

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Sito di monitoraggio: **Scuola "G. Deledda"**
Taranto – Quartiere Tamburi

Periodo di osservazione: **01/07/2019 – 31/07/2019**



A cura dell'Ufficio Qualità dell'aria del CRA di Taranto

1 di 25

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

Richiedente	
	<p>La presente campagna di monitoraggio della qualità dell'aria si inserisce nel contesto delle attività previste dalla Ordinanza del Comune di Taranto n. 9 del 02/03/2019 del Sindaco di Taranto.</p> <p><u>Scopo della campagna:</u> monitoraggio della qualità dell'aria outdoor nell'area della Scuola Deledda nel quartiere Tamburi, in particolare del PM₁₀.</p>
Sito di monitoraggio	
	Scuola "G. Deledda" (Taranto).
Periodo di monitoraggio	
	01/07/2019→31/07/2019, dando seguito in modo continuativo (senza nessuna interruzione) a quanto già effettuato nel precedente periodo di monitoraggio a partire dal 07/04/19.
Cronologia della campagna di monitoraggio	
	<p>In riferimento a quanto in oggetto, a seguito di richiesta pervenuta via e-mail al CRA in data 19/03/2019 dai Servizi Territoriali del DAP Arpa Taranto, è stata trasmessa al Comune di Taranto la nota Prot. 21435 del 22/03/2019, con la quale si comunicava che l'Agenzia, per adempiere all'Ordinanza ed a latere delle attività di monitoraggio già in corso e già svolte, avrebbe reso disponibile un mezzo mobile di monitoraggio della qualità dell'aria da collocare presso la scuola Deledda a Taranto.</p> <p>Pertanto, con la suddetta nota, sono stati trasmessi i requisiti tecnici per la collocazione e installazione del mezzo necessari all'avvio della campagna e, in particolare, per garantire idoneo allaccio elettrico per alimentare il mezzo mobile a carico del Comune, effettuate le quali i tecnici della Ditta Project Automation (per conto di Arpa Puglia), avrebbero potuto avviare gli strumenti ed effettuare le tarature iniziali al fine di dare avvio alla campagna.</p> <p>In seguito, in data 05/04/19, i rappresentanti del Comune di Taranto hanno contattato il DAP Arpa Taranto per le vie brevi e nella stessa giornata è stato effettuato un sopralluogo congiunto tra rappresentanti di Arpa e del Comune per la predisposizione dell'allaccio elettrico al mezzo mobile di Arpa in aggiunta alle attività di monitoraggio già in corso e già svolte da Arpa (attraverso l'impiego di campionatore di PM₁₀ già da tempo installato presso la Scuola Deledda dedicato al prelievo di campioni per le successive analisi di Ipa e Metalli ai sensi del D.Lgs. 155/10 e ad integrazione delle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria già attive nel quartiere Tamburi, poste in Via Orsini (rete AM), in Via Machiavelli (RRQA) e presso la Scuola di Via Archimede (RRQA)).</p> <p>La ditta Project Automation, su richiesta di Arpa Puglia, ha provveduto in data 06/04/19, ad allacciare elettricamente il mezzo mobile di monitoraggio presso la scuola Deledda e ad avviare immediatamente gli strumenti al fine di dare avvio alla campagna il 06/04/2019.</p> <p>Per quanto riguarda gli inquinanti gassosi, come comunicato dai tecnici della Project A., si è dovuto attendere preliminarmente che si stabilizzassero gli strumenti e nelle giornate del 10 e 11 aprile sono state poi effettuate le tarature.</p>

	<p>Per quanto riguarda, invece, il PM₁₀ (il cui analizzatore presente sul mezzo rileva la concentrazione con frequenza bioraria), le calibrazioni sono state eseguite nella stessa giornata di sabato 06/04/2019, subito dopo l'installazione del mezzo, e quindi, come riferisce anche la ditta di manutenzione, si possono ritenere validi i dati acquisiti già a partire dal 07/04/2019. Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria è installato su veicolo FIAT DUCATO.</p> <p><u>Le relazioni che si riferiscono ai dati di monitoraggio acquisiti nei precedenti mesi (aprile e maggio) a partire dal 07/04/19 al 31/05/19 sono state già trasmesse agli Enti con note prot. 36824 del 14/05/2019, Prot. 46442 del 20/06/2019 e nota prot. 58433 del 07/08/2019 sono rese pubbliche sul portale Aria di Arpa al seguente link https://www.arpa.puglia.it/web/guest/relazioni_aria.</u></p>
<p><i>Gruppo di lavoro</i></p>	
	<p>Il laboratorio mobile è in dotazione ad Arpa Puglia-CRA. I dati sono stati validati ed elaborati dai tecnici e funzionari p. ch. Maria Mantovan, dott. Gaetano Saracino e dott.sa Alessandra Nocioni secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, in servizio presso l'ufficio CRA di Arpa – Struttura QA di Brindisi-Lecce-Taranto.</p> <p>Le attività si sono svolte con il coordinamento del dott. Roberto Giua, Direttore del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia e della dott.ssa Alessandra Nocioni, P.O. Qualità dell'Aria area TA-BR-LE.</p>

Sommario

1. Introduzione alla Relazione Tecnica.....	5
1.1. Sito di monitoraggio	5
1.2. Inquinanti monitorati	8
1.3. Parametri meteorologici rilevati	8
1.4 Riferimenti normativi	8
1.5. Tabella dati meteorologici.....	8
2. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio “Deledda” e confronto con altri siti fissi presenti nel Comune di Taranto.....	11
2.1. PM_{10}	11
2.2. $PM_{2,5}$	16
3. Andamento degli inquinanti gassosi.....	16
3.1. Grafico della concentrazione massima oraria di O_3 ($\mu g/m^3$)	16
3.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO_2 ($\mu g/m^3$) .	18
3.3. Grafico della concentrazione di SO_2 ($\mu g/m^3$).....	20
3.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m^3).....	21
3.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere ($\mu g/m^3$)	22
4. Conclusioni	23
Allegato I - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi	25

1. Introduzione alla Relazione Tecnica

1.1. Sito di monitoraggio

Il laboratorio mobile è stato posizionato il 06/04/2019 per adempiere all'Ordinanza n. 9/2019 del Sindaco di Taranto ed a latere delle attività di monitoraggio dell'aria già in corso e già svolte, presso la scuola Deledda a Taranto. Il sito presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio *industriale*, come evidenziato dalla orto-foto seguente.

Si riferisce che nell'area di Taranto, anche nelle vicinanze del sito di monitoraggio mobile della QA, sono attive 3 centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria facenti parte della RRQA e rete ex Ilva denominate *Via Machiavelli*, *Via Archimede*, *Via Orsini*, che rilevano i seguenti inquinanti: PM₁₀, PM_{2,5}, CO, NO_x, O₃, benzene e SO₂. I dati sono resi pubblici e consultabili dal portale web di Arpa Puglia (<https://www.arpa.puglia.it/web/guest/qariainq>).

Nella mappa seguente si riporta la localizzazione delle centraline fisse e mobili presenti e attive ad oggi nel quartiere Tamburi di Taranto.

- MEZZO MOBILE C/O SCUOLA DELEDDA (RRQA)
- VIA MACHIAVELLI (RRQA)
- VIA ARCHIMEDE (RRQA)
- VIA ORSINI-TAMBURI (RETE EX ILVA)

5 di 25

Pertanto, è tuttora in corso la regolare acquisizione, validazione ed elaborazione dei dati di qualità dell'aria rilevati mediante il mezzo mobile collocato nella scuola Deledda.



Fig. 1 – Siti di monitoraggio QA fissi e mobili nel quartiere Tamburi di Taranto

In merito al monitoraggio della qualità dell'aria effettuato attraverso le centraline della rete regionale presenti nei territori di Taranto e Statte, che monitorano l'inquinamento da traffico, industriale e di fondo, si ritiene opportuno richiamare quanto segue.

L'attuale rete di monitoraggio pubblica della qualità dell'aria (RRQA) nell'area di Taranto comprende le stazioni di monitoraggio elencate nella seguente tabella, che riporta anche le relative classificazioni, formulate come previsto dalla normativa e successivamente approvate con D.G.R. 2979/2012 della Regione Puglia. Nei comuni di Taranto e Statte sono presenti stazioni di misurazione della qualità dell'aria da traffico (Via Adige), industriali (Machiavelli, Archimede, Paolo VI Cisi, SS7 per Massafra-Ponte Wind e Statte-Sorgenti) e di fondo (Talsano e San Vito), ai sensi del D.Lgs 155/2010. Va aggiunto che la centralina della rete ARCELOR MITTAL, posta in Via Orsini, viene anch'essa classificata come "industriale" e che rileva i seguenti inquinanti: PM₁₀, PM_{2,5}, BTX, Black Carbon, VOC, NO₂, H₂S, IPA_{TOT}. Nei Comune di Taranto e Statte la rete comprende 8 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria; in Tabella 1 si riporta l'elenco delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria posizionate nel comune di Taranto e Statte e la loro classificazione; in Figura 2 è visualizzata la loro collocazione.

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	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
	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	x	x	

Tabella 1 - Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria a Taranto – RRQA

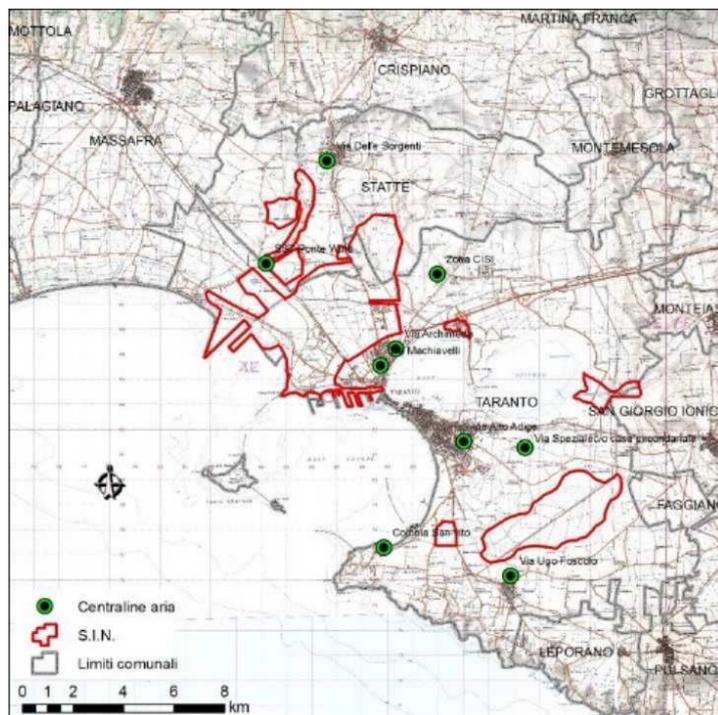


Figura 2 - Localizzazione delle centraline regionali di qualità dell'aria a Taranto e Statte

Va aggiunto che la prescrizione n. 85 del Decreto di Riesame dell’AIA rilasciata allo stabilimento della Società ILVA (ora Arcelor Mittal) di Taranto da parte del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prevedeva che la ditta installasse 6 stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria da ubicare in prossimità del perimetro dello stabilimento (oltre a 5 postazioni di monitoraggio ottico-spettrali poste al perimetro dello stabilimento). Le 6 stazioni di monitoraggio sono state installate e sono entrate in funzione nel mese di agosto 2013. Le caratteristiche delle stazioni sono riportate di seguito, mentre in figura è mostrata la loro collocazione. Delle 6 stazioni, 4 si trovano lungo il perimetro dello stabilimento, una nell’area Cokeria e una in via Orsini-Tamburi.

NOME STAZIONE	INQUINANTI MONITORATI
COKERIA	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTX, Black Carbon, VOC
DIREZIONE	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTX, Black Carbon, VOC
RIV	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTX, Black Carbon, VOC
PARCHI	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTX, Black Carbon, VOC, SO ₂ , NO ₂ , CO
PORTINERIA	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTX, Black Carbon, VOC
TAMBURI	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTX, Black Carbon, VOC, NO ₂ ,

Tabella 2 - Stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria a Taranto – RETE AM

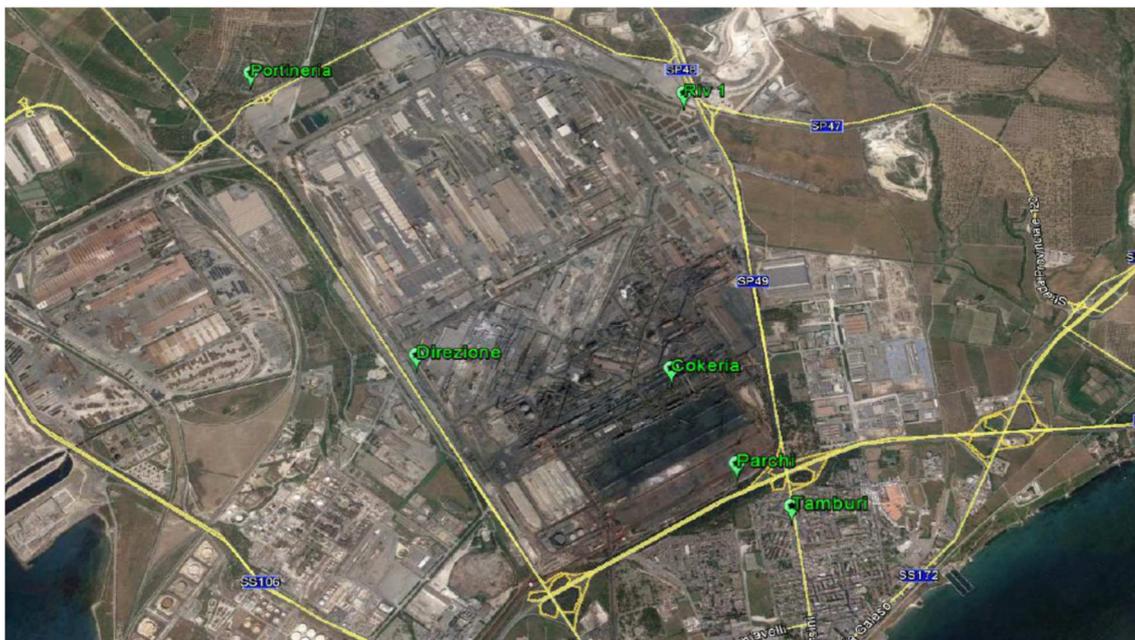


Fig. 3 - Dislocazione delle centraline di monitoraggio di ARCELOR MITTAL

1.2. Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia; nel dettaglio sono stati monitorati: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), benzene, PM₁₀, IPA totali, ed idrogeno solforato (H₂S).

1.3. Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette anche la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento (DV), Velocità Vento (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m²), Pioggia (mm).

1.4 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, benzene, CO, O₃. Tale decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari. Questi ultimi limiti, detti *short-term*, sono volti a contenere episodi acuti di inquinamento: a essi è infatti associato sia un numero massimo di superamenti da registrare nel corso dell'anno, sia un margine di tolleranza che decresce gradualmente fino al raggiungimento del valore fissato.

8 di 25

Di seguito, quindi, si riportano i primi dati acquisiti dal mezzo mobile e validati, elaborati dal C.R.A. – Ufficio QA di Taranto ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

1.5. Tabella dati meteorologici

Nel periodo monitorato si sono avuti 5 giorni piovosi (PIOGGIA > 0,20 mm di acqua). La quantità di pioggia accumulata in mm/m² (somma relativa alla giornata), le temperature medie in °C, ed altri parametri meteo (valori medi giornalieri) misurati nel periodo del monitoraggio (tra cui direzione vento prevalente, velocità vento, temperatura) sono riportati nella tabella seguente.

Nel periodo dal 1 al 31 luglio 2019 la precipitazione cumulata totale è stata in totale di circa 61 mm di acqua e la temperatura media di 28 °C.

	V.V. MM Deledda 2019	D.V. MM Deledda 2019	PIOGGIA MM Deledda 2019	TEMP MM Deledda 2019
Data	m/s	settore	mm	gradi C.
01/07/2019	1.0	SSO	0.0	27.6
02/07/2019	1.1	SSO	0.0	29.8
03/07/2019	1.0	SSO	0.0	30.7
04/07/2019	0.9	NNO	0.0	28.0
05/07/2019	1.0	S	0.0	29.8
06/07/2019	1.0	SSO	0.0	29.4
07/07/2019	1.0	S	0.0	29.9
08/07/2019	1.2	SSE	0.0	32.2
09/07/2019	1.1	S	2.0	29.5
10/07/2019	1.3	NE	20.8	26.5
11/07/2019	1.5	NNO	0.0	25.2
12/07/2019	1.0	ONO	2.2	23.7
13/07/2019	1.1	SSE	19.6	24.0
14/07/2019	1.6	NNO	0.0	25.1
15/07/2019	1.2	SSO	0.0	25.0
16/07/2019	0.8	NE	16.6	21.4

	V.V. MM Deledda 2019	D.V. MM Deledda 2019	PIOGGIA MM Deledda 2019	TEMP MM Deledda 2019
Data	m/s	settore	mm	gradi C.
17/07/2019	1.3	NNO	0.2	25.7
18/07/2019	1.1	SSO	0.0	24.6
19/07/2019	1.0	SSO	0.0	25.2
20/07/2019	1.0	SSO	0.0	25.9
21/07/2019	0.9	SSO	0.0	26.8
22/07/2019	0.9	NO	0.0	29.5
23/07/2019	1.7	NNO	0.0	30.3
24/07/2019	1.8	NNO	0.0	30.7
25/07/2019	1.3	N	0.0	31.1
26/07/2019	1.1	SSO	0.0	27.7
27/07/2019	1.2	SSE	0.0	27.9
28/07/2019	2.1	SSE	0.0	29.3
29/07/2019	1.5	OSO	0.0	28.0
30/07/2019	1.1	S	0.0	28.1
31/07/2019	1.1	NO	0.0	30.1
Legenda: N.D. non disponibile				

Tabella 3 - Dati meteorologici mezzo mobile Deledda

Di seguito, si riporta il grafico della rosa dei venti rilevati nell'intero periodo della campagna di monitoraggio: si è osservata una prevalenza dei venti dai quadranti settentrionali (NNO) (con le occorrenze dettagliate nella tabella che segue) e dai quadranti meridionali (SSO) e, in misura minore, da NE.

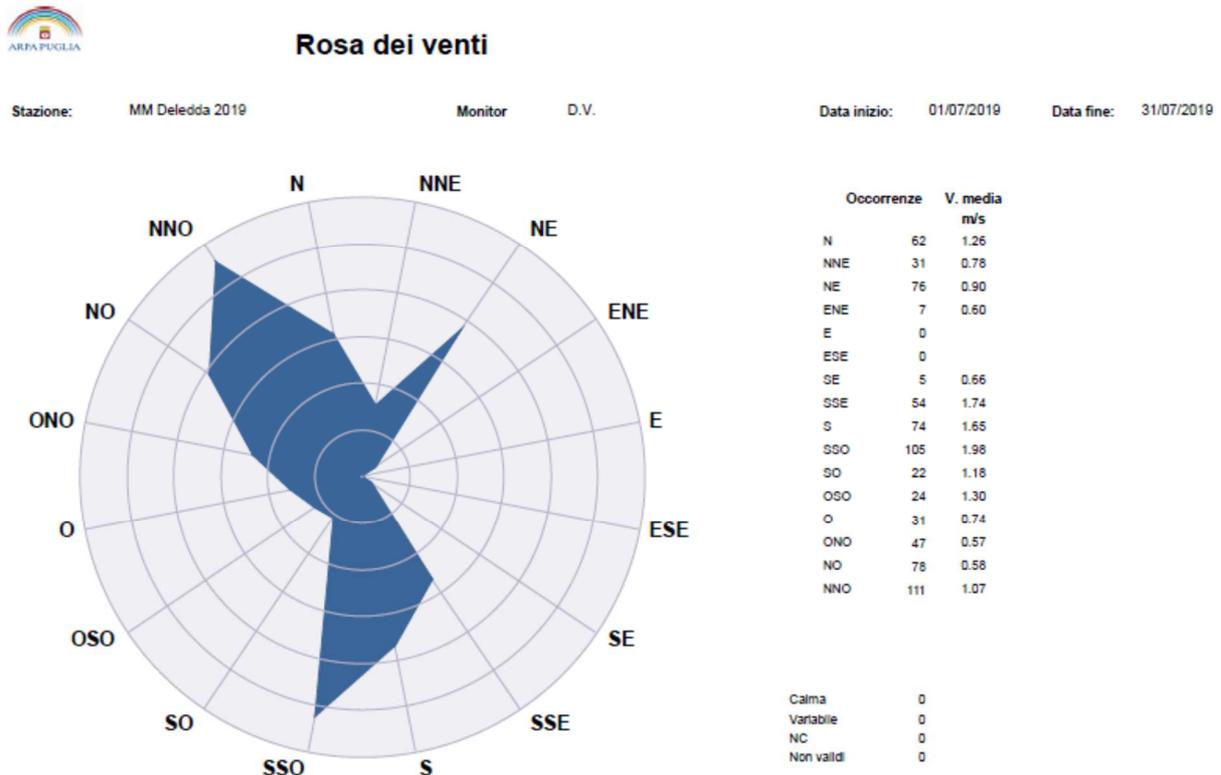


Fig. 4 – Rosa dei venti MM Deledda - luglio 2019

2. I livelli delle Polveri Sottili rilevate nel sito di monitoraggio “Deledda” e confronto con altri siti fissi presenti nel Comune di Taranto.

2.1. PM₁₀

PM ₁₀		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	50µg/m ³	Valore limite giornaliero da non superare per più di 35 volte nell'anno
	40µg/m ³	Valore limite annuale

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

Sul mezzo mobile è installato un analizzatore di PM₁₀ Environnement che fornisce misure di concentrazione con frequenza bioraria. Nella normativa vigente, il parametro PM₁₀ ha limite giornaliero pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile. Come si evince dal grafico in Figura 5, nel periodo di monitoraggio non sono stati registrati superamenti del suddetto limite.

11 di 25

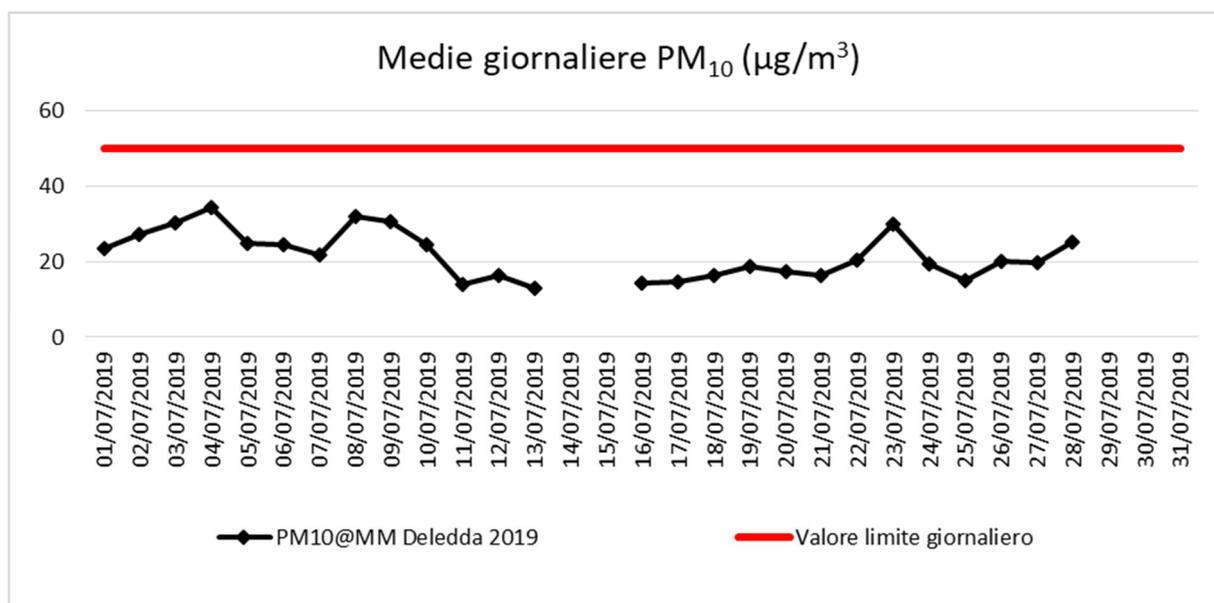


Figura 5. Andamento giornaliero PM₁₀ misurato c/o Scuola Deledda

Nel periodo osservato si sono registrati n. 3 eventi di Wind Day in data 10, 11 e 14 luglio 2019, giorni in cui, comunque, non si sono registrati superamenti dei limiti giornalieri del PM₁₀ in tutte le postazioni fisse

e mobile (Deledda) di misura di PM₁₀ nel rione Tamburi. L'unico superamento è stato registrato nella centralina di San Vito (fondo) in data 10 luglio 2019.

Nel mese di luglio 2019, si sono stati registrati alcuni eventi particolari dovuti a fenomeni di trasporto di polveri sahariane nei giorni 8, 9 e 10, che non hanno influito in modo significativo sulle concentrazioni di PM₁₀ registrate.

La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m³ come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM₁₀. Anche se il periodo di monitoraggio nel sito ha coperto soltanto il periodo dal 1 luglio al 31 luglio 2019, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media di tutti i dati acquisiti di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio è stata pari a 22 µg/m³ (considerando 26 dati medi giornalieri su 31 del mese) quindi inferiore al limite annuale. In riferimento allo stesso periodo, le medie delle concentrazioni di PM₁₀ sono risultate pari a 30 µg/m³ in Via Orsini-Tamburi, di 28 µg/m³ in Via Machiavelli e di 23 µg/m³ in Via Archimede; nei siti di fondo a Talsano e San Vito sono risultate rispettivamente pari a 19 e 25 µg/m³.

La differenza tra la media delle concentrazioni del PM₁₀ dell'intero mese nel sito "Deledda-Tamburi" con quella di Talsano (fondo) è di 3 µg/m³.

Di seguito, si riporta il grafico degli andamenti delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ registrate dal mezzo mobile posto c/o la scuola Deledda a confronto con quelle delle stazioni di monitoraggio della QA ubicate nel quartiere Tamburi di Taranto dal 01/07/19 al 31/07/19, più vicine (Archimede, Via Orsini-Tamburi, Machiavelli) e in quelle più lontane di fondo (Talsano, San Vito) e di traffico (Adige), sempre gestite da Arpa Puglia.

1 2 di 2 5

I dati di concentrazione di PM₁₀ rilevati nel sito c/o Deledda hanno mostrato un andamento paragonabile ai dati registrati nelle altre centraline fisse limitrofe, presenti nel quartiere Tamburi di Taranto, individuate per il confronto. Le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ riportate mostrano andamenti simili, e le concentrazioni nei 3 siti ai già attivi da anni (Via Orsini-Tamburi, Via Machiavelli, Via Archimede) sono in ottimo accordo con i valori che registrati dal mezzo mobile presso la Scuola Deledda.

Si fa presente che presso le centraline identificate come "Via Machiavelli" e "Via Orsini-Tamburi" sono presenti due analizzatori differenti di PM₁₀, rispettivamente uno strumento del tipo SHARP e un Environnement che forniscono dati orari e biorari da cui è possibile ottenere il dato medio giornaliero analogamente allo strumento posto nel MM Deledda (del tipo MP101M della Environnement). Nelle altre stazioni sono presenti analizzatori (FAI SWAM) che forniscono il dato medio giornaliero.

Le correlazioni tra le concentrazioni di PM₁₀ medie giornaliere di Deledda e delle altre cabine sono molto alte e tutte pari o superiori a 0,8, tranne che per il sito CISI Paolo VI (0,7) e per il sito di fondo di San Vito (0,3).

CORRELAZIONI CON PM10 MM Deledda 2019								
PM10 Via Archimede	PM10 SHARP Via Machiavelli	PM10 Via Machiavelli	PM10 SWAM VIA ORSINI-TAMBURI	PM10 ENV VIA ORSINI-TAMBURI	PM10 S.Vito Colonia Marina	PM10 Via Alto Adige	PM10 Talsano	PM10 CISI Paolo VI
0.93	0.82	0.88	0.90	0.90	0.32	0.84	0.82	0.74

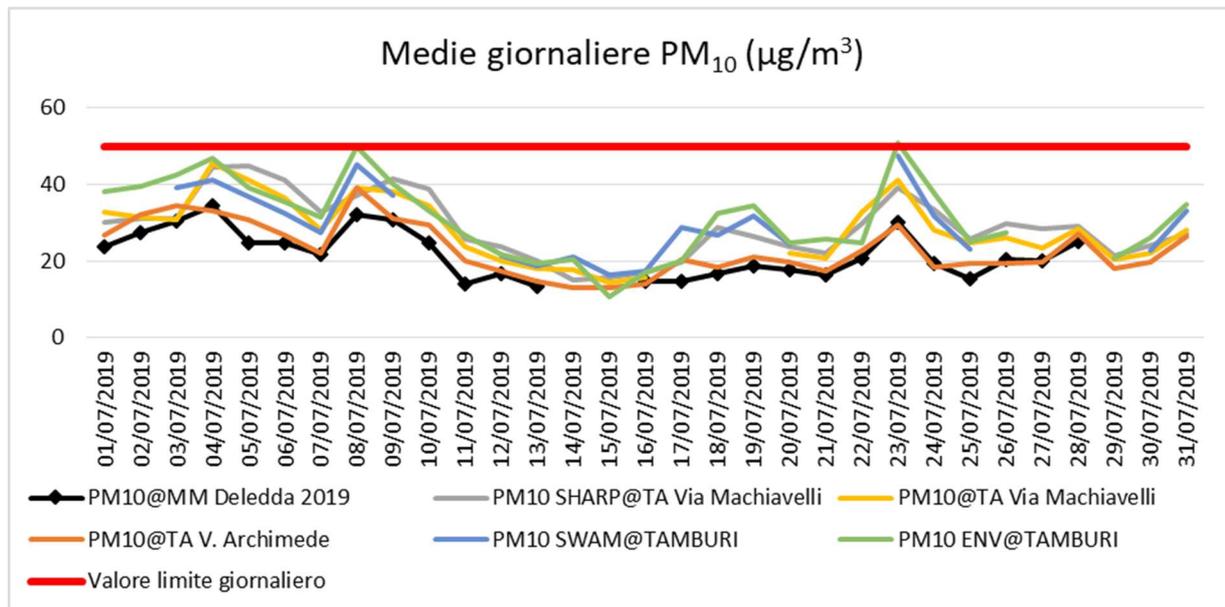


Figura 6. Andamenti giornalieri del PM₁₀ c/o la scuola Deledda e negli altri 3 siti di monitoraggio attivi al quartiere Tamburi nel periodo dal 01/07/2019 al 31/07/2019

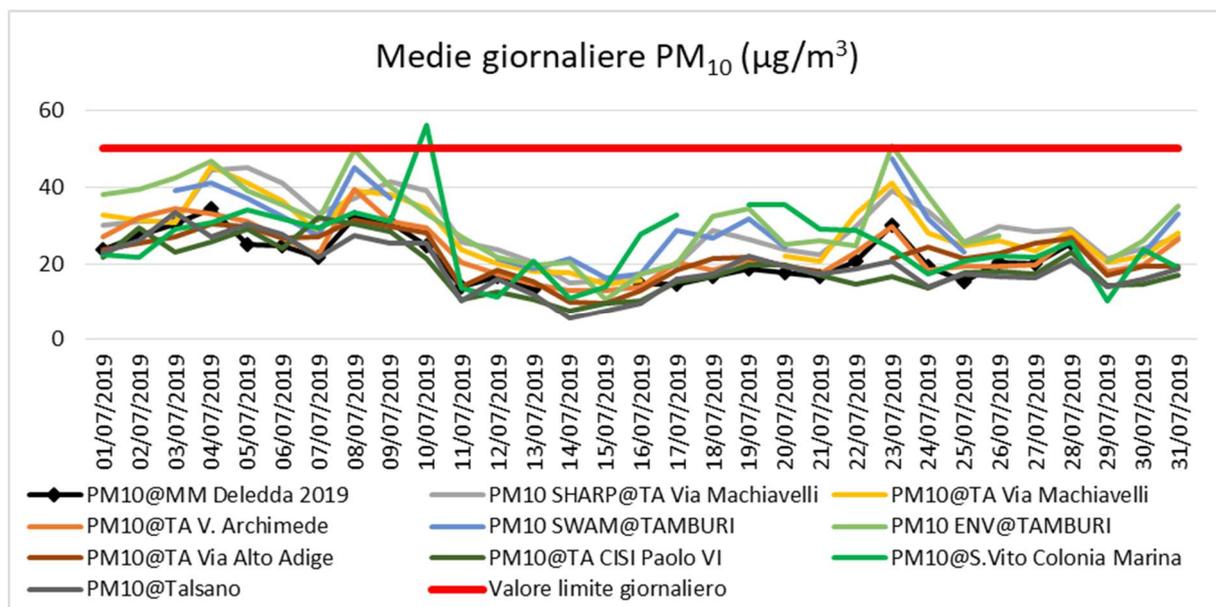


Figura 7. Andamenti giornalieri del PM₁₀ misurato a Taranto nel periodo dal 01/07/2019 al 31/07/2019

Le concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ in Via Machiavelli e in Via Orsini (entrambe ai Tamburi) sono risultate costantemente più elevate rispetto a quelle registrate presso la Scuola Deledda. Nella seguente tabella n. 5 si riportano tutti i dati medi giornalieri di PM₁₀ registrati nel periodo dal 1 al 31 luglio 2019 a Taranto, oltre alle medie dell'intero periodo, i valori massimi e minimi per ogni sito e il numero dei superamenti osservati del valore limite medio giornaliero.

Nelle colonne in giallo si evidenziano le concentrazioni medie giornaliere riscontrate nelle stazioni del quartiere TAMBURI. Nell'ultima riga si riporta il calcolo dei coefficienti di correlazione dei dati di PM₁₀ di Deledda con quelli di tutti gli altri siti di monitoraggio. Si evidenziano in rosso le medie giornaliere superiori al valore limite giornaliero di 50 µg/m³. In grigio si evidenziano i giorni di Wind Day.

Data	PM10 MM Deledda 2019	PM10 TA V. Archimede	PM10 SHARP TA Via Machiavelli	PM10 TA SWAM Via Machiavelli	PM10 SWAM VIA ORSINI-TAMBURI	PM10 ENV VIA ORSINI-TAMBURI	PM10 S.Vito Colonia Marina	PM10 TA Via Alto Adige	PM10 Talsano	PM10 TA CISI Paolo VI
	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3
01/07/2019	24	27	30	33	38	38	22	24	23	22
02/07/2019	27	32	31	31	39	39	22	25	26	29
03/07/2019	30	35	31	31	39	43	29	27	33	23
04/07/2019	34	33	44	46	41	47	31	31	27	26
05/07/2019	25	31	45	41	37	39	34	30	30	29
06/07/2019	25	27	41	36	32	35	32	27	28	24
07/07/2019	22	22	33	28	27	32	29	27	22	32
08/07/2019	32	39	37	39	45	50	34	31	28	30
09/07/2019	31	31	42	38	37	40	31	30	25	28
10/07/2019	25	29	39	34	ND	33	56	28	25	22
11/07/2019	14	20	26	24	ND	27	14	14	10	11
12/07/2019	17	17	24	20	21	22	11	18	16	13
13/07/2019	13	15	20	18	19	20	21	15	12	11
14/07/2019	ND	13	15	18	21	20	11	10	6	8
15/07/2019	ND	13	16	15	17	11	14	10	8	10
16/07/2019	15	14	17	16	17	17	28	13	10	10
17/07/2019	15	21	20	ND	29	20	33	18	16	15
18/07/2019	17	18	29	ND	27	32	ND	21	17	17
19/07/2019	19	21	26	ND	32	35	35	22	22	20
20/07/2019	18	20	24	22	24	25	36	19	19	20
21/07/2019	17	18	22	21	ND	26	29	18	17	17
22/07/2019	21	23	30	33	ND	25	29	ND	19	15
23/07/2019	30	30	39	41	48	51	24	21	21	17
24/07/2019	20	19	34	28	32	38	17	24	14	14
25/07/2019	15	19	26	25	23	25	21	21	17	18
26/07/2019	20	19	30	26	ND	27	22	23	17	18
27/07/2019	20	20	28	24	ND	ND	22	25	16	18
28/07/2019	25	27	29	28	ND	ND	26	27	21	23
29/07/2019	ND	18	21	21	ND	21	10	17	14	14
30/07/2019	ND	20	24	22	23	26	24	19	16	15
31/07/2019	ND	27	27	28	33	35	19	20	19	17
MEDIA DEL PERIODO	22	23	29	28	30	31	25	22	19	19
MASSIMA MEDIA GIORNALIERA	34	39	45	46	48	51	56	31	33	32
MINIMA MEDIA GIORNALIERA	13	13	15	15	17	11	10	10	6	8
N° di superamenti del valore limite medio giornaliero	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
CORRELAZIONE CON PM10 MM Deledda 2019	1.00	0.93	0.82	0.88	0.90	0.90	0.32	0.84	0.82	0.74

Legenda: N.D. non disponibile
In grigio i giorni in cui si sono verificati eventi di **Wind Day**

Tabella 5: Dati di concentrazione media giornaliera di PM10 a Taranto dal 1 al 31 luglio 2019

Di seguito, si riportano le medie mensili e annue (parziali) di PM₁₀ nei primi 7 mesi del 2019 nelle cabine ubicate nell'intera provincia di Taranto e il numero di superamenti mensili e totali registrati per cabina.

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Superamenti annuali
MM Deledda	/	/	/	4	0	1	0						5
TA-Via Machiavelli	0	0	0	4	0	1	0						5
TA-Via Archimede	0	1	0	1	0	1	0						3
TA- Via Alto Adige	0	0	0	4	0	0	0						4
TA- Paolo VI CISI	0	0	0	0	0	0	0						0
TA- Colonia San Vito	1	0	0	0	0	1	1						3
Statte Sorgenti	0	0	1	1	0	0	0						2
Statte SS7 per Massafra Ponte Wind	0	0	0	0	0	/	0						0
TA- Talsano	0	0	0	0	0	1	0						1
Grottaglie	0	0	0	2	0	0	0						2
Martina Franca	0	1	0	1	0	2	0						4
Massafra	0	0	0	3	0	0	0						3
Via Orsini (Rete ex ILVA)	0	1	0	3	0	5	0						9

Tab. 6 - superamenti PM₁₀ VL medio giornaliero RRQA primi 7 mesi anno 2019 (max in un anno: 35)

15 di 25

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua
MM Deledda	/	/	/	25	15	28	22						23
TA-Via Machiavelli	18	29	25	25	18	32	27						25
TA-Via Archimede	16	26	21	23	16	31	23						22
TA- Via Alto Adige	17	29	23	26	15	28	22						23
TA- Paolo VI CISI	10	18	15	18	11	24	19						16
TA- Colonia San Vito	17	22	18	21	16	28	26						21
Statte Sorgenti	14	19	18	18	10	23	18						17
Statte SS7 per Massafra Ponte Wind	10	18	18	17	12	/	/						15
TA- Talsano	14	22	21	20	13	26	19						19
Grottaglie	11	21	16	18	9	23	16						16
Martina Franca	16	29	22	24	17	31	24						23
Massafra	20	25	19	21	11	22	14						19
Via Orsini Tamburi (Rete ex ILVA)	22	32	29	27	20	41*	30						29

Note: *valore ottenuto considerando 15 giorni validi su 30.

Tab. 7 – medie mensili di PM₁₀ RRQA Taranto primi 7 mesi del 2019 (VL annuo D.Lgs. 155/10: 40 µg/m³)

2.2. PM_{2,5}

Con il termine PM_{2,5} viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm. Sul mezzo mobile non è presente l'analizzatore di PM_{2,5}, ma nella limitrofa cabina di Via Orsini è installato un analizzatore marca FAI SWAM 5a, oltre che in Via Machiavelli, che forniscono una concentrazione media giornaliera. Secondo la normativa vigente, D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. il valore limite annuale per il PM_{2,5} è fissato a 25 µg/m³ su un periodo di mediazione di un anno civile.

Di seguito, si riportano le medie mensili e annue (parziali) dei primi 7 mesi 2019 nelle cabine ubicate nell'intera provincia di Taranto.

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annua
TA-Via Machiavelli	10	15	14	11	7	14	13						12
TA-Via Archimede	8	14	12	11	7	14	12						11
TA- Via Alto Adige	9	15	11	12	6	12	11						11
TA- Paolo VI CISI	6	12	9	10	6	13	11						10
Via Orsini (Rete ILVA)	13	18	14	13	11	22*	20						16

NOTE: *valore ottenuto considerando 17 giorni validi su 30.

Tab. 8 – medie mensili di PM_{2,5} RRQA Taranto primi 7 mesi dell'anno 2019
(VL medio annuo D.Lgs. 155/10: 25 µg/m³)

3. Andamento degli inquinanti gassosi

Per gli inquinanti normati Benzene, NO₂, CO, SO₂, non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge. Per l'O₃ non si sono avuti valori massimi orari superiori al valore previsto dalla normativa vigente, pari a 180 µg/m³.

3.1. Grafico della concentrazione massima oraria di O₃ (µg/m³)

A causa di possibili impatti sulla salute umana, l'ozono, assieme all'NO₂ ed al PM₁₀, è uno gli inquinanti di maggiore rilevanza. Esso non ha sorgenti dirette ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni di tipo fotochimico che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili. La concentrazione in atmosfera dell'ozono, inoltre, risente dell'influenza di vari fattori quali, ad esempio, la persistenza di periodi di elevata insolazione, di alta temperatura, elevata pressione atmosferica.

O ₃		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	120 µg/m ³ massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore, da non superarsi più di 25 volte per anno civile, come media su tre anni	Valore obiettivo
	120 µg/m ³ , media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno	Obiettivo a lungo termine
	180 µg/m ³ (media oraria)	Soglia di informazione
	240 µg/m ³ (media oraria, per tre ore consecutive)	Soglia di allarme

Nel seguente grafico sono riportati i valori delle concentrazioni orarie di ozono rilevati durante il mese di luglio. I dati rilevati confermano un andamento tipico del periodo estivo, caratterizzato da elevato irraggiamento solare, in cui è possibile registrare dati elevati di ozono.

Non sono stati rilevati superamenti del valore limite, calcolato come massimo orario e pari a 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

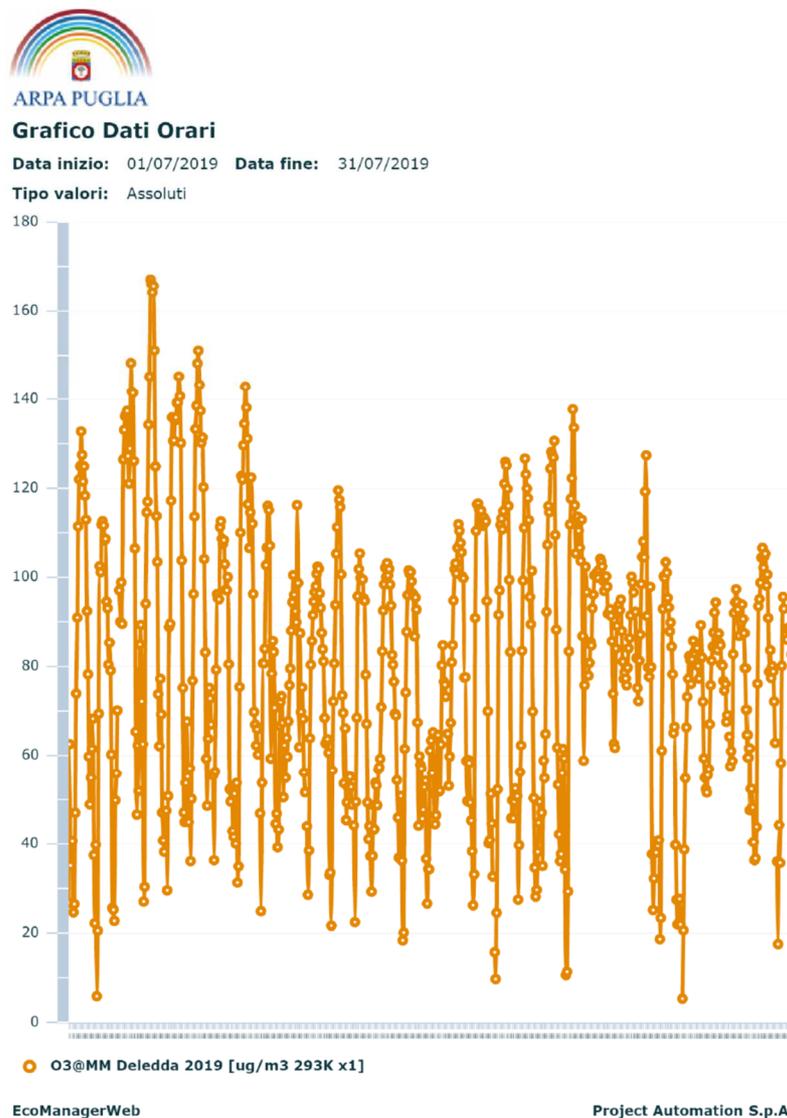


Figura 8. Andamenti orari dell'Ozono misurato c/o la Scuola Deledda nel periodo dal 01/07/2019 al 31/07/2019.

3.2. Grafico della concentrazione massima giornaliera della media oraria di NO₂ (µg/m³)

NO ₂		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	200 µg/m ³	Valore limite orario da non superare per più di 18 volte nell'anno
	40 µg/m ³	Valore limite annuale
	400 µg/m ³	Soglia di allarme da misurare su 3 ore consecutive

Tutti gli ossidi di azoto, NO, NO₂, N₂O, ecc. sono generati in tutti i processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO₂), è da ritenersi il maggiormente pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto "smog fotochimico".

Nel grafico di seguito sono riportati i valori orario giornaliero registrati durante la campagna di monitoraggio a Deledda.

Da esso si evince che non si è verificato nessun superamento del valore limite di 200 µg/m³ calcolato come massimo orario.

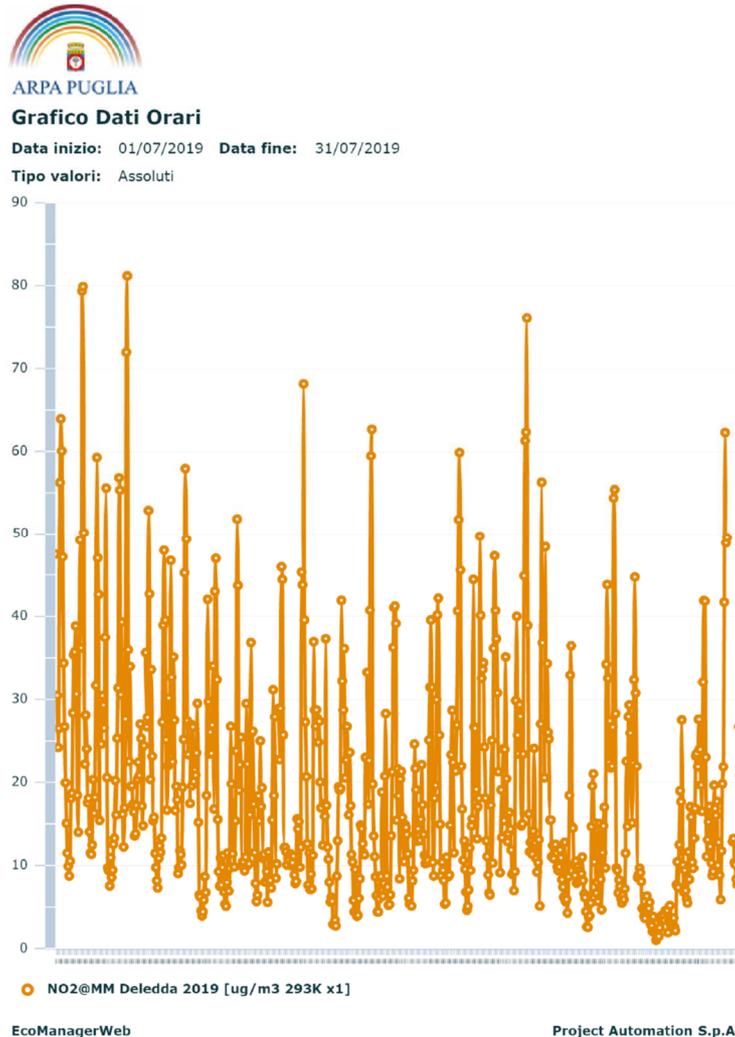


Figura 9. Andamenti orari dell'NO₂ misurato c/o Deledda dal 01/07/2019 al 31/07/2019.

I livelli delle concentrazioni registrate sono risultati generalmente confrontabili con quelle degli altri siti.

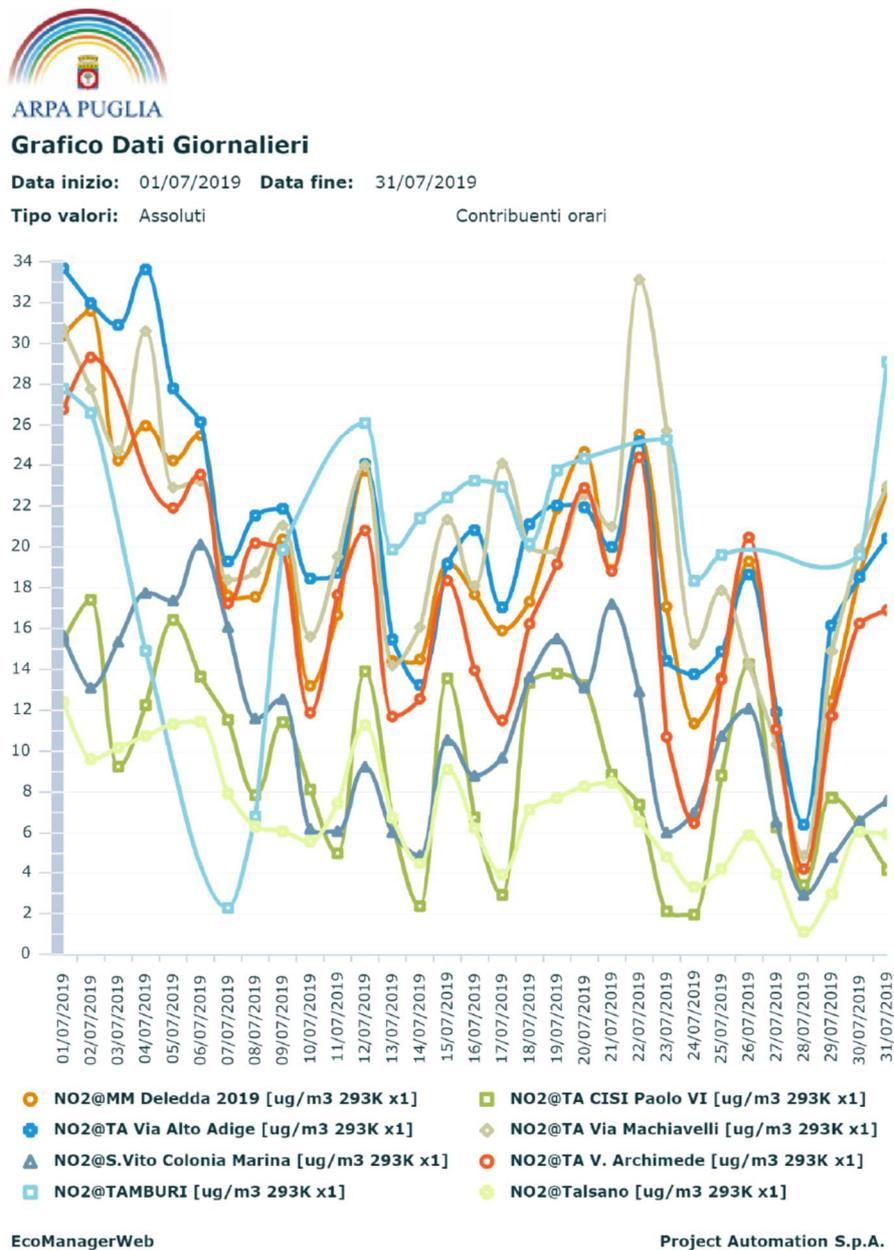


Figura 10. Andamenti medi giornalieri di NO₂ a Taranto nel periodo dal 01/07/2019 al 31/07/2019.

3.3. Grafico della concentrazione di SO₂ (µg/m³)

Nel grafico di seguito sono riportati i valori orari della concentrazione di SO₂ rilevati nel periodo di osservazione. Le concentrazioni risultano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dalla normativa vigente (D.Lgs 155/2010). Si ricorda che il valore limite orario per la protezione della salute umana è pari a 350 µg/m³ mentre il valore limite calcolato come media delle 24 ore è pari a 125 µg/m³.

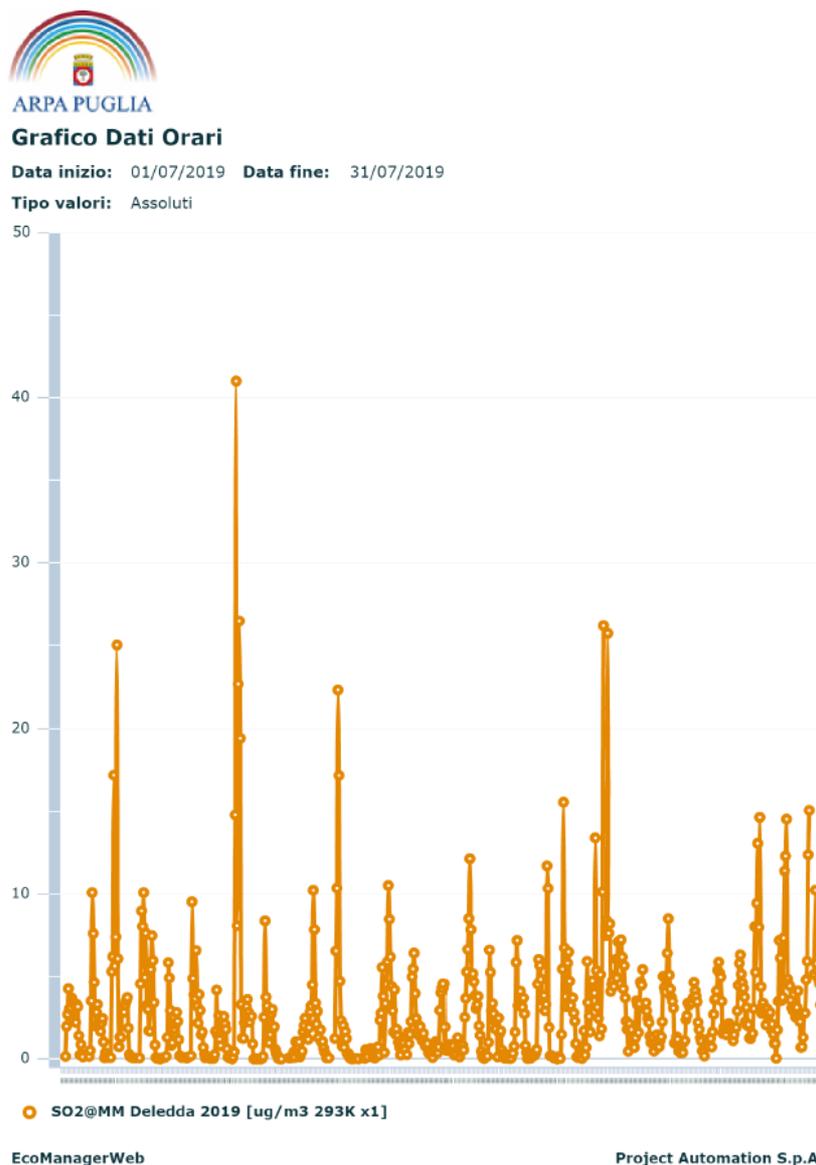


Figura 11. Andamenti orari di SO₂ misurati a Deledda nel periodo dal 01/07/2019 al 31/07/2019.

3.4. Grafico della concentrazione di CO - Media mobile sulle 8 ore (mg/m³)

Nel seguente grafico sono riportati i valori di concentrazione oraria di CO, dal quale si evince che, durante tutto il periodo di monitoraggio, non è stato mai superato il valore limite definito in base alla normativa vigente, calcolato come massimo orario della media mobile sulle 8 ore, pari a 10 mg/m³.

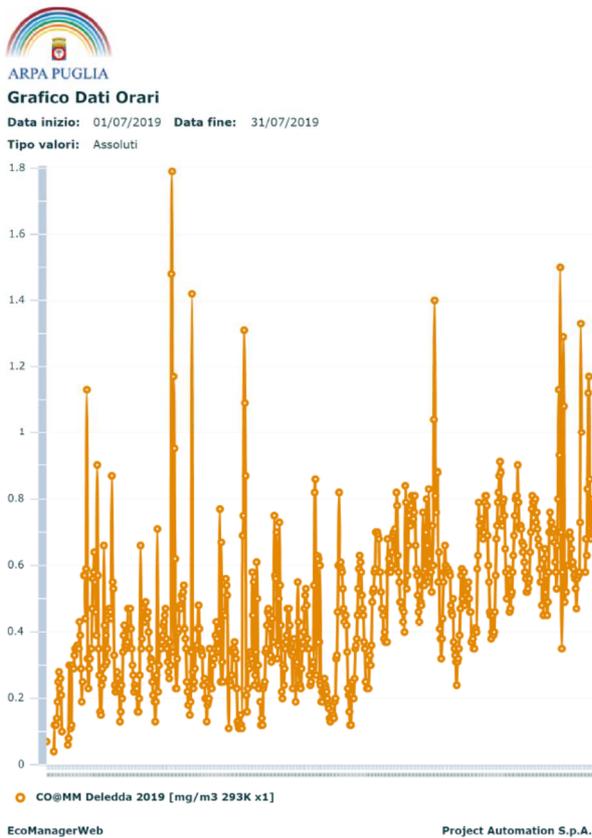


Figura 12. Andamenti orari di CO a Deledda nel periodo dal 1/07/2019 al 31/07/2019.

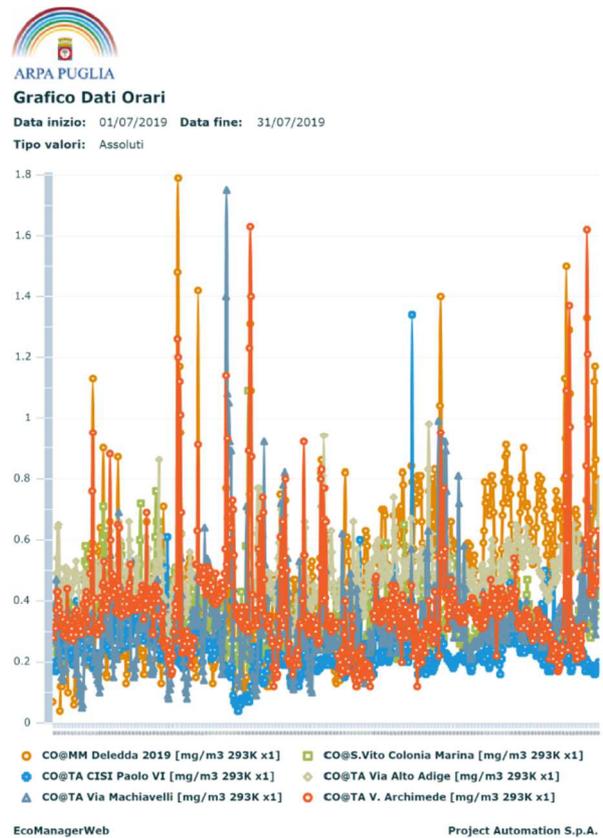


Figura 13. Andamenti orari di CO a Taranto nel periodo dal 1/07/2019 al 31/07/2019.

3.5. Grafico della concentrazione di benzene – Medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

C6H6		
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	CONCENTRAZIONE LIMITE	LIMITI VIGENTI
D. Lgs. 155/2010	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite annuale

Il benzene presente in atmosfera è originato dall'attività umana ed in particolare dall'uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. Secondo la normativa vigente, D. Lgs. 155/2010, il valore limite per la protezione della salute umana è fissato a 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ su un periodo di mediazione di un anno civile.

Durante il periodo di monitoraggio, i valori medi giornalieri sono risultati entro suddetto limite, oltre che confrontabili con quelli rilevati nella limitrofa cabina fissa di Via *Orsini-Tamburi* e spesso inferiori.

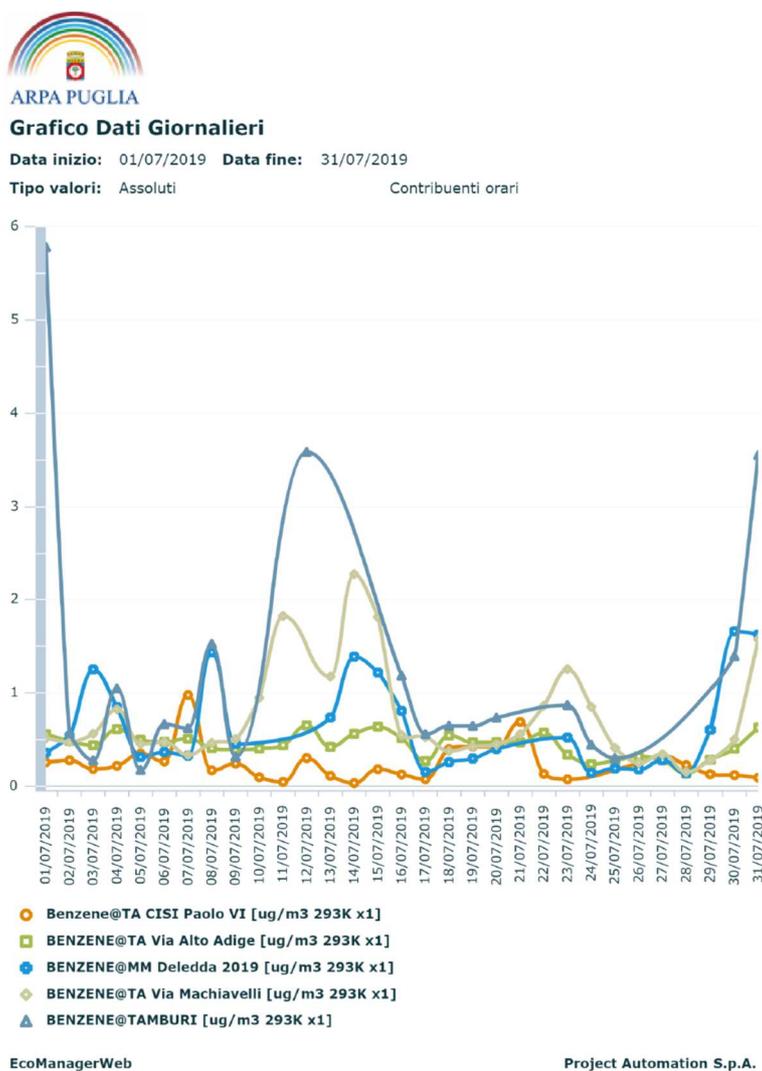


Figura 14. Andamenti medi giornalieri di Benzene a Taranto nel periodo dal 01/07/2019 al 31/07/2019.

4. Conclusioni

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di cui al presente report, in corso presso la Scuola "G. Deledda" nel quartiere Tamburi di Taranto, è effettuata al fine di adempiere alla Ordinanza n. 9/2019 del Comune di Taranto. Arpa Puglia, per lo svolgimento di tale attività, si è avvalsa di un laboratorio mobile in dotazione al Centro Regionale Aria.

La campagna è stata avviata il 06/04/2019 e il primo giorno di acquisizione di dati validi di PM₁₀ è stato il 07/04/2019; per gli inquinanti gassosi il primo giorno di dati validi è da considerarsi il giorno 11/04/19, e la campagna è tuttora in corso.

Essendo normativamente applicabile a tutti gli effetti il Decreto Legislativo 155/2010 al sito di monitoraggio di cui al presente report, si sono confrontati i livelli misurati con i valori limite di legge previsti.

La stazione mobile ricade in area limitrofa allo Stabilimento Arcelor Mittal ed è classificabile come sito di monitoraggio *industriale*. Si fa riferimento, dunque, al D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per i seguenti inquinanti: SO₂, NO₂/NO_x, PM₁₀, benzene, CO, O₃. Tale decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari.

Le relazioni che si riferiscono ai dati di monitoraggio acquisiti nei precedenti mesi (aprile e maggio 2019), a partire dal 07/04, sono state già trasmesse agli Enti con note prot. 36824 del 14/05/2019, Prot. 46442 del 20/06/2019 (dati QA di maggio 2019), Prot. 58433 del 07/08/2019 (dati QA di giugno 2019) e rese pubbliche al seguente link http://www.arpa.puglia.it/web/guest/relazioni_aria.

- Per il **PM₁₀**, nel periodo di monitoraggio il mezzo mobile installato c/o la scuola Deledda non sono stati registrati superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 µg/m³ (che non deve essere superato per più di 35 volte in un anno), previsto dalla norma di riferimento D.Lgs. 155/10. I livelli giornalieri di PM₁₀ rilevati nel periodo di monitoraggio, posti a confronto con quelli di altre centraline fisse della rete regionale ed ex Ilva presenti nel quartiere Tamburi, sono risultati fra loro confrontabili.

Nel periodo osservato si sono registrati n. 3 eventi di Wind Day in data 10, 11 e 14 luglio 2019, giorni in cui, comunque, non si sono registrati superamenti dei limiti giornalieri del PM₁₀ in tutte le postazioni fisse e mobile (*Deledda*) di misura di PM₁₀ nel rione Tamburi. L'unico superamento è stato registrato nella centralina di San Vito (fondo) in data 10 luglio 2019; nel corso del mese vi sono stati alcuni fenomeni di trasporto di polveri sahariane (8-10/07/19) che non hanno dato origine a superamenti nei siti di monitoraggio di Taranto (tranne il già citato superamento c/o la cabina denominata "San Vito").

La normativa di riferimento prescrive, inoltre, il valore di 40 µg/m³ come limite annuale per la protezione della salute umana per il PM₁₀. Anche se il periodo di monitoraggio nel sito ha coperto soltanto il periodo dal 1 luglio al 31 luglio 2019, è possibile effettuare un confronto, seppur relativo, con tale media annuale; la media di tutti i dati acquisiti di PM₁₀ nell'intero periodo di monitoraggio è risultata pari a 22 µg/m³, quindi inferiore al limite annuale. In riferimento allo stesso periodo, le medie delle concentrazioni di PM₁₀ sono risultate pari a 30 µg/m³ in Via Orsini-Tamburi, di 28 µg/m³ in Via Machiavelli e di 23 µg/m³ in Via Archimede; nei siti di fondo a Talsano e San Vito sono risultate rispettivamente pari a 19 e 25 µg/m³.

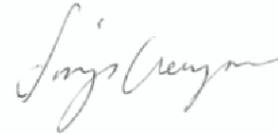
I dati di concentrazione di PM₁₀ rilevati a Deledda hanno mostrato un andamento paragonabile con i dati registrati nelle altre centraline fisse limitrofe, presenti nel quartiere Tamburi di Taranto, ed in particolare le concentrazioni nelle 3 centraline fisse ai Tamburi già attive da anni (Orsini, Machiavelli, Archimede) sono in buon accordo con i valori registrati nel sito outdoor presso la Scuola "G. Deledda". Le correlazioni tra le concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ di Deledda e delle altre cabine sono risultate molto alte.

- Relativamente agli altri inquinanti gassosi misurati nel corso della campagna, non si sono registrati valori di concentrazioni superiori ai limiti previsti dalla normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010).
- Si fa presente, tuttavia, che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs. 155/2010), recepimento di analogo 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 per 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.

Taranto, 22 agosto 2019

Il Direttore Scientifico
Dott. Ing. Vincenzo CAMPANARO

P.O. Qualità dell'aria BR-LE-TA
Dott.ssa Alessandra NOCIONI
Alessandra Nocioni



24 di 25

Il GdL QA TA del CRA:

P.ch. Maria MANTOVAN
Dott.ssa Alessandra NOCIONI
Dott. Gaetano SARACINO

Allegato I - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

Gli analizzatori presenti sul laboratorio realizzano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare). Le concentrazioni rilevate sono normalizzate ad una temperatura di 20 °C ed una pressione di 101,3 kPa ai sensi del D. Lgs. 155/10.

I principi di funzionamento degli analizzatori di cui lo stesso è equipaggiato:

- SO₂: fluorescenza (Modello 101 A, Teledyne API);
- NO_x: chemiluminescenza con generatore di ozono (Teledyne API);
- CO: assorbimento raggi IR con detector al Silicio (modello 300 E, Teledyne API);
- O₃: assorbimento raggi UV con lampada UV come sorgente luminosa (Teledyne API);
- PM₁₀: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C e rivelatore Geiger con cicli di prelievo di 24 ore su filtri in fibra di vetro/quarzo;
- BTX: Gascromatografia con colonna impaccata Tenax e Rilevatore FID (SRI-ORION Mod. 2000);
- H₂S: fluorescenza (Teledyne API).

2 5 d i 2 5

I metodi di riferimento per l'analisi sono:

- SO₂: UNI EN 14212:2012;
- NO_x: UNI EN 14211:2012;
- CO: UNI EN 14626:2012;
- O₃: UNI EN 14625:2012;
- PM₁₀: UNI EN 12341:2014;
- Benzene: UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3.

I dati contenuti nella presente relazione sono messi a disposizione del Comune di Taranto da parte di ARPA Puglia che ne detiene la proprietà. I due Enti potranno utilizzarli per i rispettivi fini istituzionali.