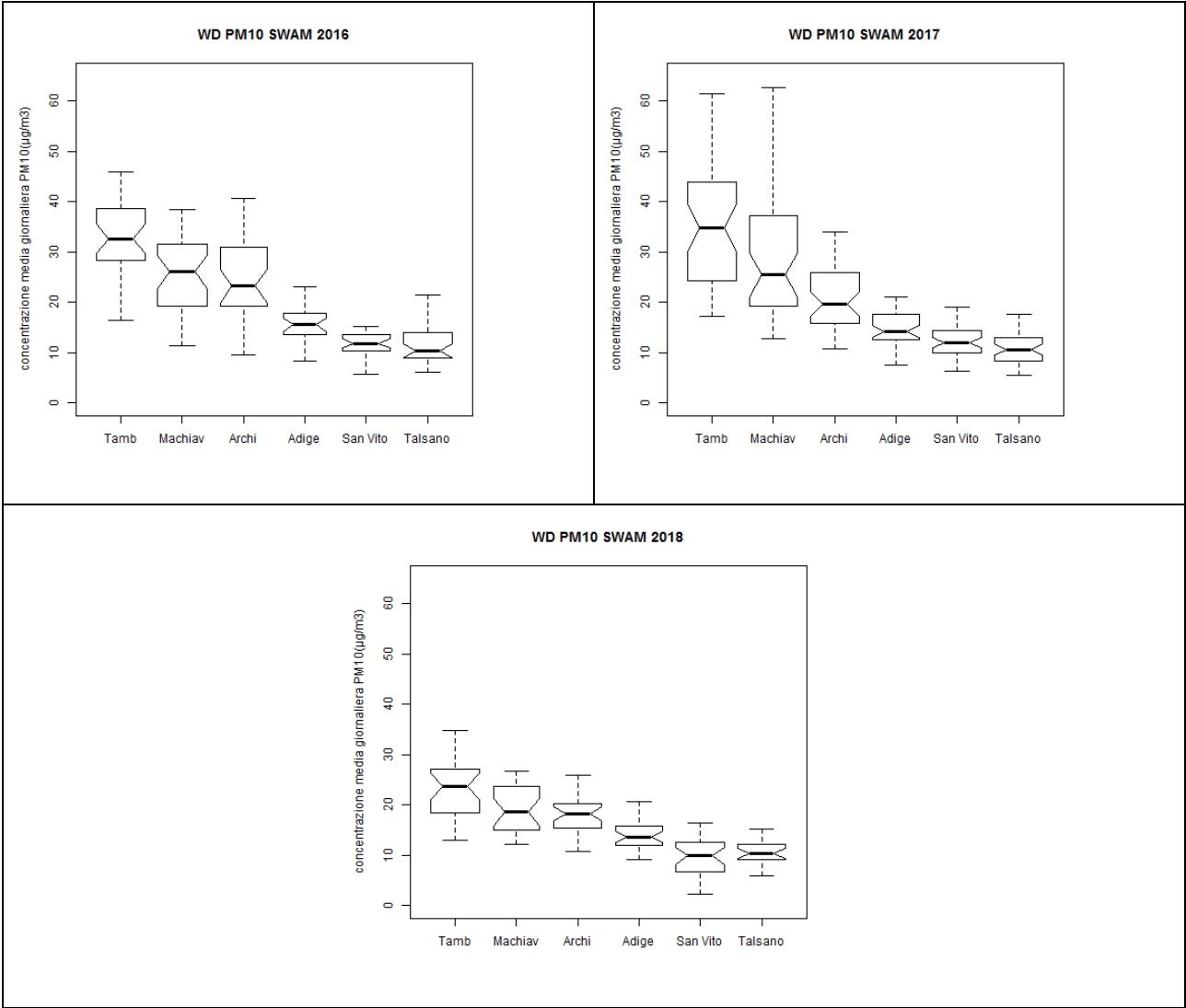
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Al fine di valutare l’impatto dei Wind Days, occorsi negli anni 2016, 2017 e 2018, sui valori delle concentrazioni giornaliere di PM10, si confrontano di seguito le distribuzioni campionarie, visualizzate come boxplot, delle medie giornaliere misurate dagli analizzatori, tipo SWAM, installati presso le centraline Via Orsini (denominata di seguito “Tamburi”), Via Machiavelli, Archimede, Adige, San Vito e Talsano.

Nella figura successiva si confrontano per ogni anno del triennio 2016-2018 le distribuzioni campionarie delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 misurate durante i wind days presso le suddette centraline.



28 di 62

Boxplot delle concentrazioni medie giornaliere misurate dagli analizzatori PM10 tipo SWAM durante i Wind Days occorsi negli anni 2016, 2017 e 2018

Il confronto mette in evidenza come, indipendentemente dall’anno considerato, la postazione Tamburi sia quella sottoposta durante i Wind Days a concentrazioni significativamente più elevate⁴

⁴ Le concentrazioni sono distribuite su valori più alti
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

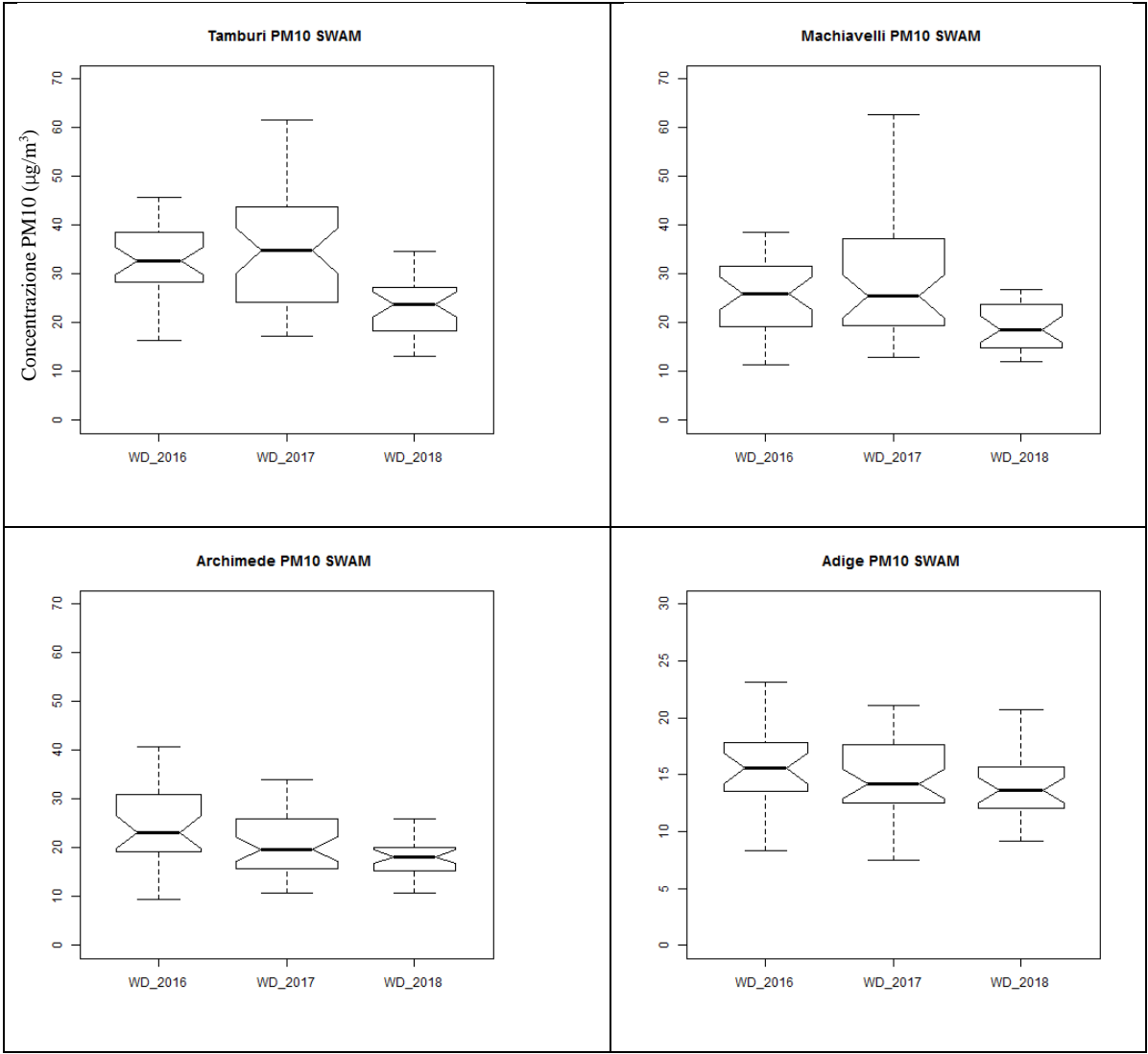
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



rispetto alle altre centraline. Seguono le centraline Via Archimede e Via Machiavelli, le cui mediane differiscono significativamente solo per il 2017, ed infine le centraline Adige, San Vito e Talsano, poste ad una distanza progressivamente crescente rispetto alla zona industriale.

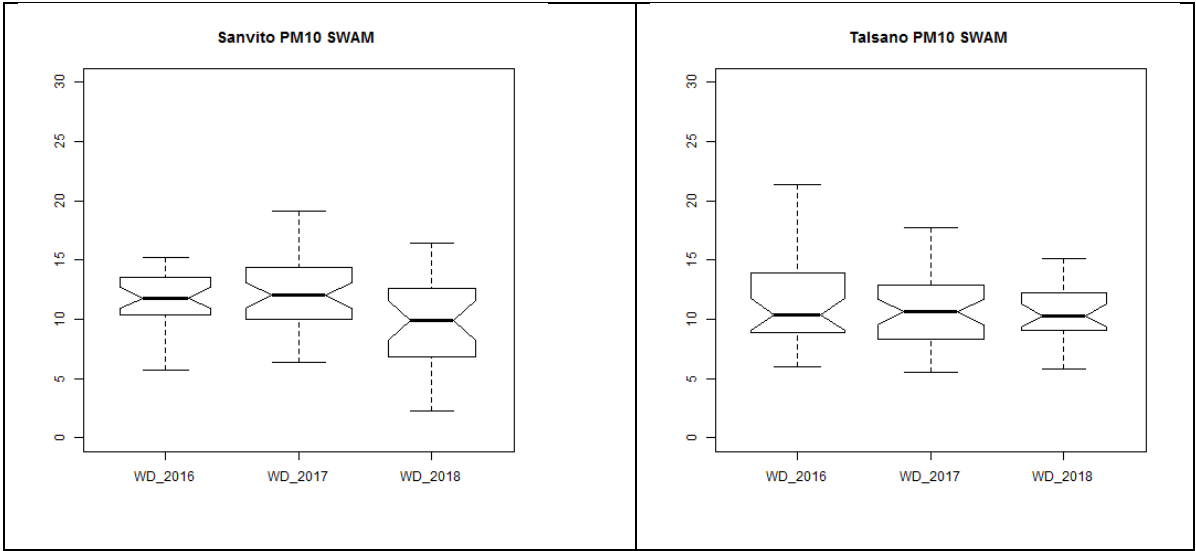
E' inoltre evidente, anche da quanto riportato nella figura successiva, che per i Wind Days verificatisi nel 2018 si sia registrata una significativa riduzione delle concentrazioni di PM10 per le postazioni Tamburi, Machiavelli, alla quale possono aver contribuito anche i fattori meteorologici precedentemente descritti. Come già detto, infatti, gli eventi di Wind Days del 2018, oltre ad essere risultati poco frequenti, sono stati caratterizzati sia da intensità del vento distribuite su valori inferiori rispetto a quelli degli altri anni che da frequenti eventi di pioggia.



Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



PM_{2,5}

La soglia di concentrazione in aria delle polveri fini PM_{2,5} è stabilita dal D.Lgs. 155/2010 e calcolata su base temporale annuale. La caratterizzazione dei livelli di concentrazione in aria di PM_{2,5} nel comune di Taranto al 2018 non ha mostrato superamenti per questo parametro, registrato presso le stazioni della rete regionale della qualità dell’aria che misurano questo inquinante (*Via Machiavelli, Via Archimede, Via A. Adige, Paolo VI-CISI e Via Orsini* della Rete Arcelor M.) del valore limite (VL) annuale per la protezione della salute umana pari a 25 µg/m³. Da osservare che, fino al 2014, la stessa concentrazione di 25 µg/m³ era considerata un valore obiettivo. Dal 2015 invece questa soglia rappresenta a tutti gli effetti un Valore Limite (VL).

Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili e annuali di PM_{2,5} nel 2018. I valori medi annuali sono conformi a quanto indicato come valore limite nella normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010). Si richiama che dal 15 febbraio 2015 si è dato avvio al monitoraggio del PM_{2,5} in *Via Archimede* a Taranto, sito posto anch’esso nel quartiere Tamburi. Dal 2016 al 2017 in tutte le centraline non si osservano variazioni delle medie annue di PM_{2,5} che rimane sostanzialmente invariato, tranne un lieve aumento in *Via Orsini*.

Le concentrazioni medie annue nel 2018 risultano sostanzialmente invariate rispetto a quelle del 2017 nella maggior parte delle centraline o in lieve diminuzione, come nelle centraline *Archimede e Machiavelli*.

La concentrazione media annua più elevata nel 2018 è stata registrata nella stazione presente in *Via Orsini* (sito industriale, Rete Arcelor M.), che nel corso dell’anno registra concentrazioni costantemente più alte rispetto al sito di *Alto Adige*, sito urbano da traffico e a *Paolo VI*.

3 1 d i 6 2

PM _{2,5} (µg/m ³)	Via Machiavelli	Via Archimede	Via A. Adige	Paolo VI -CISI	Via Orsini (Rete ex ILVA)
Gennaio-18	13	11	13	9	14
Febbraio-18	11	11	10	8	12
Marzo-18	9	9	8	8	11
Aprile-18	15	12	13	13	18
Maggio-18	12	10	9	11	16
Giugno-18	12	10	7	8	18
Luglio-18	15	/	10	11	22
Agosto-18	16	/	12	13	21
Settembre-18	15	13	12	11	21
Ottobre-18	14	13	13	12	15
Novembre-18	11	10	11	9	14
Dicembre-18	12	10	11	8	16
MEDIA ANNUALE	13	11	11	10	17
MASSIMO MENSILE	16	13	13	13	22
Valore limite annuale D. Lgs	25				

Tab. 6 – Medie mensili di PM_{2,5}

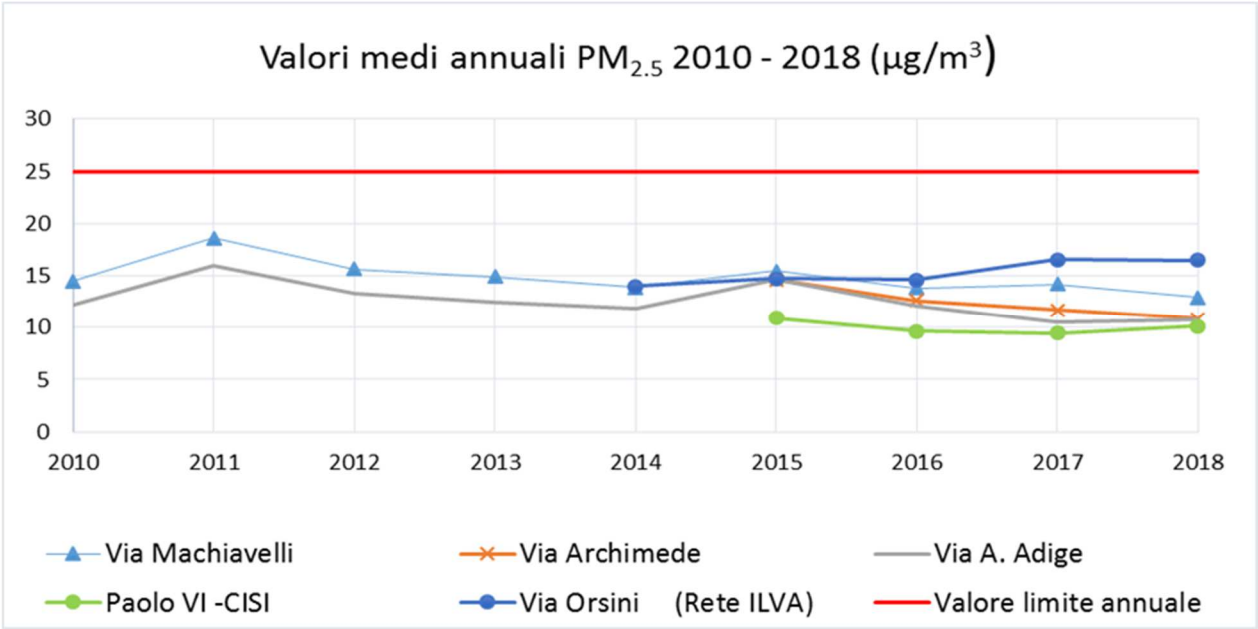
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Nel seguente grafico si confrontano gli andamenti del $PM_{2.5}$ medi annui delle centraline presenti a Taranto della RRQA con quella sita in *Via Orsini* della rete Ex Ilva.



3 2 d i 6 2

Fig. 19 - medie annuali di $PM_{2.5}$ dal 2010 al 2018

A seguire, si riporta il grafico delle concentrazioni medie mensili di $PM_{2.5}$ nel 2018. I livelli medi mensili più elevati sono stati registrati nei mesi di Luglio, Agosto e Settembre.

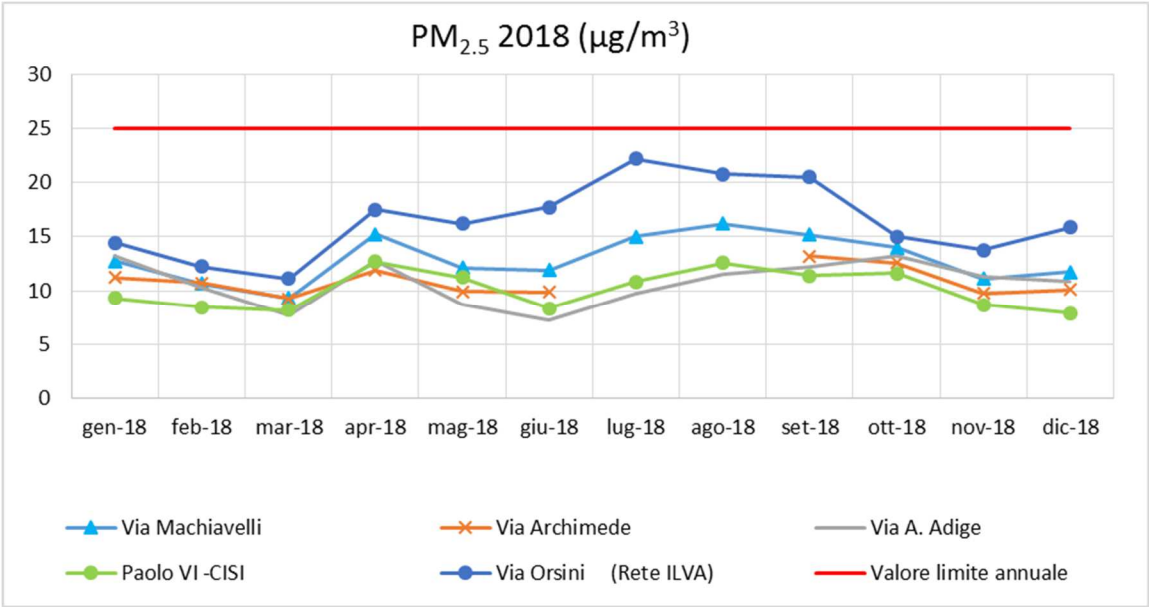


Fig. 20a - anno 2018 medie mensili di $PM_{2.5}$

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



A seguire, si riporta il grafico delle concentrazioni medie mensili di PM_{2.5} dal 2016 al 2018.

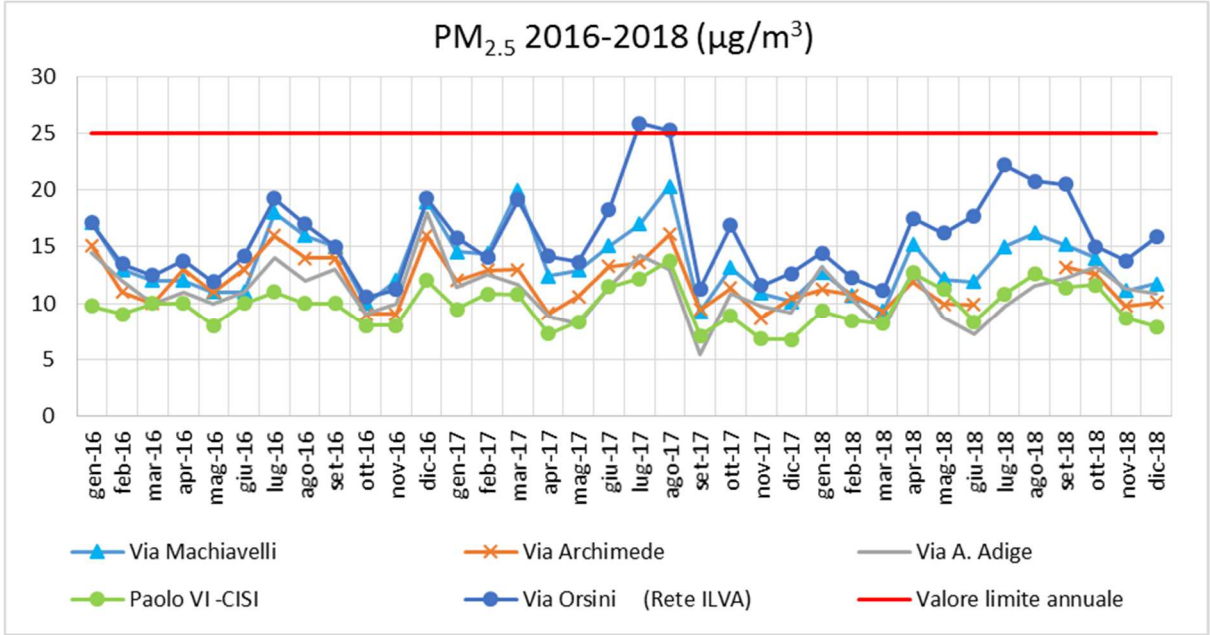


Fig. 20b – andamento nel triennio 2016-2018 delle medie mensili di PM_{2.5}

3 3 d i 6 2

A seguire, si riporta il grafico delle concentrazioni medie mensili di PM_{2.5} dal 2010 al 2018.

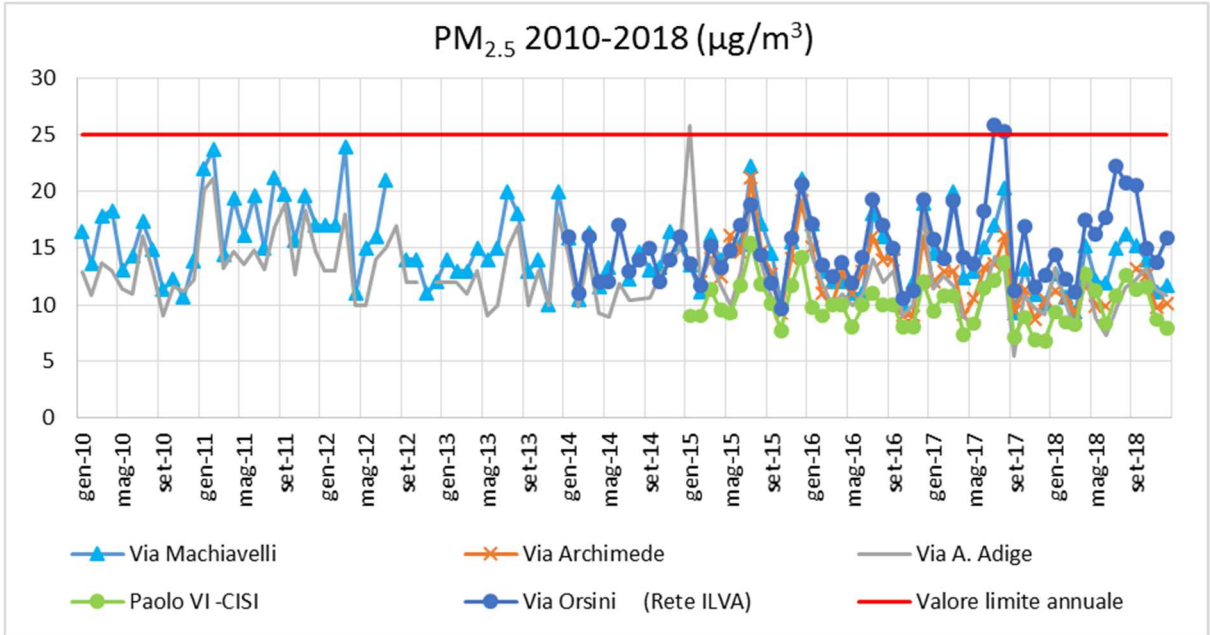


Fig. 20c – andamento 2010-2018 medie mensili di PM_{2.5}

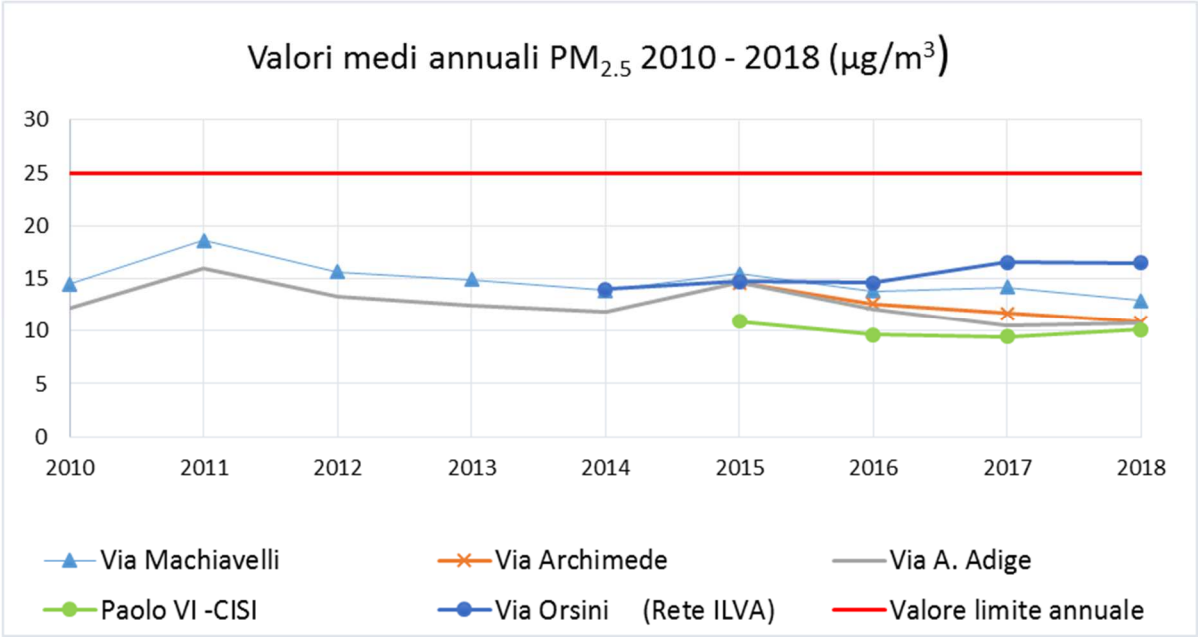
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Analogamente al PM_{10} , in Fig. 21 sono riportate le concentrazioni medie annuali di $PM_{2.5}$ a partire dal 2010; nel sito di *Via Machiavelli* si registrano concentrazioni costantemente più alte rispetto a quelle del sito di *Via Alto Adige*, ma comunque per ogni mese inferiori al valore limite di $25 \mu g/m^3$. Dal 2016 le concentrazioni medie annuali più elevate si riscontrano alla centralina di *Via Orsini*.



3 4 d i 6 2

Fig.21 - Trend delle concentrazioni annuali di $PM_{2.5}$ dal 2010 al 2018

Di seguito, le medie mobili delle concentrazioni medie mensili di $PM_{2.5}$ dal 2010 al 2018 nei due siti a confronto, *Machiavelli* (industriale) e *Adige* (traffico)

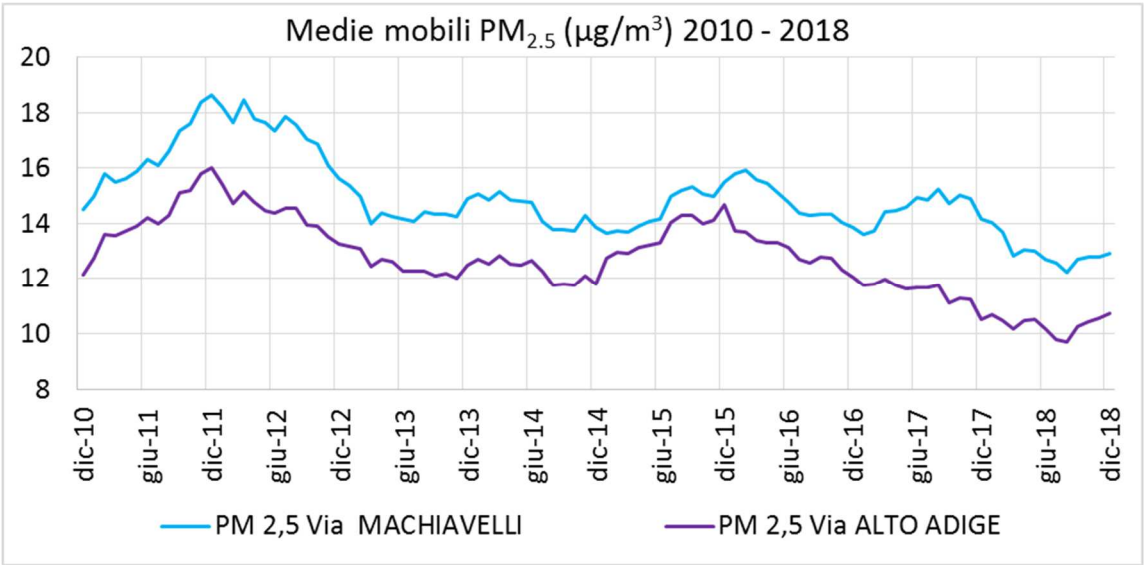


Fig. 22 Trend delle medie mobili delle concentrazioni di $PM_{2.5}$ dal 2010 al 2018
Via Machiavelli e Via A. Adige

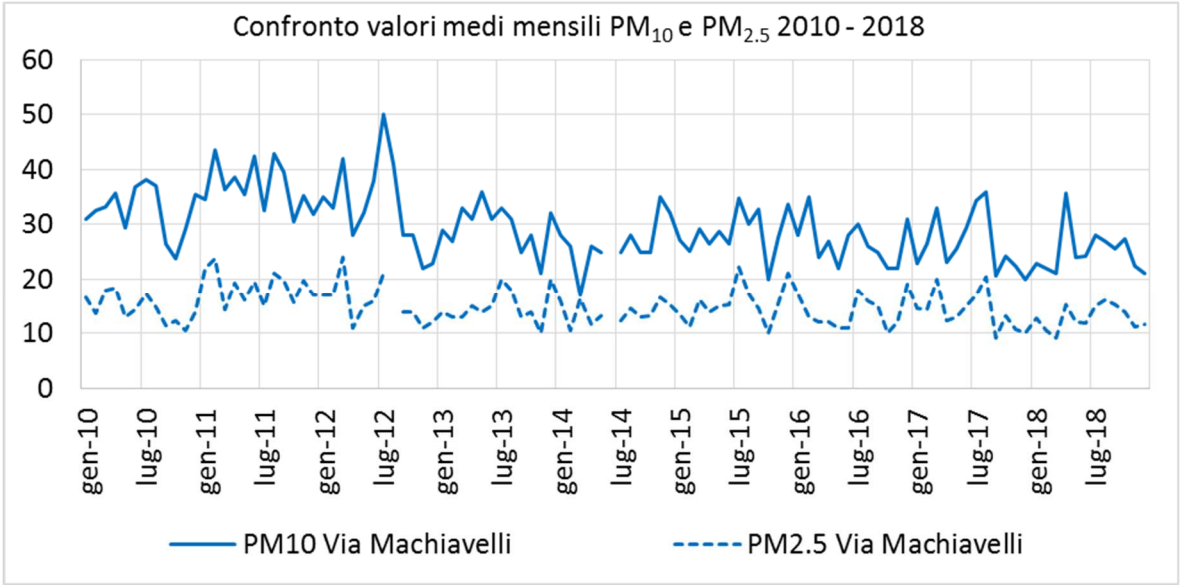
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Nel grafico seguente vengono riportate le medie mensili delle concentrazioni di PM_{10} e $PM_{2.5}$ nei siti di Via *Machiavelli* e Via *A. Adige*, dal 2010 al 2018. In Via *Machiavelli* si osserva un andamento costante dei valori dal 2013 al 2018. Da quanto sotto riportato, risulta evidente che la variazione delle concentrazioni del particolato dal 2010 al 2018 ha interessato maggiormente il PM_{10} .



3 5 d i 6 2

Fig. 23a Trend delle concentrazioni di PM_{10} e $PM_{2.5}$ dal 2010 al 2018: Via *Machiavelli*

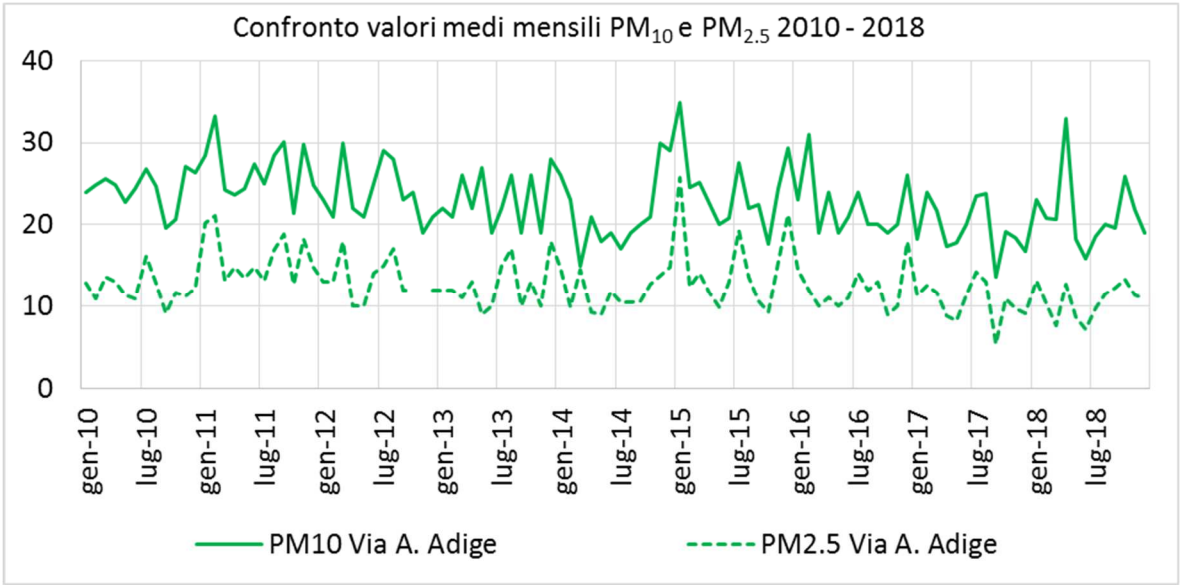


Fig. 23b Trend delle concentrazioni di PM_{10} e $PM_{2.5}$ dal 2010 al 2018: Via *A. Adige*

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

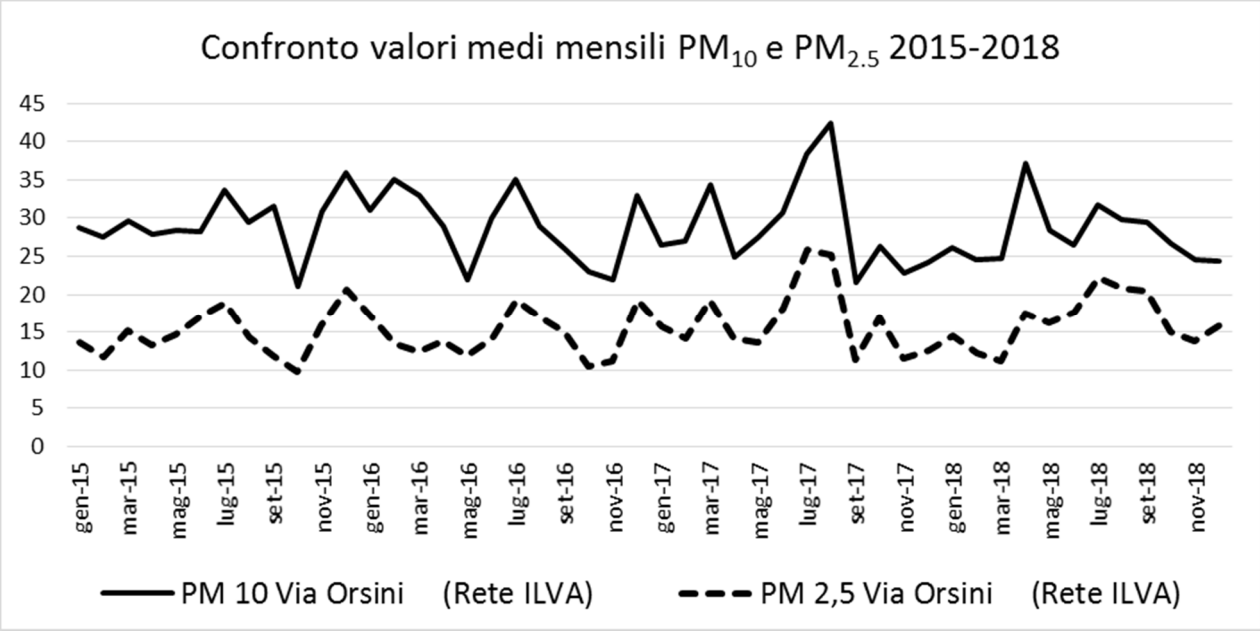


Fig. 24a Trend delle concentrazioni di PM_{10} e $PM_{2.5}$ dal 2015 al 2018: Via Orsini

3 6 d i 6 2

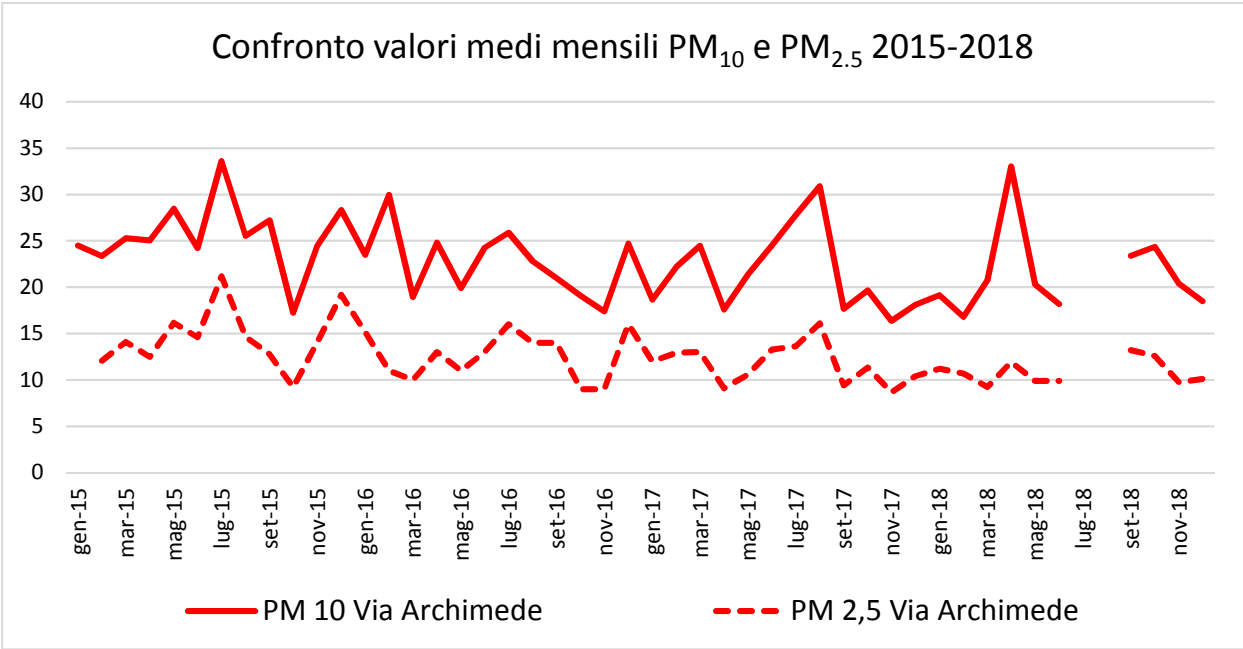


Fig. 24b Trend delle concentrazioni di PM_{10} e $PM_{2.5}$ dal 2015 al 2018: Via Archimede

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

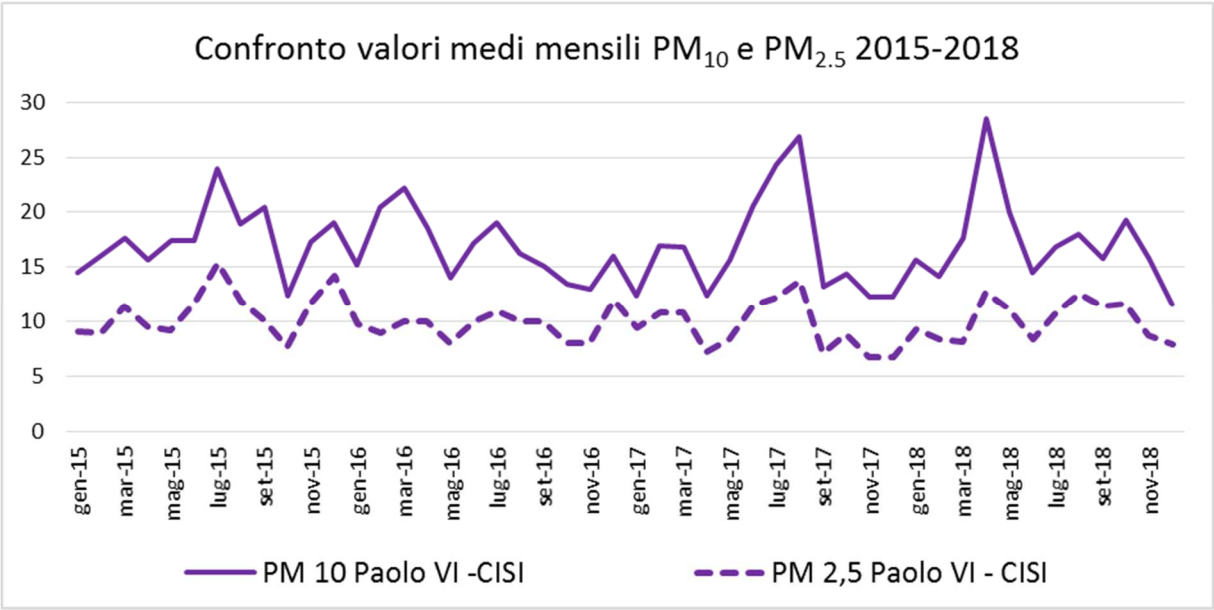


Fig. 24c Trend delle concentrazioni di PM_{10} e $PM_{2.5}$ dal 2015 al 2018: Paolo VI-CISI

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Benzo (a) pirene

Il benzo(a)pirene (di seguito **B(a)P**) è determinato sui filtri di PM10 campionati giornalmente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (tempo di campionamento pari a 24 ore) nelle stazioni site a Taranto nelle Vie *Machiavelli*, *Alto Adige* e nella frazione di *Talsano*. Dal mese di aprile 2013, i filtri di PM10 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 BaP, il D. Lgs 155/10 fissa un valore obiettivo annuo di 1 ng/m³. I filtri di PM10, campionati mediante utilizzo di analizzatori presenti nelle stazioni, sono stati prelevati per l'anno di riferimento 2018. Ogni filtro preleva un volume di aria pari a circa 54-55 m³ e per un periodo di tempo di 24 ore. Per i campioni è stata effettuata un'unica analisi mensile, come consentito dalla norma, per un campione mensile costituito mediamente da un numero di filtri pari a 10-13; i restanti sono stati destinati all'analisi di metalli.

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati delle analisi di BaP¹ nel PM10 relativi al **2018** per i seguenti siti di indagine:

1. Sito collocato in **Via Machiavelli** nel quartiere Tamburi di Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del **36%**, superiore a quella richiesta dalla normativa di riferimento (D.lgs. 155/2014) per il confronto con il valore obiettivo annuale (33%).
2. sito collocato c/o **Scuola Deledda** nel quartiere Tamburi di Taranto, dove è installato solo un campionatore sequenziale del tipo Hydra bicanale della FAI, non vi è una centralina fissa, per il quale si ha una copertura di dati del **33%**, superiore a quella richiesta dalla normativa di riferimento (D.lgs. 155/2014) per il confronto con il valore obiettivo annuale.
3. Sito collocato in **Via Alto Adige** a Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del **15%** pari a quella richiesta dalla normativa di riferimento per le misure indicative (14% come previsto dal D.lgs. 155/2014);
4. Sito collocato nella frazione di **Talsano** a Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del **16%**, pari a quella richiesta dalla normativa di riferimento per le misure indicative;
5. sito collocato a **Martina Franca** (TA) facente parte della rete della Regione Puglia (RRQA) per il quale si ha una copertura di dati del **14%**, pari a quella richiesta dalla normativa di riferimento per le misure indicative.

38 di 62

I filtri di PM10, campionati mediante utilizzo di analizzatori mono o bicanale, sono stati prelevati nel corso dell'anno 2018 da parte dei Servizi Territoriali del DAP Taranto. Per il sito di Taranto-Deledda, i filtri sono stati prelevati mediante l'utilizzo di un campionatore sequenziale Hydra-Fai.

Per i campioni prelevati, l'analisi filtri giornalieri di PM10 in pool mensili è stata effettuata presso i Laboratori del DAP Arpa di Brindisi anche per l'anno di riferimento 2018.

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 155/2010 poiché la copertura temporale è pari o maggiore al 14%, ma inferiore al 33%.

E' stata effettuata, quindi, la ricerca del BaP in alcuni dei filtri campionati nel corso dell'anno opportunamente scelti in modo da garantire la copertura minima prevista dalla norma di riferimento sulla qualità dell'aria. Il valore limite è espresso come valore obiettivo ma sull'arco temporale di un anno, prelevando campioni distribuiti nelle diverse stagioni.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**

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



Nelle tabelle seguenti sono riportati gli esiti delle analisi sui pool mensili come trasmessi dal Servizio Laboratorio del DAP di Brindisi. Per eseguire il calcolo delle medie annuali, i valori inferiori al limite di rilevabilità sono stati sostituiti cautelativamente con la metà del limite di rilevabilità. Per il BaP, com'è noto, il D. Lgs 155/10 fissa un valore obiettivo annuo di 1 ng/m³.

I valori medi annui nel 2018 riscontrati nei cinque siti sono risultati inferiori ai valori obiettivo previsto dal D.L.gs 155/2010 per il Benzo(a)Pirene, pari a 1 ng/m³.

Nella tabella seguente si riportano i valori mensili determinati sui pool di campioni di PM10 e le medie annuali nel 2018. A seguire si richiamano anche quelli degli anni precedenti.

BaP (ng/m3) nel PM10	TARANTO-DELEDDA	TARANTO-TALSANO	TARANTO-ADIGE	TARANTO-MACHIAVELLI	MARTINA FRANCA
gen-18	0,25	0,39	0,21	0,16	0,46
feb-18	0,10	-	-	0,11	-
mar-18	0,23	-	-	0,05	-
apr-18	0,06	0,09	0,10	0,21	0,10
mag-18	0,04	-	-	0,25	-
giu-18	0,05	-	-	0,05	-
Lug-18	0,07	-	-	0,05	-
Ago-18	0,04	-	-	0,04	-
Set-18	0,05	0,05	0,04	0,11	0,13
Ott-18	0,04	0,04	0,04	0,05	0,15
Nov-18	0,14	-	-	0,10	0,06
Dic-18	0,14	-	-	0,11	-
MEDIA ANNUA	0,10	0,14	0,10	0,11	0,18
VALORE OBIETTIVO (ng/m³)	1				
METODO: UNI EN 15549:2008					

Tab. 7 - Medie mensili di BaP (ng/m³) nel PM10 a Taranto nel 2018

Sono riportati in tabella seguente le informazioni relative al numero di giorni i cui filtri sono stati dedicati all'analisi del BaP e la percentuale di copertura temporale del monitoraggio del 2018.

Sito	Copertura %	n. di giorni / anno 2018
Taranto-Machiavelli	36	133
Taranto-Deledda	33	122
Taranto-Adige	15	56
Taranto-Talsano	16	59
Martina Franca	14	52

Tab. 8: copertura temporale e numero di giorni di campionamento nel 2018

BaP (ng/m3) nel PM10	TARANTO-DELEDDA	TARANTO-TALSANO	TARANTO-ADIGE	TARANTO-MACHIAVELLI	MARTINA FRANCA
----------------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------------	----------------

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



gen-16	N.D.	0,65	0,33	0,30	0,57
feb-16	0,15 (pool dal 28/1 al 28/2)	-	-	0,10	-
mar-16	0,11	-	-	<0,09	-
apr-16	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	0,11
mag-16	<0,09	-	-	<0,09	-
giu-16	<0,09	-	-	<0,09	-
Lug-16	0,10	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Ago-16	<0,09	-	-	<0,09	-
Set-16	0,14	-	-	0,25	-
Ott-16	0,29	0,12	0,13	0,12	0,23
Nov-16	0,14	-	-	0,15	-
Dic-16	0,49	-	-	0,27	-
MEDIA ANNUA PESATA	0,15	0,22	0,14	0,12	0,24
VALORE OBIETTIVO (ng/m³)	1				
METODO: UNI EN 15549:2008					

Tab.9: Medie mensili/annuali di BaP (ng/m3) a Taranto nel 2016 (gennaio-dicembre)

BaP (ng/m3) nel PM10	TARANTO-DELEDDA	TARANTO-TALSANO	TARANTO-ADIGE	TARANTO-MACHIAVELLI	MARTINA FRANCA
gen-17	0,60	1,09	-	0,39	0,70
feb-17	0,24	-	0,27	0,29	-
mar-17	0,14	-	-	0,26	-
apr-17	0,17	0,13	0,06	0,09	0,20
mag-17	0,22	-	-	0,20	-
giu-17	0,34	-	-	0,33	-
Lug-17	0,32	0,09	0,08	0,26	0,18
Ago-17	0,30	-	-	0,37	-
Set-17	0,08	-	-	0,08	-
Ott-17	0,13	0,24	0,30	0,15	0,39
Nov-17	0,76	-	-	0,38	-
Dic-17	0,41	-	-	0,21	-
MEDIA ANNUA	0.31	0.39	0.18	0.25	0.37
VALORE OBIETTIVO (ng/m3)	1				
METODO: UNI EN 15549:2008					

Tab.10: Medie mensili/annuali di BaP (ng/m3) a Taranto nel 2017

I valori medi annui riscontrati nei cinque siti sia nel 2016 che nel 2017 sono risultati inferiori ai valori obiettivo previsti dal D.L.gs 155/2010 per il benzo(a)pirene, pari a 1 ng/m³. Nel corso del 2017 la media mensile più elevata (pari a 1,1 ng/m3) 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 nel sito di Martina Franca.

Nel 2018 in tutti i siti, si è osservata una diminuzione delle concentrazioni del B(a)P nel PM10 rispetto a quelle che erano state misurate del 2017.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Le maggiori criticità riscontrate in passato erano legate ai superamenti dei valori obiettivo del BaP nella stazione di via Machiavelli e del PM10 nelle stazioni di Via Archimede e Via Machiavelli, siti di monitoraggio posti nel quartiere Tamburi del comune di Taranto.

In particolare, negli anni 2009, 2010 e 2011, il valore obiettivo annuale pari a 1,0 ng/m3, era stato superato nella stazione sita in via Machiavelli.

Nella tabella seguente si confrontano le concentrazioni medie annuali di B(a)P di Via Machiavelli per il periodo 2009-2018, con quelle misurate presso altri due siti nell’area in esame (Via A. Adige a Taranto, sito urbano-traffico, e Via U. Foscolo a Talsano, sito suburbano-fondo).

Dal 2013, le concentrazioni di BaP sono paragonabili a quelle delle altre città pugliesi (ad esclusione del sito di Torchiarolo-Don Minzoni in provincia di Brindisi, in cui si è registrato il raggiungimento del valore obiettivo di 1 ng/m3 per il BaP nel 2013 e il superamento per l’anno 2014).

	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. 11- medie annuali di B(a)P (ng/m³) nel PM10

Nella figura che segue sono mostrati gli andamenti delle medie annuali, a partire dal 2010, per i siti tarantini considerati e posti a confronto tra loro. È evidente la diminuzione della concentrazione del BaP nel sito di Via Machiavelli, mentre per Alto Adige e Talsano i livelli non variano di molto. Nel 2014, nel 2015, nel 2016 e nel 2018, i valori medi annuali risultano confrontabili tra di loro; nel sito Deledda la concentrazione rimane costante nel quadriennio 2013-2016.

Dal grafico è evidente che dal 2016 al 2017 era stato osservato un lieve incremento delle medie annuali di BaP in tutti i siti, mentre nel 2018 le concentrazioni mostrano una diminuzione.

Al momento della stesura della presente relazione, erano ultimate anche le analisi sui campioni di gennaio e febbraio 2019 per i siti *Machiavelli* e *Deledda*, di cui si riportano gli esiti nei grafici seguenti.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

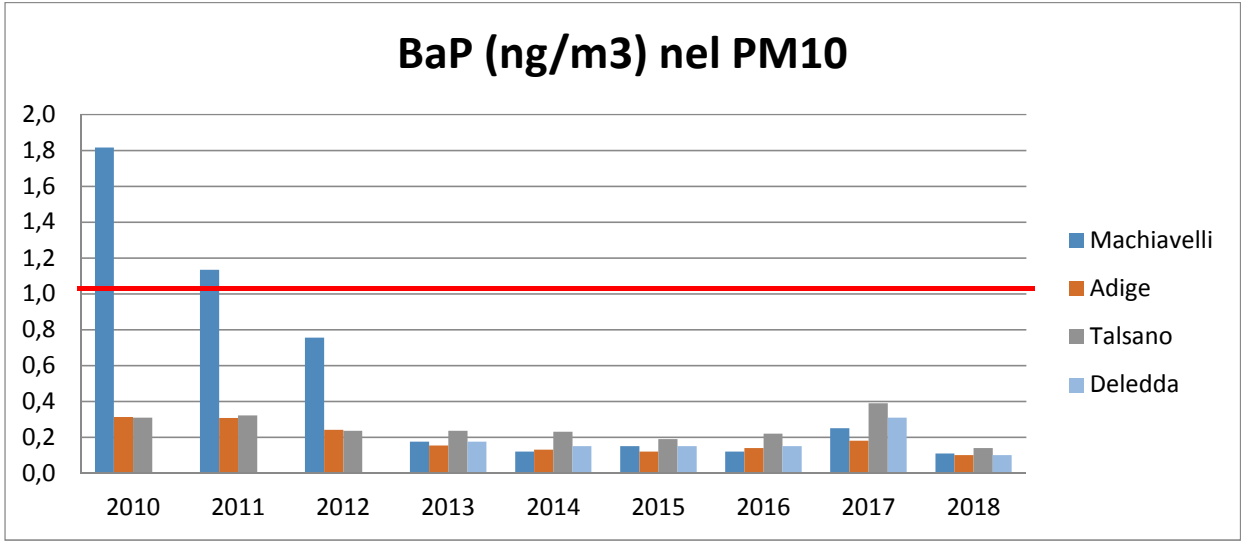


Fig. 25 - Medie annuali BaP (ng/m³) in tutti i siti 2010/2018

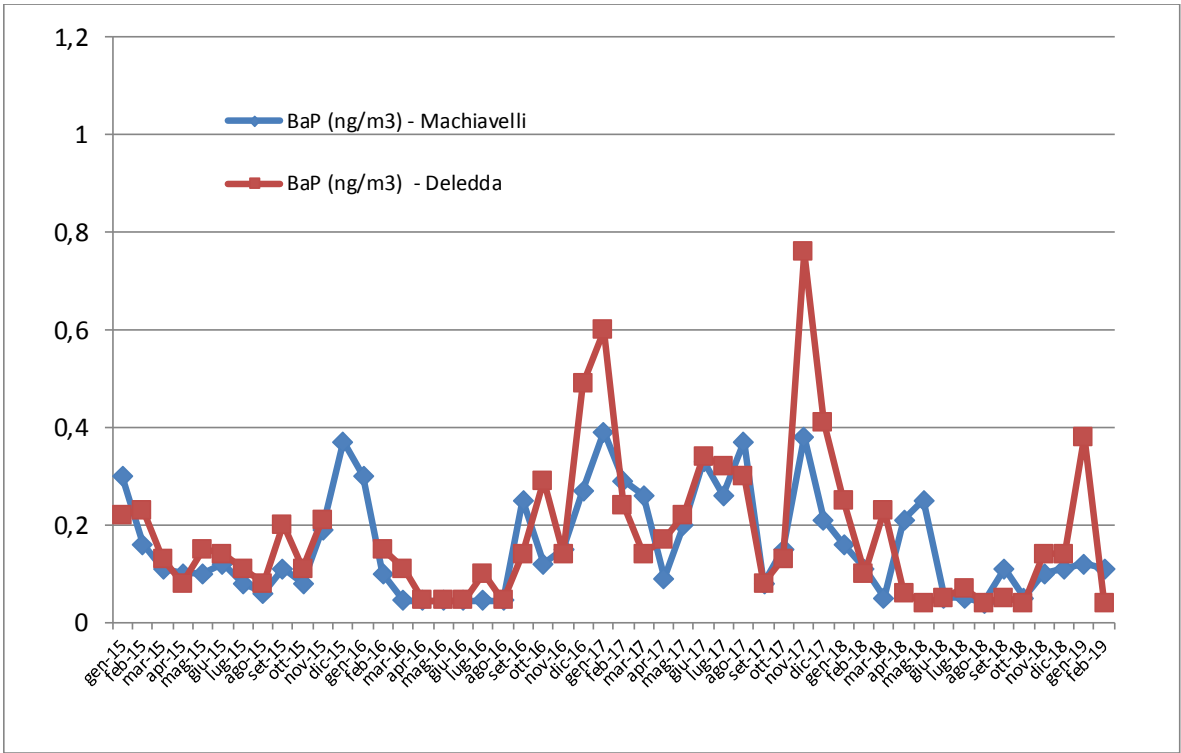


Fig. 26 - Medie mensili BaP Deledda/Machiavelli gennaio2015-febbraio 2019

Nel seguente grafico, relativo alle medie mensili dal 2013 a febbraio 2019 nei siti *Deledda* e *Machiavelli* a confronto, si osserva un incremento di BaP prevalentemente nel sito Deledda nel corso degli ultimi mesi dell’anno 2017, con valori comunque inferiori alla soglia di 1 ng/m³ per poi diminuire nuovamente nel 2018 e mostrare un andamento in lieve rialzo nel mese di gennaio 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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

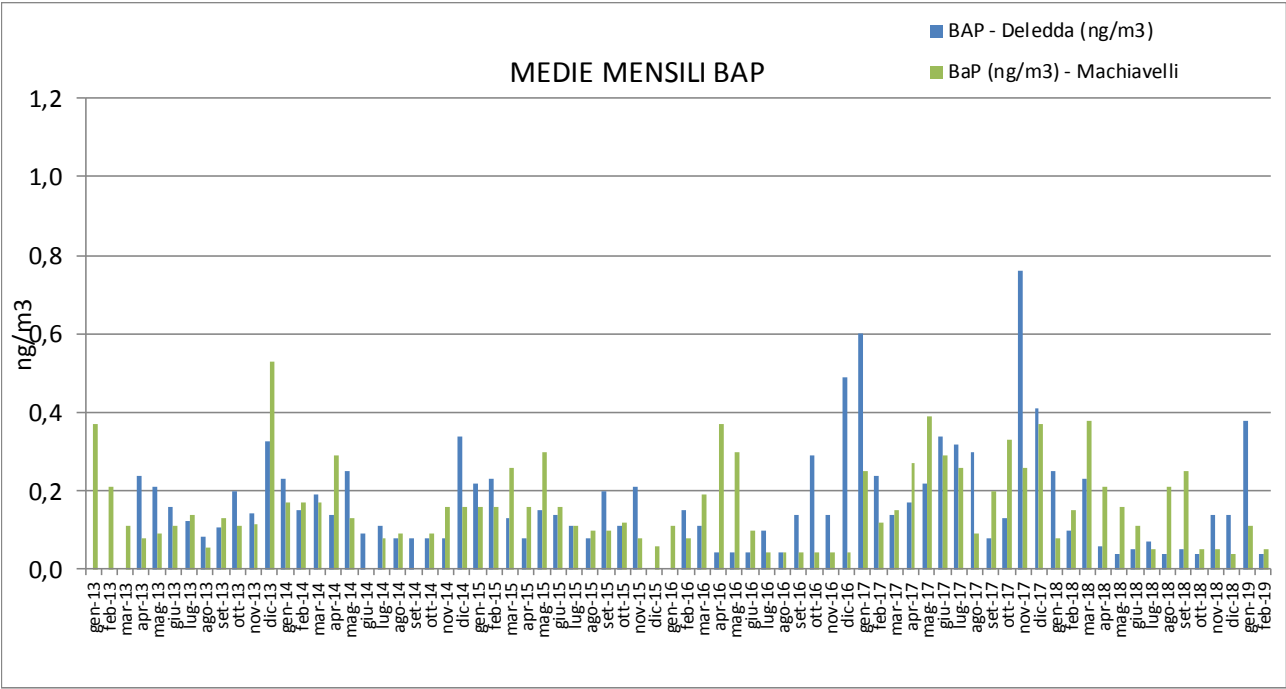


Fig. 27 Medie mensili di BaP nel quartiere Tamburi 2013/ gennaio 2019

4 3 d i 6 2

Nel grafico seguente sono mostrate le medie mobili delle concentrazioni mensili, da gennaio a dicembre dall’anno 2009 e sino al mese di dicembre 2017, per il sito di Via Machiavelli (Tamburi).

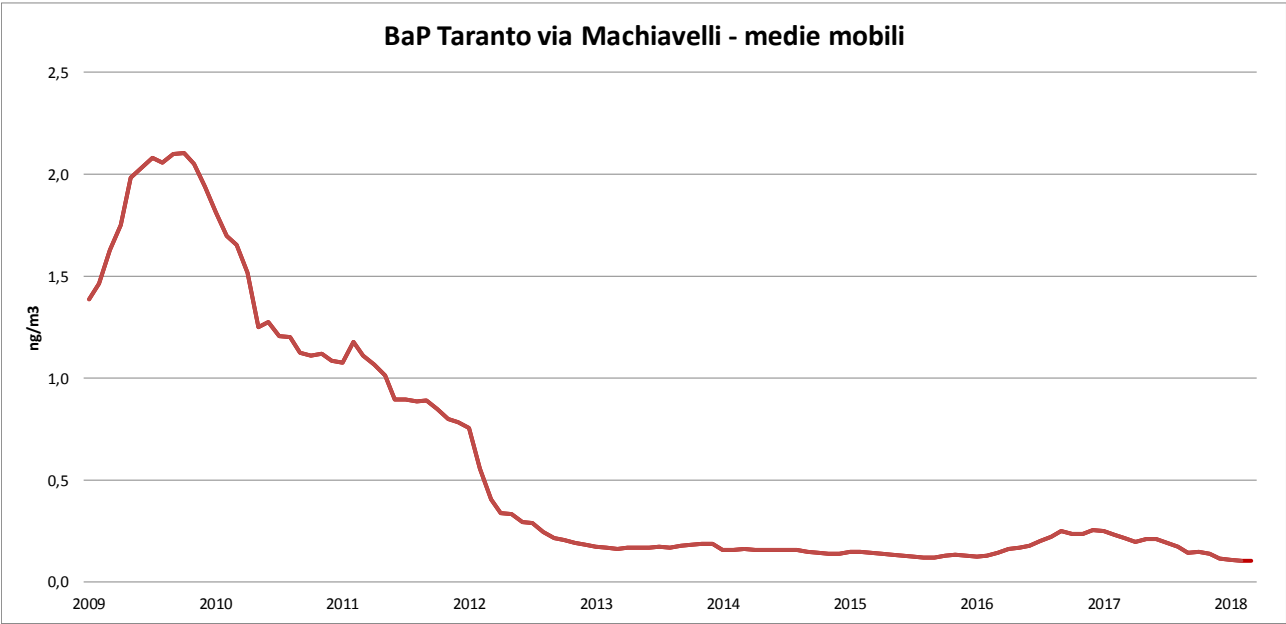


Fig. 28 Medie mobili BaP Machiavelli - 2009/2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

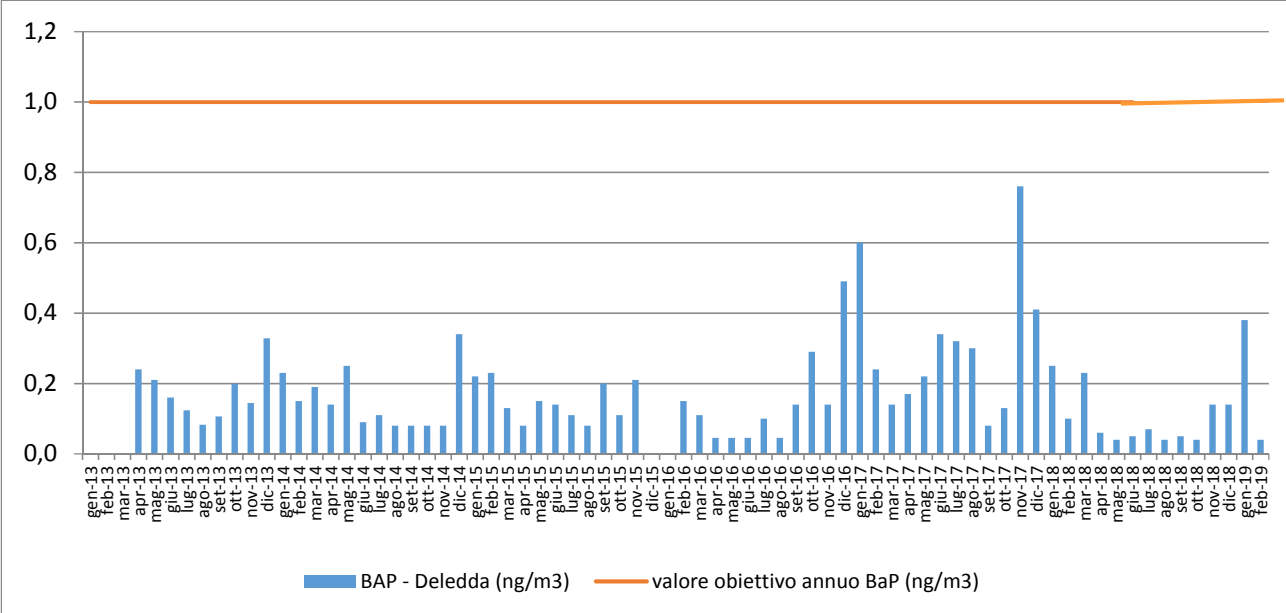


Fig. 29 Medie mensili BaP Deledda dal 2013 a febbraio 2019

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



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 µm.

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 PM10, indicando un valore obiettivo annuale da non superare.

Nella tabella seguente si riportano le medie annue delle concentrazioni di IPA totali rilevate nella rete regionale di Taranto gestita da Arpa (ng/m³).

La media annua più elevata è stata registrata in *Via Orsini* (rete ex ILVA).

IPA TOT (ng/m³)	2018
Via Orsini	21
Via Machiavelli	18
Via A. Adige	17
SAN VITO	5
TALSANO	5
PAOLO VI	6
STATTE Via delle Sorgenti	4

4 5 d i 6 2

Tab. 12 - Medie annuali di IPATOT (ng/m³) a Taranto nel 2018

In linea generale, nel corso dell’anno 2018, si osservano valori più bassi nei mesi giugno-luglio.

Nella figura seguente sono riportati gli andamenti delle medie mensili.

In alcune centraline si osservano andamenti tipicamente stagionali, con valori massimi nei mesi invernali, tranne a *Machiavelli* in cui si osserva un aumento a luglio.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

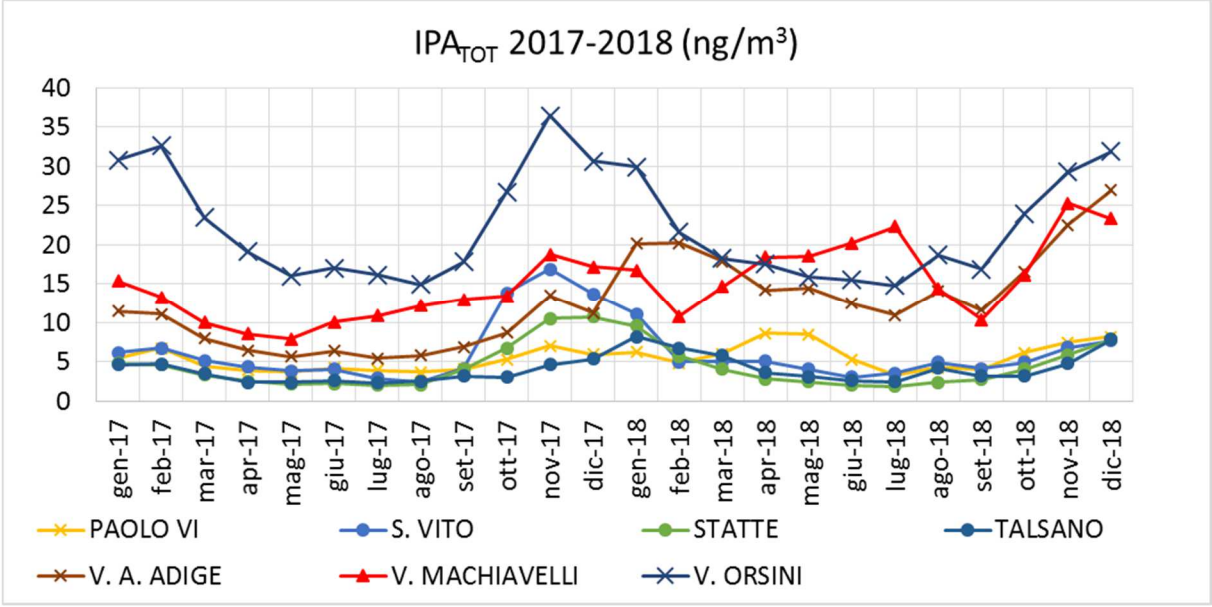


Fig.30a – Andamenti Ipa tot nelle stazioni QA di Taranto nel 2017-2018

4 6 d i 6 2

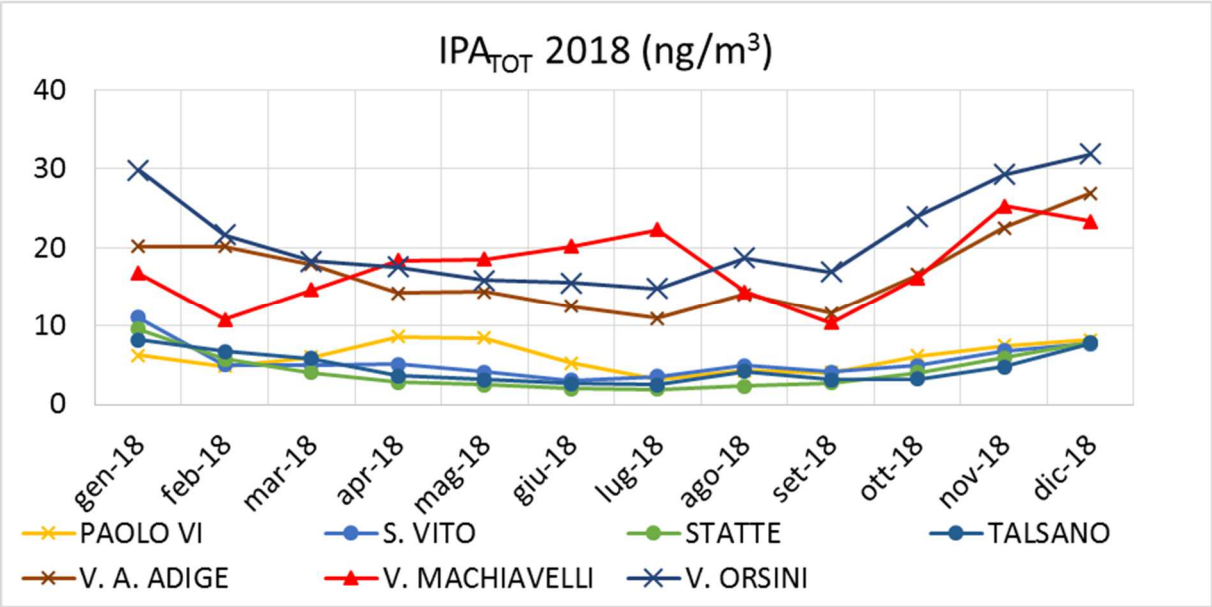


Fig.30b – Andamenti Ipa tot nelle stazioni QA di Taranto nel 2018

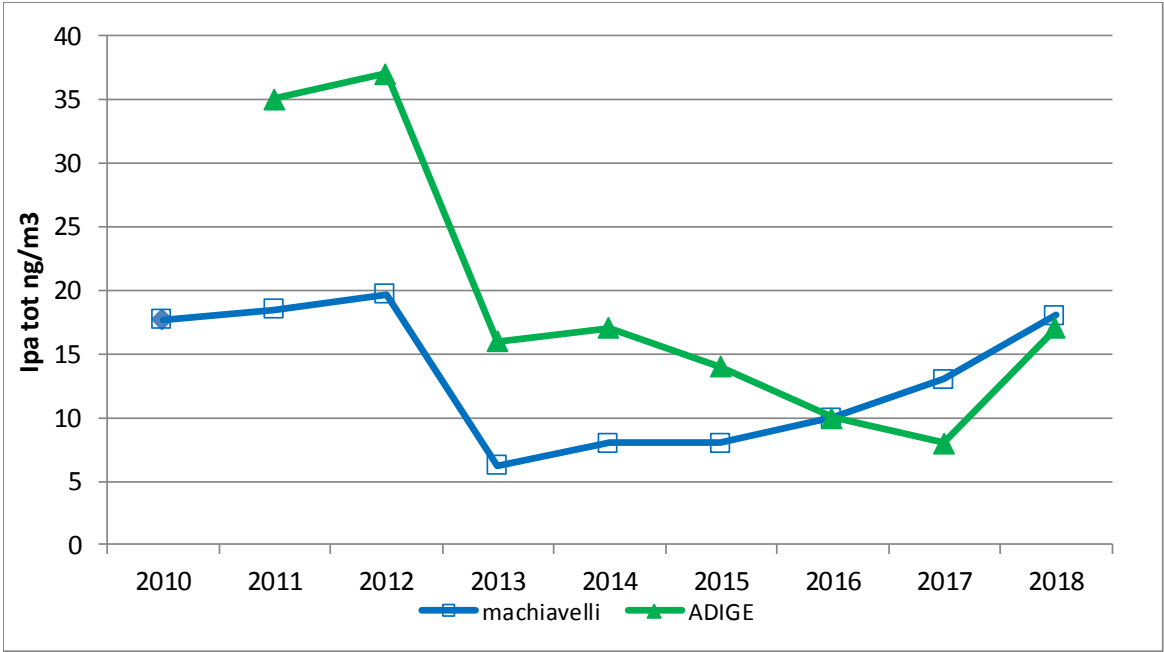
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Fig.31- Medie annuali IPA tot nella stazione di Machiavelli e Adige (2010-2018)



Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Ossidi di azoto

Per l’NO₂ il D. Lgs 155/10 prevede due valori limite: la media oraria di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell’anno solare e la media annua di 40 µg/m³. Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili del 2018. Come si evince, le medie annuali che risultano sono inferiori al limite annuale consentito sia nel quartiere Tamburi sia nelle altre centraline considerate e non si sono registrati superamenti del limite su base oraria.

Le medie annue più elevate sono state registrate in *Via Orsini, Martina Franca, Via Adige e a Via Machiavelli.*

NO ₂ (µg/m³)	Grottagli e	Martina Franca	Massafra	Paolo VI	S. Vito	Statte	Talsano	Via A. Adige	Via Archimede	Via Machiavelli	Via Orsini	SS7 WIND
Gennaio-18	15	33	24	14	12	13	11	35	18	27	34	12
Febbraio-18	12	28	19	11	10	12	8	29	17	20	32	11
Marzo-18	9	24	20	11	9	10	7	25	17	19	26	10
Aprile-18	8	33	17	11	10	10	8	25	23	24	29	10
Maggio-18	7	31	14	11	8	7	7	22	20	20	27	11
Giugno-18	5	23	10	8	8	6	5	19	17	19	26	10
Luglio-18	6	30	10	8	9	6	5	19	n.d.	23	29	11
Agosto-18	8	31	12	10	13	7	8	52	n.d.	24	26	13
Settembre-18	6	27	10	8	11	7	5	20	18	21	24	n.d.
Ottobre-18	9	27	14	9	10	8	5	24	16	24	29	n.d.
Novembre-18	11	26	20	11	16	10	8	29	17	20	29	n.d.
Dicembre-18	16	28	22	14	15	13	14	35	22	23	33	n.d.
MEDIA ANNUALE	9,3	28,4	15,9	10,4	11,0	9,2	7,6	27,8	18,5	21,9	28,7	11,1
VALORE LIMITE	40											
Legenda: n.d. valore non disponibile												

4 8 d i 6 2

Tab. 12- Medie mensili di NO₂ – anno 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Nella figura che segue sono riportati in grafico gli andamenti delle medie mensili.

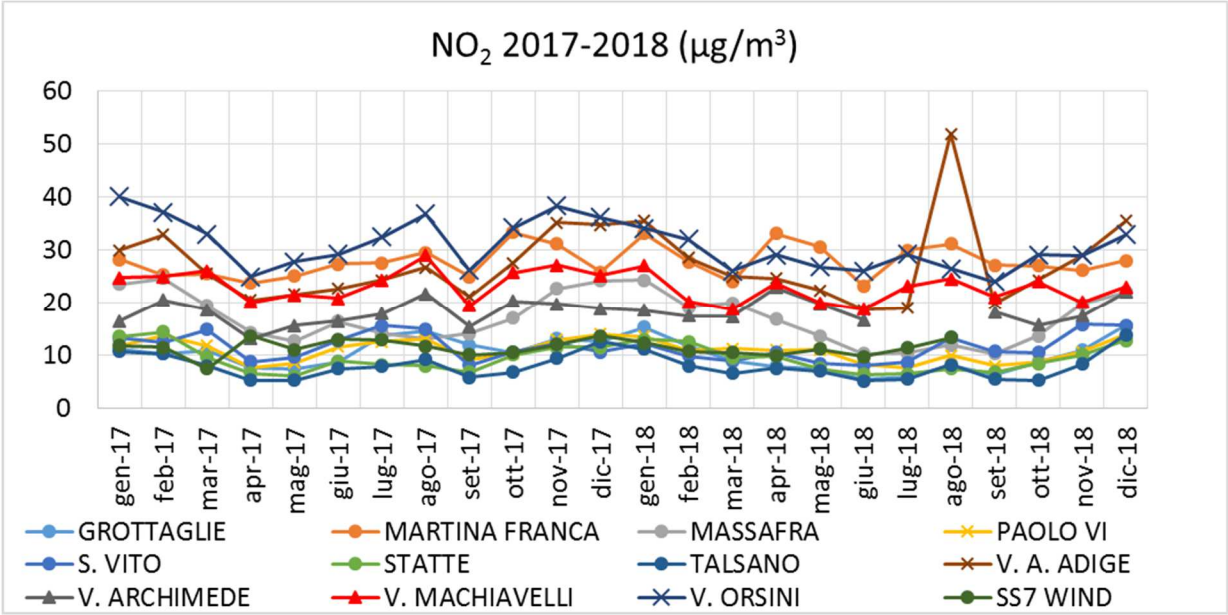


Fig.32a – Andamenti NO₂ nelle stazioni QA di Taranto nel 2017-2018

49 di 2

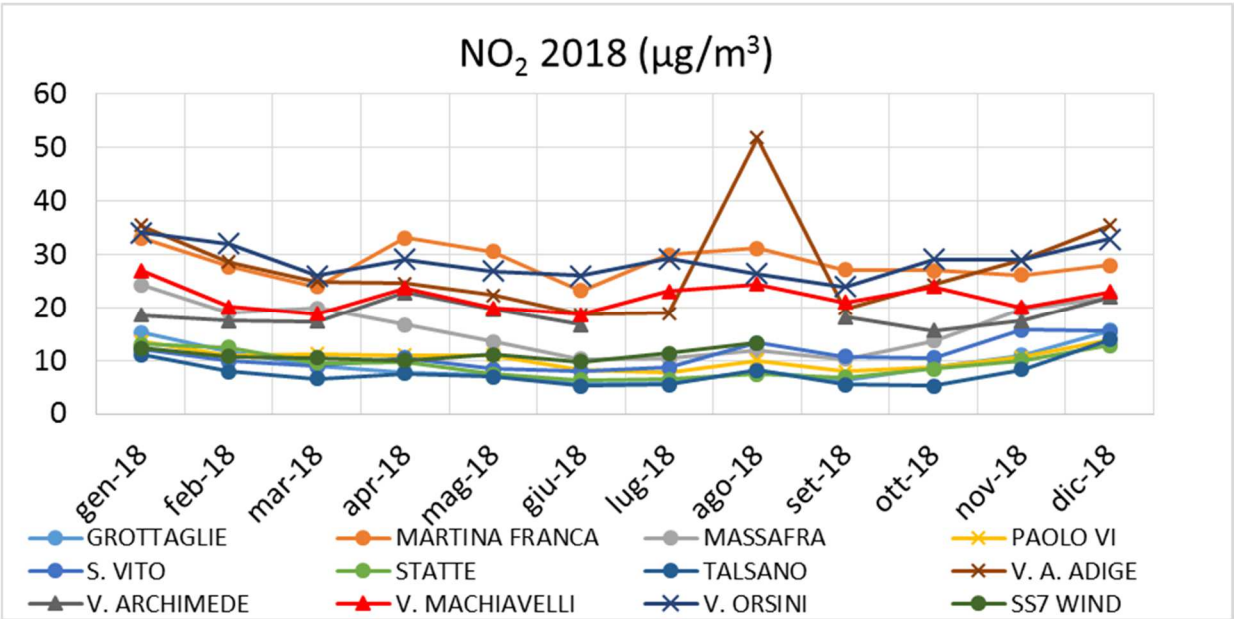


Fig.32b – Andamenti NO₂ nelle stazioni QA di Taranto nel 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Benzene

Il D. Lgs 155/10 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 5 µg/m³.

Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili da gennaio a dicembre 2018 nelle stazioni della rete QA della provincia di Taranto. Anche in questo caso, le medie sono piuttosto contenute e al di sotto del limite consentito.

Benzene (µg/m³)	Martina Franca	Massafra	Paolo VI	Via A. Adige	Via Machiavelli	Via Orsini
Gennaio-18	1,1	1,0	0,4	1,3	1,0	1,3
Febbraio-18	1,2	0,9	0,4	0,9	0,9	1,3
Marzo-18	0,7	0,7	0,4	0,7	0,7	1,1
Aprile-18	0,3	0,3	0,2	0,5	0,6	0,9
Maggio-18	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5	0,8
Giugno-18	0,3	0,1	0,2	0,4	0,6	0,9
Luglio-18	0,3	0,1	0,2	0,3	0,7	0,9
Agosto-18	0,5	0,2	0,3	0,6	0,9	1,1
Settembre-18	0,4	0,2	0,3	0,6	0,7	0,9
Ottobre-18	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	1,0
Novembre-18	0,7	0,5	0,4	1,0	1,1	1,2
Dicembre-18	0,8	0,9	0,5	1,3	1,2	1,7
MEDIA ANNUALE	0,6	0,5	0,3	0,7	0,8	1,1
VALORE LIMITE	5					

5 0 d i 6 2

Tab. 13 - Medie mensili di benzene – anno 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

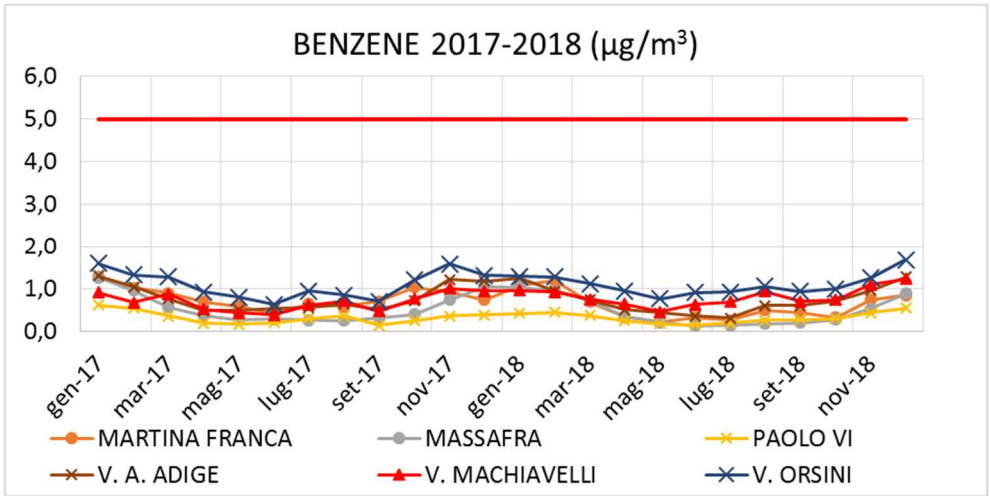


Fig.33a - Medie mensili di benzene nel 2017-2018

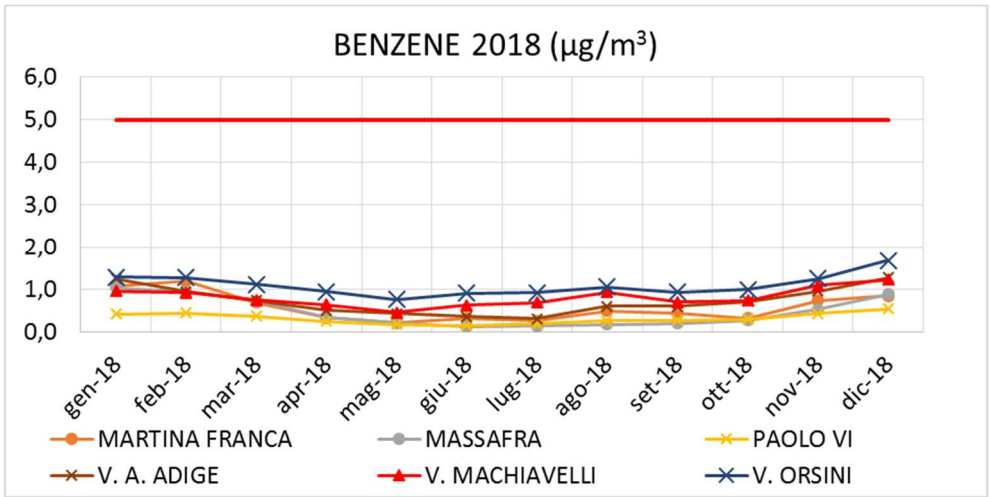


Fig.33a - Medie mensili di benzene nel 2018

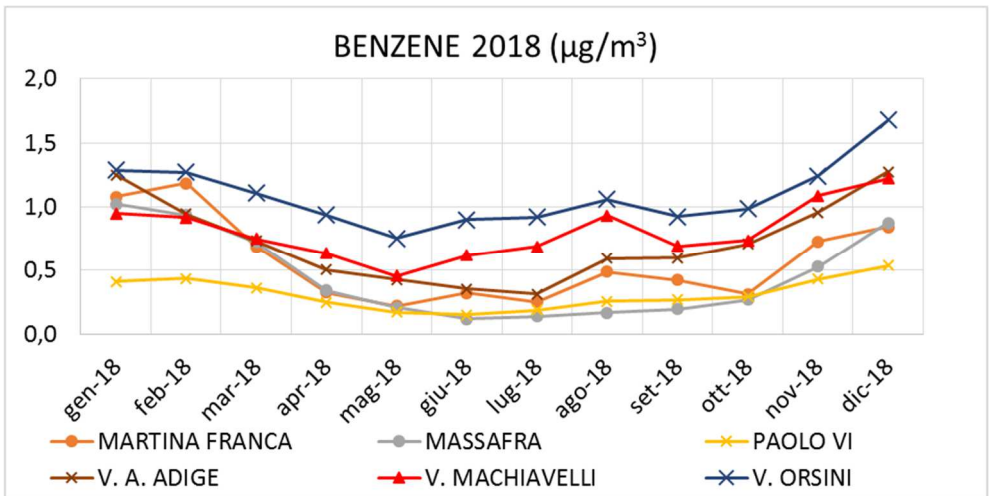


Fig.33c - Medie mensili di benzene nel 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



In figura 34 è mostrato l’andamento delle medie annuali di benzene a partire dal 2010; i livelli mostrano una variazione non significativa negli anni con valori costantemente più alti in Via *Machiavelli* rispetto a *Via Alto Adige* sino al 2014 e livelli stazionari e uguali tra loro nei due siti dal 2015 al 2018.

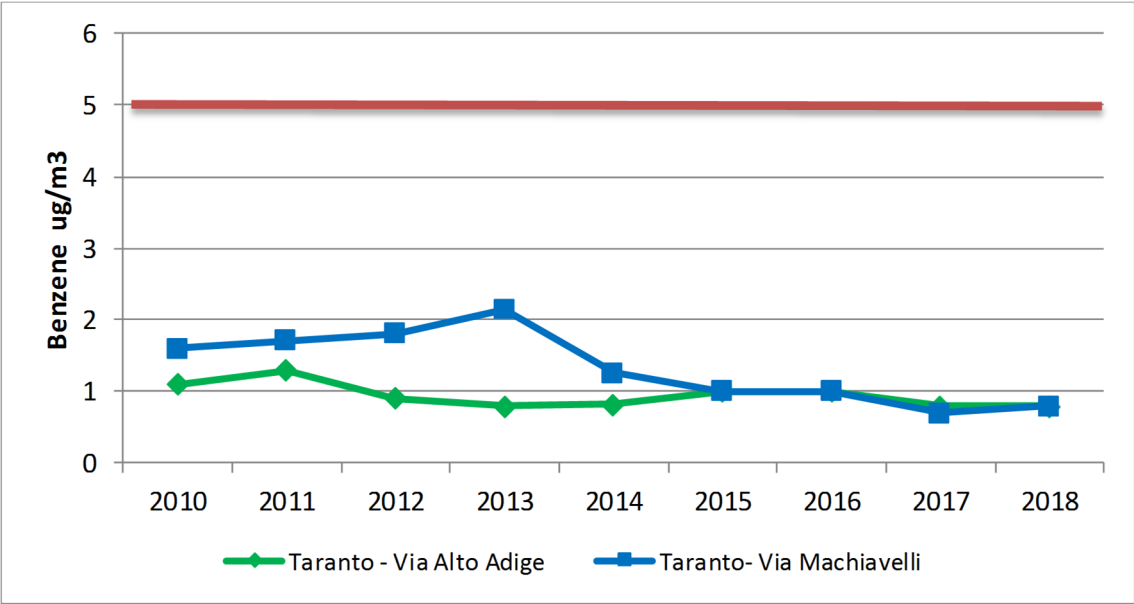


Fig.34- Medie annuali di benzene Adige e Machiavelli 2010-2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



H₂S

L'idrogeno solforato, o H₂S, 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 155/2010. Per tale sostanza, il valore assunto come soglia olfattiva è pari a 7 µg/m³, poiché a tale concentrazione la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico. Nel corso dell'anno 2018, gli strumenti di misura dell'H₂S allocati nelle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria siti a Taranto presso il 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; data la tipologia degli inquinanti rilevati e le condizioni meteo climatiche, Arpa ritiene che tali eventi siano ascrivibili verosimilmente, per la maggior parte, alle emissioni odorigene della raffineria ENI.

Acido Solfidrico (µg/m³)	Via Archimede	Via Orsini
Gennaio-18	1,5	1,1
Febbraio-18	3,0	0,8
Marzo-18	1,6	1,3
Aprile-18	1,6	1,0
Maggio-18	2,1	0,6
Giugno-18	2,7	1,3
Luglio-18	n.d.	1,7
Agosto-18	n.d.	2,2
Settembre-18	1,4	1,7
Ottobre-18	2,0	1,0
Novembre-18	2,4	1,3
Dicembre-18	2,0	1,1
Media annua 2018	2,0	1,3
Legenda: n.d. valore non disponibile		

Tab. 14 - Medie mensili di idrogeno solforato - anno 2018

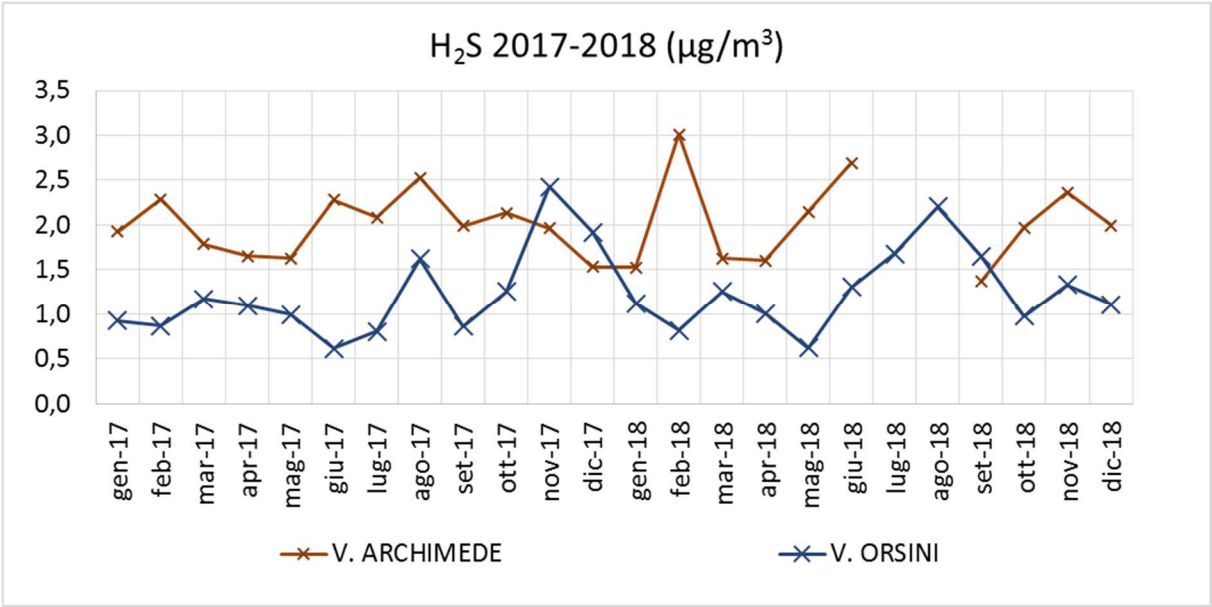


Fig.35a - Livelli medi mensili di concentrazione di H₂S in µg/m³ nel 2017-2018

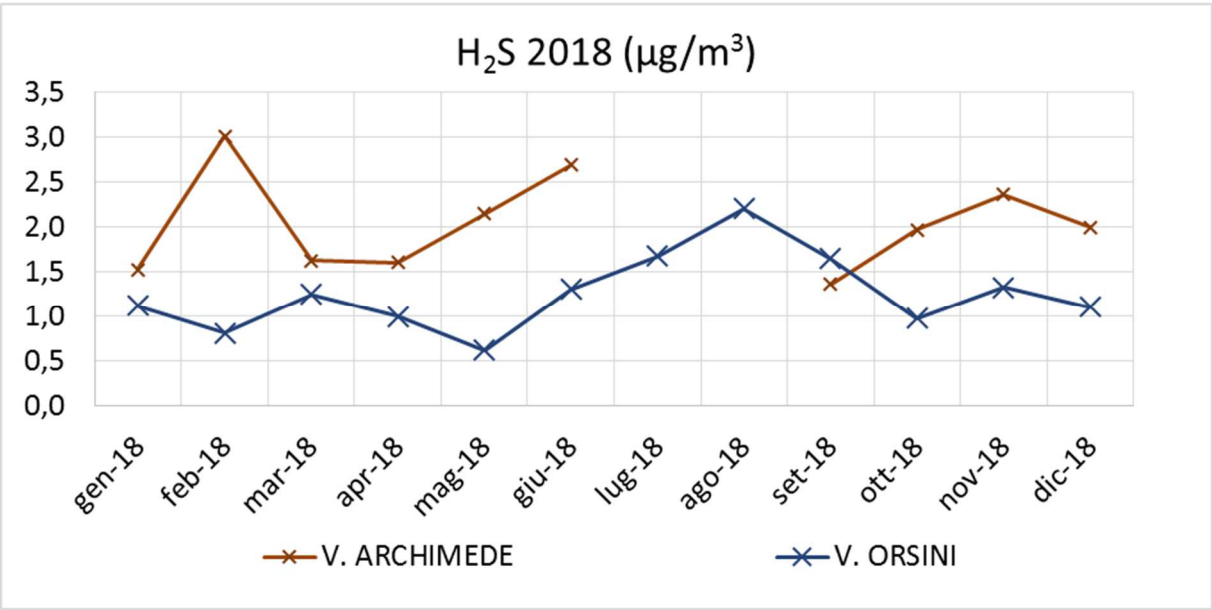


Fig.35b - Livelli medi mensili di concentrazione di H₂S in µg/m³ nel 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it

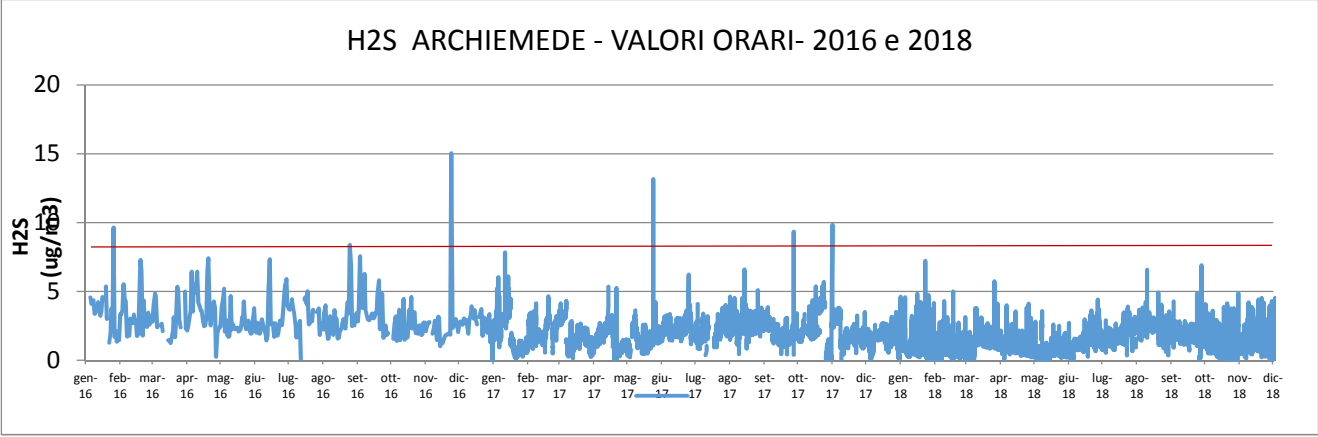


Fig.36 - Livelli orari di H₂S ad Archimede in µg/m³ – Anni 2016 e 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

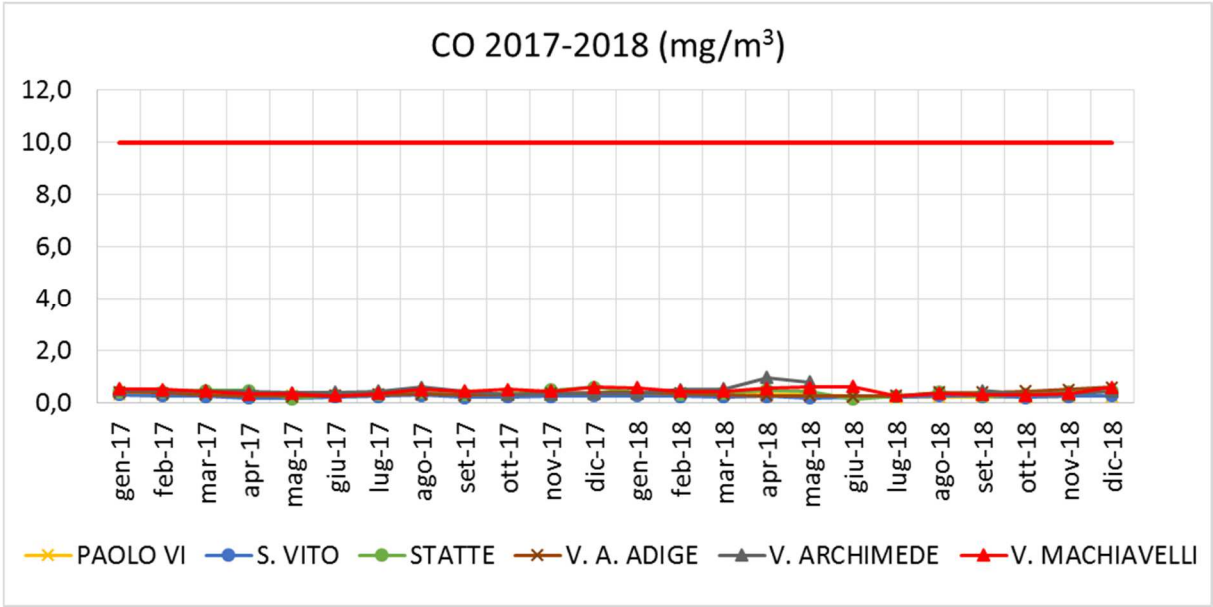
Sede legale: Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080 5460150
www.arpa.puglia.it C.F. e P. IVA. 05830420724

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



CO

Nel seguente grafico sono riportati i valori medi mensili di CO (monossido di carbonio) per l’anno 201. Durante l’anno 2018 non è stato mai superato il valore limite in aria ambiente definito in base alla normativa vigente, espresso sul massimo orario delle medie mobili sulle 8 ore, che è pari a 10 mg/m³.



56 di 62

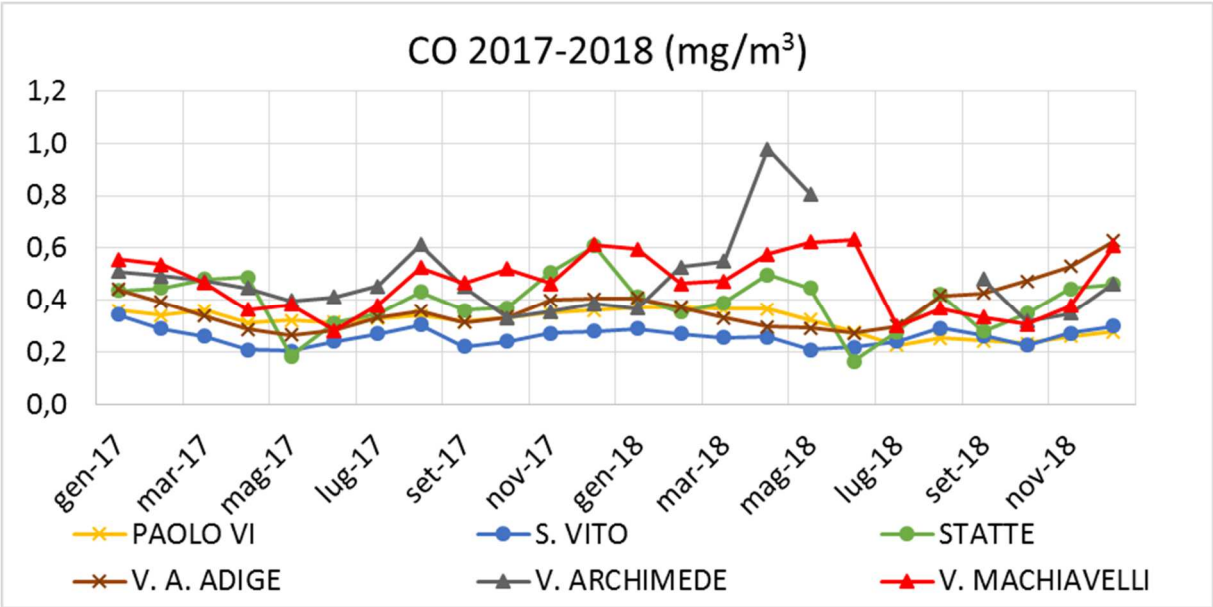
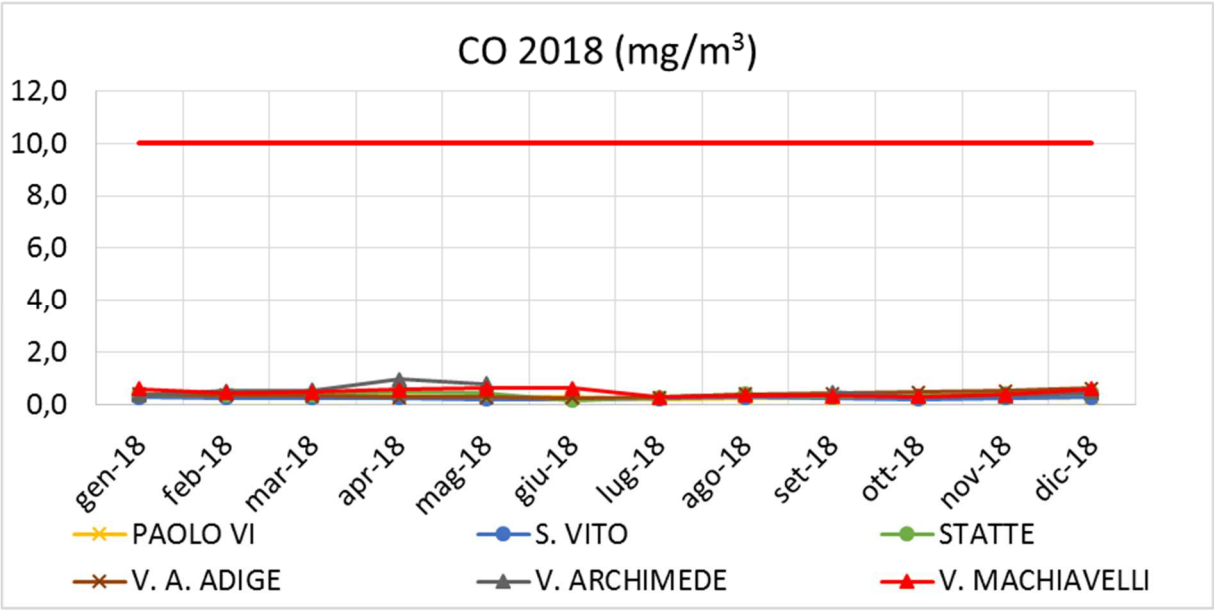


Fig.37a - Livelli medi mensili di concentrazione del CO nel 2017-2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



57 di 62

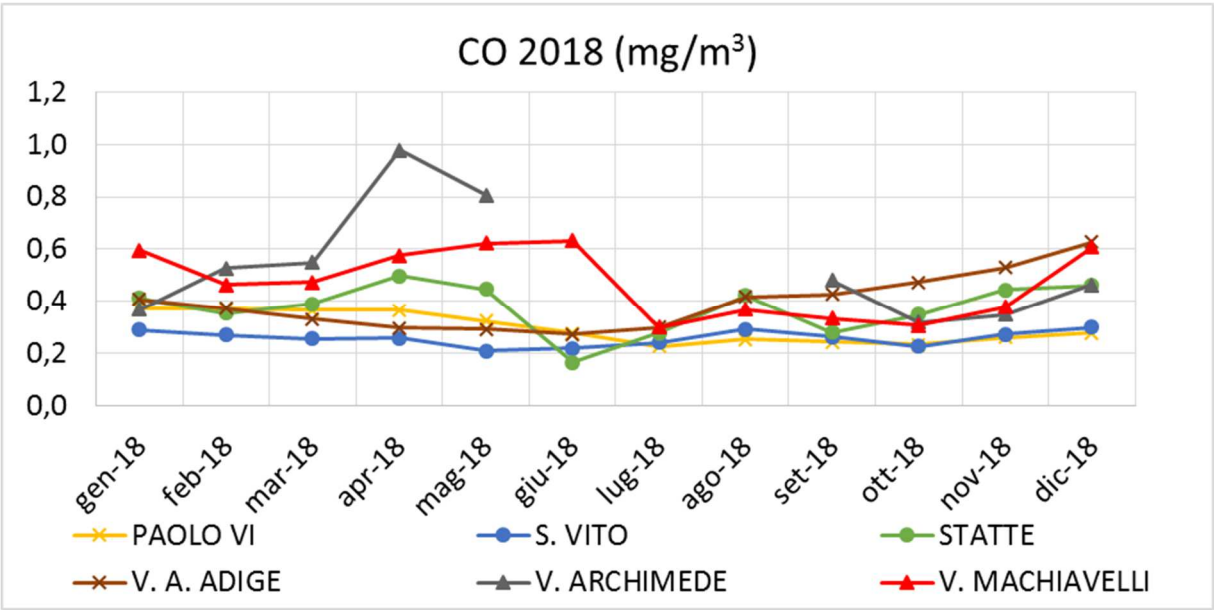


Fig.37b - Livelli medi mensili di concentrazione del CO nel 2018

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Conclusioni

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 precipitazione. Analoghe caratteristiche si osservano anche per i Wind Days verificatisi nel 2018.

Le concentrazioni annuali di **PM₁₀** misurate nelle centraline della qualità dell'aria della città di Taranto mostrano livelli paragonabili negli anni, in decremento a partire dal 2012 nelle stazioni del quartiere Tamburi. Si richiama che dal 2015 al 2016 si osservava una lieve diminuzione delle concentrazioni medie annue in tutti i siti, mentre nel 2017 si riscontrava una stabilizzazione dei valori del 2016 ed una lieve diminuzione per le stazioni di Via Archimede e Via A. Adige.

Le concentrazioni medie annue nel 2018 sono risultate invariate rispetto a quelle del 2017 nella maggior parte delle centraline e in lieve diminuzione solo nelle centraline Tamburi-Via Orsini e Machiavelli. Le medie mensili più elevate nel 2018 sono state rilevate in tutte le centraline nel mese di aprile.

In ogni caso, 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/m³. La media annua di PM₁₀ più elevata è stata registrata nel sito di Via Machiavelli (classificato come sito "industriale"), ai Tamburi, con un valore di 25 µg/m³.

Come già riportato nel report dell'anno 2017, il decremento delle concentrazioni annuali di PM₁₀ 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, a 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.

In nessun sito del comune di Taranto è stato superato il numero massimo di 35 superamenti sulla media giornaliera consentiti dalla norma e i superamenti rilevati nelle centraline nel 2018 sono risultati inferiori rispetto a quelli dell'anno precedente. Il numero di superamenti per l'intero anno 2018, esclusi quelli dovuti ad eventi di Saharan Dust, sono risultati pari a 2 in Via Machiavelli (industriale), Adige (traffico) e n. 1 ad Archimede (industriale), Talsano (fondo) e San Vito (Fondo).

Relativamente ai valori di PM₁₀, misurati durante gli eventi di Wind Days dagli analizzatori tipo SWAM, installati presso le centraline Via Orsini, Via Machiavelli, Adige e Archimede, Talsano e San Vito, si rileva per il 2018 una significativa riduzione rispetto ai due anni precedenti delle concentrazioni, in particolare per le postazioni Tamburi 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.

I livelli di concentrazione in aria di **PM_{2.5}** nel comune di Taranto nel 2018, presso le stazioni della rete regionale della qualità dell'aria che misurano questo inquinante, non hanno mostrato superamenti per tale parametro rispetto al Valore Limite (VL) annuale per la protezione della salute umana, pari a 25 µg/m³. Si richiama che dal 2016 al 2017 in tutte le centraline non erano state osservate variazioni delle medie annue di **PM_{2.5}**, tranne per un trend in lieve aumento in Via Orsini (Rete ex ILVA). Le concentrazioni medie annue nel 2018 risultano sostanzialmente invariate rispetto a quelle del 2017 nella maggior parte delle centraline o in lieve diminuzione, come nel caso dei siti di Archimede e Machiavelli.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

Direzione Scientifica

Centro Regionale Aria

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



La concentrazione media annua più elevata nel 2018 è stata registrata nella stazione presente in *Via Orsini* (sito industriale, Rete Arcelor M.), che nel corso dell'anno registra concentrazioni costantemente più alte rispetto al sito di *Alto Adige*, sito urbano da traffico e a *Paolo VI*.

I livelli più elevati di PM_{2.5} sono stati registrati nei mesi di Luglio, Agosto e Settembre 2018.

Nel sito di *Via Machiavelli* si registrano concentrazioni medie annuali di PM_{2.5} a partire dal 2010 costantemente più alte rispetto a quelle del sito di *Via Alto Adige*, ma comunque per ogni mese inferiori al valore limite di 25 µg/m³. Dal 2016 le concentrazioni medie annuali più elevate si riscontrano alla centralina di *Via Orsini*.

I valori medi annui riscontrati per il **Benzo(a)pirene** (analizzato sui campioni di PM₁₀) nei cinque siti *Machiavelli*, *Deledda*, *Talsano*, *Martina F.* e *Adige* sono risultati, nel 2018, inferiori al valore obiettivo previsto dal D.Lgs. 155/2010, pari a 1 ng/m³. Nel corso del 2018, come era avvenuto nel 2017, le medie mensili più elevate sono state registrate nel mese di gennaio 2018 a Talsano 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 PM₁₀ rispetto a quelle che erano state misurate del 2017.

Nel 2018 la concentrazione media annuale di **IPA** totali nella stazione di *Via Alto Adige* (traffico) è risultata confrontabile a quella di *Via Machiavelli* (industriale). La media annua più elevata è stata quella registrata in *Via Orsini* (rete ex ILVA). 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 PM₁₀, indicando un valore obiettivo annuale da non superare. In linea generale, nel corso dell'anno 2018, si osservano valori più bassi nei mesi di giugno e luglio. In alcune centraline si osservano andamenti tipicamente stagionali, con valori massimi nei mesi invernali, tranne a *Machiavelli* in cui si osserva un aumento a luglio.

Per il **benzene**, il D. Lgs 155/10 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 5 µg/m³; le medie annue del 2018 sono risultate piuttosto contenute e molto al di sotto del limite consentito con medie annue che si attestano attorno ad 1 µg/m³. I trend degli andamenti annuali mostrano una variazione non significativa negli anni con valori costantemente più alti in *Via Machiavelli* rispetto a *Via Alto Adige* sino al 2014 e livelli stazionari e uguali tra loro nei due siti dal 2015 al 2018.

Per l'**NO₂** il D. Lgs 155/10 prevede due valori limite: la media oraria di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno solare e la media annua di 40 µg/m³. Le medie annuali nel 2018 sono risultate inferiori al limite consentito sia nel quartiere Tamburi sia nelle altre centraline considerate e non si sono registrati superamenti del limite su base oraria. Le medie annue più elevate sono state registrate in *Via Orsini*, *Martina Franca*, *Via Adige* e a *Via Machiavelli*.

Durante l'anno 2018 non è stato superato il valore limite in aria ambiente per il CO (monossido di carbonio) definito in base alla normativa vigente, espresso sul massimo orario delle medie mobili sulle 8 ore, che è pari a 10 mg/m³.

Va tenuto presente, infine, che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs. 155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM₁₀ e quello annuale, i limiti per il benzo(a)pirene e i metalli nel PM₁₀ (report trasmesso agli Enti con nota Prot. 21585 del 22/03/2019, disponibile al link https://www.arpa.puglia.it/web/guest/metalli_bap), 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.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**

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



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

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

GdL CRA Struttura QA Taranto

Dott.sa Alessandra Nocioni, Dott. Gaetano
Saracino, p.i. Maria Mantovan

GdL CRA Struttura Emissioni – Ufficio Modellistica

Dott.ssa Angela Morabito
Dott.ssa Francesca Intini

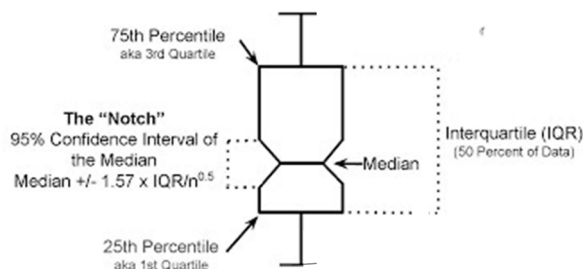
Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it



Appendice 1



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.

61 di 62

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 alla box, ovvero sia contenuto tra $Q1-1.5r$ e $Q3+1.5r$, il whisker 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

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**

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



intersezione, questa è considerata una forte indicazione (confidenza ~95%) per la significatività della differenza tra le due mediane.

Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell’Ambiente

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

**Direzione Scientifica
Centro Regionale Aria**
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460201 Fax 080 5460200
e-mail: aria@arpa.puglia.it