

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

TARANTO

Aggiornamento

Anno 2021



CENTRO REGIONALE ARIA

Direttore CRA: Domenico Gramegna

Struttura Q.A. di BR-LE-TA: Daniele Cornacchia, Maria Mantovan, Valerio Margiotta, Alessandra Nocioni, Gaetano Saracino.

Ufficio Modellistica: Francesca Intini, Angela Morabito, Annalisa Tanzarella, Ilenia Schipa.

DAP TARANTO

Servizi Territoriali e Polo Microinquinanti Organici: Vittorio Esposito, Valerio Rosito, Carlo Rossetti.

Direttore Scientifico: ing. Vincenzo Campanaro

E-mail:

aria@arpa.puglia.it

dap.ta@arpa.puglia.it

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA A TARANTO

(Aggiornamento 2021)

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
1.1. Le reti di monitoraggio della qualità dell'aria pubbliche e private: inquadramento e normativa di riferimento (a cura del C.R.A. – Ufficio QA)	5
1.2. Le postazioni di campionamento delle deposizioni atmosferiche: indicazioni normative e linee guida (a cura del DAP TA)	9
1.3. Analisi dei venti, delle precipitazioni e delle temperature nell'area di Taranto – Anno 2021 (a cura del C.R.A. – Ufficio Modellistica)	12
2. ESITI DELLE MISURE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA MEDIANTE RETI FISSE	23
(A cura del C.R.A. – Ufficio QA)	23
2.1 PM ₁₀	24
2.1.1 Dati di PM ₁₀ rilevati nel 2021: medie mensili e medie annuali	24
2.1.2 Trend temporali del PM ₁₀	26
2.2 PM _{2,5}	34
2.2.1 Dati di PM _{2,5} rilevati nel 2021: medie mensili, medie annuali	34
2.2.2 Trend temporali del PM _{2,5}	35
2.3 BENZENE	40
2.3.1 Livelli di benzene rilevati nel 2021 e trend annuali	40
2.4 Ossido di azoto, ossido di zolfo, monossido di carbonio, ozono	46
2.4.1 NO ₂	46
2.4.2 CO, SO ₂ , Ozono,	48
2.5 Idrogeno Solforato	50
2.6 IPA _{TOT}	51
3. LE TECNICHE INTEGRATIVE DI VALUTAZIONE MODELLISTICA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	54
4. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL PM₁₀	56
4.1. Benzo(a)Pirene nel PM ₁₀ : esiti delle analisi per il 2021 e trend temporali	56
4.2. Metalli nel PM ₁₀ : esiti delle analisi per il 2021 e trend temporali	62
5. LE DETERMINAZIONI DI MICROINQUINANTI ORGANICI E INORGANICI NELLE DEPOSIZIONI ATMOSFERICHE	65
(A cura del DAP TA e Polo Microinquinanti)	65
5.1. Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di metalli	65
5.1.1. La strumentazione utilizzata	65
5.1.2. Il progetto di monitoraggio	65
5.1.3. Indicazioni normative e linee guida	66
5.1.4. Risultati del monitoraggio	68
5.2. Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di inquinanti organici	72
5.2.1. Ubicazione delle postazioni di campionamento	72

5.2.2.	Risultati del monitoraggio di PCDD/F, PCB, Benzo(a)pirene	74
5.2.3.	Valutazione dei risultati	80
6.	CONCLUSIONI	81
	ALLEGATO 1 Boxplot	
	ALLEGATO 2 Risultati analitici deposizione metalli - anno 2021	
	ALLEGATO 3 Dettaglio risultati per deposimetria Microinquinanti Organici	
	ALLEGATO 4 Focus Eventi Inquinamento SO2 Area Taranto	
	ALLEGATO 5 Analisi Statistica Eventi Wind Days 2016 - 2021	

1. INTRODUZIONE

Nella presente relazione si riportano i dati di qualità dell'aria aggiornati al 2021, registrati nelle aree di Taranto e Statte. La norma di riferimento è il D.Lgs. n.155/2010. Particolare approfondimento è riservato ai dati acquisiti nei siti di monitoraggio ricadenti nel quartiere Tamburi di Taranto (classificati ex D.Lgs. n.155/2010 come *industriali*), posti a confronto con siti classificati come *traffico e fondo*.

Si richiama come il report di monitoraggio della qualità dell'aria per l'area di Taranto e Statte viene annualmente predisposto in riferimento al *“Piano contenente le prime misure di intervento per il risanamento della Qualità dell'Aria nel quartiere Tamburi (TA) per gli inquinanti benzo(a)pirene e PM10”*, approvato dalla Regione Puglia con D.G.R. n.1944 del 2/10/2012.

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

Si richiama che Arcelor Mittal Italia è subentrata nella gestione dello Stabilimento siderurgico ex Ilva nel mese di novembre 2018. Si considererà, di conseguenza, il 2019 come il primo anno intero di gestione della Società AMI. Successivamente con comunicazione del 24/04/2021 prot. ARPA 2021.0030081 del 27/04/2021 la gestione dello stabilimento è passata ad Acciaierie d'Italia S.p.A. (di seguito ADI) a decorrere dal 26/04/2021.

Pag.
5 di 101

1.1. Le reti di monitoraggio della qualità dell'aria pubbliche e private: inquadramento e normativa di riferimento (a cura del C.R.A. – Ufficio QA)

Il monitoraggio della qualità dell'aria è condotto da ARPA Puglia attraverso la **Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria** (di seguito **RRQA**), di proprietà della Regione Puglia, conforme ai criteri stabiliti dal D.Lgs. n.155/2010 e approvata con DGR n.2420/2013, costituita da n.53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). ARPA gestisce, inoltre, n.6 laboratori mobili, due dei quali di recente acquisizione.

I dati di qualità dell'aria validati della RRQA, a partire dal 2005, sono pubblicati sul sito www.arpa.puglia.it e pubblicati attraverso l'applicativo web INFO ARIA nei termini previsti per tutta rete della Regione Puglia (<http://groupware.sinanet.isprambiente.it/infoaria/>). La configurazione e la collocazione delle centraline della RRQA, gestite da ARPA Puglia e attiva dal 2004, sono frutto di una serie di iniziative svolte negli anni, con decisioni adottate dalla Regione Puglia per l'espletamento delle funzioni poste in capo ad essa dal D.Lgs. n.155/2010 *“Attuazione della direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”*, cui ARPA ha garantito il supporto tecnico. L'attuale rete RRQA nell'area di Taranto comprende le stazioni di monitoraggio elencate in Tabella 1.1.1, che riporta anche le relative classificazioni, formulate come previsto dalla normativa e successivamente approvate con D.G.R. 2979/2012 della Regione Puglia¹.

Nei Comuni di Taranto e Statte sono presenti stazioni di misurazione della qualità dell'aria da traffico (Via Adige), industriali (Machiavelli, Archimede, Paolo VI Cisi, SS-Massafra Ponte Wind e

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

Statte-Sorgenti) e di *fondo* (Talsano e San Vito), ai sensi del D.Lgs. n.155/2010. Ciò premesso, si evidenzia che nei Comuni di Taranto e Statte la rete comprende n.8 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. La classificazione è stata realizzata in conformità ai criteri indicati nell'Allegato III del D.Lgs. n.155/2010. Le stazioni di tipo industriale sono così definite: “stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe”.

Tab. 1.1.1 – Ubicazione centraline e analizzatori presenti

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

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

Pag.
6 di 101

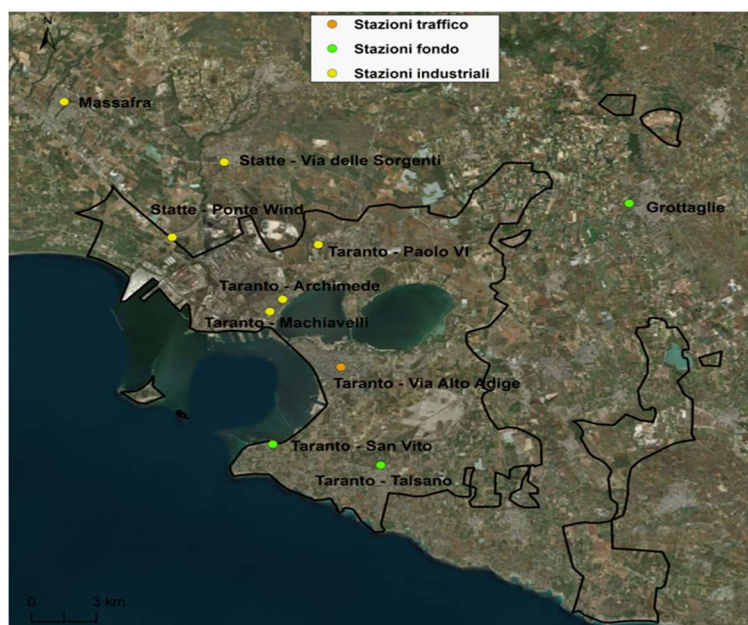


Fig. 1.1.1 - Localizzazione delle centraline regionali di qualità dell'aria nell'area di Taranto

Va aggiunto che la prescrizione n.85 del Decreto di Riesame dell'AIA, rilasciata allo stabilimento della Società ILVA (ora Acciaierie d'Italia) di Taranto da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha stabilito che il gestore installasse n.6 stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, da ubicare in prossimità del perimetro dello stabilimento (oltre a 5 postazioni di monitoraggio ottico-spetttrali poste al perimetro dello stabilimento). Le 6 stazioni di monitoraggio

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

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

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 Via Orsini	H ₂ S, IPA _{TOT} , PM ₁₀ , PM _{2.5} , BTX, Black Carbon, VOC, NO ₂ ,

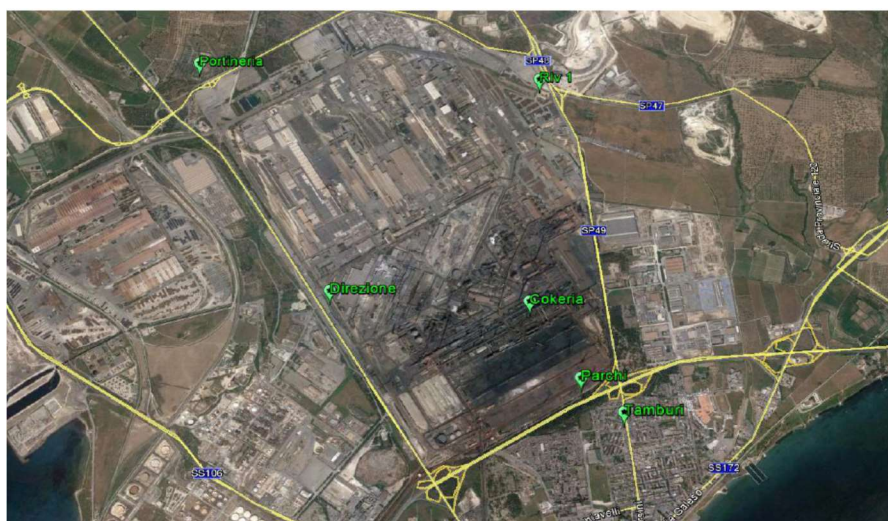


Fig.1.1.2 - Dislocazione delle centraline di monitoraggio di Acciaierie d'Italia

I dati rilevati dalle reti sono disponibili sul sito web di ARPA Puglia (<http://old.arpa.puglia.it/web/guest/qariainq2>). Gli andamenti delle concentrazioni negli anni passati degli inquinanti nei siti di monitoraggio sono rappresentati e valutati nei report annuali della qualità dell'aria che ogni anno vengono predisposti da ARPA e pubblicati sul sito (https://www.arpa.puglia.it/pagina3086_relazioni-annuali-sui-dati-della-qualit-dellaria-di-taranto.html).

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

Tab. 1.1.3 - Valore limite e valori obiettivo per la protezione della salute umana ai sensi del D.Lgs.155/2010²

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore	Tipo di obiettivo ambientale	Da raggiungere entro
PM10	1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2005
	Anno civile	40 µg/m ³	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2005
PM2.5	Anno civile	25 µg/m ³	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2015
NO ₂	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2010
	Anno civile	40 µg/m ³	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2010
	1 ora	400 µg/m ³ da misurarsi su 3 ore consecutive	Soglia di allarme ⁽³⁾	-
CO	1 giorno Media massima su 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2005
SO ₂	1 ora	500 µg/m ³ Su tre ore consecutive	Soglia di allarme ⁽³⁾	1/1/2005
	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2005
	1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2005
Benzene	Anno civile	5,0 µg/m ³	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2010
Benzo(a)pirene	Anno civile	1,0 ng/m ³	Valore obiettivo ⁽²⁾	
Arsenico	Anno civile	6,0 ng/m ³	Valore obiettivo ⁽²⁾	
Cadmio	Anno civile	5,0 ng/m ³	Valore obiettivo ⁽²⁾	
Nichel	Anno civile	20 ng/m ³	Valore obiettivo ⁽²⁾	
Piombo	Anno civile	0,5 µg/m ³	Valore limite ⁽¹⁾	1/1/2005
Ozono	1 ora	180 µg/m ³	Soglia di informazione ⁽⁴⁾	-
	1 ora	240 µg/m ³	Soglia di allarme ⁽³⁾	-
	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (media su tre anni)	120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni	Valore obiettivo ⁽²⁾	
	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³	Obiettivo a lungo termine ⁽⁵⁾	

- (1) Valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato;
 - (2) Valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
 - (3) Soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
 - (4) Soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
 - (5) Obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- mg/m³: milligrammo per metro cubo (1mg è 1millesimo di grammo); µg/m³: microgrammo per metro cubo (1µg è 1 milionesimo di grammo); ng/m³: nanogrammo per metro cubo (1 ng è 1 miliardesimo di grammo).

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

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

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

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

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

Tab. 1.2.1 – Postazioni attive di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche

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

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



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

In Germania è in uso una linea guida che indica un valore massimo tollerabile per la **deposizione atmosferica di sostanze con attività diossina-simile** pari a 4 pg WHO-TE/mq die (somma PCDD/F + PCB dl) specifica per i siti di pascolo³. In Francia è attiva dal 2006 una estesa rete di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche, che ha permesso di raccogliere un numero relativamente elevato di campioni (>1000) nell'ambito della sorveglianza degli impianti di incenerimento di rifiuti⁴. L'analisi statistica di questi dati ha portato le Autorità francesi alla definizione di una “soglia di fondo” pari a 5 pg WHO-TE/m² die ed una “soglia critica” pari a 16 pg WHO-TE/m² die. Le Autorità belghe hanno avanzato una proposta alla Commissione Europea per l'adozione di livelli tollerabili di deposizioni totali di PCDD/F e PCB diossina-simili pari a 8,2 pg WHO-TE/m² die (media annuale) e 21 pg WHO-TE/m² die (concentrazione massima per un singolo mese)⁵.

La normativa italiana non prevede valori limite applicabili per i parametri **deposizione atmosferica di polveri e di metalli e metalloidi**; tuttavia esistono valori di riferimento o limiti suggeriti in linee guida o in normative di altri paesi industrializzati con economie analoghe all'Italia ai quali si può fare riferimento. Per la deposizione di materiale particolato sedimentabile si richiama il valore di 350 mg/(m²*d) (Belgio, nella Croazia e nella Germania), il valore di limite 210 mg/(m²*d) (Austria), 200 mg/(m²*d) (Regno Unito, Svizzera e Slovenia). Per le deposizioni atmosferiche di

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

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

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

arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco si riportano i valori limite per altri stati europei (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia) fissati rispettivamente in 4, 2, 15, 100, 2 e 400 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.⁶

1.3. Analisi dei venti, delle precipitazioni e delle temperature nell'area di Taranto – Anno 2021 (a cura del C.R.A. – Ufficio Modellistica)

Di seguito si riporta un'analisi delle condizioni meteorologiche che hanno interessato l'area di Taranto nell'anno 2021.

L'attenzione sarà dedicata ai parametri atmosferici vento, temperatura e precipitazione, che possono influenzare la dispersione e la rimozione degli inquinanti o determinare condizioni favorevoli alla formazione di inquinanti secondari.

Per caratterizzare le condizioni meteorologiche osservate nel 2021, l'analisi è stata sviluppata utilizzando i dati meteo registrati in prossimità del suolo dalla centralina di Capo San Vito (Taranto). Le elaborazioni condotte per il 2021 sono state confrontate con quelle effettuate per il 2020 e 2019 al fine di evidenziare possibili variazioni che potrebbero aver influenzato lo stato della qualità dell'aria.

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 in prossimità del suolo nel triennio 2019-2021 presso la stazione di qualità dell'aria di ARPA Puglia, denominata Capo San Vito. Nella mappa successiva è rappresentata l'ubicazione della centralina.



Figura 1.3.1 - 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 NO. Nella tabella successiva sono indicati i parametri atmosferici misurati dalla stazione, le coordinate (UTM-WGS84) e la quota del sito di installazione.

Tabella 1.3.1 - Caratteristiche della centralina meteorologica di Capo San Vito (Taranto)

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

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, temperatura e di intensità e direzione del vento relativi al triennio 2019-2021 della stazione di Capo San Vito. Nella tabella successiva si riportano le percentuali di dati validi per ciascuno dei parametri considerati.

Tabella 1.3.2 - percentuali di validità dei dati misurati dalla stazione di Capo San Vito

Stazione di Capo San Vito (percentuale di dati validi)			
	2021	2020	2019
Precipitazione	100%	100%	100%
Intensità del vento	99%	100%	99%
Direzione del vento	99%	100%	99%
Temperatura	99%	100%	99%

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

Come è possibile osservare dalle rose dei venti annuali, riferite ai singoli anni considerati, i venti più ricorrenti interessano i settori NO e SE. Mentre nel 2019 era stata osservata una prevalenza del settore SE rispetto a NO, nel 2020 e nel 2021 la componente da SE si è ridotta visibilmente rispetto al 2019 a fronte di un aumento della componente ONO.

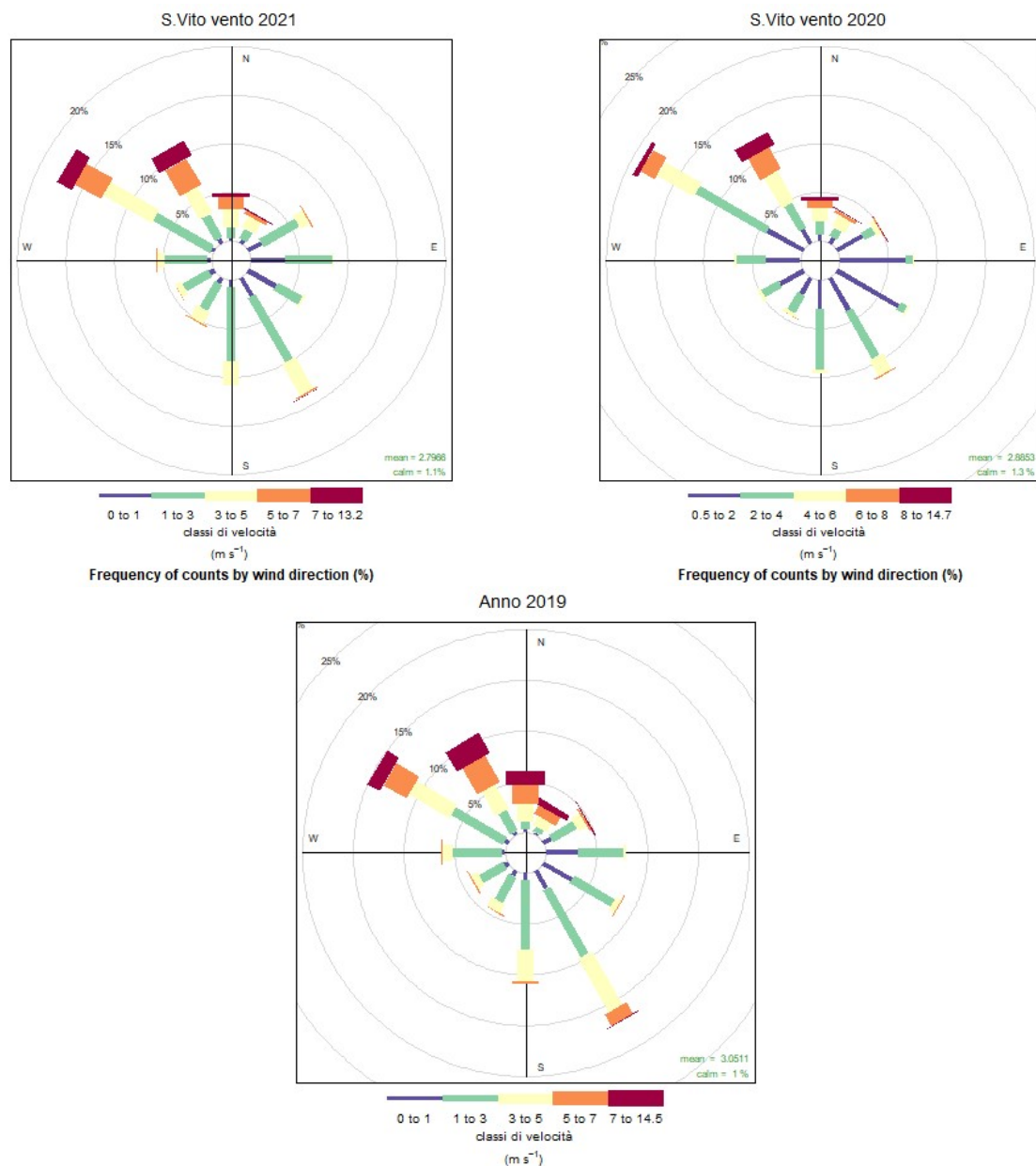


Figura 1.3.2 - Rose dei venti annuali relative agli anni 2021, 2020 e 2019

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

Per quanto riguarda la frequenza con la quale sono state osservate le calme di vento (ovvero ore per le quali la velocità del vento è risultata inferiore a 0.5 m/sec), si evidenzia come nel 2021 tale grandezza abbia assunto un valore (1.1%) confrontabile con quello rilevato nel 2020 (1.3%) e con quello rilevato nel 2019 (1%).

Di seguito si confrontano per i tre anni in esame le corrispondenti rose stagionali.

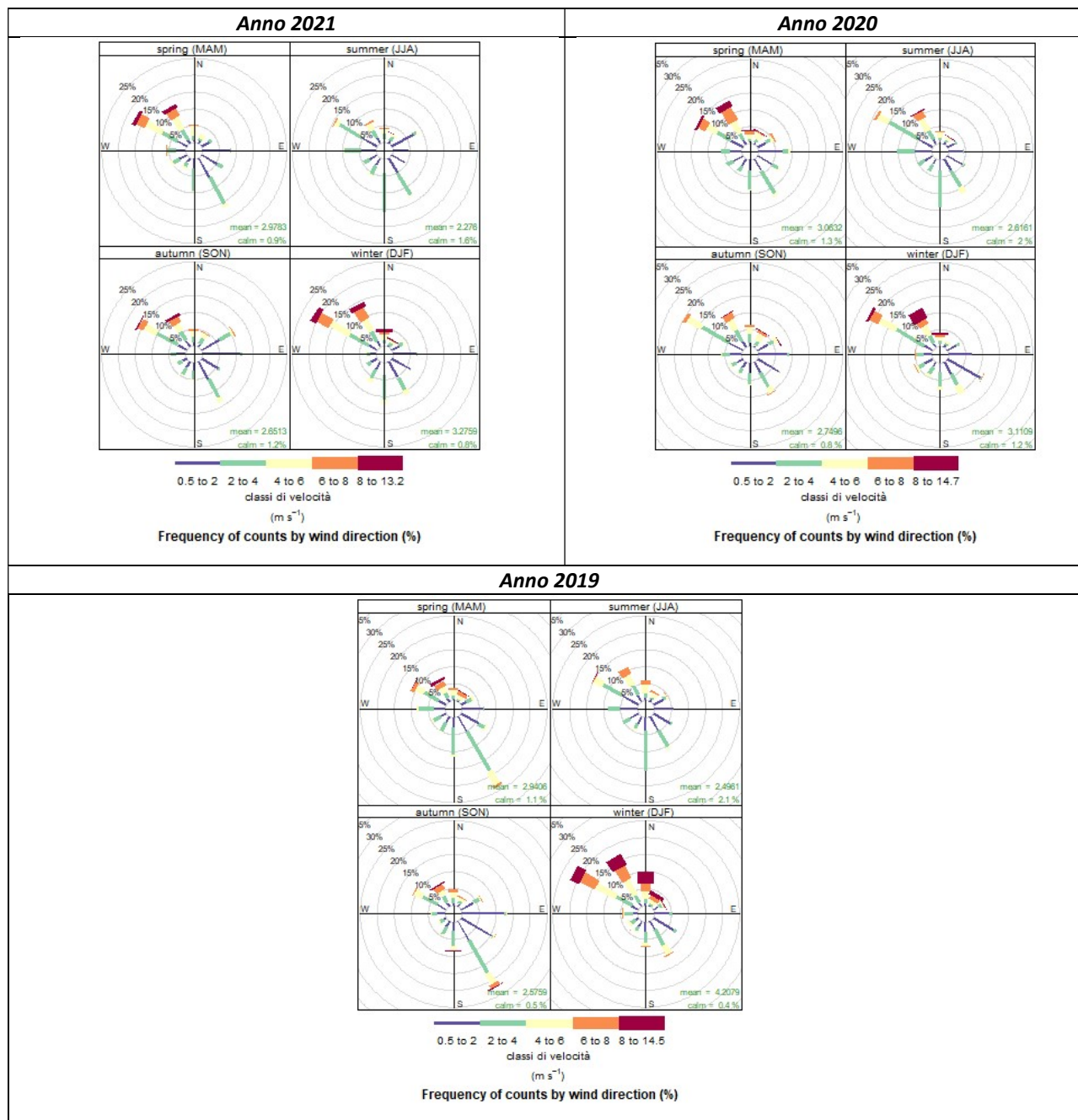


Figura 1.3.3 - Rose dei venti stagionali relative agli anni 2021, 2020 e 2019

L'analisi stagionale evidenzia come, diversamente dal 2020 e dal 2019, nel 2021 si verifichi una prevalenza delle componenti da ONO in tutte le stagioni. Nella stagione estiva 2021 si rileva, d'altro canto, analogamente agli anni 2019 e 2020, una riduzione della intensità del vento. Relativamente al 2021 le stagioni più ventose sono state la primavera e l'inverno, periodi in cui, fra l'altro, sono stati registrati il maggior numero di Wind Days (n.16 nella stagione invernale e n.10 nella stagione primaverile).

Per tutti e tre gli anni in esame, inoltre, le rose dei venti del periodo invernale risultano essere abbastanza simili in termini di distribuzione, con un'analogia prevalenza dei venti dal IV quadrante.

Dalla rappresentazione tramite i box-plot⁷, mostrati nella figura successiva e calcolati sulle serie temporali annuali dei dati orari di intensità del vento per gli anni 2021, 2020 e 2019, si evince per il 2021 una lieve riduzione della velocità del vento rispetto ai due anni precedenti, riscontrabile in buona parte dei quartili⁸.

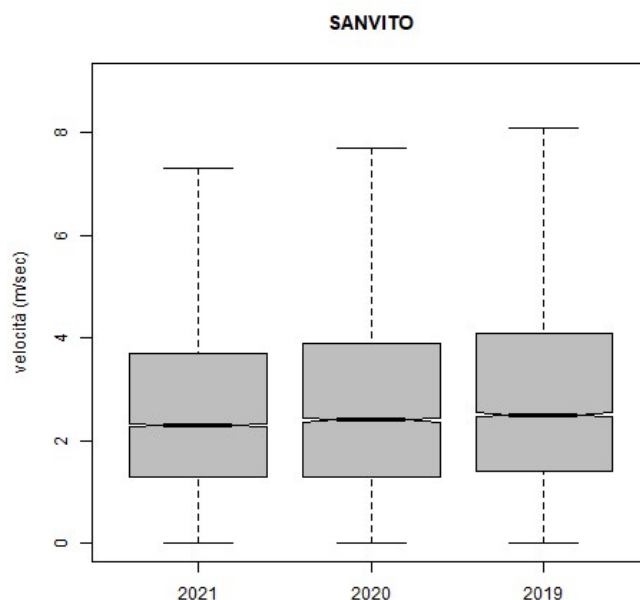


Figura 1.3.4 - Box-Plot dei dati di intensità del vento relativi al triennio 2021-2020-2019

Pag.
16 di 101

La tabella successiva riporta la precipitazione cumulata ed il numero di giorni piovosi⁹ per gli anni 2019, 2020 e 2021.

Dalla tabella si evince che il 2021 è risultato molto meno piovoso rispetto ai due anni precedenti sia in termini di cumulata annuale, il cui valore (390 mm) è più basso rispetto a quello del 2020 (583 mm) e del 2019 (492 mm), sia in termini di numero di eventi piovosi (50 giorni per il 2021, 52 giorni per il 2020 e 53 giorni per il 2019), e di percentuale di piovosità. Tale dato è coerente con quello registrato presso la stazione di Talsano della Protezione Civile regionale (<http://93.57.89.4:8081/temporeale/meteo/stazioni>), distante circa 5 km dalla stazione di Capo San Vito, il cui dato registrato nel 2021 è pari a 388 mm (528 mm nel 2020, 460 mm nel 2019).

⁷ Nell'allegato 1 si riporta una descrizione del significato statistico del boxplot di una distribuzione campionaria di misure.

⁸

	Minimo (m/sec)	1°Quartile (m/sec)	Mediana (m/sec)	Media (m/sec)	3°Quartile (m/sec)	Massimo (m/sec)
Anno 2019	0.0	1.4	2.5	3.0	4.1	14.5
Anno 2020	0.0	1.3	2.4	2.9	3.9	14.7
Anno 2021	0.0	1.3	2.3	2.8	3.7	13.2

⁹ Giorni con precipitazione cumulata giornaliera maggiore o uguale ad 1mm.

Tabella 1.3.3 – precipitazione cumulata annuale, numero di giorni piovosi e percentuale di piovosità della stazione di Capo San Vito negli anni 2021-2020-2019

	Pioggia cumulata (mm)	Percentuale dati validi	Numero giorni piovosi	Percentuale piovosità (numero giorni piovosi/numero giorni totali)
Anno 2021	390	100%	50	13,70%
Anno 2020	583	100%	52	14,21%
Anno 2019	492	100%	53	14,52%

Nel grafico successivo si confrontano le cumulate mensili relative al 2020 e al 2021. Relativamente al 2021, il mese più piovoso è risultato quello di novembre e, a seguire, i mesi di aprile, settembre e gennaio. Dal grafico si evince che la precipitazione mensile nel 2021 è quasi sempre (fatta eccezione per i mesi di gennaio, febbraio, aprile, luglio, settembre) inferiore a quella misurata nei mesi corrispondenti dell'anno precedente.

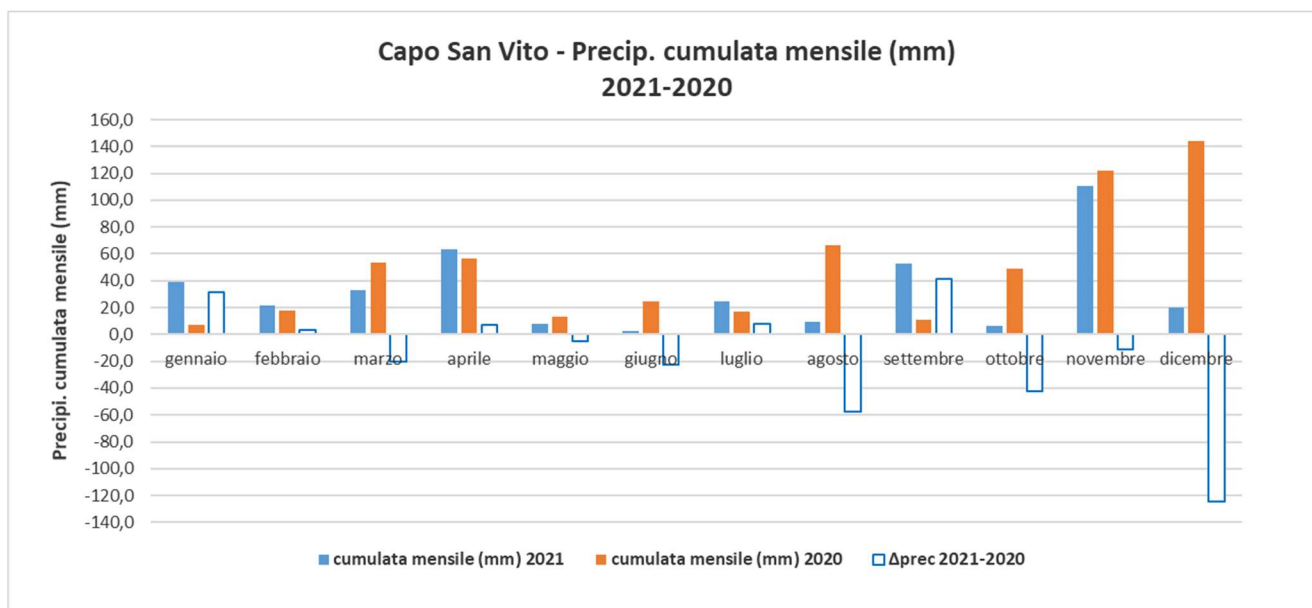


Figura 1.3.5 – Precipitazioni cumulate mensili relative al biennio 2021-2020

Di seguito si mostra un'analogia elaborazione per la temperatura dalla quale si evince che i mesi estivi nel 2021 siano stati caratterizzati mediamente da temperature più elevate che nel 2020, mentre nei mesi invernali da temperature leggermente più basse.

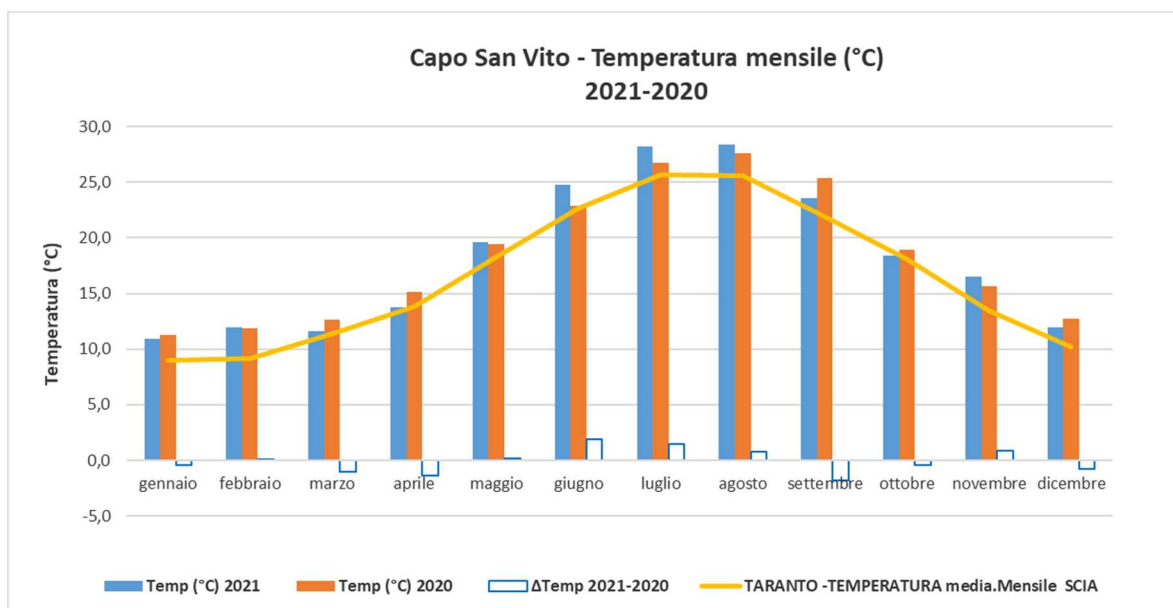


Figura 1.3.6 – Temperature medie mensili relative al biennio 2021-2020

Di seguito viene mostrata un'analoga caratterizzazione meteorologica per gli eventi di Wind Days verificatisi nel triennio 2019-2021.

Nell'ambito del Piano di risanamento "Piano contenente le prime misure di intervento per il risanamento della qualità dell'aria nel quartiere Tamburi (TA) per gli inquinanti PM10 e benzo(a)pirene ai sensi del D.lgs.155/2010 art. 9 comma 1 e comma 2", approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 1944 del 2/10/2012, sono stati definiti i *Wind Days*, ovvero giornate caratterizzate da particolari condizioni meteorologiche (vento con direzione di provenienza compresa tra 270° e 360° e velocità superiore a 7 m/s, 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).

Tabella 1.3.4 - tabella di contingenza

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

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.

N.	Wind-Day anno 2021	tipologia	N.	Wind-Day anno 2020	tipologia	N.	Wind-Day anno 2019	tipologia
1	16/01/2021	VP	1	01/01/2020	FN	1	01/01/2019	VP
2	18/01/2021	FN	2	05/01/2020	VP	2	03/01/2019	VP
3	26/01/2021	VP	3	06/01/2020	VP	3	04/01/2019	VP
4	27/01/2021	VP	4	05/02/2020	VP	4	05/01/2019	VP
5	13/02/2021	VP	5	06/02/2020	VP	5	06/01/2019	VP
6	14/02/2021	VP	6	07/02/2020	VP	6	07/01/2019	VP
7	15/02/2021	VP	7	14/02/2020	FN	7	12/01/2019	VP
8	16/02/2021	FN	8	15/02/2020	VP	8	15/01/2019	VP
9	11/03/2021	VP	9	20/02/2020	VP	9	25/01/2019	VP
10	15/03/2021	VP	10	22/02/2020	VP	10	26/01/2019	VP
11	16/03/2021	VP	11	27/02/2020	VP	11	05/02/2019	VP
12	17/03/2021	VP	12	28/02/2020	VP	12	06/02/2019	VP
13	21/03/2021	VP	13	15/03/2020	FN	13	12/02/2019	VP
14	22/03/2021	VP	14	23/03/2020	VP	14	13/02/2019	VP
15	23/03/2021	VP	15	24/03/2020	VP	15	14/02/2019	VP
16	24/03/2021	VP	16	01/04/2020	VP	16	23/02/2019	VP
17	08/04/2021	FN	17	04/04/2020	VP	17	02/03/2019	VP
18	20/05/2021	FN	18	15/04/2020	FN	18	12/03/2019	VP
19	14/06/2021	VP	19	04/05/2020	VP	19	14/03/2019	VP
20	22/09/2021	FN	20	07/05/2020	FN	20	28/03/2019	VP
21	12/10/2021	VP	21	21/05/2020	VP	21	29/03/2019	VP
22	14/10/2021	VP	22	22/05/2020	FN	22	07/05/2019	VP
23	15/10/2021	VP	23	25/05/2020	FN	23	24/06/2019	FN
24	30/11/2021	VP	24	26/05/2020	VP	24	10/07/2019	VP
25	04/12/2021	VP	25	27/05/2020	VP	25	11/07/2019	VP
26	07/12/2021	VP	26	06/06/2020	FN	26	14/07/2019	FN
27	12/12/2021	VP	27	21/06/2020	VP	27	04/08/2019	FN
28	13/12/2021	VP	28	22/06/2020	VP	28	13/09/2019	VP
29	14/12/2021	FN	29	23/06/2020	VP	29	20/09/2019	VP
30	17/12/2021	VP	30	07/07/2020	FN	30	04/10/2019	VP
31	18/12/2021	FN	31	04/09/2020	FN	31	11/12/2019	VP
32	30/12/2021	VP	32	18/09/2020	VP	32	14/12/2019	VP
			33	08/10/2020	VP	33	24/12/2019	VP
			34	28/10/2020	FN	34	26/12/2019	VP
			35	30/11/2020	VP	35	28/12/2019	VP
			36	13/12/2020	VP	36	29/12/2019	VP
			37	14/12/2020	VP			

Figura 1.3.7 - Elenco dei Wind Days occorsi negli anni 2021, 2020 e 2019

Nell’anno 2021 si sono verificati un numero complessivo di Wind Days pari a 32, cinque in meno rispetto al 2020 e quattro in meno rispetto al 2019.

La figura seguente riporta una distribuzione stagionale del numero di Wind Days verificatisi negli anni 2021-2020-2019.

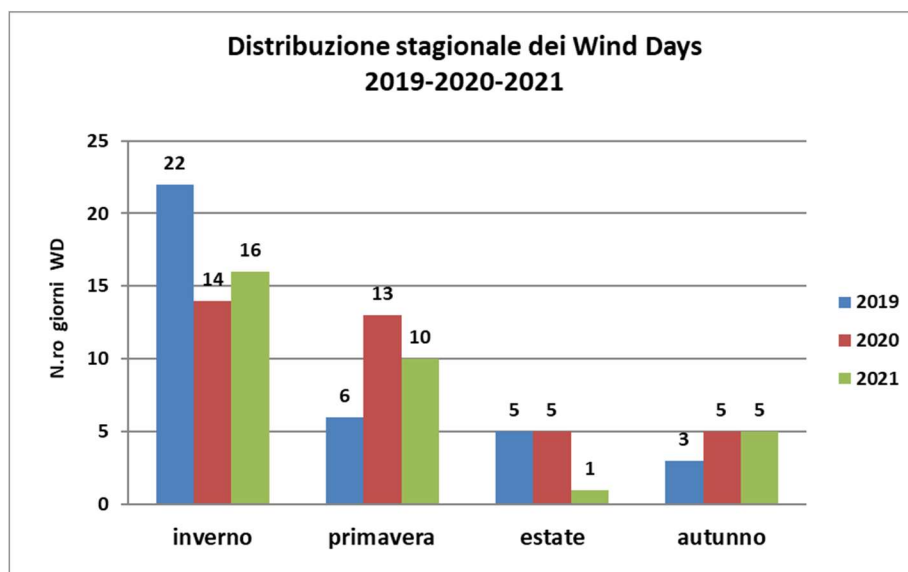


Figura 1.3.8 - Distribuzione stagionale Wind Days occorsi negli anni 2019, 2020 e 2021

Dalla figura precedente si nota, come già anticipato, che nel 2021 le stagioni in cui si è registrato il numero più elevato di Wind Days sono state la primavera e l'inverno. A differenza del 2020, per il quale si era osservata una riduzione delle occorrenze di Wind Days nella stagione invernale, nel 2021 se ne osserva un aumento rispetto all'anno precedente. In particolare, il 50% dei Wind Days registrati in tutto l'anno si sono verificati nella stagione invernale, mentre il 31% nella stagione primaverile.

Mentre nella stagione autunnale del 2021 non è stata osservata alcuna variazione rispetto all'anno precedente nel numero di eventi occorsi (pari a 5), nella stagione estiva del 2021 è stato registrato un solo evento (a fronte di un numero di eventi pari a 5 verificatisi sia nel 2020 che nel 2019).

Nella tabella seguente si riportano le percentuali di occorrenza degli eventi di WD, verificatisi nel 2019-2020-2021, ripartiti per stagione

Tabella 1.3.5 - Percentuali stagionali dei Wind Days verificatisi negli anni 2021-2020-2019

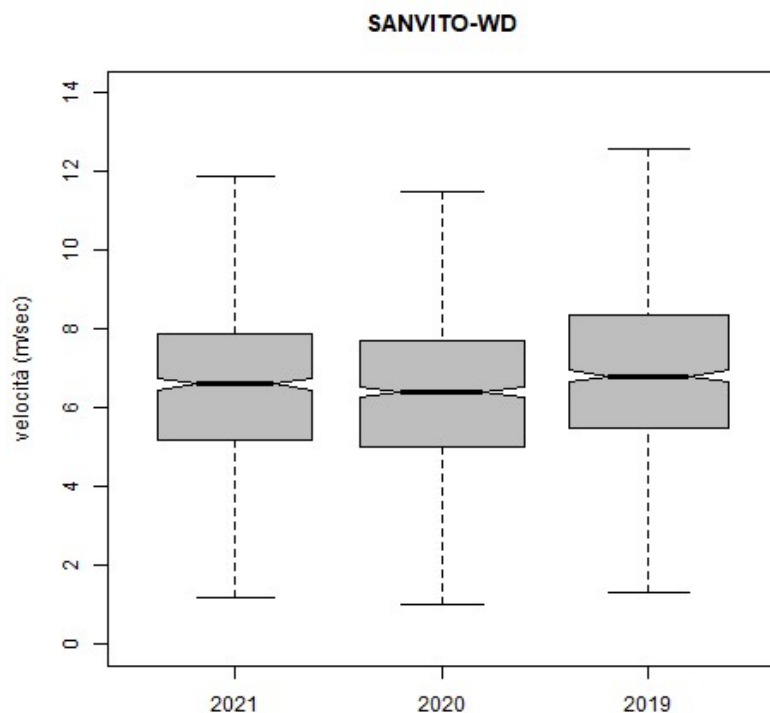
percentuali di occorrenza di WD				
	inverno	primavera	estate	autunno
2021	50%	31%	3%	16%
2020	38%	35%	14%	14%
2019	61%	17%	14%	8%

Dai box-plot mostrati in figura successiva ed elaborati sulle serie orarie dell'intensità del vento, misurata in corrispondenza dei soli Wind Days, è possibile notare che nell'anno 2021 gli eventi verificatisi sono stati caratterizzati da valori dei quartili¹⁰ della distribuzione statistica

	Minimo (m/sec)	1°Quartile (m/sec)	Mediana (m/sec)	Media (m/sec)	3°Quartile (m/sec)	Massimo (m/sec)
Anno 2019	0.0	5.5	6.8	6.9	8.4	14.5
Anno 2020	0.4	5.0	6.4	6.4	7.7	14.7
Anno 2021	0.8	5.2	6.6	6.5	7.9	13.2

10

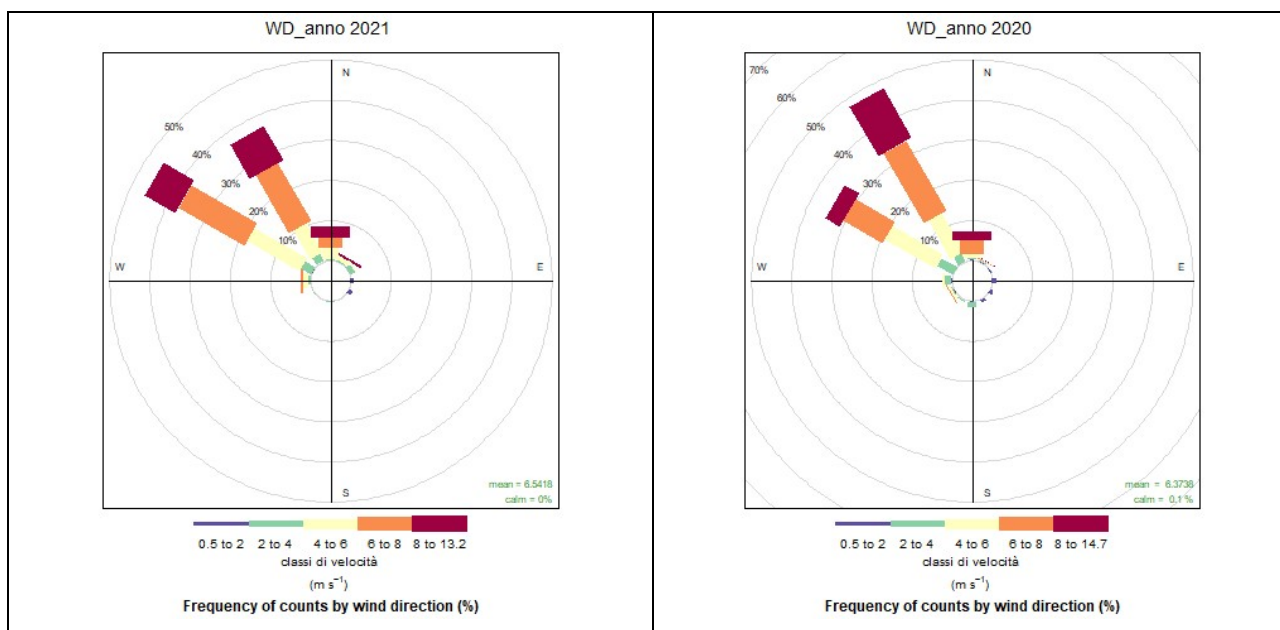
dell'intensità del vento intermedi fra quelli del 2020 e quelli del 2019 (che risultano i più elevati).



Pag.
21 di 101

Figura 1.3.9 - Box-Plot dei dati di intensità del vento nei Wind Days relativi al triennio 2021-2020-2019

Come mostrato in Figura 1.3.9 l'anno 2021 risulta confrontabile con il 2020, in termini di intensità media del vento. Rispetto al 2019 il vento è risultato nel 2021 mediamente meno intenso. Ciò è confermato anche dalle rose dei venti relative ai soli eventi di Wind Days elaborate sul triennio 2019-2020-2021 e mostrate nella figura successiva.



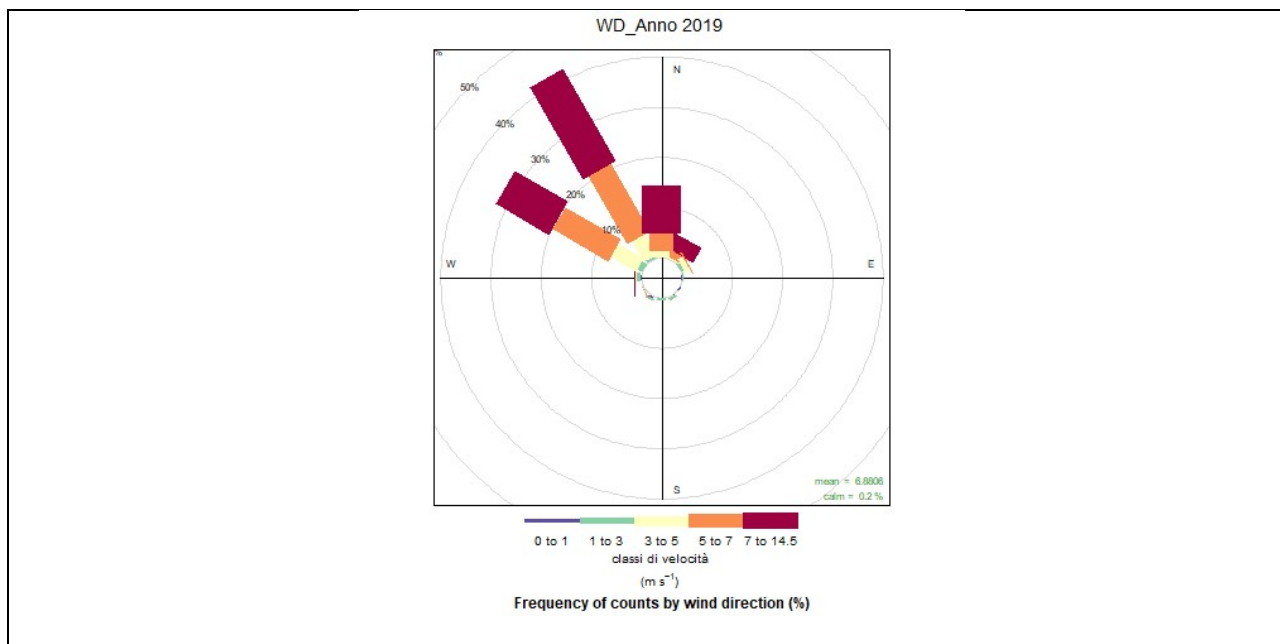


Figura 1.3.10 - Rose dei venti relative ai soli Wind Days per gli anni 2021, 2020 e 2019

Nel corso dei Wind Days possono verificarsi anche eventi di precipitazione che possono contribuire ad abbattere i livelli di concentrazione degli inquinanti al suolo. E' stata pertanto calcolata la frequenza di piovosità negli eventi di Wind Days, per la stazione di S. Vito, relativa agli anni 2019, 2020 e 2021 e riportata nella successiva tabella.

Pag.
22 di 101

Tabella 1.3.6 - Tabella riepilogativa dei Wind Days e dei Wind Days piovosi negli anni 2021-2020-2019

	Numero Wind Days (WD)	Frequenza di accadimento dei WD	Numero giorni di WD piovosi	Percentuale piovosità nei WD (numero giorni piovosi/numero giorni WD totali)
Anno 2021	32	9%	5	15,63%
Anno 2020	37	10%	5	13,51%
Anno 2019	36	10%	11	30,56%

La tabella 1.3.6 mostra che la percentuale di piovosità nei WD occorsi nel 2021 è confrontabile con quella dell'anno precedente.

In particolare, relativamente agli anni 2021 e 2020, solo 5 dei Wind Days verificatisi sono stati "piovosi" (ovvero caratterizzati da una precipitazione cumulata giornaliera superiore o uguale ad 1 mm), con una percentuale di piovosità rispettivamente pari a circa 16% e 14%.

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

(A cura del C.R.A. – Ufficio QA)

Si richiama che le elaborazioni dei dati acquisiti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria presenti a Taranto sino al **2020** sono state riportate nella precedente “*Relazione sui dati della qualità dell'aria a Taranto 2020*”, trasmessa da ARPA Puglia agli Enti con nota Protocollo n. 65484 del 24/09/2021; i report annuali sono resi pubblici sul portale ARPA al seguente link https://www.arpa.puglia.it/pagina3086_relazioni-annuali-sui-dati-della-qualit-dellaria-di-taranto.html.

Nel presente report si aggiornano i dati disponibili con quelli relativi all'anno **2021**.

I report mensili RRQA per l'anno **2021** sono pubblicati al seguente link https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html. Per quanto riguarda, invece, la rete QA di Acciaierie d'Italia i report sono disponibili sino al mese di marzo 2022 al link: https://www.arpa.puglia.it/pagina3085_report-di-qualit-dellaria-della-rete-adi-gi-ami-ex-ilva.html.

Anche per l'anno 2021 nessun limite di legge stabilito dal D.Lgs. n.155/2010 è stato superato, per tutti gli inquinanti gassosi rilevati dalle reti fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, oltre che per il PM₁₀ e il PM_{2.5}.

Pag.
23 di 101

Va tenuto presente che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (il citato D.Lgs. n.155/2010), in recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del 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, i limiti per il benzo(a)pirene e i metalli nel PM₁₀, è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale e che **la presente relazione non contiene elementi di valutazione di carattere sanitario**, che restano di competenza delle Aziende Sanitarie Locali.

In merito agli eventi di inquinamento più significativi che si sono verificati nel corso dell'anno 2021, si rimanda a quanto già reso disponibile al link https://www.arpa.puglia.it/pagina3077_report-eventi-accidentali.html, richiamando che i principali eventi sono quelli emissivi di Arcelor Mittal Italy verificatisi il 18 marzo e il 26 marzo 2021 (Protocollo ARPA n. 25695 del 14/04/2021), l'evento emissivo occorso il 18/06/2022 (Protocollo ARPA n. 48911 del 07/07/2021), quello di combustione incontrollata di rifiuti del 15 luglio 2021 presso la discarica abusiva in Località Paparazio Grottaglie (Protocollo ARPA n. 72221 del 20/10/2021), di incendio del nastro 5/1 del reparto trattamento fossili e coke del 04/10/2021 presso ADI (Protocollo ARPA n. 86253 del 21/12/2021) e, infine, l'evento di picco del benzene del 15/12/2021, come descritto nel report della rete ADI di dicembre 2021 (Protocollo ARPA n. 18113 del 15/03/2022).

Di seguito si riporta un approfondimento per ciascun inquinante rilevato dalle reti attive a Taranto, sia per la rete regionale che per la rete ADI per gli ultimi anni, compreso quindi il 2021.

2.1 PM₁₀

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

2.1.1 Dati di PM₁₀ rilevati nel 2021: medie mensili e medie annuali

Nel **2021**, in nessun sito di monitoraggio della qualità dell'aria in provincia di Taranto, è stato superato il numero massimo di 35 superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 µg/m³, consentito dalla norma (D.Lgs. n.155/2010). Inoltre, in nessun sito viene superato il valore limite previsto dal D.Lgs. n.155/2010 sulla media annuale, pari a 40 µg/m³. Di seguito si riportano i dati medi mensili e annuali di concentrazione di PM₁₀ per la RRQA di Taranto e per la cabina della Rete ADI (ex ILVA) esterna all'area di Stabilimento.

Tab. 2.1.1 - Dati medi mensili PM₁₀ Taranto, 2021

Pag.
24 di 101

	GROTTAGLIE	MARTINA FRANCA	MASSAFRA	PAOLO VI	S. VITO	STATTE SORGENTI	TALSANO	V. A. ADIGE	V. ARCHIMEDE	V. MACHIAVELLI	V. ORSINI	SS7 WIND
Gennaio-21	16	16	29	12	16	15	16	23	17	21	24	14
Febbraio-21	21	27	30	19	25	22	21	20	22	24	27	23
Marzo-21	14	20	21	13	18	16	16	21	19	22	25	18
Aprile-21	13	17	17	12	15	13	13	20	16	19	19	17
Maggio-21	15	18	17	14	17	15	17	20	19	21	25	17
Giugno-21	33	37	31	30	34	28	29	13	32	32	33	34
Luglio-21	25	25	25	23	33	27	22	17	28	30	34	25
Agosto-21	28	24	22	24	25	22	24	20	27	29	27	24
Settembre-21	18	23	19	18	23	18	18	22	22	26	27	20
Ottobre-21	12	19	15	12	17	13	15	16	17	19	21	13
Novembre-21	18	20	22	14	23	17	18	20	20	20	20	18
Dicembre-21	15	18	25	11	17	16	15	22	17	18	23	14
MEDIA ANNUALE	19	22	23	17	22	18	19	19	21	23	26	20
VALORE MASSIMO MENSILE	33	37	31	30	34	28	29	23	32	32	34	34
Valore limite annuale D.Lgs. n.155/2010	40											

I livelli medi mensili di PM₁₀ più alti sono stati registrati in:

- *Via A. Adige* a gennaio;
- *Grottaglie, Martina Franca, Massafra, Paolo VI, S. Vito, Statte sorgenti, Talsano, V. Archimede, V. Machiavelli e SS7 Wind* a giugno;
- *Tamburi- Via Orsini* a luglio.

La media annua di PM₁₀, la più alta rispetto a quelle di tutte le altre centraline, è risultata pari a 26 µg/m³ presso la centralina di *Tamburi-Via Orsini*. Nel grafico seguente, a parte l'aumento nel mese di luglio 2021 della concentrazione di PM₁₀ in *Tamburi-Via Orsini*, si osserva un trend comune delle medie mensili di PM₁₀ in tutte le centraline.

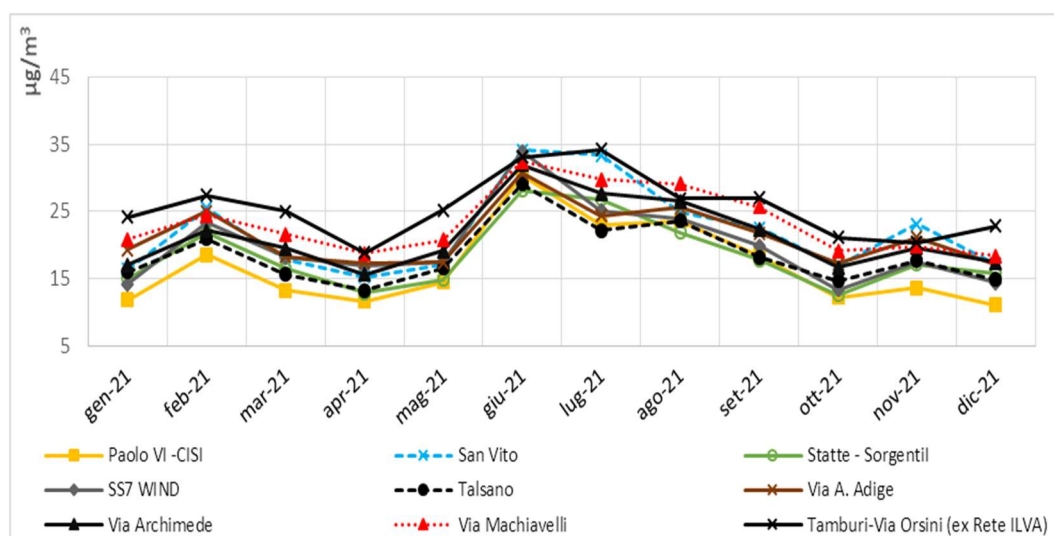


Fig. 2.1.1 – Medie mensili di PM₁₀, 2021

Nella Tabella 2.1.2 sono riportati i superamenti del valore limite (VL) 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 **2021**, inclusi quelli dell'unica centralina della rete ex Ilva esterna all'area dell'impianto, posta in *Tamburi-Via Orsini* (classificata come industriale). La soglia di 35 superamenti del valore limite giornaliero del PM₁₀ al 31/12/2020 non risulta essere stata superata, come non è superato il limite sulla media annua (D.Lgs. 155/10). Il maggior numero di superamenti del valore limite giornaliero è stato registrato nei siti di *Via Machiavelli* e di *San Vito*.

Tab. 2.1.2 - N. di superamenti VL medio giornaliero di PM₁₀, 2021

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Superamenti annuali
TA-Via Machiavelli	1	3	0	1	0	5	2	1	0	0	1	0	14
TA-Via Archimede	0	1	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	8
TA- Via Alto Adige	0	2	0	0	0	5	2	0	0	0	1	0	10
TA- Paolo VI CISI	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
TA- Colonia San Vito	0	2	0	0	0	6	5	0	0	0	1	0	14
Statte Sorgenti	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	10
Statte SS7 per Massafra Ponte Wind	0	2	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	11
TA- Talsano	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	6
Grottaglie	0	0	0	0	0	6	1	1	0	0	0	0	8
Martina Franca	0	4	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	11
Massafra	0	1	0	0	0	4	2	0	0	0	1	0	8

Stazione	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Superamenti annuali
Tamburi-Via Orsini - (Rete ADI (ex ILVA))	1	4	0	0	0	1 ¹¹	0 ¹²	0 ¹³	0	0	0	1	7

Sono stati riscontrati superamenti di PM₁₀ dovuti ad avvezioni naturali di polveri in tutte le stazioni anche per l'anno 2021; in Tabella 2.1.3, si riportano i dati in dettaglio per le sole stazioni di Statte e Taranto.

Tab.2.1.3 - N. superamenti al netto delle avvezioni naturali di polveri per il PM₁₀ a Taranto e Statte - 2021

ANNO 2021	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	1	2	0	0	0	3	3	0
Superamenti dovuti a dust	10	8	10	8	6	11	11	6
N. totale di superamenti	11	10	10	8	6	14	14	6

2.1.2 Trend temporali del PM₁₀

In Tabella 2.1.4 si riportano le medie annue delle concentrazioni di PM₁₀, espresse in µg/m³, relative al periodo 2016÷2021 rilevate presso le cabine attive dei Comuni di Taranto e Statte.

Tab.2.1.4 - Medie annue di PM₁₀ (µg/m³) a Taranto e Statte, 2016-2021

Stazione fissa	2016 (µg/m ³)	2017 (µg/m ³)	2018 (µg/m ³)	2019 (µg/m ³)	2020 (µg/m ³)	2021 (µg/m ³)	Valore limite medio annuo D.Lgs. n.155/2010 (µg/m ³)	Incremento / Decremento nel 2021 rispetto al 2020 (%)
Taranto-Via Archimede (Tamburi)	23	22	22	22	21	21	40	0
Taranto -San Vito	19	19	19	21	20	22		10
Taranto -Via Adige	22	20	22	22	22	21		-3
Taranto -Via Machiavelli (Tamburi)	27	27	25	25	24	23		-4
Taranto- -Via Orsini (Tamburi)	29	29	27	27	27	25		-6
Taranto -Talsano	21	20	20	20	19	19		-5

¹¹ Considerando 10 giorni di dati validi su 30

¹² Considerando 6 giorni di dati validi su 31

¹³ Considerando 18 giorni di dati validi su 31

Stazione fissa	2016 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2017 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2018 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2020 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite medio annuo D.Lgs. n.155/2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incremento / Decremento nel 2021 rispetto al 2020 (%)
Taranto -Paolo VI	17	16	18	16	16	17		6
Statte-Sorgenti	18	18	17	17	16	18		11
Statte Wind	20	19	21	16	17	20		14

Si richiama che la gestione dello Stabilimento Siderurgico ex Ilva è stata affidata alla Società Arcelor Mittal Italia S.p.A. a partire dal mese di novembre 2018; di conseguenza si potrà considerare il 2019 come il primo anno intero di gestione AMI. Successivamente (comunicazione prot. ARPA 2021.0030081 del 27/04/2021) la gestione dello Stabilimento è passata ad Acciaierie d'Italia S.p.A. a decorrere dal 26/04/2021.

Di seguito, si riportano alcuni grafici relativi ai trend dei superamenti del limite giornaliero registrati nel corso degli anni e delle medie annue di concentrazione.

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

Inoltre, in nessun sito del Comune di Taranto - sempre a partire dal 2012 - è stato mai superato il valore limite previsto dal D.Lgs. n.155/2010 sulla media annuale del PM_{10} , pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e nemmeno il numero massimo di 35 superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera del PM_{10} , consentiti dalla norma, sebbene nel 2017 sia stato riscontrato un moderato aumento del numero di superamenti del limite giornaliero per la centralina ADI di *Tamburi-Via Orsini*.

Le medie annue di PM_{10} registrate nel 2021 sono sostanzialmente confrontabili con quelle che erano state misurate nel 2020.

Nel 2021, rispetto al 2020, sono rimaste invariate o in lieve calo le medie annue di concentrazione di PM_{10} nelle centraline *Via Archimede, Via A. Adige, Via Machiavelli, Tamburi-Via Orsini e Talsano*, in lieve aumento nelle centraline *San Vito, Paolo VI, Statte-Via Sorgenti e Statte Ponte Wind*.

L'anno 2021 si può considerare confrontabile con il 2020 per quanto riguarda sia il quadro anemologico complessivo che l'andamento termico.

Nel 2021 si è verificato un numero inferiore di Wind Days sia rispetto al 2020 che al 2019. Dal punto di vista pluviometrico nel 2021 si è osservata invece una consistente diminuzione della precipitazione cumulata annuale pari a 390 mm (583 mm nel 2020, 492 mm nel 2019) ed una lieve riduzione del numero annuale di eventi piovosi giornalieri. Questi due ultimi fattori influenzano la qualità dell'aria in modo contrastante determinando quindi una sorta di bilanciamento dei potenziali effetti.

In Fig. 2.1.2b, sono mostrati gli andamenti delle concentrazioni medie annue di PM_{10} dal 2010 al 2021 nel Comune di Taranto, in particolare nelle centraline QA poste in *Via Machiavelli, Via Archimede, Via Alto Adige, Tamburi-Via Orsini, Statte, Talsano e Paolo VI*. E' evidente come le concentrazioni annuali di PM_{10} abbiano mostrato un **decremento** a partire dal 2012, particolarmente nelle stazioni del quartiere Tamburi.

Tale diminuzione può essere dovuta, sia alla riduzione della produzione industriale degli ultimi anni, che a una serie di misure di risanamento messe in atto a partire da settembre 2012 fra le quali quelle volte a limitare il carico emissivo industriale nei cosiddetti “*Wind days*”, giorni di elevata ventosità, in cui l’agglomerato urbano si trova sottovento al polo industriale. Le concentrazioni medie annuali di **PM₁₀** dal 2009 al 2021 nella centralina di *Talsano* (classificata come *fondo*) sono risultate costantemente più basse rispetto a quelle delle stazioni della RRQA poste nel quartiere Tamburi (in *Via Machiavelli*, *Via Archimede*, *Tamburi-Via Orsini*). I **valori più bassi delle medie annue di PM₁₀** in tutta la rete sono risultati sempre quelli registrati a *Paolo VI-CISI* e a *Statte-Sorgenti*.

Nel seguente grafico Fig. 2.1.2a sono riportati i livelli produttivi dello Stabilimento Siderurgico negli anni al fine di valutare l’andamento dal 2007 al 2021, suddivisi per area produttiva in Kt/anno.

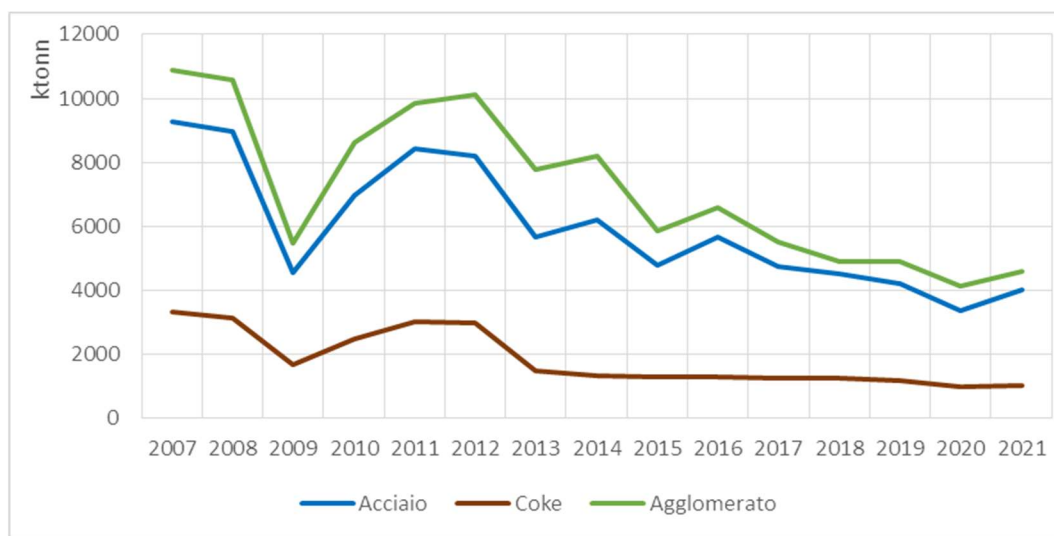


Fig.2.1.2a - Produzione in Kt/anno

Dal 2016 sino al 2021 si è osservata una generale stabilità dei livelli medi annui di inquinamento da PM₁₀ in tutti i siti di rilievo attivi a Taranto e a Statte.

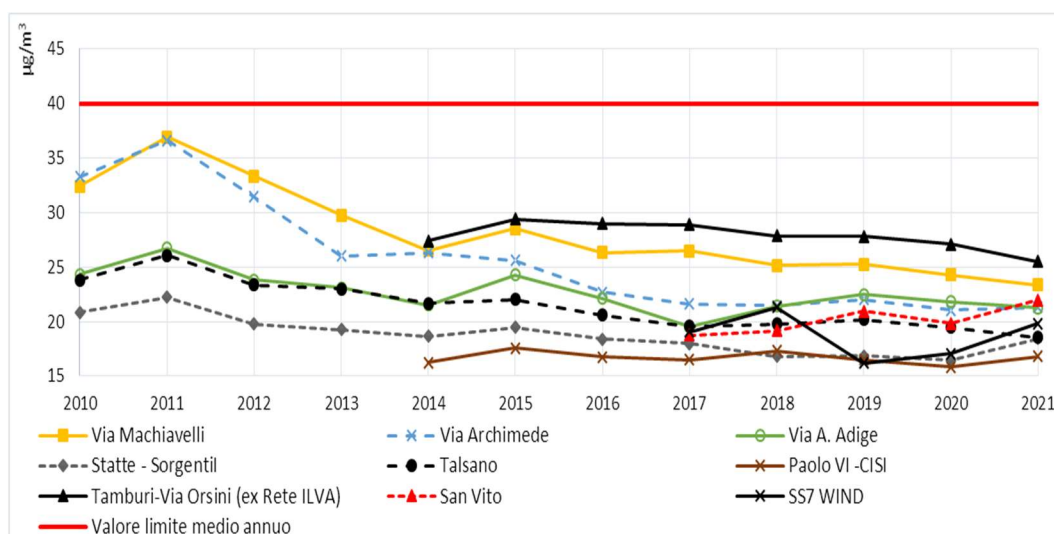


Fig. 2.1.2b - Medie annue di PM₁₀ (µg/m³) 2010-2021

In Figura 2.1.3 si riporta un grafico relativo agli **andamenti** delle **medie mobili di PM₁₀** nei siti di *Via Machiavelli* e *Via Archimede* al quartiere Tamburi (industriale) a confronto con *Via Alto Adige* (traffico), dal 2010 al 2021.

Nella centralina di *Via Machiavelli* (industriale) i valori di PM₁₀ sono risultati costantemente più alti di quelli di *Via Archimede* (industriale) e *Via Adige* (Traffico); nel 2021 non si osservano criticità o significative variazioni negli andamenti rispetto a quelli degli anni precedenti.

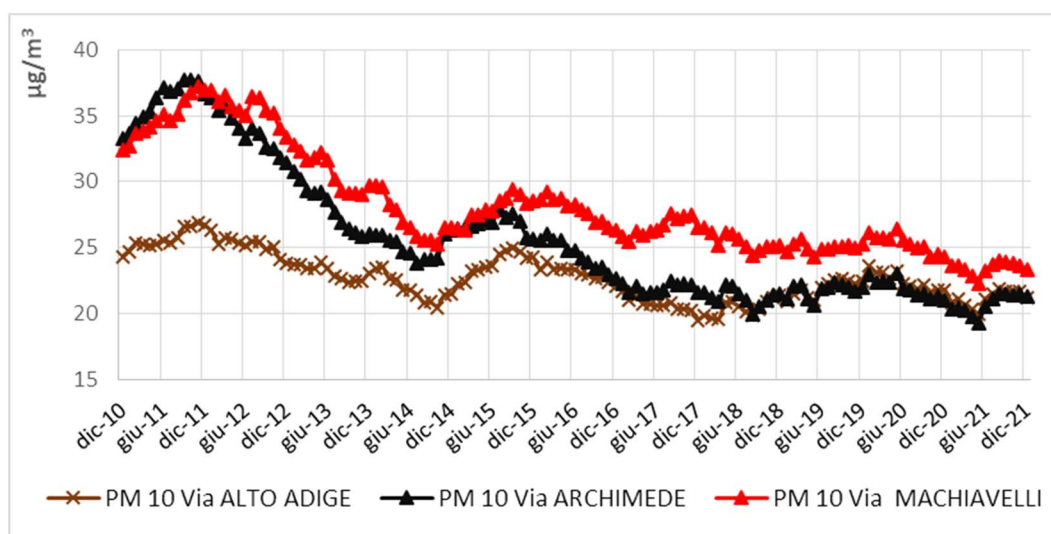


Fig. 2.1.3 - Medie mobili di PM₁₀ in Via Machiavelli e in Via A. Adige, 2010-2021

In Figura 2.1.4 sono riportati gli **andamenti delle concentrazioni medie mensili** a partire da gennaio 2019: si osserva come le concentrazioni di PM₁₀ abbiano registrato i valori più elevati nei mesi di giugno 2019, gennaio 2020 e giugno 2021. I livelli più elevati si osservano sostanzialmente nella cabina di *Tamburi-Via Orsini* (Rete ADI -ex ILVA).

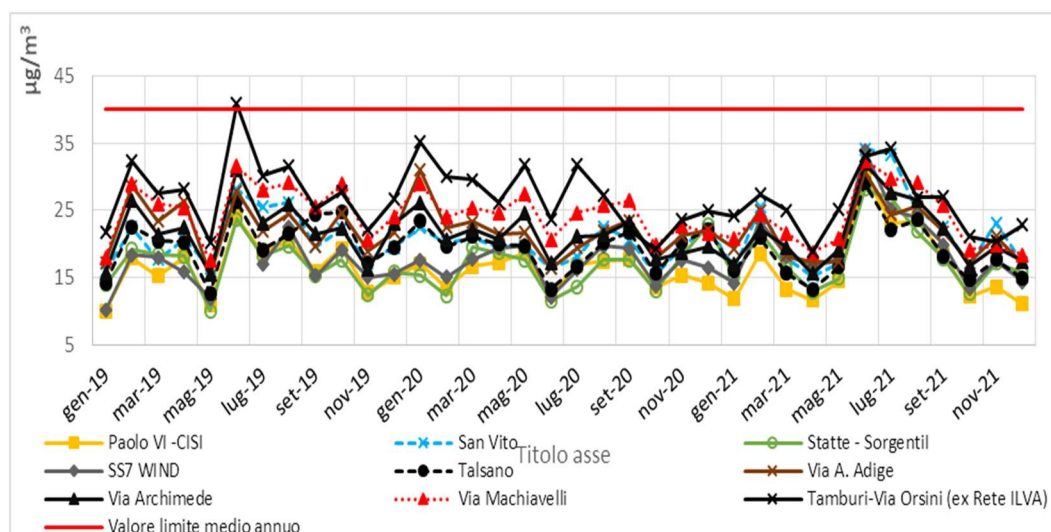


Fig. 2.1.4 - Medie mensili di PM₁₀ a Taranto e a Statte, 2019 - 2021

In Figura 2.1.5 si riporta un grafico relativo al trend del numero di superamenti di PM₁₀ totali al lordo degli eventi di sahariane dal 2010 al 2021 in tutte le cabine nell'area provinciale di Taranto.

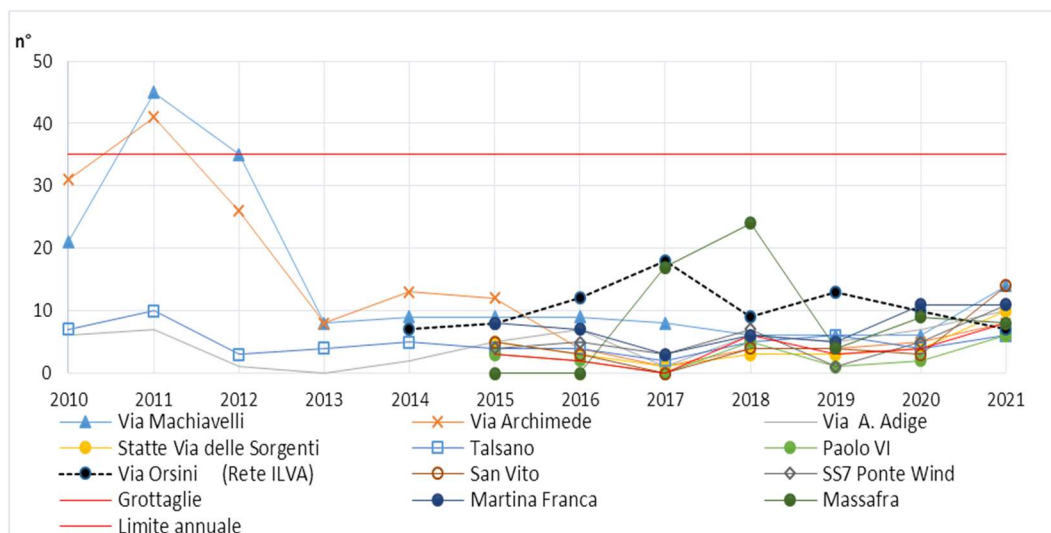


Fig. 2.1.5 - N. superamenti annui al lordo delle sahariane del VL giornaliero di PM₁₀, 2010 - 2021

Pag.
30 di 101

In *Via Machiavelli* (q.re Tamburi), i superamenti nel 2021 al netto degli eventi di avvezioni naturali di polveri sono stati 3, a fronte della soglia ammessa di 35 ammessa dalla norma, come nell'anno precedente.

Nella tabella seguente si riportano il n° di superamenti, al lordo delle sahariane, registrati dal 2016 al 2021 per le sole cabine di Taranto e Statte.

Tab. 2.1.5 - N. superamenti VL medio giornaliero di PM₁₀ (µg/m³) a Taranto e Statte, 2016-2021

Stazione fissa	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Soglia massima annua di superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 (µg/m ³)
Taranto-Via Archimede Tamburi	4	1	4	4	5	8	35
Taranto-San Vito	3	0	4	4	3	14	
Taranto-Via Adige	7	1	6	5	7	10	
Taranto-Via Machiavelli Tamburi	9	8	6	6	6	14	
Taranto-Tamburi-Via Orsini	12	18	9	13	10	7	
Taranto-Talsano	4	2	5	6	4	6	
Taranto-Paolo VI	2	0	5	1	2	6	

Stazione fissa	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Soglia massima annua di superamenti del valore limite medio giornaliero di 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Statte-Sorgenti	3	1	3	3	4	10	
Statte Wind	5	3	7	1	5	11	

In Tabella 2.1.6, i numeri dei superamenti/anno di PM_{10} dal 2016 al 2021, rilevati nelle stazioni RRQA classificate come “industriali” e presenti nel quartiere Tamburi (*Machiavelli* e *Archimede*), sono poste a confronto con quelli di *Talsano* (“fondo”), indicando anche il numero al netto degli eventi di trasporto di polveri sahariane.

Tab. 2.1.6 - N. superamenti VL medio giornaliero di PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2016-2021

STAZIONI QA	2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane	N. sup.	Al netto sahariane
Via Machiavelli (Tamburi)	9	4	8	6	6	2	6	1	6	1	14	3
Via Archimede (Tamburi)	4	0	1	1	4	1	4	2	5	2	8	0
Via U. Foscolo (Talsano)	4	1	2	2	5	1	6	1	4	1	6	0

Per quanto riguarda invece la **rete ADI (ex ILVA)**, in Figura 2.1.6 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del PM_{10} nelle cabine dal 2016 al 2021. La media annua più elevata misurata dalla centralina *Cokeria* è stata registrata nell’anno **2017**. Nelle altre cabine, per lo stesso periodo, non si osservano sostanziali variazioni nelle medie annuali e nemmeno incrementi nell’anno **2021**, rispetto agli anni precedenti, attestandosi nel range $20 \div 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ad eccezione della stazione *Meteo Parchi* dove si è riscontrato una diminuzione rispetto a quanto osservato nel **2020**, dovuto presumibilmente alle attività di cantiere per la costruzione delle opere di copertura dei parchi di stoccaggio di materie prime.

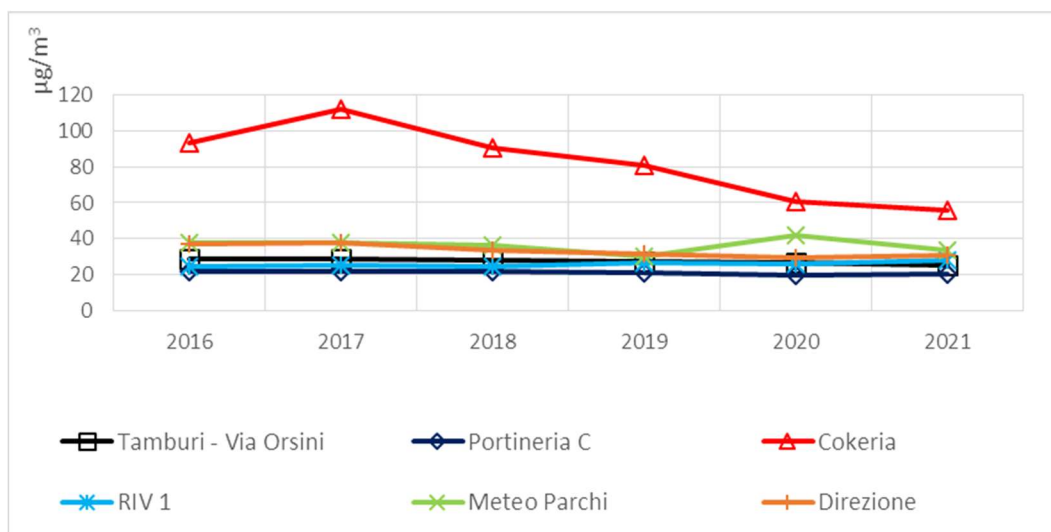


Fig. 2.1.6a – Medie annue di PM_{10} ($\mu g/m^3$) rete ADI (ex ILVA) inclusa stazione Cokeria 2016-2021

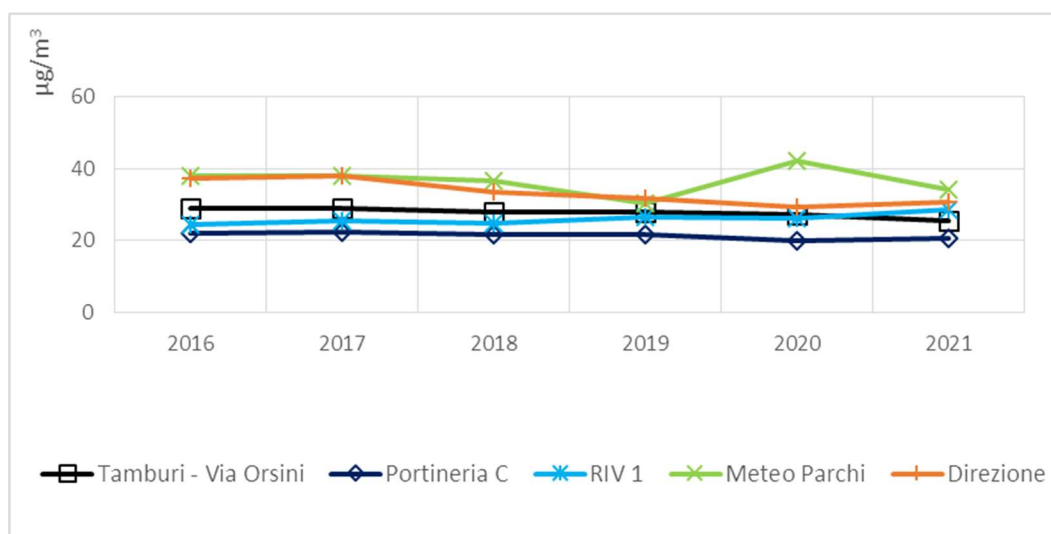


Fig. 2.1.6b – Medie annue di PM_{10} ($\mu g/m^3$) rete ADI (ex ILVA) senza stazione Cokeria, 2016-2021

In Figura 2.1.7 si riportano gli andamenti delle concentrazioni **medie mensili** del PM_{10} nelle cabine di rete ADI (ex ILVA) dal 2019 al 2021.

I livelli più elevati si osservano costantemente nella cabina denominata **Cokeria** e i valori massimi, per ciascuna annualità, si sono registrati nei mesi di giugno-agosto 2019, gennaio-febbraio 2020 e luglio 2021.

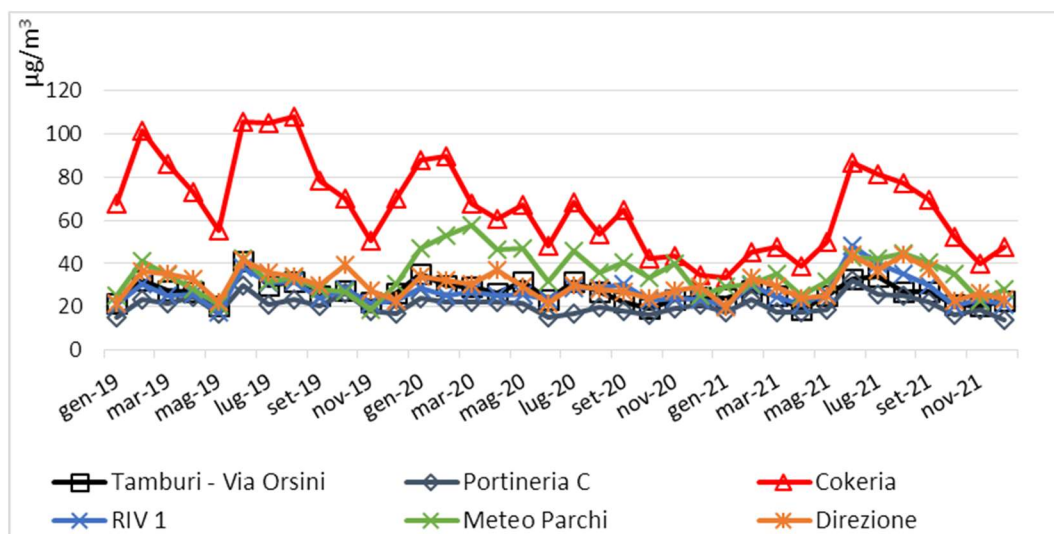


Fig. 2.1.7a - Medie mensili di PM₁₀ (µg/m³) Rete ADI (ex ILVA), 2019-2021

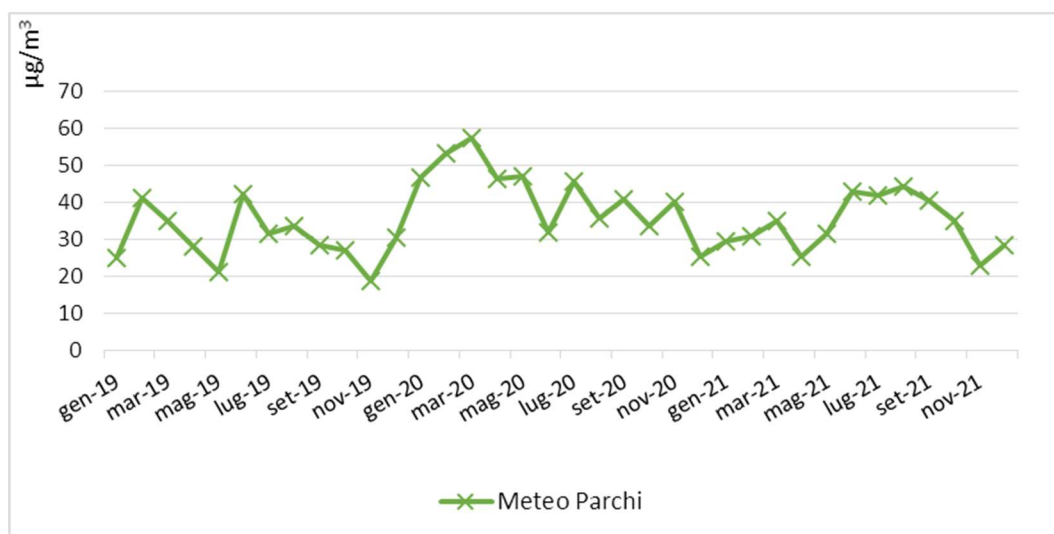


Fig. 2.1.7b - Medie mensili di PM₁₀ (µg/m³) Rete ADI (ex ILVA) Meteo Parchi, 2019-2021

Si approfondiscono gli aspetti relativi ai superamenti del limite giornaliero del PM₁₀, all'interno di uno specifico report (ALLEGATO n. 4) che riporta una valutazione statistica approfondita dei dati di PM₁₀ registrati nel corso degli eventi di *Wind Days* dal 2016 al 2021, acquisiti dalle centraline presenti nel Comune di Taranto.

2.2 PM_{2,5}

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

La soglia di concentrazione in aria delle polveri fini PM_{2,5}, stabilita dal D.Lgs. n.155/2010, è pari a 25 µg/m³ ed è calcolata su base annuale.

2.2.1 Dati di PM_{2,5} rilevati nel 2021: medie mensili, medie annuali

La **concentrazione media annua più elevata** nel Comune di Taranto nel **2021** è stata registrata nella stazione **Tamburi-Via Orsini** (sito industriale, Rete ADI) con 14 µg/m³ (a fronte di un valore limite in aria ambiente di 25 µg/m³), che nel corso dell'anno registra concentrazioni costantemente più alte rispetto al sito di *Alto Adige* (traffico) e a *Paolo VI* (industriale). Nella tabella seguente sono mostrate le medie mensili e annuali di PM_{2,5} registrate nel 2021.

Pag.
34 di 101

Tab.2.2.1 - Medie mensili di PM_{2,5} 2021

PM _{2,5} (µg/m ³)	Via Machiavelli (RRQA)	Via Archimede (RRQA)	Via A. Adige (RRQA)	Paolo VI –CISI (RRQA)	Tamburi-Via Orsini (Rete ADI (ex ILVA))
Gennaio-21	10	8	9	6	12
Febbraio-21	12	11	13	11	14
Marzo-21	13	11	11	9	15
Aprile-21	9	8	9	7	9
Maggio-21	8	8	7	7	13
Giugno-21	14	13	13	13	17
Luglio-21	15	14	13	12	21
Agosto-21	15	14	14	13	15
Settembre-21	13	12	12	10	16
Ottobre-21	9	9	9	7	12
Novembre-21	9	9	9	7	10
Dicembre-21	9	9	8	6	12
MEDIA ANNUALE	11	11	11	9	14
MASSIMO MENSILE	15	14	14	13	21
Valore limite annuale D. Lgs. 155/2010	25				

Nel 2021, le massime concentrazioni sono state rilevate nei mesi di giugno, luglio e agosto, ma con valori inferiori al limite stabilito per la media annua in 25 µg/m³.

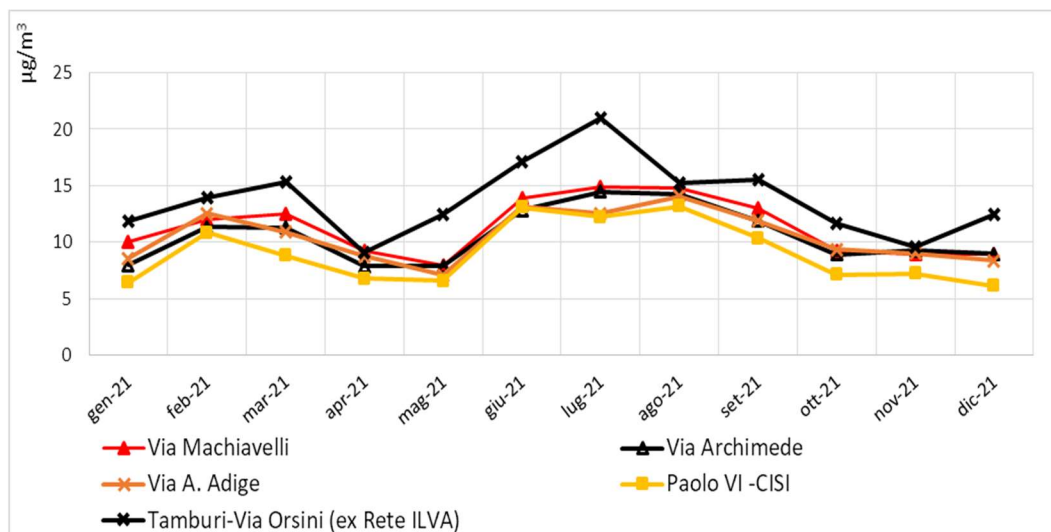


Fig. 2.2.1 – Medie mensili di PM_{2.5} (µg/m³), 2021

2.2.2 Trend temporali del PM_{2.5}

Di seguito, in Tabella 2.2.2, si riportano le medie annue delle concentrazioni di PM_{2.5} per il periodo 2019-2021 nelle cabine presenti a Taranto.

Si richiama che dal 2019 al 2020 in tutte le centraline non erano state osservate sostanziali variazioni delle medie annue di PM_{2.5}.

I livelli di concentrazione in aria di PM_{2.5} nel Comune di Taranto presso le stazioni della rete della qualità dell'aria che misurano questo inquinante, non hanno mai mostrato superamenti rispetto al valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 25 µg/m³.

La concentrazione media annua più elevata nel periodo 2016÷2021 è stata registrata costantemente nella stazione presente in *Tamburi-Via Orsini* (industriale, Rete ADI -ex ILVA).

Nel 2021, rispetto al 2020, le medie annue di concentrazione di PM_{2.5} sono rimaste sostanzialmente invariate (incremento % nullo nei siti *Via Archimede* e *Paolo VI*) o sono diminuite di 1-2 µg/m³ (nei casi di *Via A. Adige*, *Via Machiavelli* e *Tamburi-Via Orsini*); in termini percentuali la diminuzione nel 2021 è prossima allo zero nelle cabine *Tamburi-Via Orsini*, *Via A. Adige* e *Via Machiavelli*.

In sintesi, si può definire come complessivamente stazionaria la situazione relativa ai livelli di PM_{2.5} nel 2021 rispetto a quella dell'anno precedente.

Analogamente a quanto mostrato per il PM₁₀, in Fig. 2.2.2 sono riportate le concentrazioni medie annue di PM_{2.5} a partire dal 2010; nel sito di *Via Machiavelli* (industriale) si registravano concentrazioni medie annuali di PM_{2.5} costantemente più alte rispetto a quelle del sito di *Via Alto Adige* (traffico), comunque inferiori al valore limite di 25 µg/m³. Dal 2016 le concentrazioni medie annuali più elevate sono state registrate sempre nella centralina posta al quartiere Tamburi, facente parte della rete ADI (ex ILVA), denominata *Tamburi-Via Orsini*.

Tab. 2.2.2 - Medie annue di PM_{2.5} (µg/m³) a Taranto, 2016-2021

Stazione fissa	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore limite medio annuo D.Lgs. n.155/2010 (µg/m ³)	Incremento/decremento (%) nel 2021 rispetto al 2020
Via Archimede (RRQA)	13	12	11	11	11	11	25	0
Via Adige (RRQA)	12	11	11	11	12	11		-0.1
Via Machiavelli (RRQA)	14	14	13	12	12	11		-0.1
Tamburi-Via Orsini (Rete ADI (ex ILVA))	15	17	16	15	16	14		-0.2
Q.re Paolo VI (RRQA)	10	10	10	9	9	9		0

In Figura 2.2.2 si confrontano gli andamenti del PM_{2.5} medi annui delle centraline presenti a Taranto della RRQA con quella sita in *Tamburi-Via Orsini* della rete ADI (ex ILVA), a partire dall'anno 2010.

Pag.
36 di 101

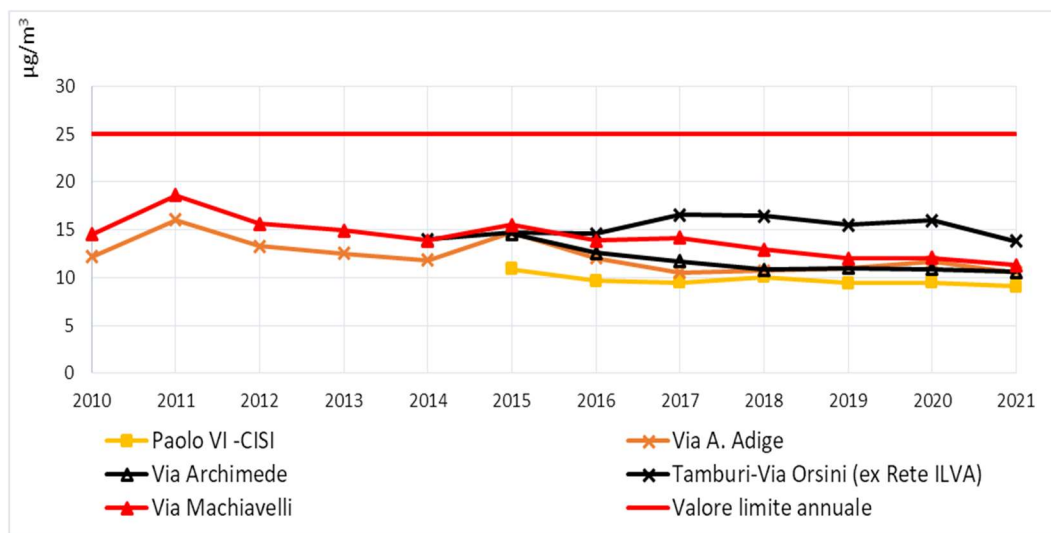


Fig. 2.2.2 – Medie annue di PM_{2.5} (µg/m³) a Taranto, 2010-2021

In Figura 2.2.3 si riportano le medie mobili delle concentrazioni mensili di PM_{2.5} sino al mese di dicembre 2021 in due siti tarantini a confronto, *Via Machiavelli* (industriale) e *Via Adige* (traffico), sostanzialmente stabili nell'ultimo triennio.

Le concentrazioni in *Via Machiavelli* (industriale) al quartiere Tamburi sono costantemente superiori a quelle di *Via Adige* (traffico).

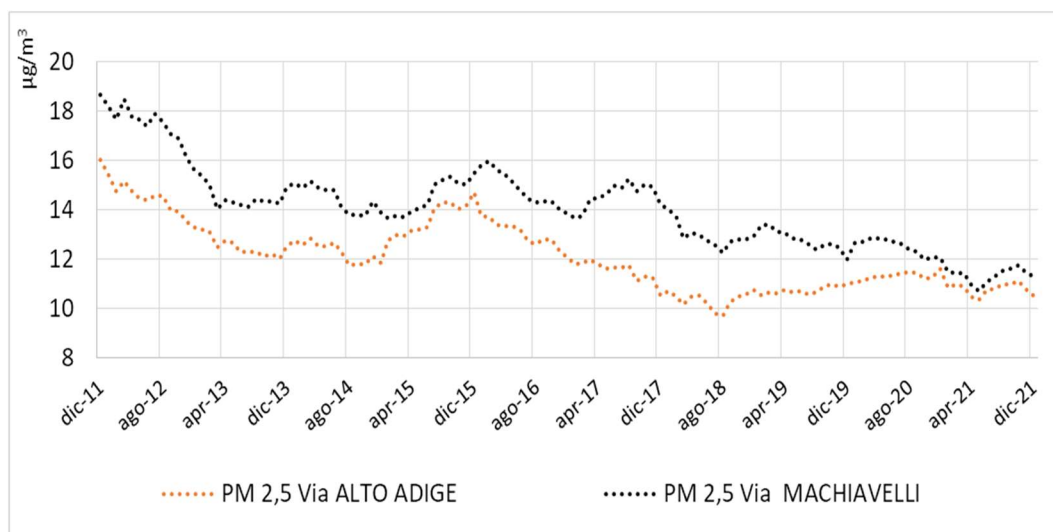


Fig. 2.2.3 - Medie mobili di PM_{2.5}, dicembre 2011-dicembre 2021
Via Machiavelli (industriale) e Via Adige (traffico)

In Figura 2.2.4 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del **PM_{2.5}** nelle cabine di Taranto dal **2019** al **2021**, richiamando che la gestione AMI è da considerarsi a partire dal mese di novembre 2018 mentre dal mese di aprile 2021 è da considerare il passaggio ad ADI.

I livelli più elevati di PM_{2.5} si osservano costantemente nella cabina di **Tamburi-Via Orsini**.

Per ciascuna annualità le massime concentrazioni sono state rilevate nei mesi di agosto-ottobre 2019, gennaio 2020 e giugno-agosto 2021, comunque sempre inferiori al valore limite sulla media annua di 25 µg/m³.

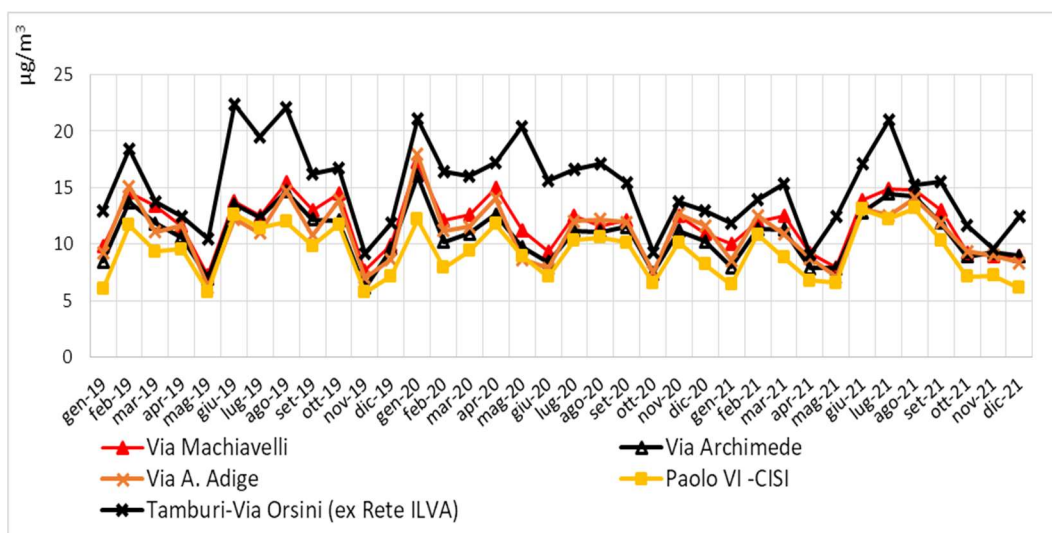


Fig. 2.2.4 - Medie mensili di PM_{2.5} (µg/m³) a Taranto, 2019÷2021

Per quanto riguarda l'intera rete ADI (ex ILVA), si fa presente che in ogni stazione di monitoraggio sono installati analizzatori di PM_{2.5} che forniscono dati di concentrazione media giornaliera. I limiti per il PM_{2.5} sono applicabili solo per la centralina di *Tamburi-Via Orsini*, esterna all'area dello Stabilimento. Nel grafico seguente si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del PM_{2.5} nelle cabine della rete di ADI (ex ILVA) dal 2016 al 2021.

Si osserva che presso la centralina *Cokeria* dal 2017, anno nel quale si è registrata la media annua più elevata dal 2016 ad oggi, vi è stata una costante diminuzione dei valori di PM_{2.5}.

Nelle altre centraline si osserva un lieve calo o stabilità ad eccezione della centralina *Meteo Parchi* per la quale nel 2020 si è riscontrato un incremento della concentrazione media annuale, verosimilmente correlabile alle attività di cantiere per la copertura dei parchi.

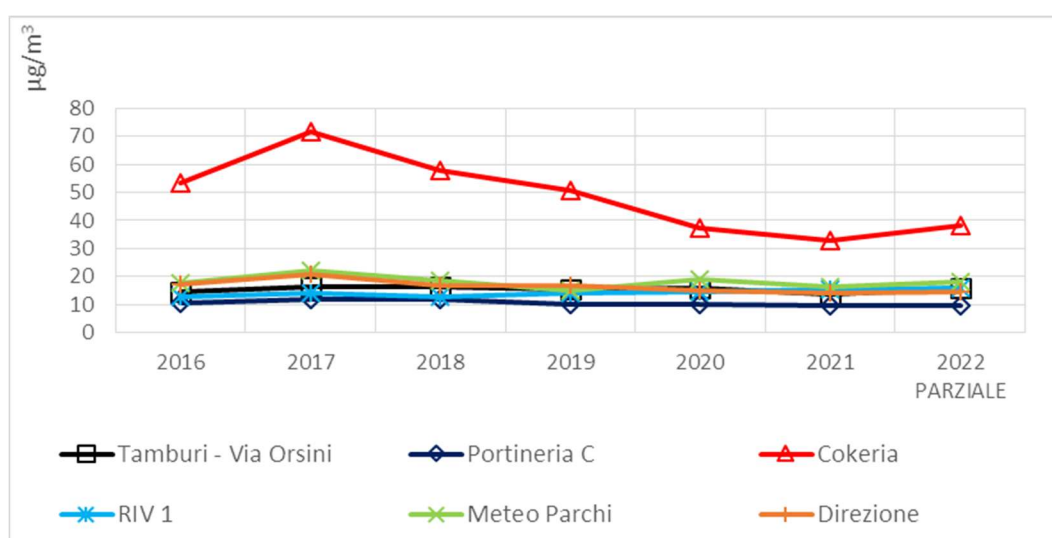


Fig. 2.2.5a - Medie annue di PM_{2.5} (µg/m³) dal 2016 al 2021 Rete ADI (ex ILVA) inclusa stazione *Cokeria*

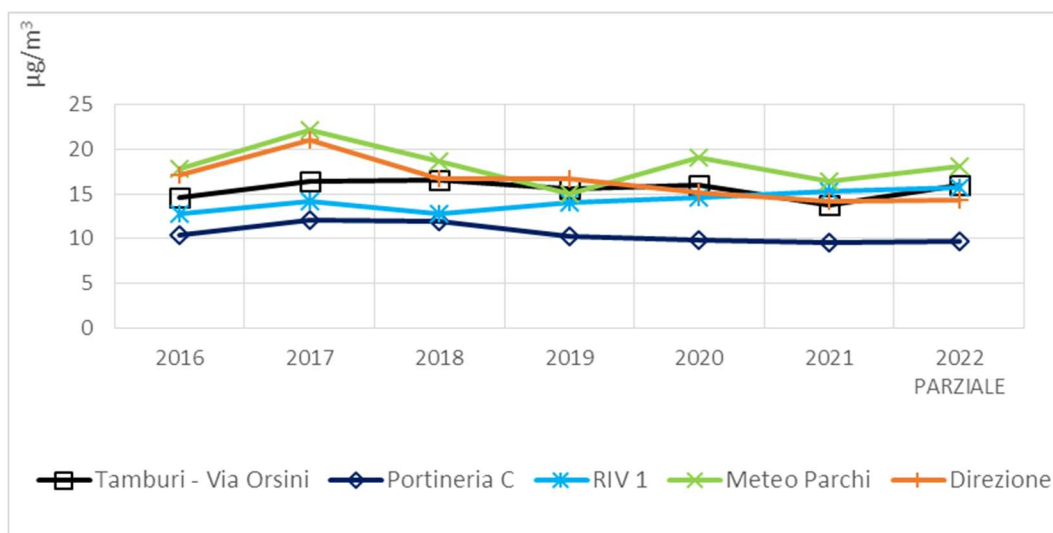


Fig. 2.2.5b - Medie annue di PM_{2.5} (µg/m³) dal 2016 al 2021 Rete ADI (ex ILVA) senza stazione Cokeria

In Figura 2.2.6 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del PM_{2.5} nelle cabine della rete ADI (ex ILVA) dal 2019 al 2021. Per ciascuna annualità, i livelli più elevati si osservano sempre nella cabina Cokeria e i picchi più elevati sono relativi ai mesi di giugno-agosto 2019, maggio 2020 e agosto 2021.

La media annua di PM_{2.5} in Cokeria nel 2021 risulta inferiore rispetto a quella dell'anno precedente.

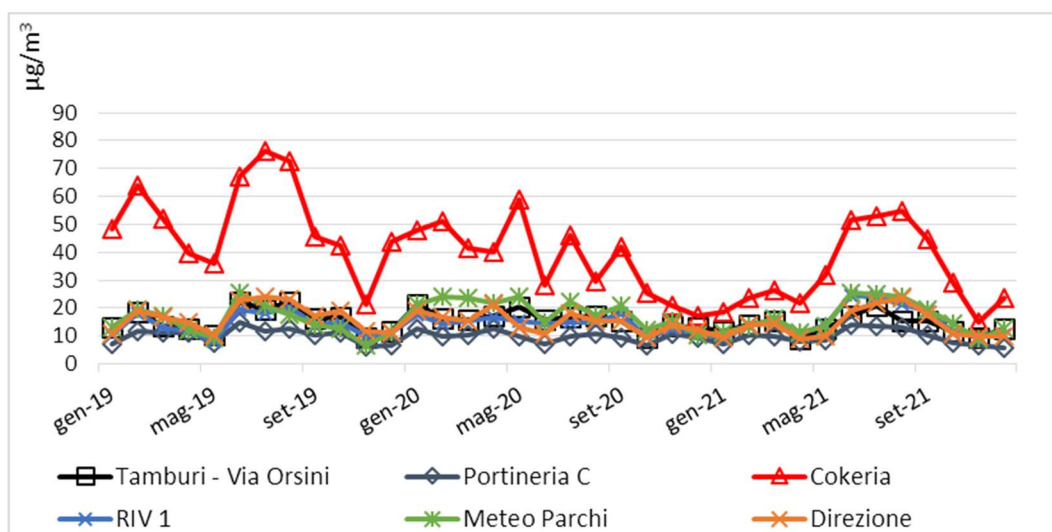


Fig. 2.2.6 - Medie mensili di PM_{2.5} (µg/m³), 2019-2021

2.3 BENZENE

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

Tab. 2.3.1 – Concentrazioni limite di benzene - D. Lgs n.155/10

2.3.1 Livelli di benzene rilevati nel 2021 e trend annuali

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

Si richiama in premessa anche il report specifico sull'inquinante benzene in aria ambiente, (Prot. ARPA n. 0028498 del 21/04/2022), scaturito dalla elaborazione dei dati orari rilevati nel corso dell'anno 2021 attraverso le stazioni fisse e mobili di ARPA Puglia, presenti nell'area di Brindisi, Lecce e Taranto.

Nel 2021 i valori si attestano mediamente al di sotto dei 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ad eccezione della centralina di *Tamburi-Via Orsini*, con un valore medio annuo di 2,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pag.
40 di 101

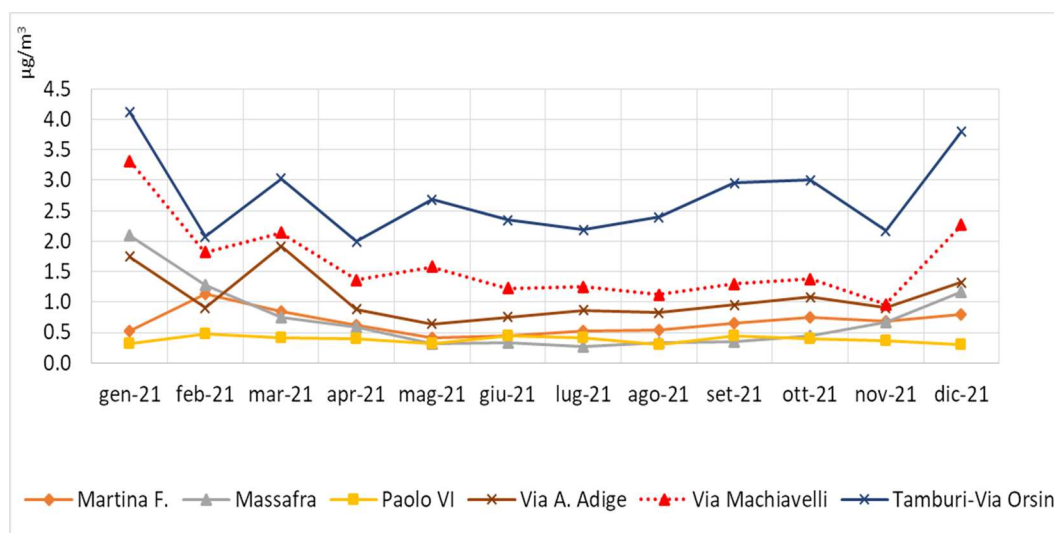


Fig. 2.3.1 - Medie mensili di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) RRQA, 2021

I trend degli andamenti annuali di questo inquinante nella RRQA mostrano una **variazione non significativa negli anni 2017÷2019** con valori costantemente più alti nei siti posti al quartiere Tamburi in *Via Machiavelli* e *Tamburi-Via Orsini* (industriale) rispetto a *Via Alto Adige* (traffico) con livelli stazionari e confrontabili tra loro; nel 2019 la gestione dello stabilimento siderurgico di Taranto è stata affidata alla Società Arcelor Mittal e dal mese di aprile 2021 ad Acciaierie d'Italia.

Negli anni 2020-2021, invece, le medie annue di benzene risultano in aumento rispetto a quelle registrate nel 2019, in particolar modo nelle centraline di *Tamburi-Via Orsini* e *Via Machiavelli*, entrambe classificate come *industriali* e poste nel quartiere Tamburi.

Nel sito in *Via Adige*, classificato come da *traffico*, la media annua risulta pressoché invariata.

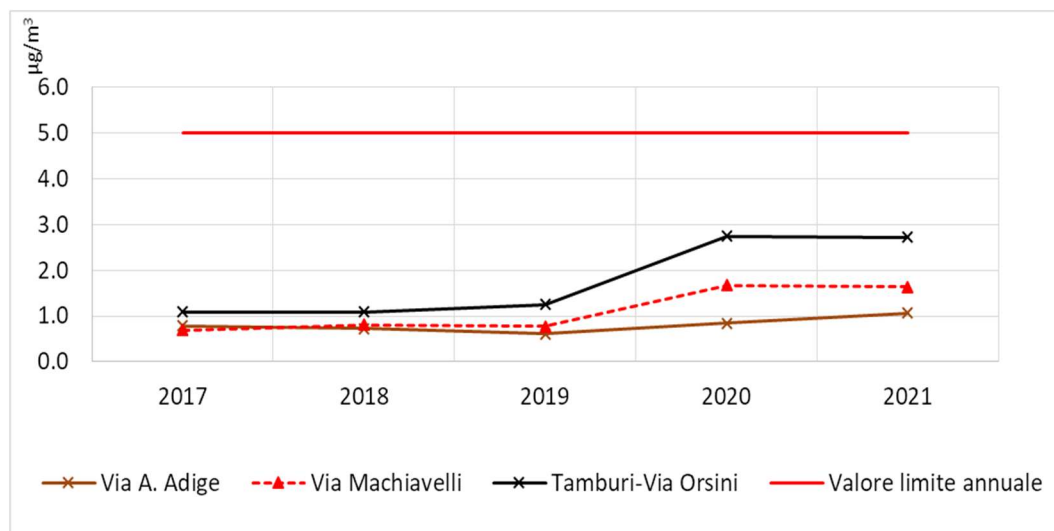


Fig. 2.3.2 - Medie annue di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2010-2020
Via Adige, Via Machiavelli e Tamburi-Via Orsini

Per quanto riguarda la rete ADI (ex ILVA), i limiti si applicano solo alla centralina fissa di *Tamburi-Via Orsini*, esterna all'area dello Stabilimento.

In Figura 2.3.3 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie annue del Benzene nelle cabine della rete di ADI (ex ILVA) dal **2016** al **2021**.

Il **2020** è stato l'anno nel quale si è registrata la media annua più elevata presso la centralina *Cokeria*.

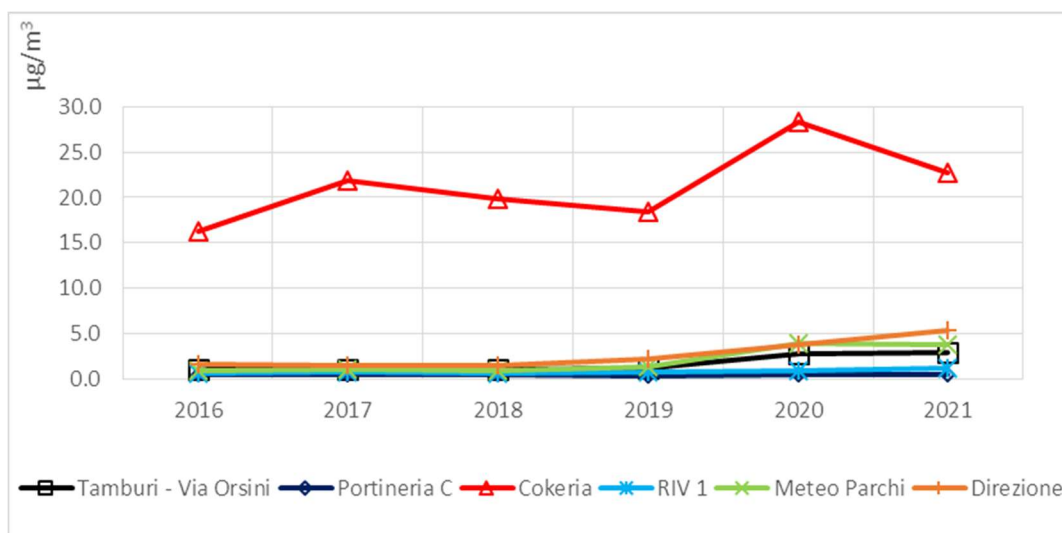


Fig. 2.3.3 - Medie annue di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2016-2021 Rete ADI (ex ILVA)

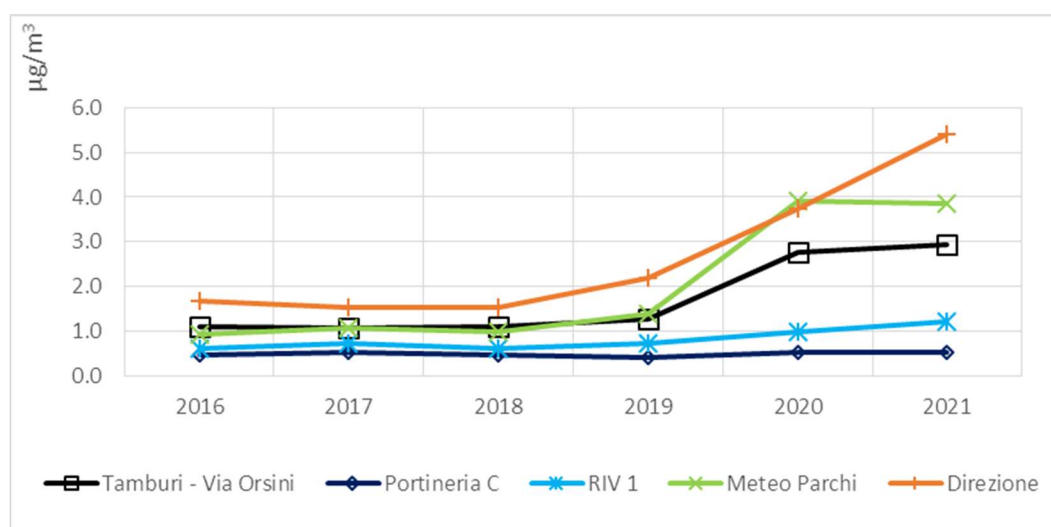


Fig. 2.3.4 - Medie annue di Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2016-2021 Rete ADI (ex ILVA) senza stazione Cokeria

Per quanto attiene alla rete ADI (ex ILVA), nelle centraline ***Direzione, Meteo Parchi e Tamburi-Via Orsini*** si è osservato un **aumento delle medie annue** particolarmente significativo **nel 2020 e proseguito nel 2021 solo nel sito Direzione**. Nei restanti siti i livelli risultano essere **stazionari rispetto al 2020**. Si richiama come, a partire dal dicembre 2019, era stato rilevato un aumento delle concentrazioni medie mensili di benzene nelle centraline *Direzione, Meteo Parchi e Tamburi-Orsini* rispetto ai livelli che caratterizzavano i mesi precedenti.

In Figura 2.3.5 si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili del benzene nelle cabine della rete ADI (ex ILVA) dal 2019 al 2021. **I livelli mensili più elevati si osservano, costantemente, nella cabina denominata Cokeria.**

A partire da dicembre 2019 sono evidenti incrementi dei valori di benzene nelle centraline *Direzione, Meteo Parchi e Tamburi-Via Orsini*.

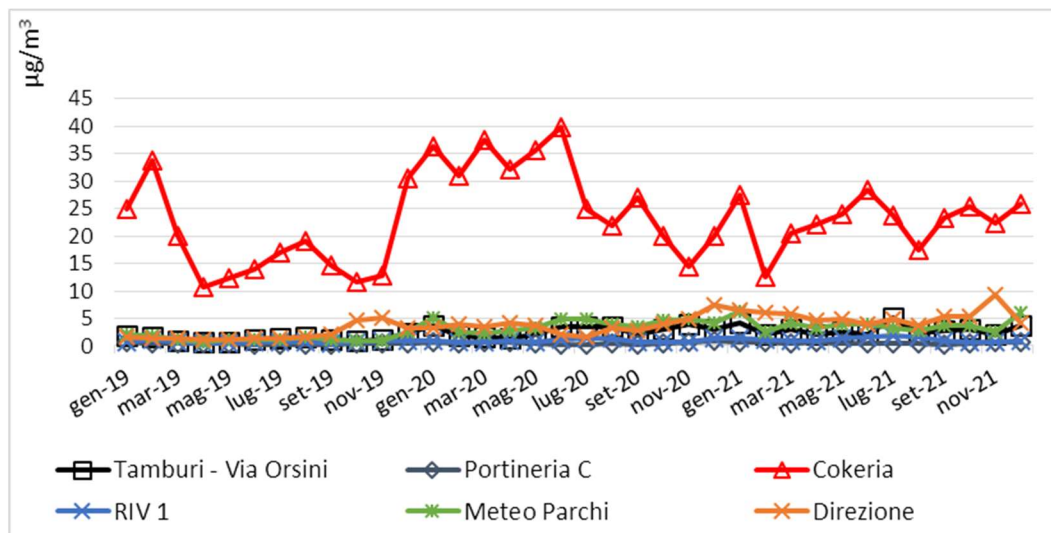


Fig. 2.3.5a - Medie mensili di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rete ADI con stazione Cokeria (ex ILVA), 2019-2021

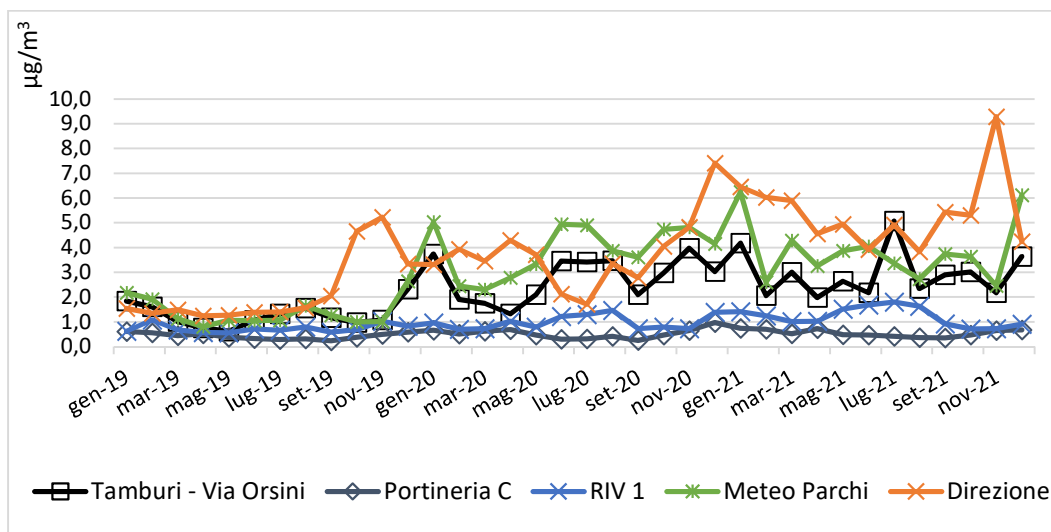


Fig. 2.3.5b - Medie mensili di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rete ADI senza stazione Cokeria (ex ILVA), 2019-2021

Di seguito si riporta una tabella con gli incrementi percentuali delle medie annue di benzene del 2021 rispetto a quelle degli anni precedenti e cioè 2017, 2018, 2019 e 2020.

Nella stazione esterna sita in *Via Orsini-Tamburi*, nel 2021 vi è stato un incremento percentuale del 6% rispetto al 2020, mentre rispetto al 2018 e al 2019 è stato rispettivamente del 169% e del 131%.

La media annua di benzene in *Cokeria* nel 2021 è diminuita del 20% rispetto al 2020, ma con aumenti del 24% e 15% nei confronti rispettivamente di quelle del 2019 e 2018. Nella cabina *Meteo*

Parchi, non si riscontra una netta variazione % rispetto al 2020, ma aumenti del 177% e 290% nei confronti rispettivamente di quelle del 2019 e 2018. Si evidenzia il costante aumento % anche nel 2021 per la centralina *Direzione* del 44% rispetto al 2020 e del 145% e 251% rispettivamente al 2019 e 2018.

Tab. 2.3.2 – Incrementi % di benzene a Taranto, 2018-2021

Stazione QA	Valori medi annuali					Variazione %					
	2017	2018	2019	2020	2021	2020 vs 2017	2020 vs 2018	2020 vs 2019	2021 vs 2018	2021 vs 2019	2021 vs 2020
Tamburi - Via Orsini	1.1	1.1	1.3	2.8	2.9	154	154	118	169	131	6
Portineria C	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	-2	8	24	12	28	4
Cokeria	21.9	19.9	18.4	28.4	22.8	29	43	54	15	24	-20
RIV 1	0.7	0.6	0.7	1.0	1.2	35	60	35	97	66	23
Meteo Parchi	1.1	1.0	1.4	3.9	3.9	265	294	180	290	177	0
Direzione	1.5	1.5	2.2	3.7	5.4	143	144	70	251	145	44

Nel corso delle attività di controllo eseguite da ARPA Puglia a supporto di ISPRA presso lo Stabilimento Siderurgico di Taranto nel corso del biennio 2020-2021, sono state effettuate verifiche in merito alle possibili cause correlate agli incrementi di benzene registrati negli ultimi anni. In particolare, sono stati eseguiti approfondimenti in merito alle modalità di esercizio delle cokerie ed alle correlate emissioni diffuse.

Dalle analisi condotte, si è riscontrato che, negli ultimi quattro anni (2018-2021), a fronte di una riduzione della produzione di coke, per fermo di diversi gruppi di batterie, si è registrato un incremento di emissioni di benzene nel tempo, probabilmente dovuto all'obsolescenza delle batterie, all'urgente necessità di interventi di manutenzione straordinaria e revamping (peraltro interventi previsti dal Piano Ambientale, ormai diversi anni or sono). E' stata rappresentata la necessità, nelle sedi opportune, che il Gestore provvedesse ad agire sulle cause che generano le emissioni visibili in questione, in particolare per le fasi/sezioni impiantistiche critiche individuate (caricamento, sfornamento, intasamento canale gas, porte, ecc.) e, di conseguenza, riducesse progressivamente queste criticità che si possono ripercuotere sugli standard di qualità dell'aria sia all'interno del perimetro che all'esterno dello stabilimento.

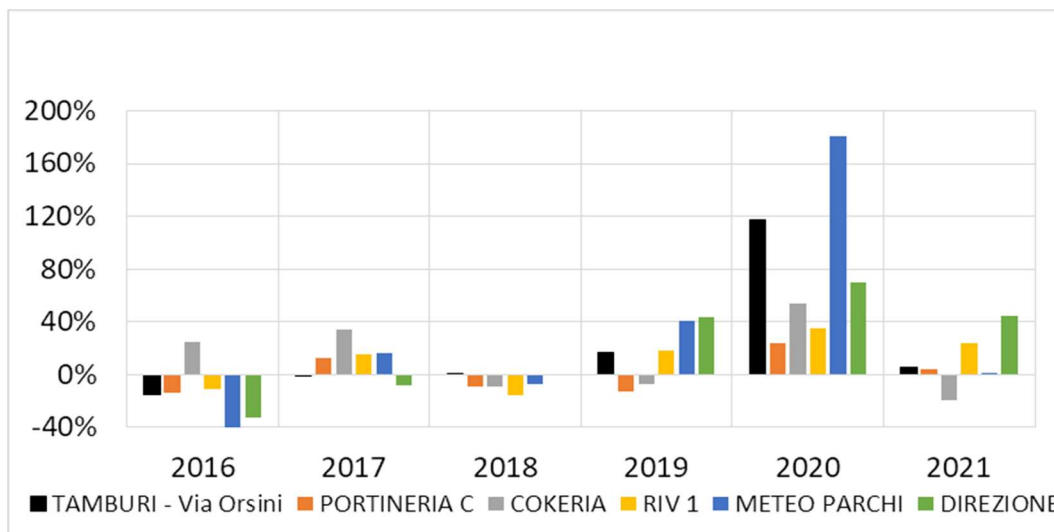


Fig. 2.3.6 - Variazioni percentuali dei valori medi annui di benzene rispetto all'anno precedente.
(Ad es. nel 2021 rispetto al 2020) Periodo 2016÷2021, rete ADI

2.4 Ossido di azoto, ossido di zolfo, monossido di carbonio, ozono

2.4.1 NO₂

Per l'NO₂, il D. Lgs. n.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 2.4.1 sono mostrate le medie mensili del **2020**. Come si evince, le medie annuali sono inferiori al valore limite medio annuo sia nel quartiere Tamburi che nelle altre centraline dell'area di Taranto e non si sono registrati superamenti del limite su base oraria.

A Martina Franca, stazione classificata come da traffico, e in Via Orsini-Tamburi, stazione classificata come da traffico/industriale, sono state riscontrate le medie annue più elevate rispetto a quelle misurate in tutti gli altri siti.

Le medie annue nel **2021**, sono risultate inferiori al limite e nei siti ricadenti nel quartiere Tamburi, denominati *Tamburi-Via Orsini*, *Via Archimede* e *Via Machiavelli*, si sono attestate nel range 20÷27 µg/m³.

Tab. 2.4.1 - Medie mensili di NO₂ in Provincia di Taranto, 2021

NO ₂ (µg/m ³)	Grottaglie	Martina Franca	Massafra	Paolo VI	S. Vito	Statte	Talsano	Via A. Adige	Via Archimede	Via Machiavelli	Tamburi-Via Orsini	SS7 WIND
Gennaio-21	13	22	20	5	9	10	10	28	20	20	42	12
Febbraio-21	10	27	19	6	13	10	11	29	22	23	51	12
Marzo-21	7	24	14	6	10	8	8	22	20	19	24	11
Aprile-21	6	22	12	6	6	7	6	15	15	15	20	10
Maggio-21	5	21	11	7	7	6	5	15	18	16	19	9
Giugno-21	9	30	11	7	13	7	9	21	22	20	20	10
Luglio-21	8	30	11	8	13	9	9	21	22	21	22	11
Agosto-21	8	27	8	7	12	8	9	19	18	17	20	10
Settembre-21	9	30	13	5	14	8	13	26	20	23	24	10
Ottobre-21	8	27	14	5	12	8	12	26	19	20	23	9
Novembre-21	9	25	18	5	12	10	11	27	17	17	25	11
Dicembre-21	10	26	22	4	13	14	14	30	21	23	29	11
MEDIA ANNUALE	9	26	14	6	11	9	10	23	20	20	27	11
VALORE LIMITE	40											
N.D. dato non disponibile												

Nel **2021**, rispetto all'anno precedente, si rilevano **livelli medi annui stabili** in tutte le centraline.

Nel grafico seguente, sono indicati i livelli medi annui di diossido d'azoto misurati in tutta la Provincia di Taranto per il periodo 2017÷2021.

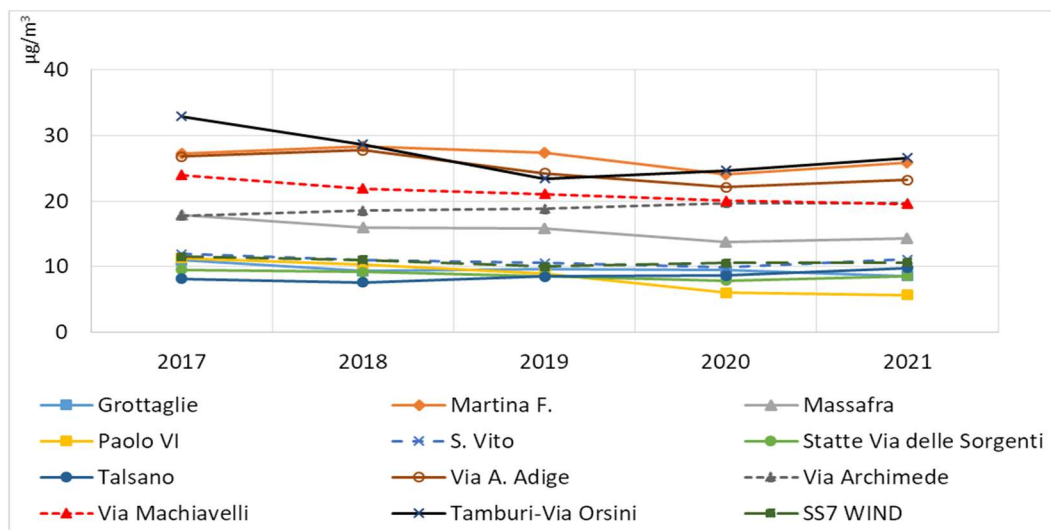


Fig. 2.4.1 - Medie annue di NO₂ (µg/m³) in Provincia di Taranto, 2017÷2021

In Tabella 2.4.2, si riportano le medie annue delle concentrazioni di diossido d'azoto per il periodo 2017÷2021, limitatamente alle cabine attive nei Comuni di Taranto e Statte.

Pag.
47 di 101

Tab. 2.4.2 - Medie annue di NO₂ (µg/m³) a Taranto e Statte, 2017÷2021

Stazione fissa	2017	2018	2019	2020	2021	Valore limite medio annuo D.Lgs. n.155/2010 (µg/m ³)
TA-Via Archimede Tamburi	18	19	19	20	20	40
TA-San Vito	12	11	11	10	11	
TA-Via Adige	27	28	24	22	23	
TA-Via Machiavelli Tamburi	24	22	21	20	20	
TA-Tamburi-Via Orsini	33	29	23	25	27	
TA-Talsano	8	8	9	9	10	
TA-Paolo VI	11	10	9	6	6	
Statte-Sorgenti	10	9	9	8	9	
Statte Wind	11	11	10	11	11	

Per quanto riguarda tali Comuni, le medie annuali nel periodo **2017÷2021**, oltre ad essere risultate **sempre inferiori al limite**, sia nel quartiere Tamburi sia nelle altre centraline considerate, **non hanno mai registrato superamenti del limite su base oraria**. Le medie annue più elevate sono state misurate in *Tamburi-Via Orsini* (industriale) e *Via Adige* (traffico).

2.4.2 CO, SO₂, Ozono,

Per il **monossido di carbonio (CO)**, durante il quinquennio **2017-2021 non è stato mai superato il valore limite in aria ambiente**, definito in base alla normativa vigente come massimo orario delle medie mobili sulle 8 ore, pari a 10 mg/m³ e i livelli registrati non hanno mostrato nessuna criticità.

In Figura 2.4.2 sono riportati i valori medi annui di CO (monossido di carbonio) per il quinquennio **2017÷2021**. **Non** si evidenziano particolari **criticità**.

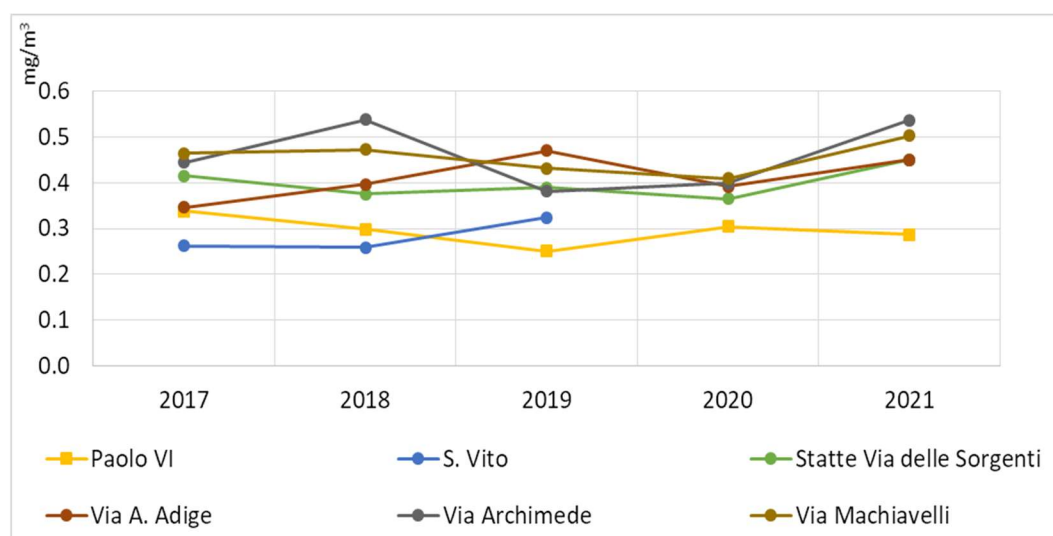


Fig.2.4.2- Medie annue di CO, 2017÷2021

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

Le fonti naturali, come i vulcani, contribuiscono ai livelli ambientali di anidride solforosa. Le emissioni antropogeniche sono invece legate all'uso di combustibili fossili contenenti zolfo per il riscaldamento domestico, la generazione di energia e nei veicoli a motore. Nel tempo il contenuto di zolfo nei combustibili è sensibilmente diminuito, portando i livelli di SO₂ in area ambiente a livelli estremamente bassi

A Taranto sono presenti diversi analizzatori per il monitoraggio dell'SO₂. Focalizzando l'attenzione sull'ultimo triennio **2019÷2021 non** sono stati registrati **superamenti del valore limite giornaliero**, pari a 125 µg/m³.

Si richiama come nel corso dell'anno 2020 era stato superato una sola volta il valore limite orario, (350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile) nella centralina Via Machiavelli in data 21/02/2020 alle ore 03:00, con un massimo orario di 369 µg/m³.

Non si era determinato nella stessa giornata superamento del limite giornaliero. Contemporaneamente, si è registrato, presso la cabina della rete ADI (ex ILVA) denominata *Meteo Parchi*, un valore di concentrazione di SO₂ pari a 426 µg/m³. Il vento proveniva dal quadrante Nord-

Ovest, quindi le due suddette cabine erano poste sottovento rispetto alle ricadute emissive dello Stabilimento Siderurgico di ADI (ex ILVA) Taranto.

Si allega al presente report annuale (ALLEGATO n. 5), un focus sugli eventi di inquinamento da SO₂ nell'area di Taranto (periodo di osservazione: 01/01/2020 ÷ 31/12/2022), che prende in considerazione tutte le centraline della Rete Regionale di Qualità dell'aria ubicate in provincia di Taranto che abbiano un analizzatore di SO₂. In aggiunta, si sono considerati anche i valori di SO₂ misurati presso la centralina *Meteo Parchi*, afferente alla rete privata di ADI (ex ILVA).

In generale, il biossido di zolfo in aria ambiente non rappresenta più una criticità ambientale, tanto da poterne evitare il monitoraggio in siti fissi. Nei siti industriali come quello di Taranto, invece, è raccomandabile continuarne il monitoraggio, sia perché questo inquinante è il tracciante di determinati processi produttivi, sia per valutarne le concentrazioni in possibili eventi incidentali, considerati anche gli eventi verificatisi nel 2021 in cui i massimi orari sono degni di attenzione.

I valori medi annuali nel triennio nel quartiere Tamburi si sono attestati nel range 2÷4 µg/m³, sono molto contenuti e non hanno mostrato variazioni significative da un anno all'altro.

Si evince come sia stata appunto la centralina sita nel quartiere Tamburi in *Via Machiavelli* quella che aveva registrato nel 2020 la media giornaliera più elevata e l'unica ad avere registrato come detto un superamento del valore limite massimo orario pari a 350 µg/m³. Anche nel 2021 la media annua più elevata è stata misurata in *Via Machiavelli*.

Dal 2020 al 2021 nel quartiere Tamburi le medie annue delle 2 centraline (*Via Archimede* e *Via Machiavelli*) che misurano questo inquinante sono rimaste sostanzialmente invariate.

È evidente come le uniche criticità si registrino nelle centraline di *Taranto – Via Machiavelli* e *Meteo Parchi*, mentre tutte le altre stazioni di monitoraggio registrano valori molto bassi.

Nella cabina *Meteo Parchi* gli eventi critici paiono essere risultati maggiori nel 2021 rispetto al 2020, in particolar modo nel I trimestre 2021. Le ripercussioni di tali eventi, in termini di ricadute in aria ambiente all'esterno del perimetro dello stabilimento ADI nei siti di monitoraggio della qualità dell'aria, non sono state tali da causare superamenti dei limiti previsti dal D. Lgs. n. 155/2010 per l'inquinante SO₂, anche nella centralina di *Taranto – Via Machiavelli*.

L'**Ozono** è un inquinante che si forma in atmosfera a partire da altri inquinanti (principalmente ossidi di azoto e composti organici volatili) in presenza di luce solare. Nel periodo da aprile a settembre si registrano in tutta Italia e in Europa livelli elevati e spesso superiori ai valori obiettivo. Proprio per i meccanismi di formazione in atmosfera di tale gas i livelli più elevati si registrano nelle aree suburbane e rurali, dove si vengono a creare in primavera/estate le condizioni ideali per la sua formazione, poiché il processo di formazione dell'ozono è catalizzato, come detto, dalla radiazione solare. Il D.Lgs. n.155/10 fissa un valore obiettivo per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³ sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno e un valore obiettivo a lungo termine, pari a 120 µg/m³ come media mobile su 8 ore nell'arco di un anno civile.

Con riferimento al Comune di Taranto l'ozono viene monitorato in due centraline, Talsano e San Vito. Relativamente al triennio **2019÷2021** nelle due centraline si sono registrati i seguenti superamenti della soglia di 120 µg/m³ (il valore obiettivo prevede che i giorni di superamento possano essere al massimo 25):

2019 n. 3 giorni a *San Vito* e n.18 giorni a *Talsano*.

2020 nessuno giorno a *San Vito* e n.18 giorni a *Talsano*.

2021 nessuno giorno a *San Vito* e n.22 giorni a *Talsano*.

2.5 Idrogeno Solforato

L'idrogeno solforato, o H_2S , è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce, caratterizzato da una soglia olfattiva molto bassa. L'idrogeno solforato non rientra fra gli inquinanti normati dal D.Lgs. n.155/2010. Per tale sostanza, il valore assunto come soglia olfattiva è pari a $7\mu g/m^3$, poiché a tale concentrazione la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico. Nel corso degli anni, gli strumenti di misura dell' H_2S installati nelle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria siti a Taranto nel quartiere Tamburi, denominati "*Via Archimede*" e "*Tamburi-Via Orsini*", hanno registrato valori (orari e al minuto) utili per descrivere gli impatti sul quartiere della città più vicino all'area industriale di diversi eventi odorigeni verificati nel corso dell'anno. In concomitanza a tali eventi, in merito ai quali ARPA ha già singolarmente relazionato, i venti prevalenti (DV) provenivano dalla zona industriale.

La **media annua più elevata** di H_2S nel **2021**, pari a $1,8\mu g/m^3$ è risultata quella registrata in *Via Archimede*. Nello stesso sito, nel 2020 risultava pari a $2,2\mu g/m^3$.

In *Via Archimede* il massimo orario raggiunto nel 2021 è stato di $19\mu g/m^3$ (il 27 gennaio) mentre in *Tamburi-Via Orsini* di $40\mu g/m^3$ (il 26 luglio).

In Figura 2.5.1a sono riportati gli andamenti delle medie mensili per le cabine *Tamburi-Via Orsini* (rete ADI -ex ILVA) e *Archimede* (RRQA nel quadriennio **2018-2021**). Nel 2021 non si osservano significative variazioni dei livelli medi mensili di idrogeno solforato rispetto a quelli che erano stati registrati negli anni precedenti.

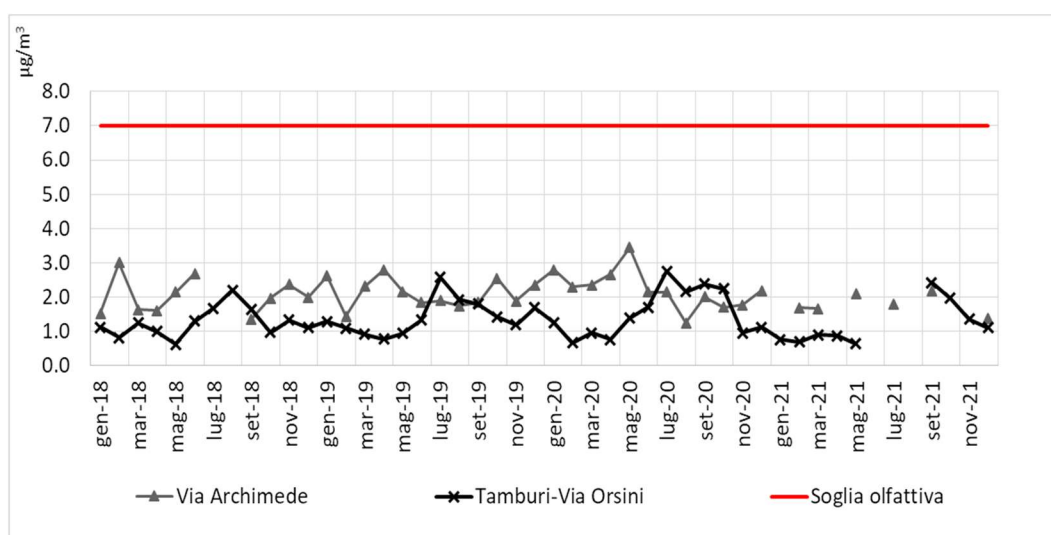


Fig.2.5.1a - Medie mensili di H_2S ($\mu g/m^3$) in *Via Archimede* e *Tamburi-Via Orsini*, 2018÷2021

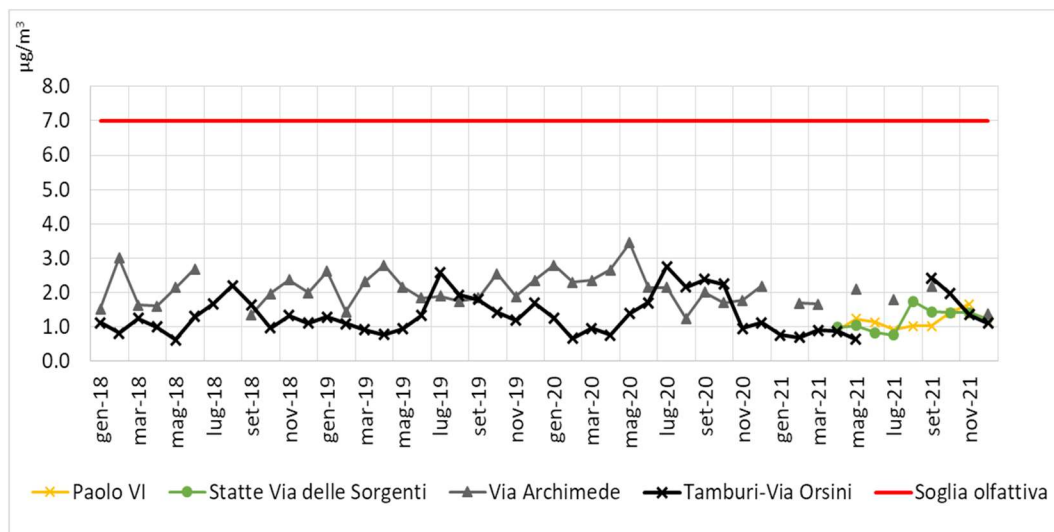


Fig.2.5.1b - Medie mensili di H_2S ($\mu g/m^3$) in Via Archimede, Tamburi-Via Orsini, Paolo VI e Statte 2018÷2021

In Figura 2.5.2 sono riportati tutti i valori orari validi di H_2S dell'ultimo triennio rispetto alla soglia olfattiva di $7 \mu g/m^3$, che mostrano il picco orario massimo registrato in *Via Archimede* al quartiere Tamburi il 31/12/2019 pari a $41 \mu g/m^3$ alle ore 3 di notte. Nel corso dell'anno 2020, numerosi picchi orari superiori alla soglia olfattiva erano stati misurati nel I trimestre.

Anche nell'anno 2021, numerosi picchi orari superiori alla soglia olfattiva sono stati misurati nei mesi di febbraio e marzo.

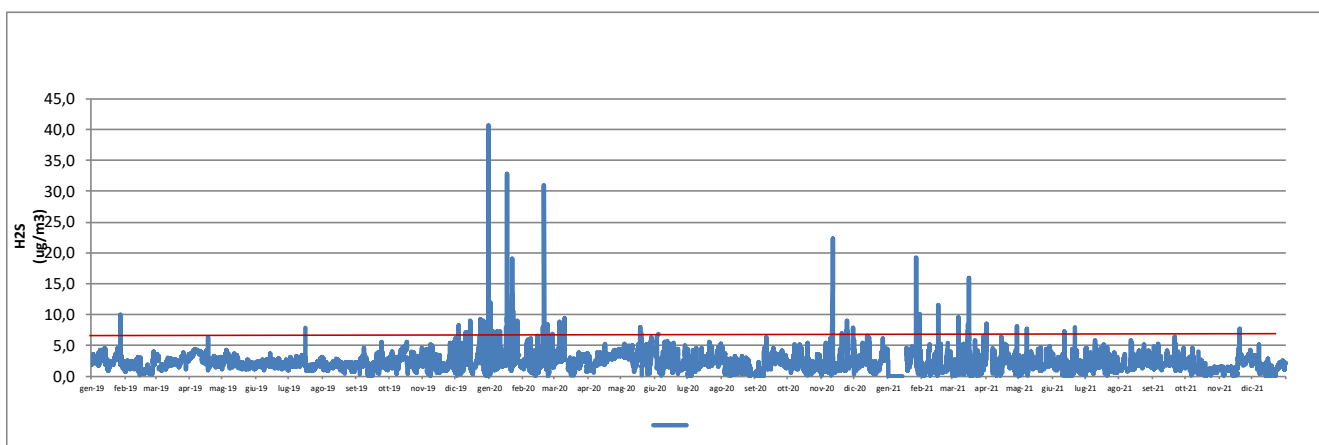


Fig.2.5.2 - Valori orari di H_2S ($\mu g/m^3$) in Via Archimede-Tamburi, 2019÷2021

2.6 IPA_{TOT}

I valori di IPA_{TOT} presenti in aria ambiente sono rilevati con il Monitor "Standard Real-Time for Particle-Bound Polycyclic Aromatic Hydrocarbons" (ECOCHM mod. PAS 2000) che utilizza il metodo della fotoionizzazione selettiva degli IPA_{TOT}, adsorbiti sulle superfici degli aerosol carboniosi aventi diametro aerodinamico compreso tra 0.01 e 1.5 μm . Il parametro relativo agli IPA_{TOT} in aria

ambiente **non è normato**: il D. Lgs. n. 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 **2021**, i valori più alti si osservano nei mesi gennaio-febbraio, ottobre-dicembre.

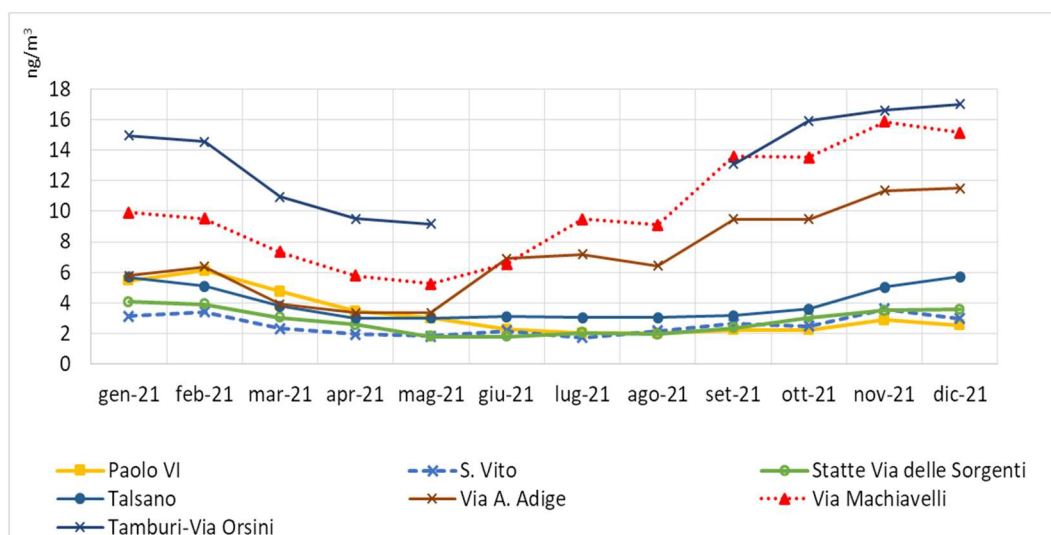


Fig. 2.6.1 – Medie mensili di IPA_{TOT} (ng/m³) RRQA, 2021

Nella Tabella 2.6.1 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 ogni anno è stata registrata in *Tamburi-Via Orsini* (rete ADI - ex ILVA). Nel 2021 si osservano valori medi annui **confrontabili** con quelli che erano stati registrati nel 2020 in tutte le centraline con l'eccezione di *Via Machiavelli* in cui si riscontra un aumento.

Tab. 2.6.1 - Medie annuali di IPA_{TOT} (ng/m³) a Taranto, 2017÷2021

IPA _{TOT} (ng/m³)	2017	2018	2019	2020	2021
Tamburi-Via Orsini	24	21	16	14	14
Via Machiavelli	13	18	9	6	10
Via A. Adige	8	17	13	10	7
San Vito	7	5	4	3	3
Talsano	3	5	4	3	4
Paolo VI	5	6	5	4	3
Statte Via delle Sorgenti	8	4	3	3	3

Nella figura seguente sono riportati gli **andamenti** delle medie mensili per le cabine attive nei Comuni di Taranto e Statte nel periodo **2018÷2021**. In alcune centraline si osservano andamenti tipicamente stagionali.

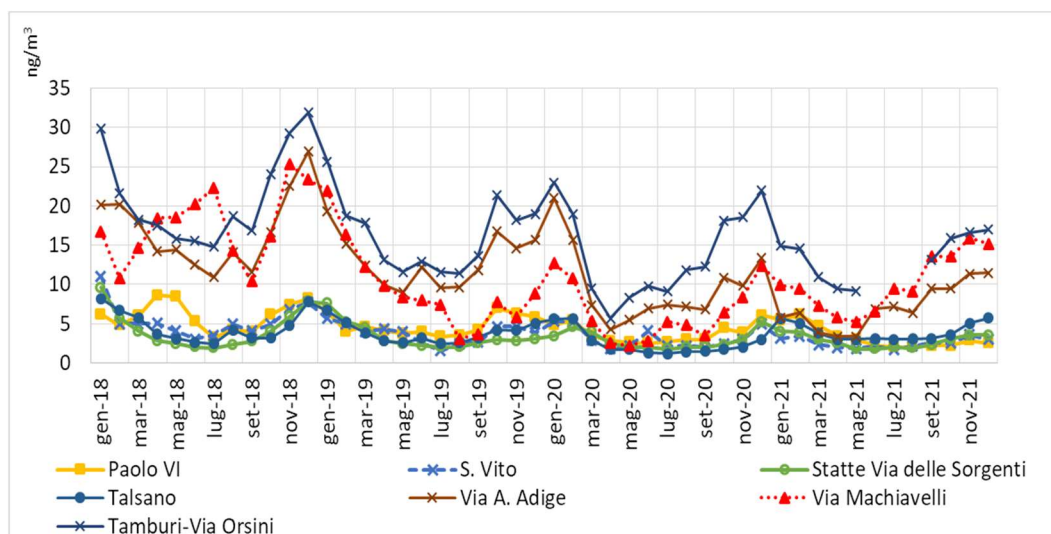


Fig. 2.6.2 - medie mensili IPA_{TOT} a Taranto, 2018÷2021

Di seguito si confrontano i trend annuali di tale parametro in un sito industriale, *Via Machiavelli* con un sito di traffico, *Via Adige*.

I livelli di IPA_{TOT} a partire dal 2018 sono diminuiti in maniera significativa in *Via Adige*, mentre in *Via Machiavelli* si riscontra un incremento nel 2021 dopo una diminuzione negli anni 2019 e 2020.

Pag.
53 di 101

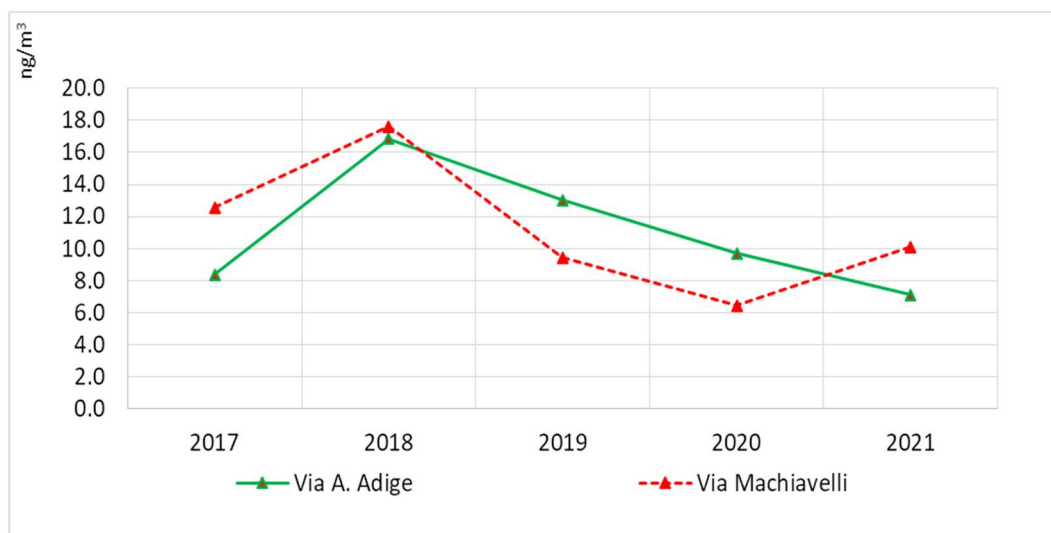


Fig.2.6.3 - Medie annuali IPA tot, 2017- 2021 *Via Machiavelli* e *Via A. Adige*

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

(A cura del C.R.A. – Ufficio Modellistica)

Al fine di ricostruire lo stato della qualità dell'aria in zone del territorio regionale dove non sono presenti siti di monitoraggio o dove alcuni inquinanti non sono rilevati, l'Agenzia ha implementato nel 2015 un sistema modellistico in grado di stimare sul territorio regionale le concentrazioni degli inquinanti normati dal D.Lgs. n.155/2010 (NO₂, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, C₆H₆, CO, As, Cd, Ni, Pb, B(a)P).

A partire dal 2016 ARPA Puglia conduce ai sensi del D.Lgs. n.155/2010 valutazioni modellistiche annuali dello stato della qualità dell'aria sulla Regione Puglia. Tali valutazioni, i cui risultati sono disponibili alla pagina https://www.arpa.puglia.it/pagina3097_report-modellistica.html, consentono di conoscere lo stato della qualità dell'aria sulle province di Brindisi, Lecce e Taranto con una dettagliata risoluzione spaziale (1km x 1km). Il sistema modellistico utilizzato è incentrato sul modello euleriano, di trasporto e chimica dell'atmosfera, FARM, che è in grado, a partire dalle emissioni di inquinanti delle varie sorgenti presenti sul territorio (naturali ed antropiche) e dallo stato fisico dell'atmosfera (campi di vento, di temperatura, di umidità, di turbolenza, ecc.), di fornire i campi tridimensionali orari di concentrazione per diversi inquinanti per l'intero anno in esame. I campi di concentrazione, ricostruiti sulla Puglia e sulle province del Salento dal modello fotochimico, sono combinati/integrati successivamente con le misure effettuate dalle reti di monitoraggio di ARPA Puglia, al fine di ottenere una migliore e più realistica rappresentazione dello stato della qualità dell'aria sul territorio sia in termini di entità dei livelli di concentrazione che di distribuzione spaziale.

Allo scopo di verificare la conformità dello stato della qualità dell'aria (QA), così come ricostruita dalla combinazione degli output modellistici e delle misure a tale risoluzione, i campi di concentrazione sono stati opportunamente elaborati per confrontare le mappe modellistiche dei relativi indicatori, prescritti dal D.Lgs. n.155/2010, con i corrispondenti valori limite, previsti per la protezione della salute umana.

Le ultime valutazioni modellistiche dello stato della QA dell'area di Taranto sono state condotte relativamente agli anni 2020 e 2021. Tali valutazioni hanno evidenziato la conformità dello stato della QA per gli inquinanti PM_{2.5}, NO₂, SO₂, CO, C₆H₆, As, Cd, Ni e Pb. Relativamente al PM₁₀ il sistema modellistico ha stimato all'interno delle aree urbanizzate dei comuni di Mottola e Castellaneta un numero di superamenti del valore limite giornaliero superiore a quelli ammessi dalla normativa. Il sistema modellistico ha previsto inoltre superamenti del valore limite per il B(a)P all'interno delle aree urbanizzate di alcuni comuni della provincia di Taranto. La forte stagionalità che caratterizza gli andamenti modellati di tali inquinanti su base annuale¹⁴, con importanti incrementi nei mesi invernali nelle aree urbanizzate dei comuni di provincia, unita all'analisi delle stime emissive del PM₁₀ primario su base comunale per settore emissivo in input al modello, consente di ritenere che la causa dei suddetti superamenti sia da ascrivere alle emissioni locali prodotte dal riscaldamento residenziale a biomassa legnosa.

¹⁴ Un'analoga stagionalità si rileva anche negli andamenti temporali delle concentrazioni medie mensili del PM₁₀ e del PM_{2.5}.

In merito a tali superamenti è opportuno precisare che, dato che gli stessi sono stati stimati con il solo ausilio del modello fotochimico, su richiesta della Regione Puglia, è stato sottoposto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare un quesito, di cui si è tuttora in attesa di riscontro, in merito alla valenza dei superamenti dei limiti di legge determinati attraverso le simulazioni modellistiche. Nello specifico, è stato chiesto di chiarire se i superamenti rilevati con tali simulazioni determinino o meno la necessità di adozione di Piani di Risanamento, di cui al D. Lgs. n.155/10 art.9 o se, invece, gli stessi debbano essere confermati da rilievi sperimentali.

Nel corso del 2020 e del 2021 sono state comunque condotte alcune campagne di monitoraggio nei siti a rischio di superamento per approfondire le conoscenze sui livelli di B(a)P, metalli e particolato atmosferico, e verificare così le criticità emerse dalle valutazioni modellistiche. Differentemente dal PM₁₀, le concentrazioni misurate per il B(a)P sono risultate inferiori rispetto alle corrispondenti stime ottenute con l'approccio modellistico, facendo ritenere che la sovrastima di tale inquinante possa essere legata alla qualità della stima emissiva, condizionata dall'utilizzo di un fattore di emissione meno solido rispetto a quello dei macroinquinanti.

Il confronto per il B(a)P, condotto nelle postazioni di campionamento poste all'interno delle aree urbanizzate, è stato quindi utilizzato per valutare un fattore correttivo (pari a 0.68) da utilizzare per correggere le stime modellistiche. Conseguentemente, per il 2020 ed il 2021 le non conformità previste dal sistema modellistico per il B(a)P si sono ridimensionate, limitandosi, come per il PM₁₀, alle aree più urbanizzate dei comuni di Mottola e Castellaneta, con valori poco al di sopra del valore limite annuale prescritto dal D. Lgs. n.155/2010.

4. CAMPIONAMENTO E ANALISI DEL PM₁₀

4.1. Benzo(a)Pirene nel PM₁₀: esiti delle analisi per il 2021 e trend temporali

Il Benzo(a)pirene (di seguito **B(a)P**) è determinato sui filtri di PM₁₀ campionati giornalmente ai sensi del D.Lgs. n.155/2010 nelle stazioni site a Taranto nelle Vie *Machiavelli*, *Alto Adige* e nella frazione di *Talsano*. Dal mese di aprile 2013, i filtri di 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 B(a)P il D. Lgs. n.155/10 fissa un valore obiettivo annuo di 1 ng/m³. I filtri di PM₁₀, campionati mediante utilizzo di analizzatori mono o bicanale, sono prelevati da parte dei Servizi Territoriali del DAP Taranto. Per i campioni prelevati, l'analisi filtri giornalieri di PM₁₀ in pool mensili è stata effettuata presso i Laboratori del DAP ARPA di Brindisi anche per l'anno di riferimento 2021. I risultati ottenuti nei siti *Talsano*, *Adige* e *Martina Franca* possono essere considerati come “*misurazioni indicative*”, così come prevede l'Allegato IV del D.Lgs. n.155/2010 poiché la copertura temporale è pari o maggiore al 14%, ma inferiore al 33%.

Il presente paragrafo sintetizza ed esamina i risultati delle analisi di BaP nel PM₁₀ relativi al 2021 per i siti di indagine con le seguenti coperture:

- Sito collocato in via Machiavelli nel quartiere Tamburi di Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del 39 %;
- Sito collocato c/o Scuola Deledda nel quartiere Tamburi di Taranto, privo di centralina fissa, ove è installato un campionatore sequenziale del tipo Hydra bicanale della FAI, per il quale si ha una copertura di dati del 37 %;
- Sito collocato in via Alto Adige a Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del 16 %;
- Sito collocato nella frazione di Talsano a Taranto, facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del 16 %;
- Sito collocato a Martina Franca (TA), facente parte della RRQA, per il quale si ha una copertura di dati del 16 %.

Pag.
56 di 101

I valori medi annui dal 2012 e sino al 2021, riscontrati nei siti oggetto del monitoraggio del B(a)P *Machiavelli*, *Deledda-Tamburi*, *Talsano*, *Martina F.* e *Adige*, sono risultati sempre inferiori al valore obiettivo previsto dal D.L.gs 155/2010, pari a 1 ng/m³.

Dal 2013, le concentrazioni di B(a)P a Taranto sono **paragonabili a quelle delle altre città pugliesi** (ad esclusione del sito di Torchiariolo-Don Minzoni in provincia di Brindisi, più alto).

I livelli di B(a)P sono drasticamente calati dal 2013 nel sito *Machiavelli*, dove sino al 2011 si registravano concentrazioni medie annue superiori al valore obiettivo pari a 1 ng/m³. Quest'ultimo sito, collocato a ridosso dello stabilimento ex ILVA, ha quindi risentito sensibilmente della riduzione delle emissioni inquinanti dovute principalmente alla riduzione dei livelli produttivi di ILVA, ed anche da quanto previsto dal Riesame AIA (DVA-DEC-547/2012). Tale significativo effetto di riduzione nella stazione di Machiavelli non è stato registrato, nella stessa misura, presso il sito *Talsano*, classificato come “fondo”, per la sua elevata distanza dal complesso siderurgico. È verosimile, altresì, che i livelli di B(a)P presenti nel sito di *Talsano* siano attribuibili a fonti emissive locali, tra le quali è possibile annoverare anche la combustione di biomasse (domestiche e/o da pratiche agricole). Le concentrazioni di B(a)P a *Talsano* sono rimaste sostanzialmente invariate dal 2010 con un picco nel 2017, ma sempre inferiori al valore obiettivo pari a 1 ng/m³.

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

Dal 2020 al 2021 in tutti i siti, si è osservato un aumento delle concentrazioni medie annue del B(a)P nel PM_{10} rispetto a quelle che erano state misurate nel 2019.

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

Dal grafico è mediamente visibile un incremento delle medie annuali di BaP per l'anno 2021, rispetto al 2020 nei siti *Machiavelli* e *Deledda*, posti nel quartiere Tamburi.

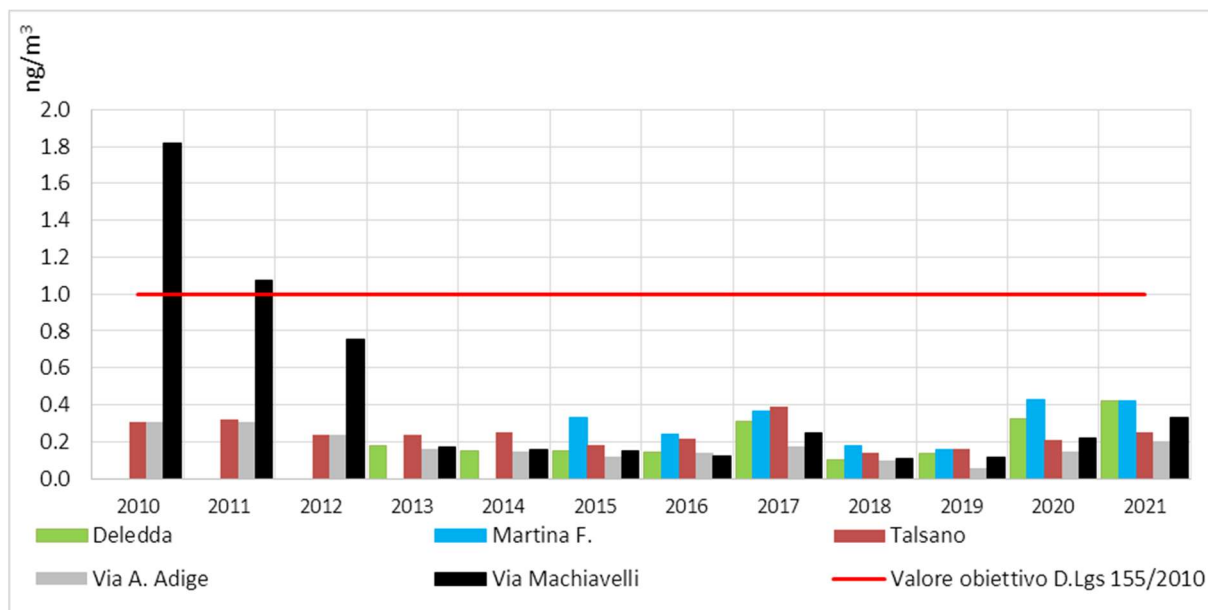


Fig. 4.1.1- Medie annue di B(a)P nel PM_{10} a Taranto, 2010-2021

Nella tabella 4.1.1 le celle colorate evidenziano i valori massimi annuali di ogni sito ed in rosso i valori superiori al valore obiettivo di 1 ng/m³.

Tab. 4.1.1 - Medie annuali di B(a)P (ng/m³) nel PM₁₀, 2010-2021

Anno	Deledda	Talsano	Via A. Adige	Via Machiavelli	Martina F.	Valore obiettivo D.Lgs 155/2010
2010	///	0.3	0.3	1.8	///	1
2011	///	0.3	0.3	1.1	///	1
2012	///	0.2	0.2	0.8	///	1
2013	0.2 ¹⁵	0.2	0.2	0.2	///	1
2014	0.2	0.3	0.1	0.2	///	1
2015	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	1
2016	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	1
2017	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	1
2018	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	1
2019	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	1
2020	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	1
2021	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	1

La media annua del 2021 più elevata è quella registrata nei siti Deledda e Martina Franca (TA). Nella Tabella 4.1.2 si riportano, pertanto, i dati medi mensili di B(a)P per l'anno **2021**.

In generale, le medie mensili più elevate sono state registrate nei mesi invernali (gennaio e dicembre), in analogia con quanto avvenuto negli anni passati.

Tab. 4.1.2 - Medie mensili di B(a)P (ng/m³) nel PM₁₀ a Taranto, 2021

BaP (ng/m ³)	Taranto DELEDDA	Taranto TALSANO	Taranto Via A. ADIGE	Taranto Via MACHIAVELLI	MARTINA FRANCA
Gennaio	0.43	0,40	0,20	0,15	0,32
Febbraio	0.27	-	-	0,25	-
Marzo	0.33	-	-	0,22	-
Aprile	0.09	0,10	0,08	0,28	0,17
Maggio	0.16	-	-	0,07	-
Giugno	0.25	-	-	0,08	-
Luglio	0.08	-	-	0,08	-
Agosto	0.17	0,17	0,14	0,09	0,30
Settembre	0.38	-	-	0,30	-
Ottobre	0.68	0,32	0,37	0,31	0,87
Novembre	0.67	-	-	0,50	-
Dicembre	1.56	-	-	1,68	-
Media annua	0,42	0,25	0,20	0,33	0,42
Valore obiettivo	1				

Dal mese di ottobre 2021 si osservano incrementi apprezzabili della concentrazione mensile di B(a)P rispetto ai mesi precedenti.

E' emerso un significativo aumento delle concentrazioni di B(a)P nei campioni dei pool mensili di dicembre 2021 dei soli siti posti ai Tamburi, *Deledda* e *Machiavelli*, con valori medi mensili superiori a 1 ng/m^3 , criticità che non si registrava dal 2012.

Nel Comune di Taranto, nel corso del 2021, sono stati osservati livelli medi annui in lieve rialzo rispetto al 2020 e 2019 in ogni sito ed in particolar modo nei siti di Taranto – Scuola Deledda e Taranto-Via Machiavelli.

L'analisi delle medie mensili (vedi Figure 4.1.2 e 4.1.3) rivela un andamento delle concentrazioni tipicamente stagionale nei siti di *Machiavelli* e *Deledda*, con valori maggiori nei mesi invernali.

In Figura 4.1.2 sono riportati gli andamenti delle concentrazioni medie mensili di B(a)P al quartiere Tamburi (*Deledda* e *Machiavelli*) dal mese di gennaio 2014 sino a dicembre 2021: si osserva un incremento di B(a)P prevalentemente nel sito *Deledda* nel corso degli ultimi mesi dell'anno 2017, con valori comunque inferiori alla soglia di 1 ng/m^3 , per poi osservare nuovamente una diminuzione nel 2018 e un andamento in rialzo dal mese di ottobre 2021.

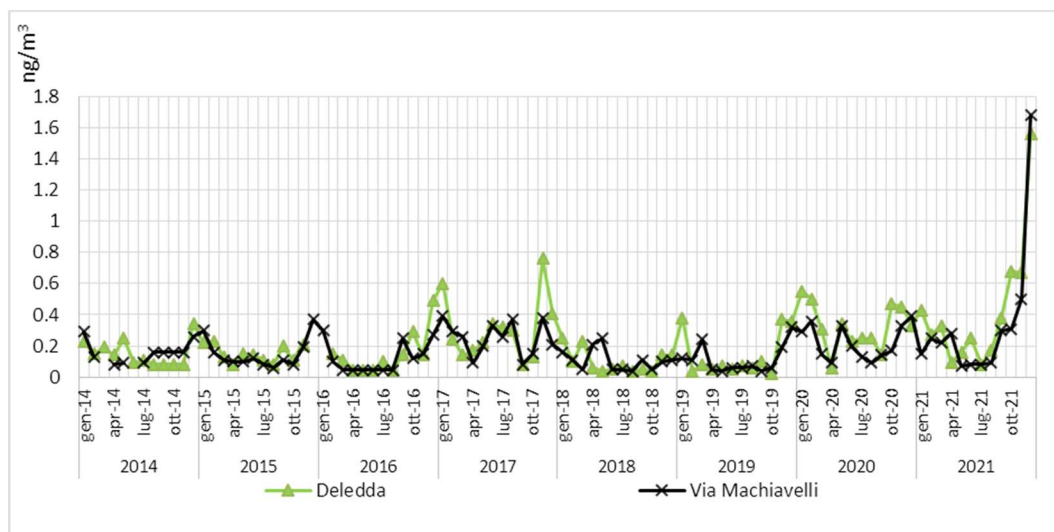


Fig. 4.1.2 – Medie mensili B(a)P, 2014-2021 Deledda/Machiavelli

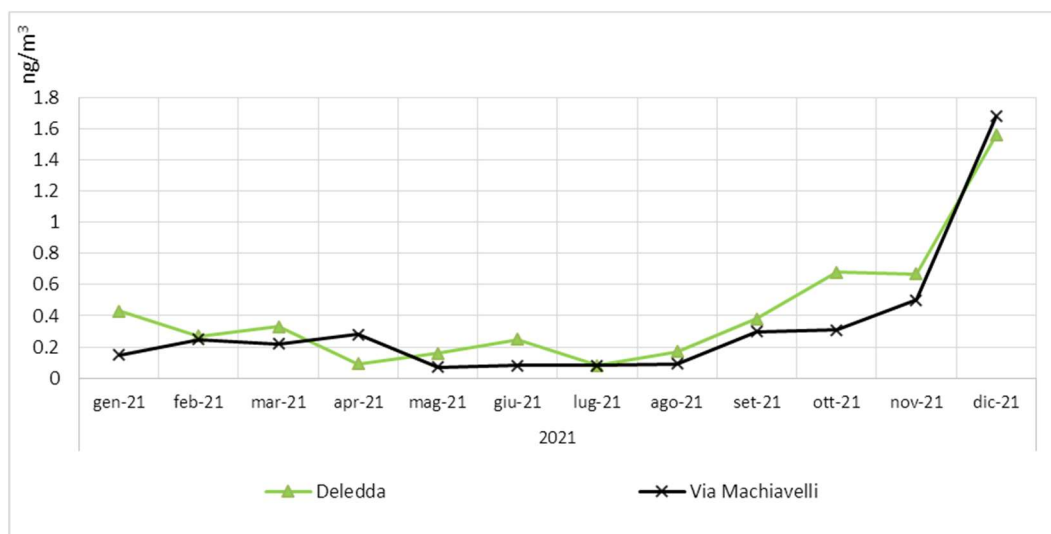


Fig. 4.1.3 – Medie mensili B(a)P 2021 Deledda/Via Machiavelli

Nel grafico seguente sono mostrate le medie mobili delle concentrazioni mensili, da gennaio 2011 a dicembre 2021, per il sito classificato come “industriale” in Via *Machiavelli* (quartiere Tamburi).

E' evidente un netto calo nel trend a partire dall'anno 2013.

Pag.
60 di 101

Nel Comune di Taranto, nel corso del 2021, sono stati osservati livelli medi annui in lieve rialzo rispetto al 2020 e 2019 in ogni sito ed in particolar modo nei siti di *Taranto –Deledda e Taranto-Via Machiavelli*.

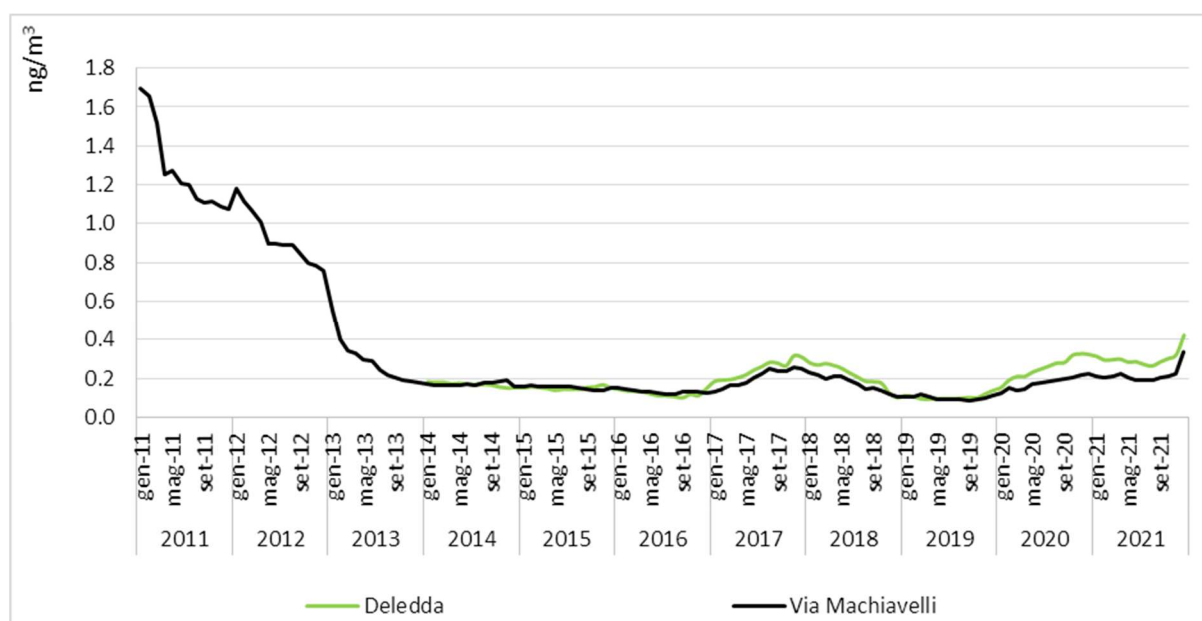


Fig.4.1.4 -Medie mobili B(a)P Deledda/Via Machiavelli, 2011-2021

Nel seguente grafico 4.1.5 sono riportati i livelli produttivi dello Stabilimento Siderurgico negli anni al fine di valutare l'andamento dal 2009 al 2021, suddivisi per area produttiva in Kt/anno, mentre

nel successivo (4.1.6) i dati di produzione di coke sono posti a confronto dal 2009 (primo anno di disponibilità del dato di BaP sui filtri PM₁₀) con il contenuto di BaP nei siti *Machiavelli* e *Deledda*.

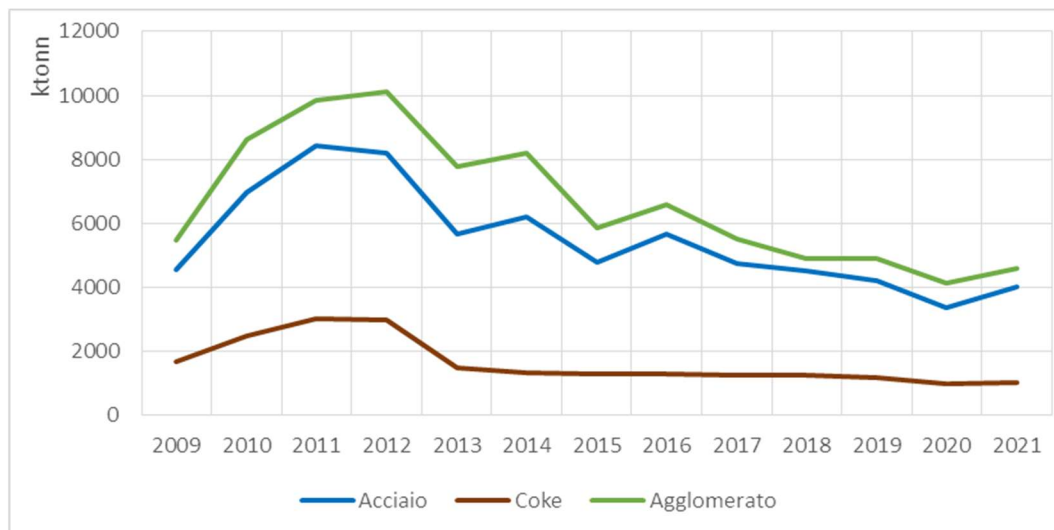


Fig.4.1.5 - Produzione in Kt/anno stabilimento siderurgico Taranto

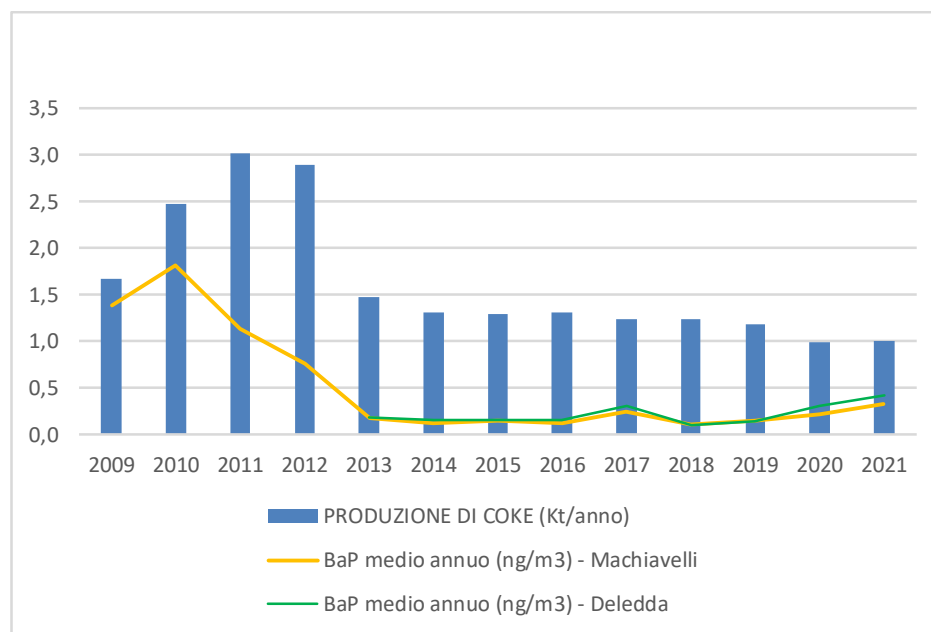


Fig.4.1.6 - Produzione di Coke (Kt/anno) e medie annue di BaP (ng/m³)

4.2. Metalli nel PM₁₀: esiti delle analisi per il 2021 e trend temporali

I metalli pesanti¹⁶, analizzati nel PM₁₀ ai sensi del D.Lgs. n.155/2010, sono determinati sui filtri di PM₁₀ campionati nelle stazioni site in Via *Machiavelli* (RRQA), via *Alto Adige* (RRQA), presso la *Scuola Deledda* al q.re Tamburi, a *Taranto-Talsano* (RRQA) e a *Martina Franca* (RRQA). **Non si sono rilevati livelli critici** di metalli normati sin dall'inizio delle attività di speciazione del PM₁₀.

I filtri di PM₁₀ sono prelevati da parte del Servizio Territoriale del Dipartimento Provinciale ARPA di Taranto e le analisi sono effettuate dal Servizio Laboratorio del DAP Taranto. I risultati ottenuti nei siti *Talsano*, *Adige* e *Martina Franca* possono essere considerati come “*misurazioni indicative*”, così come prevede l'Allegato IV del D.Lgs. n.155/2010 poiché la copertura temporale è inferiore al 50%, ma superiore al 14%. Il valore limite è espresso come valore obiettivo sull'arco temporale di un anno, prelevando campioni distribuiti nelle diverse stagioni. Nelle tabelle seguenti sono riportate le medie annue dei valori giornalieri di concentrazione misurati sui singoli filtri, come trasmessi dal Servizio Laboratorio del DAP di Taranto, dal **2017** al **2021**.

I valori medi annuali riscontrati nei cinque siti sono risultati sempre inferiori ai valori obiettivo per As, Ni e Cd e valore limite per il Pb, come previsto dal D.Lgs 155/2010, oltre che confrontabili tra loro.

Tab. 4.2.1 - Medie annuali metalli nel PM₁₀ nel 2017.

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

Tab. 4.2.2 - Medie annuali metalli nel PM₁₀ nel 2018.

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

Tab. 4.2.3 - Medie annuali parziali metalli nel PM₁₀ nel 2019

METALLI nel PM ₁₀ (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2019	Arsenico	0.2	0.6	0.1	0.2	0.2	6
	Cadmio	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	5
	Nichel	1.3	1.6	1.2	0.9	0.8	20
	Piombo	3.7	3.9	2.0	2.0	1.7	500

¹⁶ Arsenico, cadmio, nichel e piombo, secondo quanto previsto dal D.Lgs. n.155/2010.

Tab. 4.2.4 - Medie annuali parziali metalli nel PM₁₀ nel 2020

METALLI nel PM ₁₀ (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2020	Arsenico	0.5	0.4	0.1	0.2	0.2	6
	Cadmio	0.1	0.1	0.6	0.1	0.1	5
	Nichel	0.9	0.6	1.1	0.5	0.6	20
	Piombo	6.4	5.9	2.9	4.9	3.0	500

Tab. 4.2.5 - Medie annuali parziali metalli nel PM₁₀ nel 2021

METALLI nel PM ₁₀ (ng/m ³)		Via Machiavelli	Via Deledda	Talsano	Via A. Adige	Martina Franca	Valori obiettivo/limite
MEDIE ANNO 2021	Arsenico	0.3	0.4	2.3	0.2	0.5	6
	Cadmio	0.1	0.1	1.1	0.5	0.4	5
	Nichel	2.1	1.5	1.1	0.7	0.8	20
	Piombo	4.0	5.5	6.5	2.7	2.2	500

I valori mensili di concentrazione nei siti monitorati sono risultati inferiori ai valori obiettivo o limite previsti per tali inquinanti.

Nei seguenti grafici si riporta l'andamento delle concentrazioni medie annuali dei metalli (ng/m³) riscontrate nelle centraline e nel periodo 2014 – 2021, al fine di valutare i trend annuali, che negli anni sono risultati costanti.

Si richiama che il valore obiettivo sulla media annua per l'arsenico è di 6 ng/m³, mentre per il cadmio è di 5 ng/m³, per il Nichel è 20 ng/m³ e per il Piombo pari a 500 ng/m³.

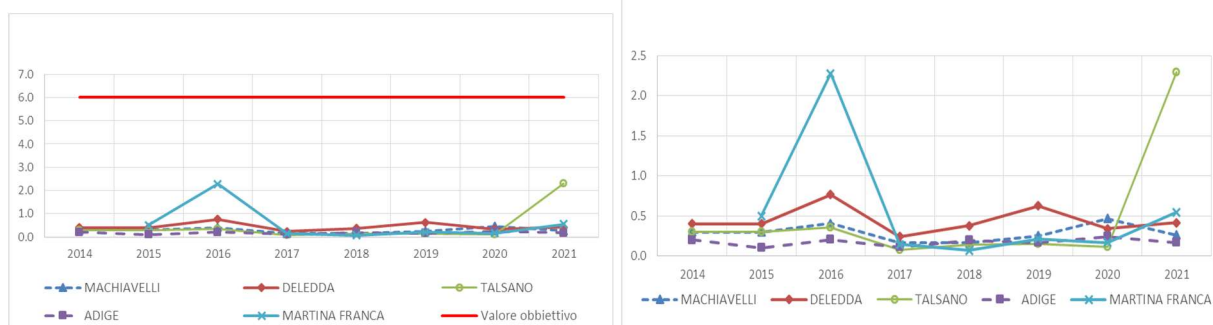


Fig. 4.2.1 - Medie annuali As (ng/m³) - 2014 – 2021

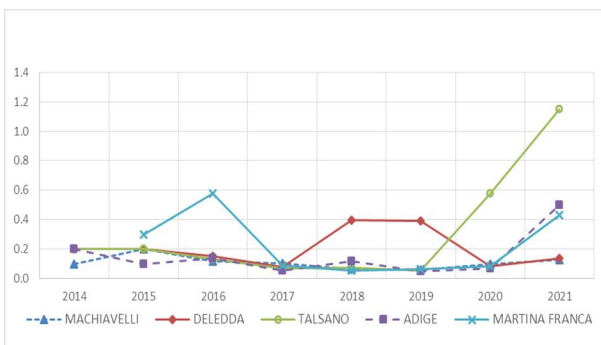
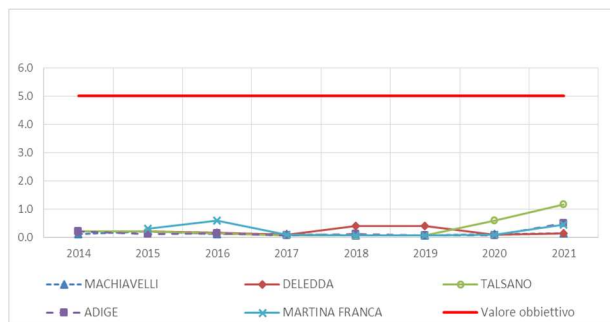


Fig.4.2.2 - Medie annuali Cd (ng/m³) - 2014 – 2021

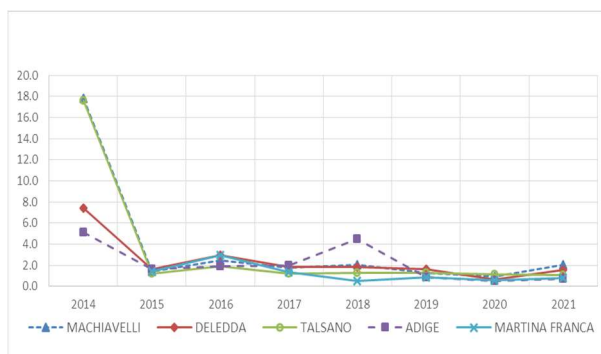
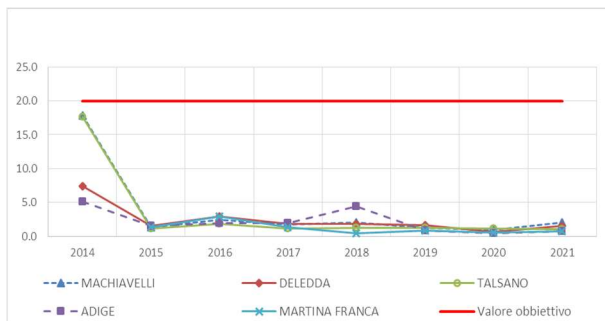


Fig. 4.2.3 - Medie annuali Ni (ng/m³) - 2014 – 2021

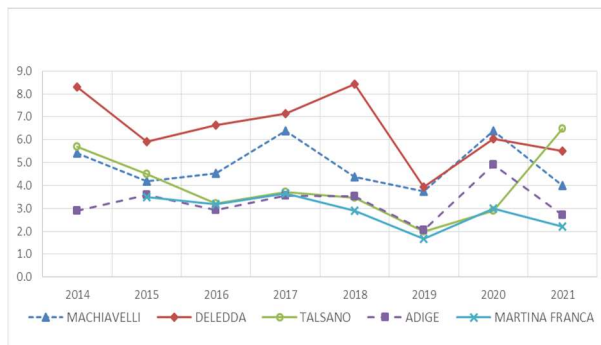
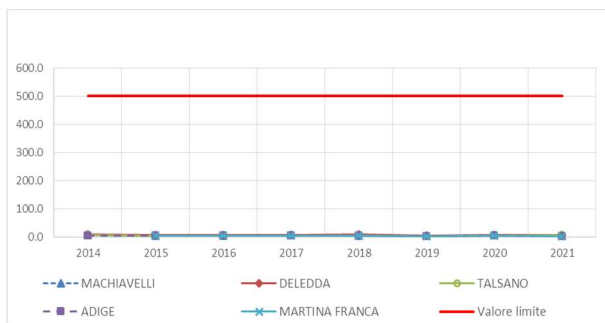


Fig. 4.2.4 - Medie annuali Pb (ng/m³) - 2014 – 2021

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

(A cura del DAP TA e Polo Microinquinanti)

5.1. Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di metalli

5.1.1. La strumentazione utilizzata

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

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

5.1.2. Il progetto di monitoraggio

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

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

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

Con riferimento alla postazione deposimetrica AGL/2 si precisa che nel mese di aprile 2021, al fine di consentire l'esecuzione in sicurezza delle attività di cantiere finalizzate alla realizzazione dei nuovi filtri di cui alla prescrizione n. 55 del decreto di Riesame AIA, il Gestore (allora ArcelorMittal Italia S.p.A.) congiuntamente ad ARPA Puglia ha provveduto a spostare di pochi metri la citata postazione di monitoraggio (* vedasi nota del Gestore acquisita al prot. 18785/2021 e Verbale ARPA Puglia n. 80/ST/21 acquisito al prot. 23331/2021).

Tab. 5.1.1 - Postazioni di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche

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

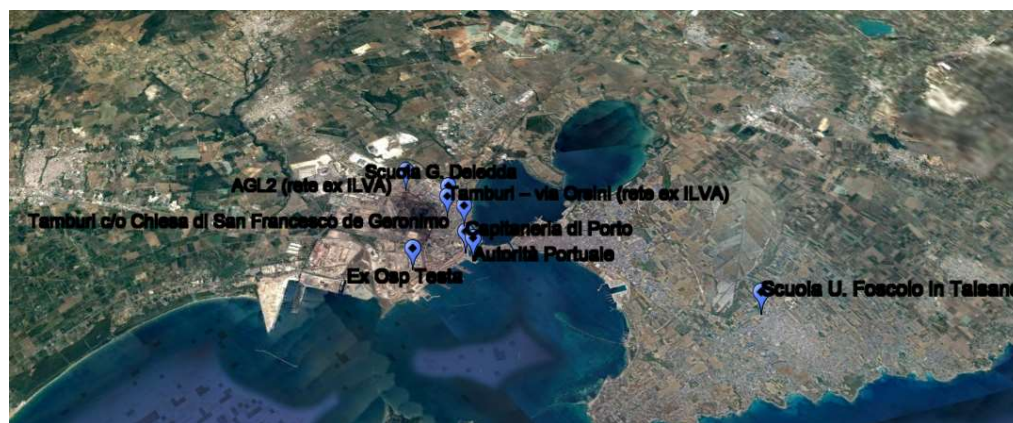


Fig. 5.1.1 - Localizzazione delle postazioni di monitoraggio delle deposizioni di metalli.

5.1.3. Indicazioni normative e linee guida

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

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

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

Tab. 5.1.2 – Classe di polverosità e relativi indici basati sul tasso di deposizione gravimetrico in $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.¹⁷

Classe di polverosità	Polvere totale sedimentabile $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	Indice di polverosità
I	<100	praticamente assente
II	100-250	bassa
III	251-500	media
IV	501-600	medio-alta
V	>600	Elevata

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

Pag.
67 di 101

Tab. 5.1.3 – Limiti (media annuale) presenti in alcuni paesi europei per il rateo di deposizione del materiale particellare sedimentabile [$\text{PM} = \text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$], PCDD/F + DL-PCB ($\text{pgWHO-TE}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) e metalli ($\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) nelle deposizioni atmosferiche.¹⁸

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

PCDD/F: polychlorinated dibenzofurans; DL-PCB: polychlorinated biphenyls dioxin-like compounds.

* Monthly average.

¹⁷Ann Ist Super Sanità 2015 | Vol. 51, No. 4: pag. 300.

¹⁸Ann Ist Super Sanità 2015 | Vol. 51, No. 4: Tabella 3.

5.1.4. Risultati del monitoraggio

In Tabella 5.1.4 si riportano le medie annuali di solidi totali nei campioni di deposizioni atmosferiche, per il periodo 2013-2021¹⁹.

Tab. 5.1.4 – Medie annue di solidi totali [mg/(m²*d)] determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche, periodo 2013-2021 (rete ARPA).

	Ex Ospedale Testa	Tamburi c/o Chiesa di San Francesco de Geronimo	Autorità Portuale	Capitaneria di Porto	Scuola U. Foscolo in Talsano	Scuola G. Deledda
2013	129	120	106	159	80	/
2014	157	177	271	123	434	/
2015	132	217	77	153	106	/
2016	171	247	126	165	115	/
2017	173	/	181	188	155	/
2018	/	/	142	171	157	317
2019	/	/	124	159	162	320
2020	/	/	136	159	132	203
2021	/	/	172	180	161	240

Pag.
68 di 101

In Tabella 5.1.5 si riportano le medie annuali di solidi totali nei campioni di deposizioni atmosferiche, per il periodo 2016-2021²⁰ (rete ex ILVA).

Tab. 5.1.5 – Medie annue di solidi totali [mg/(m²*d)] determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche, periodo 2016-2021 (rete ex ILVA).

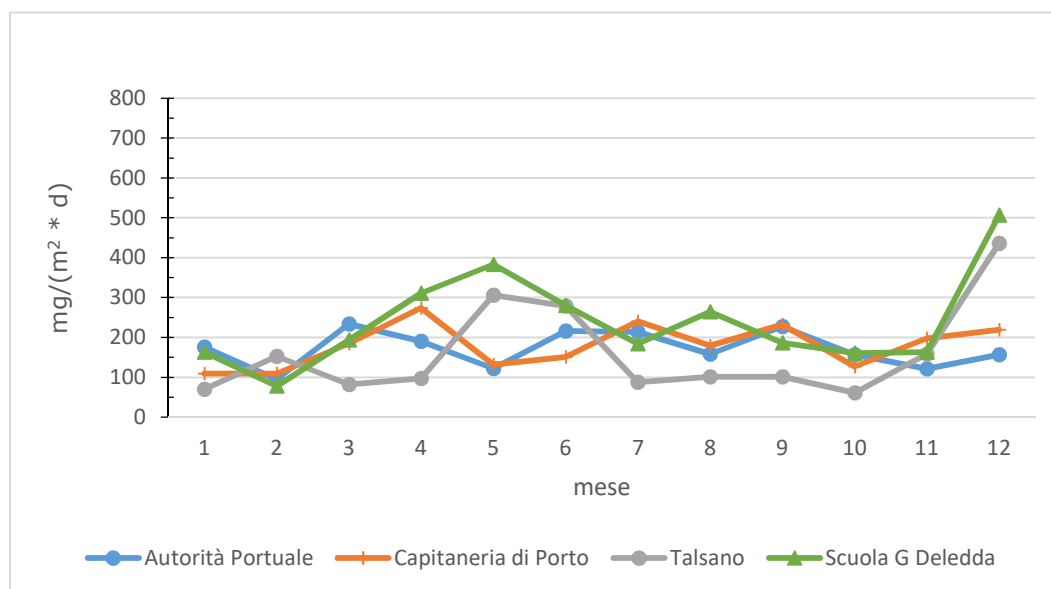
	Tamburi via Orsini – ex ILVA	AGL 2 – Ex ILVA
2016	353*	551*
2017	574	1127
2018	421	907
2019	392	1027
2020	389	776
2021	351	1238

* Monitoraggio iniziato ad ottobre 2016.

¹⁹Media calcolata sulla base dei dati disponibili per ciascun anno di riferimento, esclusi gli eventuali outlier valutati per mezzo del test di Dixon.

²⁰Media calcolata sulla base dei dati disponibili per ciascun anno di riferimento, esclusi gli eventuali outlier valutati per mezzo del test di Dixon.

In Figura 5.1.2 si riportano i valori mensili di solidi totali determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche per l'anno 2021, prelevati mediante deposimetri in HDPE.



Pag.
69 di 101

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

In Figura 5.1.3 si riportano i valori mensili di solidi totali determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche per l'anno 2021 (rete ex ILVA).

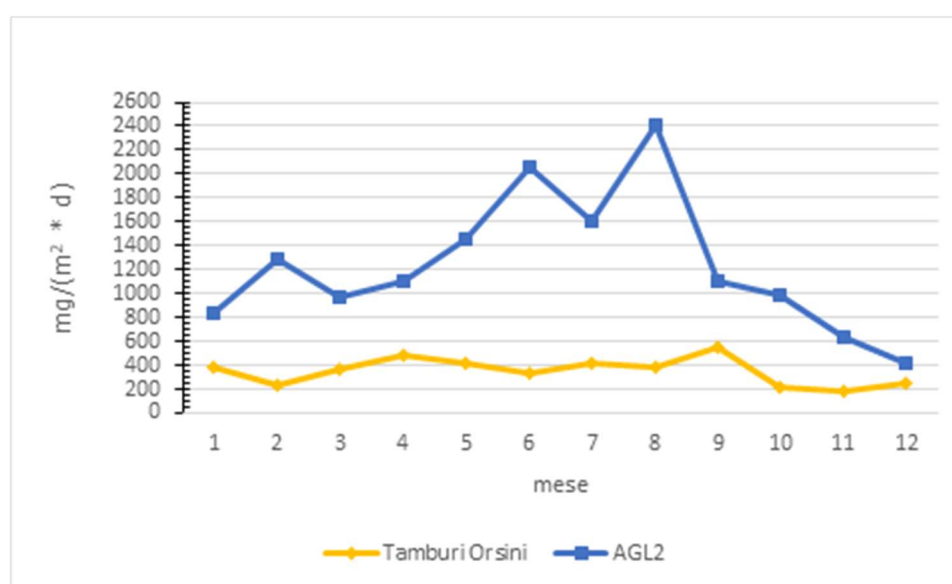


Fig. 5.1.3 – Medie mensili di solidi totali determinati nei campioni di deposizioni atmosferiche, per le postazioni della rete ex ILVA.

In Tabella 5.1.6 sono riportati i flussi di deposizione medi di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn determinati nei campioni prelevati nel corso dell'anno 2021²¹ presso i siti di monitoraggio attivi. Nel calcolo delle medie effettuato sulla base dei dati disponibili, i valori <LOQ sono stati posti =LOQ.

Tab. 5.1.6 – Flussi di deposizione dei metalli di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn ($\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) rilevati nel 2021 presso le postazioni di monitoraggio attive (rete ARPA).

	As	Cd	Ni	Pb	Tl	Zn	Fe	Mn	U.M.
Autorità Portuale	0,8	0,13	3,7	11,2	0,10	214	5394	97	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
Capitaneria di Porto	0,7	0,09	3,9	10,1	0,12	90	6364	101	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
Scuola U. Foscolo in Talsano	0,5	0,11	3,4	5,5	0,11	124	1384	48	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
Scuola G Deledda	0,9	0,12	4,3	21,6	0,15	194	8289	229	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

In Tabella 5.1.7 sono riportati i flussi di deposizione medi di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn determinati nei campioni prelevati nel corso dell'anno 2021²² presso le postazioni di monitoraggio ex ILVA. Nel calcolo delle medie effettuato sulla base dei dati disponibili, i valori <LOQ sono stati posti =LOQ.

Tab. 5.1.7 – flussi di deposizione dei metalli di As, Cd, Ni, Pb, Tl, Zn, Fe e Mn ($\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) rilevati nel 2021 presso le postazioni di monitoraggio rete ex ILVA. (Prescrizione 85 del decreto DVA-DEC 2012-0000547 del 26/10/2012).

	As	Cd	Ni	Pb	Tl	Zn	Fe	Mn	U.M.
Tamburi Orsini - ex ILVA	1,5	0,17	7,6	27,0	0,16	223	15290	331	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
AGL2 – ex ILVA	3,7	0,60	19,8	111,0	0,93	538	40642	957	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

Sono stati calcolati i valori medi di deposizione di materiale particolato sedimentabile relativi ai dati disponibili del 2021; i risultati sono confrontati con i limiti (media annuale) presenti in alcuni paesi europei riportati in Tabella 5.1.3. Di seguito si riportano le relative valutazioni.

Per la postazione Scuola G. Deledda il valore medio di deposizione di materiale particolato sedimentabile ($240 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) è risultato minore di $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ (limite vigente nel Belgio, nella Croazia e nella Germania), maggiore del limite vigente in Austria [$210 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$] e del limite efficace in United Kingdom, in Svizzera e Slovenia [$200 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]. La deposizione di materiale particolato sedimentabile relativa alle postazioni Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola U. Foscolo in Talsano è risultata inferiore ai citati limiti vigenti nei paesi europei citati.

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

Il valore medio di deposizione di solidi totali relativo alla postazione Scuola G Deledda è risultato circa 1,5 volte rispetto a quello determinato nella postazione di Talsano.

²¹Media calcolata sulla base dei dati disponibili, esclusi gli eventuali outlier valutati per mezzo del test di Dixon.

²²Media calcolata sulla base dei dati disponibili, esclusi gli eventuali outlier valutati per mezzo del test di Dixon.

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

Osservando le classi di polverosità elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico istituita dal Ministero dell'Ambiente (1983) ed i dati disponibili di deposizione relativi all'anno 2021, le postazioni Scuola G Deledda, Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola U. Foscolo in Talsano ricadono nella Classe II - indice di polverosità bassa.

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

I flussi di deposizione totale media di arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco, calcolati sulla base dei dati disponibili per il 2021 e relativi ai siti di monitoraggio Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Talsano e Scuola G Deledda, sono risultati nei limiti stabiliti dalla normativa di altri stati europei (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia) fissati rispettivamente in 4, 2, 15, 100, 2 e 400 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

In riferimento alle postazioni “Tamburi - via Orsini – ex ILVA” ed “AGL2 – ex ILVA” (quest'ultima ricadente nel perimetro dello stabilimento siderurgico), funzionali alle attività stabilite dalla Procedura n° 3 di cui al § 14 del PMC DM n.194/2016, confrontando i dati disponibili di deposizione relativi all'anno 2021 con le classi di polverosità elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico istituita dal Ministero dell'Ambiente (1983), si desume che la postazione postazioni “Tamburi - via Orsini” ricade in Classe III – indice di polverosità media, mentre le postazione “ILVA - AGL2” ricade nella Classe V - indice di polverosità elevata. I valori medi di deposizione di materiale particellare sedimentabile (calcolati sulla base dei dati disponibili per il 2021) relativi alle postazioni “Tamburi - via Orsini – ex ILVA” ed “AGL2 – ex ILVA” risultano eccedenti rispetto al valore di 350 $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, limite (media annuale) del Belgio, Croazia e Germania.

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

Nel 2021 il flusso di deposizione totale (media calcolata sulla base dei dati disponibili per l'anno di riferimento) per i parametri arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco nella postazione “Tamburi - via Orsini” sono risultati inferiori ai limiti (espressi come medie annuali) vigenti in altri stati europei (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia). Per la postazione “AGL2 - ILVA” il flusso di deposizione totale di arsenico, cadmio e tallio sono risultati inferiori ai citati limiti vigenti in altri stati europei, mentre il flusso di deposizione totale di nichel, piombo e zinco sono risultati maggiori dei limiti di riferimento internazionali.

Il confronto tra i valori medi dei dati di deposizione di **solidi totali, ferro, manganese, piombo, zinco** disponibili per l'anno 2021 e quelli relativi all'anno 2020, porta alle seguenti considerazioni:

- ✓ la deposizione di **solidi totali** rilevata mostra un incremento tra il 13% (postazione Capitaneria di Porto) ed il 60% (postazione “AGL2 – ex ILVA”) ad esclusione della postazione “Tamburi - via Orsini” che mostra una diminuzione pari al -10%,

- ✓ i valori medi di deposizione totale di **ferro** mostrano variazioni del +23% e del +16% rispettivamente per le postazioni Capitaneria di Porto e Scuola U. Foscolo in Talsano, per le altre postazioni restano confrontabili ad esclusione della postazione Scuola G. Deledda per la quale si registra una diminuzioni pari al -16%.
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **manganese** fanno registrare decrementi pari al -12% e -48% per la postazione Capitaneria di Porto e Autorità Portuale, aumenti del 36% per la postazione Scuola U. Foscolo in Talsano, 35% per la postazione Scuola G. Deledda. Le postazioni “Tamburi - via Orsini” e “AGL2 – ex ILVA” mostrano variazioni del +28% e +32% rispettivamente.
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **piombo** mostrano incrementi per tutte le postazioni, variabili tra il +12% (postazione “Tamburi - via Orsini”) ed il +41% (Capitaneria di Porto).
- ✓ la deposizione totale di **zinco** rilevata presso le postazioni Autorità Portuale e “Tamburi via Orsini – ex ILVA” e “AGL2 – ex ILVA” mostra variazione positive rispettivamente pari al +18%, 8% e 86%. Si rilevano decrementi pari al -2% per la postazione Scuola U. Foscolo in Talsano, -27% per la postazione Scuola G Deledda, -67% per la postazione Capitaneria di Porto.

5.2 Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di inquinanti organici

5.2.1 Ubicazione delle postazioni di campionamento

In relazione alla deposizione di microinquinanti organici (PCDD/F, PCB, IPA), a partire dal mese di Maggio 2008 sono stati installati dei deposimetri adatti alla raccolta delle deposizioni atmosferiche totali (secche ed umide, in vetro Pyrex) nel territorio di Statte. Nel mese di Giugno 2008 fu aggiunto un terzo deposimetro a Taranto nel quartiere Tamburi (Chiesa S. Francesco De Geronimo). A partire dal mese di Settembre 2008 il deposimetro Masseria Quaranta, a causa di difficoltà di accesso al sito, è stato riposizionato a Talsano (TA) presso la scuola “U. Foscolo”. La Figura 5.2.1 illustra la localizzazione delle postazioni di prelievo presso le quali sono state monitorate nel tempo le deposizioni di microinquinanti organici.

Tab. 5.2.1 – Postazioni di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche

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



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

La localizzazione dei siti di campionamento nn.1 e 2 (Masserie Quaranta e Fornaro) risponde alla necessità di monitorare le ricadute di microinquinanti organici su aziende agricole in precedenza sottoposte a vincolo sanitario da parte della ASL TA (Ordinanza del Sindaco di Taranto del 21/04/2008 e Ordinanza del Presidente della Giunta Regionale n.176 del 23/02/2010).

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

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

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

5.2.2 Risultati del monitoraggio di PCDD/F, PCB, Benzo(a)pirene

Le tabelle e le figure seguenti riassumono la totalità dei dati disponibili alla data odierna (periodo maggio 2008 – 2021) presso tutti i siti, presentando convenzionalmente i risultati come media annuale rispetto all'anno civile. In particolare le concentrazioni di PCDD/F + PCB diossina-simili sono espresse in Tossicità Equivalente (di seguito Totale TEQ); con BaP si fa invece riferimento al Benzo(a)Pirene.

La durata ultra-decennale delle attività garantisce la completezza dei risultati oltre il mero anno civile, potendosi effettuare una media mobile (trend) per ogni mese, considerando i n.12 mesi che precedono.

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

MEDIA ANNUALE Totale TEQ (PCDD/F + PCB) (1) (pg TE/m ² die)							
Anno	TAMBURI CHIESA	TAMBURI ORSINI	DELEDDA	PREFETTURA	CARMINE	TALSANO	ILVA AGL2
2008	24,1	-	-	-	13,92	6,89	-
2009	15,7	-	-	7,15	8,61	5,74	-
2010	13,3	-	-	3,7	9,22	7,81	-
2011	19,9	-	-	3,71	8,25	2,78	-
2012	19,9	-	10,31	3,35	5,26	3,92	-
2013	8,6	-	6,40	-	2,15	1,6	-
2014	2,9	-	6,45	-	0,98	0,89	-
2015	3,4	-	4,12	-	2,34	1,62	-
2016	1,9	4,0	2,00	-	1,48	0,46	9,96
2017	-	5,2	2,08	-	0,77	0,69	8,52
2018	-	5,7	3,01	-	5,8	0,99	9,95
2019	-	4,3	0,89	-	1,43	0,92	23
2020	-	2,0	0,75	-	1,10	2,25	16,71
2021	-	2,9	4,05	-	3,18	0,62	12,31

(1) L'assenza di dato numerico indica che la postazione di prelievo non era attiva nel periodo considerato. Alla data odierna risultano attive n.5 postazioni.

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

MEDIA ANNUALE BAP (1) (ng/m ² die)							
Anno	TAMBURI CHIESA	TAMBURI ORSINI	DELEDDA	PREFETTURA	CARMINE	TALSANO	ILVA AGL2
2008	248,9	-	-	-	42,0	15,8	-
2009	166,3	-	-	64,61	29,8	33,3	-
2010	190,3	-	-	38,98	39,5	15,7	-
2011	219,3	-	-	50,26	26,0	24,6	-
2012	220,3	-	233,3	72,56	26,9	19,0	-
2013	103,1	-	224,4	-	6,8	7,8	-
2014	49,1	-	102,0	-	6,7	9,9	-
2015	84,9	-	64,3	-	10,8	6,6	-
2016	21,4	65,4	55,9	-	5,6	5,2	92,4
2017	-	111,0	57,4	-	16,3	17,8	135,6
2018	-	58,5	70,4	-	18,1	15,4	79,4
2019	-	145,7	91,8	-	10,3	6,9	132,6
2020	-	113,1	52,1	-	6,3	5,4	147,1
2021	-	68,4	33,1	-	11,1	4,1	74,6

(1) L'assenza di dato numerico indica che la postazione di prelievo non era attiva nel periodo considerato. Alla data odierna risultano attive n.5 postazioni.

Pag.
75 di 101

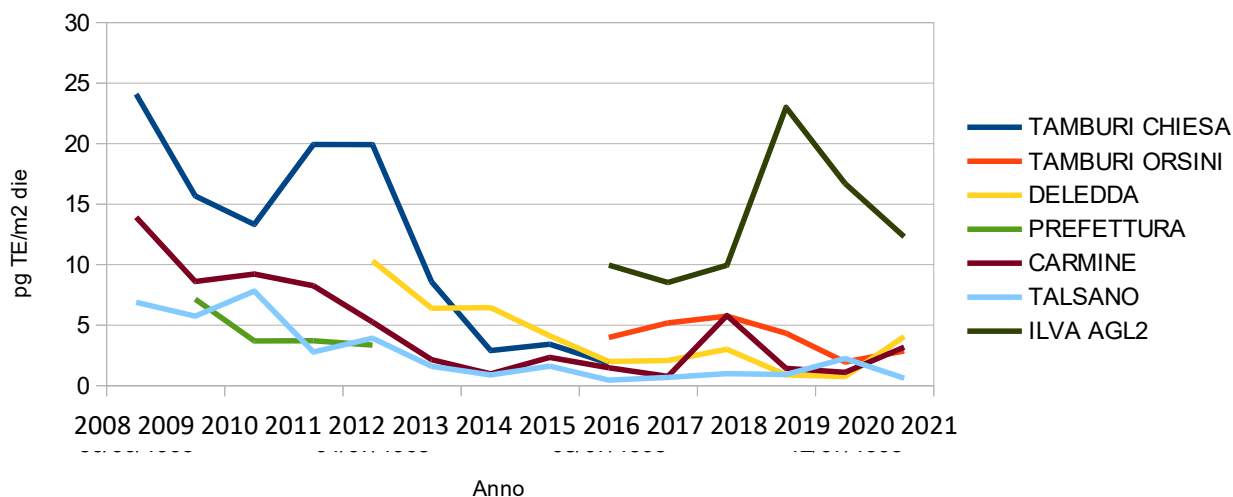


Fig. 5.2.2 – Deposizioni Atmosferiche. Media annuale per il parametro Totale TEQ per tutte le postazioni.

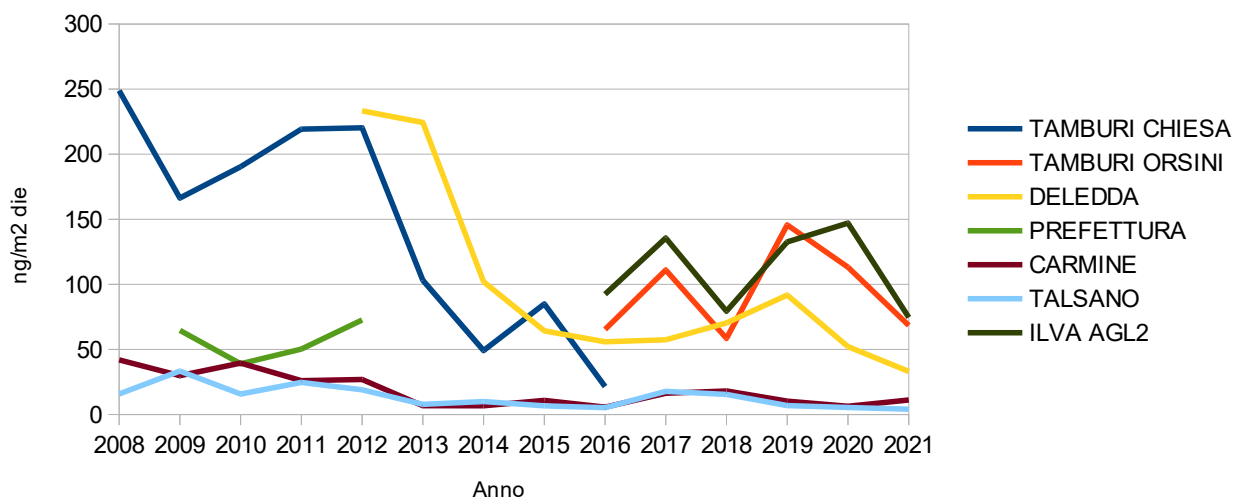
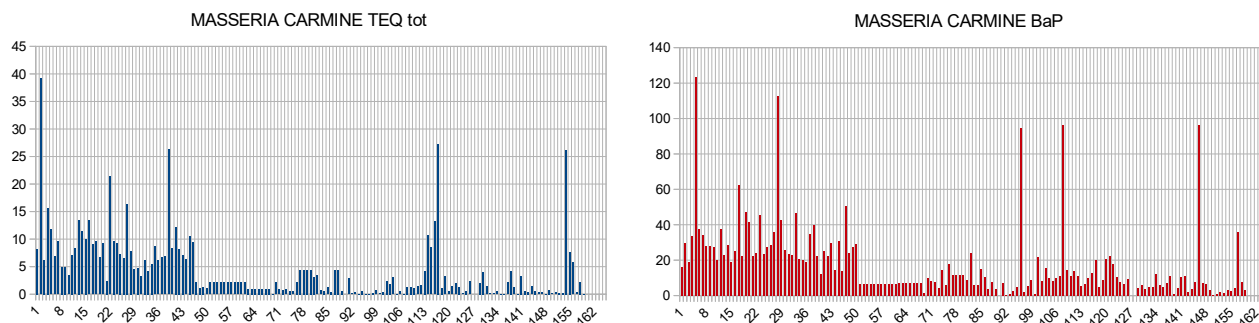


Fig. 5.2.3 – Deposizioni Atmosferiche. Media annuale per il parametro BaP per tutte le postazioni.

Il dettaglio grafico dei singoli prelievi mensili per le n.5 postazioni attive alla data odierna è rappresentato in Figura 5.2.4.²³ E' disponibile una serie storica, lunga oltre il decennio (2008-2021), per le postazioni Masseria Carmine, Tamburi e Talsano, nel corso della quale, a partire dall'anno 2013, i livelli sono gradualmente diminuiti fino a valori che è possibile definire prossimi al fondo urbano, ciò fino al 2017. Si è d'altra parte registrato un duplice, significativo aumento per la postazione Masseria Carmine per il periodo giugno-ottobre 2018 e novembre 2021 – gennaio 2022, che ha riportato le rispettive medie annuali agli stessi ordini di grandezza pre-2012. Il primo fenomeno si è mitigato nel corso dell'anno 2019, mentre il più recente evento dell'inverno 2021-2022, che ha interessato contemporaneamente anche le postazioni Deledda ed Orsini, ma non Talsano, appare rientrato nei tre mesi successivi di febbraio-aprile 2022. I valori massimi si sono registrati nel mese di novembre 2021, interessato peraltro da notevole piovosità (168 mm dei 456 mm cumulativi per l'intero anno civile 2021).

Pag.
76 di 101

Permane, inoltre, una **criticità** per le **deposizioni di Benzo(a)pirene**, per le postazioni **Deledda e Tamburi Orsini**. Anche in riferimento ai valori rilevati presso la postazione del fondo urbano di Talsano, i valori osservati risultano pari, rispettivamente, a 8 e 16 volte la media annuale rilevata a Talsano. **Non** si osserva, invece, **analoga criticità** per la postazione di Masseria **Carmine**.



²³ Al netto di alcune operazioni di pooling ovvero accorpamento di campioni mensili, i quali restituiscono correttamente la media del periodo con beneficio della produttività analitica del laboratorio incaricato. Il pooling è riferito solo ad alcuni limitati periodi relativi agli anni 2013-2015 e solo ad alcune postazioni di prelievo.

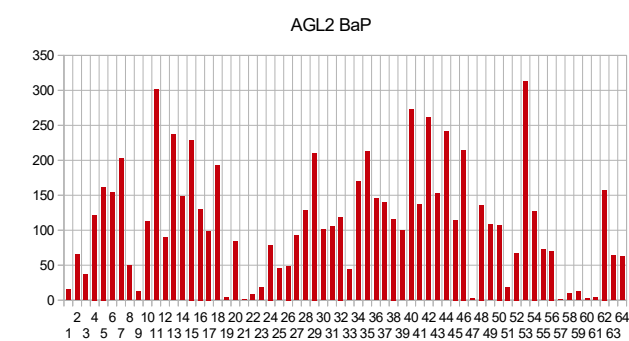
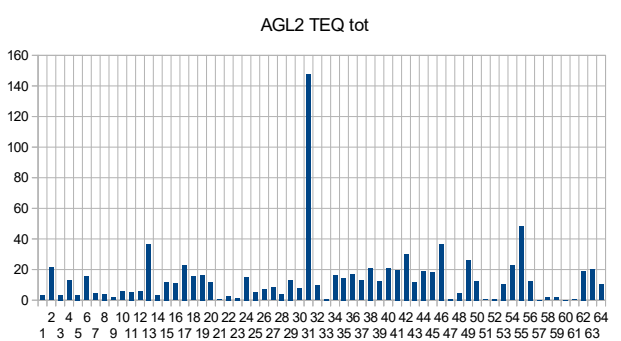
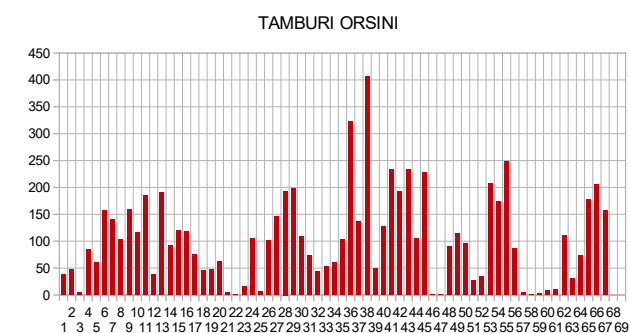
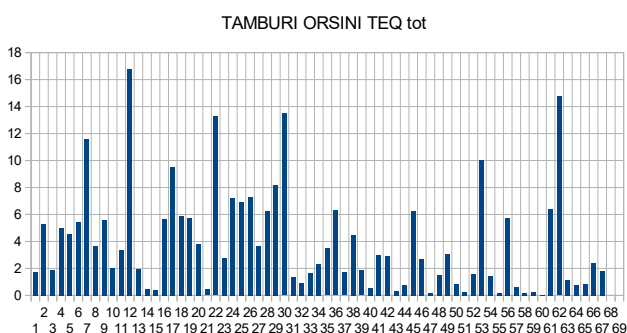
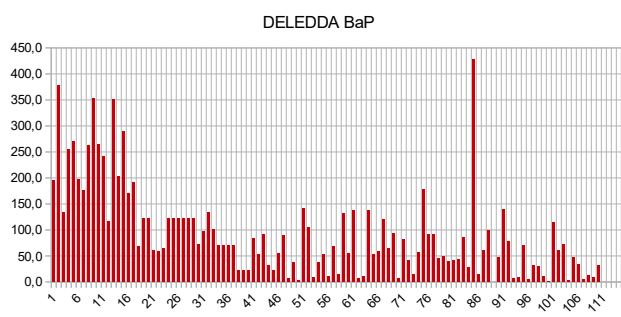
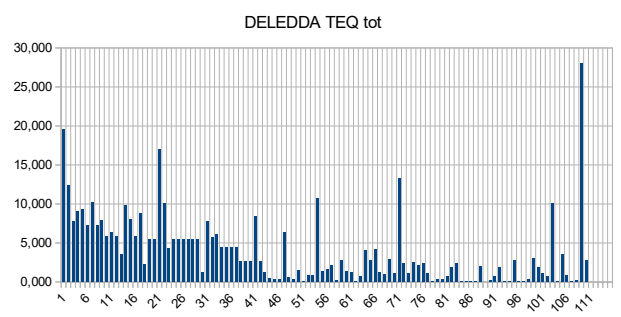
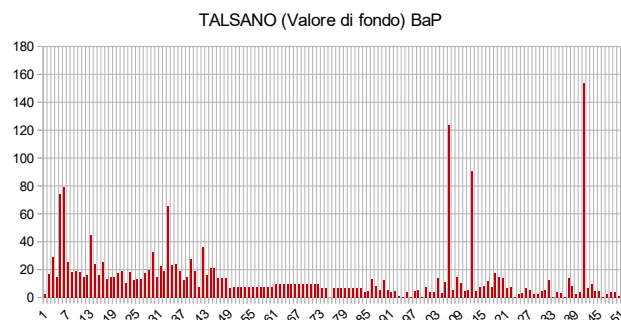
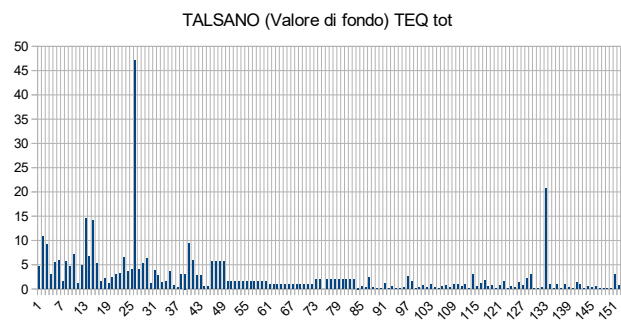


Fig. 5.2.4 – Deposizioni Atmosferiche. Dettaglio dei risultati per i singoli campioni mensili relativi alle n.5 postazioni attive alla data odierna
(In ascissa il numero progressivo dei campioni mensili)

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

L'analisi dei risultati a partire dall'aprile 2017, quando è entrato in vigore il nuovo Protocollo di Validazione, mostra che **le n.3 postazioni dell'area a caldo hanno valori significativamente più elevati rispetto a quelle relative all'area a freddo**. In particolare, sono stati registrati in autocontrollo nel periodo in questione (aprile 2017 – dicembre 2020) n.3 valori maggiori di 100 pgTE/m² die per la somma PCDD/F + PCB-dl, e n.29 (di cui n. 15 nel corso dell'anno 2020) valori superiori a 30 pgTE/m² die. Nel corso dell'anno 2020, mese di gennaio, il Gestore ha anche comunicato di aver determinato un valore pari a 390,48 pgTE/m² die per la postazione Cokeria.

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

Pag.
78 di 101

In **Germania** è in uso una linea guida che indica un **valore massimo tollerabile** per la deposizione atmosferica di sostanze con attività diossina-simile pari a **4 pg WHO-TE/mq die** (somma PCDD/F + PCB dl) specifica **per i siti di pascolo**²⁴.

In **Francia** è attiva dal 2006 una estesa rete di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche che ha permesso di raccogliere un numero relativamente elevato di campioni (>1000) nell'ambito della sorveglianza degli impianti di incenerimento di rifiuti.²⁵ L'analisi statistica di questi dati ha portato le Autorità francesi alla definizione di una **“soglia di fondo”** pari a **5 pg WHO-TE/m² die** ed una **“soglia critica”** pari a **16 pg WHO-TE/m² die**.

Le Autorità **belghe** hanno avanzato una proposta alla Commissione Europea per l'adozione di livelli tollerabili di deposizioni totali di PCDD/F e PCB diossina-simili pari a **8,2 pg WHO-TE/m² die (media annuale)** e **21 pg WHO-TE/m² die (concentrazione massima per un singolo mese)**²⁶. La proposta di linea guida belga è stata formulata sulla base di un dettagliato studio di modelli a catena.²⁷ Questo modello include tre sotto-modelli: un modello atmosferico per il calcolo delle deposizioni secche e umide, un modello per il calcolo delle concentrazioni nel suolo e sulla vegetazione, ed infine un modello che descrive il trasferimento degli inquinanti a latte e carne negli animali al pascolo (cow model). Prendendo in considerazione tutte le vie di esposizione umana il modello è stato applicato per calcolare l'assunzione totale per gruppi di popolazione residenti nelle vicinanze di sorgenti di diossine e PCB diossina-simili e per derivare le linee guida sopra esposte.

E' altresì utile confrontare i dati di deposizione atmosferica di PCDD/F e PCB diossina-simili misurati per le postazioni di Taranto con dati registrati in Italia per siti di analoga classificazione (urbana/industriale). La Tabella 5.2.4 presenta un confronto dei dati nazionali per siti

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

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

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

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

urbano/industriali dai quali emerge un impatto significativamente elevato sulla città di Taranto (il valore più alto fra i due indicati, in genere, è quello più risalente nel tempo), con l'eccezione del sito di Vercelli (Carisio).

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

<i>Località</i>	<i>Deposizione WHO-TEQ Min-Max pg WHO-TEQ/mq die</i>	<i>Riferimento</i>
TARANTO Masseria Carmine 2008-2021	0,02 – 39,2	questa relazione
TARANTO Quartiere Tamburi 2008-2021	0.01 – 49,8	“
TARANTO Quartiere Borgo 2008-2012	0.25 – 22,1	“
TARANTO Fondo urbano 2009–2021	0.01 – 20,8 (47) ²⁸	“
TARANTO Scuola Deledda 2012-2021	0.06 – 28,0	“
PORTO MARGHERA 2003 - Anno solare	0,8 – 13,2	Rossini et al. 2005 ²⁹
VERCELLI (Carisio) 2007-2009	5,4 - 163	ARPA Piemonte 2010 ³⁰
REGGIO EMILIA 2005 - Anno solare	0,4 – 6,3	ISS 2006 ³¹
MANTOVA 2000 – Inverno	2,7 – 5,1	Viviano et al. 2006 ³²
MANTOVA 2001 – Estate	1,2 – 4,7	“
FORLÌ 2003-2004	0,8 – 2,6	ARPA EMR 2006 ³³
MELFI (PZ) 2003-2004 – Inverno	1,5 – 2,3	Bove et al. 2005 ³⁴

Pag.
79 di 101

Il parametro meteorologico maggiormente in grado di influenzare la deposizione umida è la piovosità, potendo il deposimetro stesso essere assimilato ad un pluviometro. E' quindi utile considerare la piovosità cumulata annuale per il decennio in questione³⁵, rappresentata nella Figura 5.2.5, dalla quale è possibile evincere la scarsa correlazione con gli andamenti rappresentati nelle Figure 5.2.2 e 5.2.3. Ciò è coerente con l'assunzione della presenza nell'area di Taranto di sorgenti prevalenti di microinquinanti organici, in grado di modificare la stagionalità attesa delle ricadute di microinquinanti su tutte le superfici al suolo.

- 28 Un singolo valore pari a 47 pgTE/m² die registrato nel dicembre 2010, aberrante rispetto alla serie storica dei dati.
- 29 Rossini P., Guerzoni S., Matteucci G., Gattolin M., Ferrari G., Raccanelli S., 2005. Atmospheric fall-out of POPs (PCDD-Fs, PCBs, HCB, PAHs) around the industrial district of Porto Marghera, Italy. Science of the Total Environment 349, 190-200.
- 30 ARPA Piemonte Polo Microinquinanti, Ecomondo 2010, Rimini. Monitoraggio ambientale dell'inquinamento da microinquinanti organici prodotto da un impianto di recupero dell'alluminio.
- 31 ISS Istituto Superiore di Sanità, 2006. Caratterizzazione ambientale del territorio del comune di Reggio Emilia inserita nel contesto provinciale.
- 32 Viviano, G., Mazzoli P., Settimo G., 2006. Microinquinanti organici e inorganici nel comune di Mantova: studio dei livelli ambientali. Rapporto ISTISAN 06/43.
- 33 ARPA Emilia-Romagna, 2006. Studio ambientale e territoriale dell'area industriale urbana "Coriano" del Comune di Forlì II Fase. Rapporto Finale.
- 34 Bove B., Cattani G., Cusano M., De Luca S., Dellatte E., Di Domenico A., Fochi I., Fulgenzi A., Iacovella N., Inglessis M., Settimo G., Viviano G., 2005. PCDD, PCDF, and PCB baseline levels in air near a waste incineration plant site in Southern Italy. Organohalogen Compounds 67, 2083-2085.
- 35 Fonte dati Protezione Civile Puglia (ex ufficio Idrografico) e ARPA Puglia. Elaborazione dati ARPA Puglia. Per il dato 2021 la fonte è (<http://93.57.89.4:8081/temporeale/stazioni/57/giornalieri>) e si tratta di dati non ancora consolidati in quanto non pubblicati negli annali

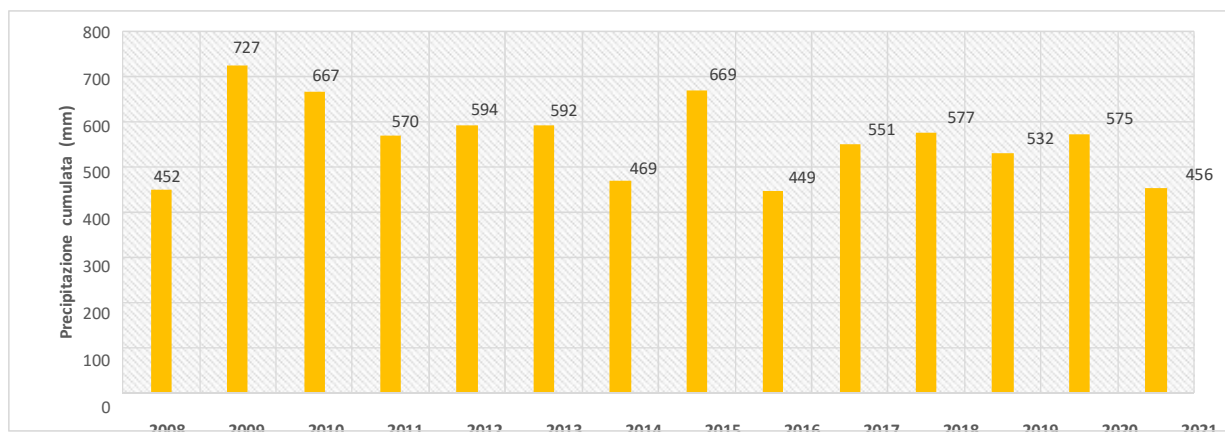


Fig. 5.2.5 – Media annua della temperatura media, massima e minima giornaliera rilevata presso la stazione ARPA di Taranto San Vito e precipitazioni totali annue della stazione pluviometrica di Taranto della Protezione Civile Puglia (ex Ufficio Idrografico) Anni 2008-2019 (temperatura in gradi Celsius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

5.2.3 Valutazione dei risultati

Le immissioni di **diossine** tramite deposizione atmosferica umida e secca nelle aree urbane prossime allo stabilimento hanno registrato un **decremento** a partire dall'anno 2012. Nel corso del quinquennio 2013-2017 i valori registrati per la rete deposimetrica ARPA esterna al perimetro aziendale (Tamburi, Talsano, Deledda, Carmine) sono stati prossimi a quelli della stazione di fondo (Talsano). Nel periodo immediatamente successivo (giugno-ottobre 2018), e più recentemente nel corso dell'ultimo inverno 2021-2022 la postazione di prelievo Masseria Carmine, ha registrato due periodi di relativo innalzamento delle contrazioni di PCDD/F. Il primo nel corso dei mesi giugno-ottobre 2018 con concomitanti valori elevati all'interno dello stabilimento AMI. Il secondo, verificatosi simultaneamente anche presso le postazioni Deledda e Orsini, ha interessato particolarmente il mese di novembre 2021. In particolare, i valori recentemente osservati sono risultati prossimi o superiori ai limiti vigenti in Germania (4pg TE/m² die – siti di pascolo).

Sussiste una **criticità** per le deposizioni di **Benzo(a)pirene** con valori delle postazioni **Deledda e Tamburi Orsini** che risultano, rispettivamente, pari a circa 8 e 16 volte la media annuale rilevata a Talsano (fondo urbano), caratterizzato da simile orografia e densità antropica, incluso traffico veicolare, ma situata circa 10 km più a sud rispetto all'area industriale.

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

6. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati riportati i dati di monitoraggio della qualità dell'aria aggiornati al 2021, registrati nelle aree di Taranto e Statte, con particolare riferimento a quelli acquisiti nei siti ricadenti nel quartiere Tamburi, classificati come *industriali*, posti a confronto con quelli classificati come *traffico* e *fondo*, facenti parte sia della rete regionale che di quella privata di Acciaierie d'Italia – ex Arcerlor Mittal. Oltre ai trend osservati negli andamenti degli inquinanti rilevati nel corso degli anni, è stato effettuato un approfondimento dei dati dell'ultimo triennio e, in particolare, del periodo corrispondente alla gestione da parte di Arcelor Mittal Italia dello Stabilimento siderurgico ex Ilva, dal subentro (avvenuto nel novembre 2018); si potrà considerare il 2019 come il primo anno intero di gestione della Società AMI. Dal mese di aprile 2021 la gestione è affidata ad Acciaierie di Italia SpA.

Dal punto di vista anemologico nel 2021 la distribuzione dell'intensità del vento per settore di provenienza registrata a Capo San Vito (Taranto) del 2021 è risultata analoga a quella del 2020, con venti prevalenti provenienti dai settori NO e SE, una intensità media del vento su base annuale pari a circa 2.8 m/s ed una percentuale di calme di vento pari a circa 1.1%.

I venti da NO sono risultati prevalenti nelle stagioni primaverile, autunnale ed invernale, mentre durante la stagione estiva, seppur presenti, tali componenti sono risultate attenuate e confrontabili con la componente da SE.

Nel 2021 si è verificato un numero complessivo di Wind Days pari a 32, cinque in meno rispetto al 2020 e quattro in meno rispetto al 2019. L'analisi della distribuzione stagionale del Wind Days evidenzia per il 2021 una riduzione della relativa occorrenza nella stagione estiva.

Le temperature medie mensili registrate durante il 2021 risultano essere al di sopra della media climatologica del periodo (dati SCIA), perlopiù coincidenti con le temperature medie mensili dell'anno precedente ad eccezione dei mesi da giugno ad agosto per i quali si osserva un aumento.

Dal punto di vista pluviometrico, invece, nel 2021 si è osservata una consistente diminuzione della precipitazione cumulata annuale pari a 390 mm (583 mm nel 2020, 492 mm nel 2019). Tale dato è coerente con quello registrato presso la stazione di Talsano della Protezione Civile regionale (<http://93.57.89.4:8081/temporeale/meteo/stazioni>), distante circa 5 km dalla stazione di Capo San Vito, il cui dato registrato nel 2021 è pari a 388 mm (528 mm nel 2020, 460 mm nel 2019).

Come per il 2020, anche per l'anno 2021 nessun limite di legge previsto dal D.Lgs. n.155/2010 è stato superato, sia per tutti gli inquinanti gassosi rilevati dalle reti fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, che per il PM₁₀ e il PM_{2.5}. In particolare, dal 2017 al 2021 si è osservata una generale stabilità dei livelli medi annui di inquinamento da PM₁₀ in tutti i siti presenti nei Comuni di Taranto e Statte.

PM₁₀

Le concentrazioni annuali di PM₁₀ misurate nelle centraline della qualità dell'aria della città di Taranto hanno mostrato livelli paragonabili negli anni, in decremento a partire dal 2012 nelle stazioni del quartiere Tamburi. **Anche nel 2021, 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 **Tamburi-Via Orsini** (classificato come “industriale”, rete AMI), al quartiere Tamburi, con 26 µg/m³. In nessun sito è stato superato il numero massimo di 35 superamenti sulla media giornaliera consentiti dalla norma e i numeri dei superamenti per centralina. Come già riportato negli anni precedenti, 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, ad una serie di misure di risanamento messe in atto a partire da settembre 2012, volte a limitare il carico emissivo industriale fra l'altro nel corso dei cosiddetti *wind days*, giorni di elevata ventosità, in cui l'agglomerato urbano si trova sottovento al polo industriale.

Le medie annue di PM₁₀ registrate nel 2021 sono sostanzialmente confrontabili con quelle che erano state misurate nel 2020.

Per quanto, invece, concerne i superamenti del valore limite giornaliero il numero maggiore è stato registrato nei siti di **Via Machiavelli** e di **San Vito**.

Nel dettaglio, nel 2021, rispetto al 2020, sono rimaste invariate o in lieve calo le medie annue di concentrazione di PM₁₀ nelle centraline *Via Archimede, Via A. Adige, Via Machiavelli, Tamburi-Via Orsini e Talsano*, in lieve aumento nelle centraline *San Vito, Paolo VI, Statte-Via Sorgenti e Statte Ponte Wind*.

Dal 2016 sino al 2021 si è osservata una generale stabilità dei livelli medi annui di inquinamento da PM₁₀ in tutti i siti di rilievo attivi a Taranto e a Statte.

Le concentrazioni medie annuali di **PM₁₀** dal 2009 al 2021 nella centralina di *Talsano* (classificata come *fondo*) sono risultate costantemente più basse rispetto a quelle delle stazioni della RRQA poste nel quartiere Tamburi (in *Via Machiavelli, Via Archimede, Tamburi-Via Orsini*). I **valori più bassi** delle **medie annue** di PM₁₀ in tutta la rete sono risultati sempre quelli registrati a *Paolo VI-CISI* e a *Statte-Sorgenti*.

Per quanto riguarda invece la **rete ADI (ex ILVA)**, la **media annua più elevata** misurata dalla centralina *Cokeria* è stata registrata nell'anno **2017**. Nelle altre cabine, per lo stesso periodo, non si osservano sostanziali variazioni nelle medie annuali e nemmeno incrementi nell'anno **2021**, rispetto agli anni precedenti, attestandosi nel range 20 ÷ 40 µg/m³, ad eccezione della stazione *Meteo Parchi* dove si è riscontrata una **diminuzione** rispetto a quanto osservato nel 2020 dovuta presumibilmente alle attività di cantiere per la costruzione delle opere di copertura dei parchi di stoccaggio di materie prime.

PM_{2,5}

I livelli di concentrazione in aria ambiente di PM_{2,5} nel Comune di Taranto, nel 2021, non hanno mostrato superamenti per tale parametro rispetto al valore limite annuale per la protezione della salute umana, pari a 25 µg/m³. La concentrazione media annua più elevata nel periodo 2016÷2021 è stata registrata costantemente nella stazione presente in *Tamburi-Via Orsini* (industriale, Rete ADI - ex ILVA).

Nel **2021**, rispetto al **2020**, le medie annue di concentrazione di PM_{2,5} sono rimaste sostanzialmente invariate (incremento % nullo nei siti *Via Archimede* e *Paolo VI*) o sono diminuite di 1-2 µg/m³ (nei casi di *Via A. Adige, Via Machiavelli* e *Tamburi-Via Orsini*); in termini percentuali, si può calcolare una diminuzione nel 2021 prossima allo zero nelle cabina *Tamburi-Via Orsini, Via A. Adige* e *Via Machiavelli*.

In sintesi, si può definire come stazionaria la situazione relativa ai livelli di PM_{2.5} nel 2021 rispetto a quella dell'anno precedente.

Analogamente a quanto mostrato per il PM₁₀, in Fig. 2.2.2 sono riportate le concentrazioni medie annue di PM_{2.5} a partire dal 2010; nel sito di *Via Machiavelli* (industriale) si registravano concentrazioni medie annuali di PM_{2.5} costantemente più alte rispetto a quelle del sito di *Via Alto Adige* (traffico), comunque inferiori al valore limite di 25 µg/m³. **Dal 2016 le concentrazioni medie annuali più elevate sono state registrate sempre nella centralina posta al quartiere Tamburi e facente parte della rete ADI (ex ILVA), denominata *Tamburi-Via Orsini*.**

Benzene

Le medie annue, nelle centraline della RRQA, a partire dal **2014**, sono risultate piuttosto contenute e **al di sotto del limite consentito**, con valori che si attestano attorno ad 1 µg/m³.

I trend degli andamenti annuali di questo inquinante nella RRQA mostrano una variazione non significativa negli anni 2017÷2019 con valori costantemente più alti nei siti posti al quartiere Tamburi in *Via Machiavelli* e *Tamburi-Via Orsini* (industriale) rispetto a *Via Alto Adige* (traffico) con livelli stazionari e confrontabili tra loro.

Negli anni 2020-2021, invece, le medie annue di benzene risultano in aumento rispetto a quelle registrate nel 2019, in particolar modo nelle centraline di *Tamburi-Via Orsini* e *Via Machiavelli*, entrambe classificate come industriali e poste nel quartiere Tamburi.

Nel sito in *Via Adige*, classificato come da *traffico*, la media annua è risultata invariata.

Il 2020 è stato l'anno nel quale si è registrata la media annua più elevata presso la centralina *Cokeria*.

Per quanto attiene la rete ADI (ex ILVA), nelle centraline *Direzione*, *Meteo Parchi* e *Tamburi-Via Orsini* si è osservato un aumento delle medie annue particolarmente evidente nel 2020 e proseguito nel 2021 solo nel sito *Direzione*. Nei restanti siti i livelli risultano essere stazionari rispetto al 2020. Si richiama come, a partire dal dicembre 2019, era stato rilevato un aumento delle concentrazioni medie mensili di benzene nelle centraline *Direzione*, *Meteo Parchi* e *Tamburi-Orsini* rispetto ai livelli che caratterizzavano i mesi precedenti.

Nella stazione esterna sita in *Via Orsini-Tamburi*, della rete ADI, nel 2021 vi è stato un incremento percentuale del 6% rispetto al 2020, mentre rispetto al 2018 e al 2019 è stato rispettivamente del 169% e del 131%. La media annua di benzene in *Cokeria* nel 2021 è diminuita del 20% rispetto al 2020, ma con aumenti del 24% e 15% nei confronti rispettivamente di quelle del 2019 e 2018. Nella cabina *Meteo Parchi*, non si riscontra una netta variazione % rispetto al 2020, ma aumenti del 177% e 290% nei confronti rispettivamente di quelle del 2019 e 2018. Si evidenzia il costante aumento % anche nel 2021 per la centralina *Direzione* del 44% rispetto al 2020 e del 145% e 251% rispettivamente al 2019 e 2018.

Nel corso delle attività di controllo eseguite da ARPA Puglia a supporto di ISPRA presso lo Stabilimento Siderurgico di Taranto nel corso del biennio 2020 ÷ 2021, sono state effettuate verifiche in merito alle possibili cause correlate agli incrementi di benzene registrati negli ultimi anni. In particolare, sono stati eseguiti approfondimenti in merito alle modalità di esercizio delle cokerie ed alle correlate emissioni diffuse.

Dalle analisi condotte, si è riscontrato che, negli ultimi anni a fronte di una riduzione della produzione di coke, per fermo di diversi gruppi di batterie, si è registrato un incremento di emissioni

di benzene nel tempo, probabilmente dovuto all'obsolescenza delle batterie, all'urgente necessità di interventi di manutenzione straordinaria e revamping (peraltro interventi previsti dal Piano Ambientale, ormai diversi anni or sono). E' stata rappresentata la necessità, nelle sedi opportune, per il Gestore di provvedere ad agire sulle cause che generano le emissioni visibili in questione, in particolare per le fasi/sezioni impiantistiche critiche individuate (caricamento, sfornamento, intasamento canale gas, porte, ecc.) e, di conseguenza, ridurre progressivamente queste criticità che si possono ripercuotere sugli standard di qualità dell'aria sia all'interno del perimetro che all'esterno dello Stabilimento.

In ogni caso ARPA Puglia, con nota n.28498 del 21/04/2022 ha sottoposto il tema ad ASL Taranto per le necessarie valutazioni in ambito sanitario.

NO₂, CO, SO₂, Ozono, H₂S

Per NO₂ le medie annuali nel periodo 2019÷2021 sono risultate inferiori al limite annuale; nel 2021 non si sono registrati superamenti del limite su base oraria.

A Martina Franca, stazione classificata come da traffico, e in Via Orsini-Tamburi, stazione classificata come da traffico/industriale, sono state riscontrate le medie annue più elevate rispetto a quelle misurate in tutti gli altri siti.

Le medie annue nel **2021**, sono risultate inferiori al limite e nei siti ricadenti nel quartiere Tamburi, denominati *Tamburi-Via Orsini*, *Via Archimede* e *Via Machiavelli*, si sono attestate nel range 20÷27 µg/m³.

Nel **2021** rispetto all'anno precedente, si rilevano **livelli medi annui stabili** in tutte le centraline.

A Taranto le medie annue più elevate sono state misurate in *Tamburi-Via Orsini* (industriale) e *Via Adige* (traffico).

Per il **monossido di carbonio (CO)**, durante il triennio 2019÷2021 **non è stato mai superato il valore limite in aria ambiente**, definito in base alla normativa vigente come massimo orario delle medie mobili sulle 8 ore, pari a 10 mg/m³ e i livelli registrati non hanno mostrato nessuna criticità.

A Taranto sono presenti diversi analizzatori per il monitoraggio dell'SO₂. Focalizzando l'attenzione sull'ultimo triennio **2019÷2021 non** sono stati registrati **superamenti del valore limite giornaliero**, pari a 125 µg/m³.

I valori medi annuali nel triennio nel quartiere Tamburi si sono attestati nel range 2÷4 µg/m³, sono molto contenuti e non hanno mostrato variazioni significative da un anno all'altro.

E' raccomandabile, visti gli eventi verificati nel corso del 2020, continuarne il monitoraggio, sia perché questo inquinante è il tracciante di determinati processi produttivi, sia per valutarne le concentrazioni in possibili eventi incidentali.

Per l'**Ozono**, come negli anni precedenti, anche nel 2021 valori elevati sono stati registrati sull'intero territorio regionale. Il valore obiettivo (pari a 120 µg/m³) è stato superato per 22 volte solo a *Talsano* (valore inferiore alla soglia massima consentita), con trend in diminuzione rispetto ai due anni precedenti.

L'idrogeno solforato, o **H₂S**, non rientra fra gli inquinanti normati dal D.Lgs. n.155/2010. Per tale sostanza, il valore assunto come soglia olfattiva è pari a 7 µg/m³, poiché a tale concentrazione la totalità dei soggetti esposti ne distingue l'odore caratteristico. Nel corso degli anni, gli strumenti di misura dell'H₂S installati nelle centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria siti a Taranto nel quartiere Tamburi, denominati "*Via Archimede*" e "*Tamburi-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 (https://www.arpa.puglia.it/pagina3077_report-eventi-accidentali.html), i venti prevalenti (DV) provenivano dalla zona industriale.

La **media annua più elevata** di H₂S nel **2021**, pari a 1,8 µg/m³ risultava essere stata quella registrata in *Via Archimede*. Nello stesso sito, nel 2020 risultava pari a 2,2 µg/m³. Nel 2021 non si osservano significative variazioni dei livelli medi mensili di idrogeno solforato rispetto a quelli che erano stati registrati negli anni precedenti.

Nel corso dell'anno 2020, numerosi picchi orari superiori alla soglia olfattiva erano stati misurati nel I trimestre. Anche nell'anno 2021, numerosi picchi orari superiori alla soglia olfattiva sono stati misurati nei mesi di febbraio e marzo.

IPA totali

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

Nel triennio 2019-2021 la media annua più elevata, ogni anno, è stata registrata in *Tamburi-Via Orsini* (rete ADI). In linea generale, nel corso dell'anno **2021**, i valori più alti si osservano nei mesi gennaio-febbraio, ottobre-dicembre. Nel 2021 si osservano valori medi annui **confrontabili** con quelli che erano stati registrati nel 2020 in tutte le centraline con l'eccezione di *Via Machiavelli* in cui si riscontra un aumento.

I livelli di IPA_{TOT} a partire dal 2017 sono diminuiti in maniera significativa in *Via Adige*, mentre in *Via Machiavelli* si riscontra un incremento nel 2021 dopo una diminuzione negli anni 2019 e 2020.

Benzo(a)pirene

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* nel **2021** sono risultati inferiori al valore obiettivo previsto dal D.Lgs. n.155/2010 (1 ng/m³).

La media annua del 2021 più elevata è quella registrata nei siti *Deledda* e *Martina Franca* (TA).

In generale, le medie mensili più elevate sono state registrate nei mesi invernali (gennaio e dicembre), in analogia con quanto avvenuto negli anni precedenti.

Nel Comune di Taranto sono stati osservati livelli medi annui del 2021 in lieve rialzo rispetto al 2020 e 2019 in ogni sito ed in particolar modo nei siti di *Taranto -Deledda* e *Taranto-Via Machiavelli*.

Dal mese di ottobre **2021** si osservano incrementi apprezzabili della concentrazione mensile di B(a)P rispetto ai mesi precedenti. E' emerso un significativo rialzo delle concentrazioni di B(a)P nei campioni dei pool mensili di dicembre 2021 dei soli siti posti ai Tamburi, *Deledda* e *Machiavelli*, con valori medi mensili superiori a 1 ng/m³, tale condizione non si registrava dal 2012.

Metalli pesanti³⁶

Ai sensi del D.Lgs. n.155/2010, sono determinati sui filtri di PM₁₀ campionati nelle stazioni site in *Via Machiavelli* (RRQA), *Via Alto Adige* (RRQA), presso la *Scuola Deledda* a Tamburi, a *Taranto-Talsano* (RRQA) e a *Martina Franca* (RRQA). **Non si sono rilevati livelli critici di metalli normati sin dall'inizio delle attività di speciazione del PM₁₀.** I valori medi annuali sono risultati sempre inferiori ai valori obiettivo/limite previsti dal D.L.gs. n.155/2010 per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il piombo, oltre che confrontabili tra loro. I valori mensili di concentrazione nei siti posti al quartiere Tamburi, *Deledda* e *Machiavelli*, sono risultati inferiori ai valori obiettivo. Le concentrazioni medie annuali dei metalli riscontrate nelle centraline nell'ultimo triennio sono risultate costanti.

Va, in ogni caso, tenuto presente che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa italiana (D.Lgs. n.155/2010), recepimento di analoga normativa europea, sia per quanto riguarda il limite giornaliero del PM₁₀ che quello annuale, i limiti per il benzo(a)pirene e i metalli nel PM₁₀, è riferito esclusivamente alla valutazione di aspetti di carattere ambientale. La presente relazione non contiene elementi di valutazioni di carattere sanitario, che restano di competenza delle Aziende Sanitarie Locali.

³⁶ Arsenico, cadmio, nichel e piombo, secondo quanto previsto dal d.lgs. 155/2010.

Deposizioni atmosferiche

Sono stati calcolati i valori medi di deposizione di materiale particellare sedimentabile avvalendosi dei dati disponibili per il 2021 e confrontati con i limiti (media annuale) presenti in alcuni paesi europei (v. Tab. 5.1.3), tenuto conto della assenza di limiti nella normativa italiana.

Per la postazione Scuola G. Deledda il valore medio di deposizione di materiale particellare sedimentabile ($240 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) è risultato minore di $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ (limite vigente nel Belgio, nella Croazia e nella Germania), maggiore del limite vigente in Austria [$210 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$] e del limite efficace in United Kingdom, in Svizzera e Slovenia [$200 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]. La deposizione di materiale particellare sedimentabile relativa alle postazioni Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola U. Foscolo in Talsano è risultata inferiore ai citati limiti vigenti nei paesi europei citati.

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

Il valore medio di deposizione di solidi totali relativo alla postazione Scuola G Deledda è risultato circa 1,5 volte rispetto a quello determinato nella postazione di Talsano.

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

Osservando le classi di polverosità elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico istituita dal Ministero dell'Ambiente (1983) ed i dati disponibili di deposizione relativi all'anno 2021, le postazioni Scuola G Deledda, Autorità Portuale, Capitaneria di Porto e Scuola U. Foscolo in Talsano ricadono nella Classe II - indice di polverosità bassa.

In riferimento alle postazioni “Tamburi - via Orsini – ex ILVA” ed “AGL2 – ex ILVA” (quest'ultima ricadente nel perimetro dello stabilimento siderurgico), funzionali alle attività stabilite dalla Procedura n° 3 di cui al § 14 del PMC DM n.194/2016, confrontando i dati disponibili di deposizione relativi all'anno 2021 con le classi di polverosità elaborate dalla Commissione centrale contro l'inquinamento atmosferico istituita dal Ministero dell'Ambiente (1983), si desume che la postazione postazioni “Tamburi - via Orsini” ricade in Classe III – indice di polverosità media, mentre la postazione “ILVA - AGL2” ricade nella Classe V - indice di polverosità elevata. I valori medi di deposizione di materiale particellare sedimentabile (calcolati sulla base dei dati disponibili per il 2021) relativi alle postazioni “Tamburi - via Orsini – ex ILVA” ed “AGL2 – ex ILVA” risultano eccedenti rispetto al valore di $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, limite (media annuale) del Belgio, Croazia e Germania.

Deposizioni atmosferiche – Metalli

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

I flussi di deposizione totale media di arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco, calcolati sulla base dei dati disponibili per il 2021 e relativi ai siti di monitoraggio Autorità Portuale, Capitaneria di Porto, Talsano e Scuola G Deledda, sono risultati nei limiti stabiliti dalla normativa di altri stati europei (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia) fissati rispettivamente in 4, 2, 15, 100, 2 e $400 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

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

Nel 2021 il flusso di deposizione totale (media calcolata sulla base dei dati disponibili per l'anno di riferimento) per i parametri arsenico, cadmio, nichel, piombo, tallio e zinco nella postazione “Tamburi - via Orsini” sono risultati inferiori ai limiti (espressi come medie annuali) vigenti in altri stati europei (es. Germania, Croazia, Svizzera, Slovenia). Per la postazione “AGL2 - ILVA” il flusso di deposizione totale di arsenico, cadmio e tallio sono risultati inferiori ai citati limiti vigenti in altri stati europei, mentre il flusso di deposizione totale di nichel, piombo e zinco sono risultati maggiori dei limiti di riferimento internazionali.

Il confronto tra i valori medi dei dati di deposizione di **solidi totali, ferro, manganese, piombo, zinco** disponibili per l'anno 2021 e quelli relativi all'anno 2020, porta alle seguenti considerazioni:

- ✓ la deposizione di **solidi totali** rilevata mostra un incremento tra il 13% (postazione Capitaneria di Porto) ed il 60% (postazione “AGL2 – ex ILVA”) ad esclusione della postazione “Tamburi - via Orsini” che mostra una diminuzione pari al -10%,
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **ferro** mostrano variazioni del +23% e del +16% rispettivamente per le postazioni Capitaneria di Porto e Scuola U. Foscolo in Talsano, per le altre postazioni restano confrontabili ad esclusione della postazione Scuola G. Deledda per la quale si registra una diminuzione pari al -16%.
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **manganese** fanno registrare decrementi pari al -12% e -48% per la postazione Capitaneria di Porto e Autorità Portuale, aumenti del 36% per la postazione Scuola U. Foscolo in Talsano, 35% per la postazione Scuola G. Deledda. Le postazioni “Tamburi - via Orsini” e “AGL2 – ex ILVA” mostrano variazioni del +28% e +32% rispettivamente.
- ✓ i valori medi di deposizione totale di **piombo** mostrano incrementi per tutte le postazioni, variabili tra il +12% (postazione “Tamburi - via Orsini”) ed il +41% (Capitaneria di Porto).
- ✓ la deposizione totale di **zinco** rilevata presso le postazioni Autorità Portuale e “Tamburi via Orsini – ex ILVA” e “AGL2 – ex ILVA” mostra variazioni positive rispettivamente pari al +18%, 8% e 86%. Si rilevano decrementi pari al -2% per la postazione Scuola U. Foscolo in Talsano, -27% per la postazione Scuola G Deledda, -67% per la postazione Capitaneria di Porto.

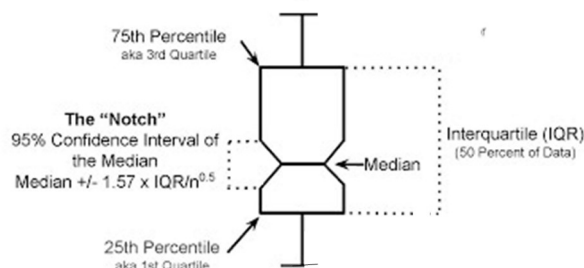
Deposizioni atmosferiche – Inquinanti Organici

Le immissioni di **diossine** tramite deposizione atmosferica umida e secca nelle aree urbane prossime allo stabilimento hanno registrato un **decremento** a partire dall'anno 2012. Nel corso del quinquennio 2013-2017 i valori registrati per la rete deposimetrica ARPA esterna al perimetro aziendale (Tamburi, Talsano, Deledda, Carmine) sono stati prossimi a quelli della stazione di fondo (Talsano). Nel periodo immediatamente successivo, e più recentemente nel corso dell'ultimo inverno 2021-2022 la postazione di prelievo Masseria Carmine, ha registrato due periodi di relativo innalzamento delle concentrazioni di PCDD/F. Il primo nel corso dei mesi giugno-ottobre 2018 con concomitanti valori elevati all'interno dello stabilimento ADI. Il secondo, verificatosi simultaneamente anche presso le postazioni Deledda e Orsini, ha interessato particolarmente il mese di **novembre 2021**. In particolare, i **valori** recentemente osservati sono risultati **prossimi o superiori ai limiti vigenti in Germania** (4pg TE/m² die – siti di pascolo).

Sussiste una **criticità** per le deposizioni di **Benzo(a)pirene** con valori delle postazioni **Deledda e Tamburi Orsini** che risultano, rispettivamente, pari a circa 8 e 16 volte la media annuale rilevata a Talsano (fondo urbano), caratterizzato da simile orografia e densità antropica, incluso traffico veicolare, ma situata circa 10 km più a sud rispetto all'area industriale.

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

ALLEGATO 1



Il boxplot 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.

Il boxplot è una rappresentazione grafica 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).

Pag.
90 di 101

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

La larghezza del rettangolo può rappresentare le dimensioni relative di un campione in un confronto tra due campioni diversi, in tal caso è proporzionale alla radice quadrata del numero di elementi del campione.

Attorno alla mediana può essere presente una "tacca" (*notch*) che rappresenta una stima dell'intervallo di incertezza sulla mediana. Questo è calcolato in funzione dell'IQR e del numero di elementi presenti nel campione, N , così:

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

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

ALLEGATO 2

Risultati analitici deposizione metalli - anno 2021



RdP n.	2961-21	4479-21	7065-21	9361-21	11741-21	13900-21	16006-21	18818-21	20661-21	22468-21	23812-21	2961-21	
periodo di campionamento	31/12/2020-01/02/2021	01/02/2021-02/03/2021	02/03/2021-29/03/2021	29/03/2021-29/04/2021	29/04/2021-31/05/2021	31/05/2021-30/06/2021	30/06/2021-29/07/2021	29/07/2021-31/08/2021	31/08/2021-30/09/2021	30/09/2021-28/10/2021	28/10/2021-25/11/2021	25/11/2021-24/12/2021	U.M.
Alluminio	714	303	823	520	510	732	587	859	603	497	496	714	µg/(m2 *die)
Antimonio	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10	0,92	0,56	0,97	<0,01	µg/(m2 *die)
Arsenico	0,7	0,5	1,9	0,8	0,4	0,8	0,7	0,2	1,1	0,9	0,4	0,7	µg/(m2 *die)
Bario	37	26	104	178	14	42	92	<2,00	40	54	108	37	µg/(m2 *die)
Berillio	0,05	0,03	0,06	0,03	0,06	0,03	0,04	0,13	0,24	0,24	0,29	0,05	µg/(m2 *die)
Boro	13	8	26	95	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	13	µg/(m2 *die)
Cadmio	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,45	0,28	0,34	<0,01	µg/(m2 *die)
Calcio	10253	7582	24002	11012	8342	7800	9829	10904	12671	14592	5408	10253	µg/(m2 *die)
Cromo	5,1	5,6	9,4	7	12,8	7,8	4,9	3,7	6,2	6,4	3,2	5,1	µg/(m2 *die)
Ferro	4843	8521	8175	4702	6361	6552	5877	4889	5045	5160	1434	4843	µg/(m2 *die)
Manganese	87	56	176	105	82	83	105	109	117	110	54	87	µg/(m2 *die)
Nichel	3,4	3	3,7	4,3	3,3	3,6	3,3	2,3	4,5	3,8	2,9	3,4	µg/(m2 *die)
Piombo	8,3	6,5	14,1	10,2	12,3	14,2	11,7	7,9	14,7	14,5	8,5	8,3	µg/(m2 *die)
Rame	11,0	5,8	9,6	11,5	6,1	6,5	7,3	6,0	9,0	7,0	5,6	11,0	µg/(m2 *die)
Selenio	0,49	1,41	2,76	<0,01	0,02	5,06	2,45	0,66	3,31	3,4	2,02	0,49	µg/(m2 *die)
Stagno	0,3	0,2	1,2	0,9	0,4	0,6	0,6	0,4	0,7	0,7	1,1	0,3	µg/(m2 *die)
Tallio	0,29	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	0,17	0,19 ¹	0,2	0,29	µg/(m2 *die)
Vanadio	4,7	2,9	6,4	7,9	7,1	6,3	4,7	4,5	6,4	5,3	3,1	4,7	µg/(m2 *die)
Zinco	110	88,0	171	149	2132	842	315	43	75	66	59	110	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	48	37	65	72	55	56	66	41	67	40	28	39	mg/(m2*die)
Solidi solubili	128	58	169	118	67	161	148	117	160	117	93	118	mg/(m2*die)
Solidi totali	176	95	234	190	122	216	214	158	227	157	121	157	mg/(m2*die)
*Nota: valore di Zinco pari a 2132 µg/(m2*d)) anomalo rispetto alla serie storica e secondo il test di Dixon.													

Postazione – Capitaneria di Porto

RdP n.	1132-21	2962-2021	4478-21	7068-21	9363-21	11742-21	13905-21	16010-21	18822-21	20667-21	22470-21	23813-21	
periodo di campionamento	31/12/2020- 01/02/2021	01/02/2021- 02/03/2021	02/03/2021- 29/03/2021	29/03/2021- 29/04/2021	29/04/2021- 31/05/2021	31/05/2021- 01/07/2021	01/07/2021- 29/07/2021	29/07/2021- 31/08/2021	31/08/2021- 30/09/2021	30/09/2021- 28/10/2021	28/10/2021- 25/11/2021	25/11/2021- 24/12/2021	U.M.
Alluminio	734	277	434	476	464	572	947	1025	623	540	988	471	µg/(m2 *die)
Antimonio	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	1,01	0,93	1,66	2,07	µg/(m2 *die)
Arsenico	0,7	0,3	1,3	0,9	0,3	0,5	0,8	0,4	1	0,7	0,6	1,2	µg/(m2 *die)
Bario	52	19	31	206	18	43	33	29	48	19	407	51	µg/(m2 *die)
Berillio	0,06	0,03	0,02	<0,01	0,05	0,02	0,08	0,15	0,22	0,2	0,28	0,25	µg/(m2 *die)
Boro	16	8	18	123	2	<1,00	4	<1,00	<1,00	<1,00	145	<1,00	µg/(m2 *die)
Cadmio	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,27	0,13	0,16	0,45	µg/(m2 *die)
Calcio	10316	5835	7709	11788	6423	4172	10354	9980	9444	7140	9363	12711	µg/(m2 *die)
Cromo	10,7	8	5,3	7,6	4,7	6	5,9	5,1	7,7	5	3,9	6,5	µg/(m2 *die)
Ferro	5138	9360	5815	5623	8337	4925	8497	9349	7990	5189	2657	3484	µg/(m2 *die)
Manganese	102	66	105	89	75	71	126	120	146	116	106	87	µg/(m2 *die)
Nichel	3,7	4,4	1,6	5	2,4	2,5	4,9	2,9	4,4	3,4	4	7,1	µg/(m2 *die)
Piombo	8,4	5,3	6,8	7	7,5	8,6	11,6	8,4	16,3	14,8	12,9	13,1	µg/(m2 *die)
Rame	20,1	8,7	8,9	13	8,1	7,4	10,9	9,3	15,9	10,6	16,5	15,4	µg/(m2 *die)
Selenio	0,04	1,11	1,28	0,04	<0,01	4,12	1,64	1,04	3,09	2,88	4,46	4,48	µg/(m2 *die)
Stagno	0,9	0,7	0,5	0,6	0,2	0,8	0,4	0,6	0,9	9 0,7 i 1 0	1,6	1,3	µg/(m2 *die)
Tallio	0,43	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	0,18	0,17	0,24	0,2	µg/(m2 *die)
Vanadio	4,9	2,8	4,2	8,1	4,6	4,8	6	5,9	7,2	4,6	4,6	3,8	µg/(m2 *die)
Zinco	82	40	51	140	42	4	54	26	73	56	348	162	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	57	39	44	99	56	66	71	70	101	46	47	48	mg/(m2*die)
Solidi solubili	52	70	141	176	76	85	169	109	131	80	151	171	mg/(m2*die)
Solidi totali	109	109	185	274	132	151	240	179	232	127	198	219	mg/(m2*die)

Postazione – Scuola U. Foscolo in Talsano

RdP n.	1144-21	2964-21	4476-21	7076-21	9366-21	11743-21	14083-21	16058 21	18825 21	20671 21	22478 21	23867 21	
periodo di campionamento	04/01/2021-01/02/2021	01/02/2021-02/03/2021	02/03/2021-29/03/2021	29/03/2021-29/04/2021	29/04/2021-31/05/2021	31/05/2021-30/06/2021	30/06/2021-03/08/2021	03/08/2021-01/09/2021	01/09/2021-30/09/2021	30/09/2021-28/10/2021	28/10/2021-25/11/2021	25/11/2021-28/12/2021	U.M.
Alluminio	401	159	147	574	785	786	356	806	385	246	1058	367	µg/(m2 *die)
Antimonio	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	0,21	0,15	1,09	1,41	µg/(m2 *die)
Arsenico	0,2	<0,10	1,4	0,8	0,4	0,5	0,2	0,5	0,6	0,6	<0,40	0,6	µg/(m2 *die)
Bario	21	17	58	90	47	37,00	<2,00	<2,00	63	<2,00	1045	218	µg/(m2 *die)
Berillio	0,02	0,01	0,01	0,03	0,13	0,09	0,04	0,17	0,2	0,19	0,34	0,16	µg/(m2 *die)
Boro	11	12	33	40	22	11	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	481	88	µg/(m2 *die)
Cadmio	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,16	0,21	0,29	0,19	0,45	µg/(m2 *die)
Calcio	3919	8332	4530	5887	16399	11192	2699	5986	5048	2988	17548	10301	µg/(m2 *die)
Cromo	3	11,6	5,5	5,1	3,7	4,5	1,6	2	3,4	3,1	0,4	2,8	µg/(m2 *die)
Ferro	1712	1400	864	3005	1688	1903	1053	1584	1256	1135	103	907	µg/(m2 *die)
Manganese	35	26	23	47	73	67	24	45	35	29	100	68	µg/(m2 *die)
Nichel	2,1	8,7	3,1	3,3	2,9	2,9	1,2	1,5	2,2	2,2	3,7	7,4	µg/(m2 *die)
Piombo	2,50	2,4	4,2	3,7	6,1	7,3	3	6,2	7,1	7,3	10,4	6	µg/(m2 *die)
Rame	4,1	5,5	6,2	8,2	10,2	10,7	2,8	5,3	4,9	2,7	20,6	14,5	µg/(m2 *die)
Selenio	0,18	1,48	1,33	<0,01	0,14	3,84	1,22	1,53	2,55	1,07	0,17	1,25	µg/(m2 *die)
Stagno	<0,10	<0,10	0,3	0,1	0,1	0,2	<0,10	0,5	0,4	0,4	1,2	0,6	µg/(m2 *die)
Tallio	0,38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	0,16	0,16	0,29	0,19	µg/(m2 *die)
Vanadio	3	1,1	2,9	6,3	3,3	4,5	1,7	3,2	3,6	2,4	2	2,50	µg/(m2 *die)
Zinco	12	32	49	76	75	41	<1,00	4	31	<1,00	883	285	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	161	163	25	28	33	17	36	84	161	163	25	28	mg/(m2*die)
Solidi solubili	145	115	63	73	68	44	122	352	145	115	63	73	mg/(m2*die)
Solidi totali	306	279	88	101	101	61	158	436	306	279	88	101	mg/(m2*die)

Postazione – Tamburi via Orsini (rete ex ILVA)

RdP n.	1198-21	3115-21	4700-21	7183-21	9490-21	11893-21	13993-21	16123-21	18893-21	20891-21	22856-21	8-22	
periodo di campionamento	04/01/2021-02/02/2021	02/02/2021-03/03/2021	03/03/2021-01/04/2021	01/04/2021-03/05/2021	03/05/2021-03/06/2021	03/06/2021-05/07/2021	05/07/2021-02/08/2021	02/08/2021-01/09/2021	01/09/2021-01/10/2021	01/10/2021-02/11/2021	02/11/2021-03/12/2021	03/12/2021-03/01/2022	U.M.
Alluminio	788	719	1111	1033	957	623	1180	1883	2019	1532	962	1093	µg/(m2 *die)
Antimonio	0,75	<0,01	0,18	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,53	2,26	1,81	1,61	1,36	µg/(m2 *die)
Arsenico	1,3	0,8	2,6	2	1	1	1,3	1,3	1,6	1,7	2,3	1,6	µg/(m2 *die)
Bario	60	47	135	284	109	59	84	52	98	73	367	201	µg/(m2 *die)
Berillio	0,07	0,05	0,22	0,12	0,06	0,05	0,14	0,2	0,44	0,23	0,28	0,23	µg/(m2 *die)
Boro	14	9	34	101	<1,00	1	3	<1,00	<1,00	<1,00	120	<1,00	µg/(m2 *die)
Cadmio	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,21	0,46	0,36	0,55	0,41	µg/(m2 *die)
Calcio	20959	13634	30584	37592	17355	12949	11438	24138	42471	21048	11162	14199	µg/(m2 *die)
Cromo	14,5	22,2	22,6	18,4	19,4	18,2	19,6	15,7	26,1	13,5	9,7	15,9	µg/(m2 *die)
Ferro	14405	15775	24392	9534	15092	14845	20223	15897	24605	12590	5892	10226	µg/(m2 *die)
Manganese	292	188	399	342	370	242	355	414	578	357	165	266	µg/(m2 *die)
Nichel	6,4	10,2	14,8	8,5	6,2	6,4	7	5,8	9,4	6,7	4,6	5,1	µg/(m2 *die)
Piombo	19,3	19,3	32,1	34,5	26	15,5	36,5	32,3	36,5	27,8	13,8	26	µg/(m2 *die)
Rame	20,5	17,3	31,5	29,3	22,5	13	24,6	26,6	29	26,1	17,4	49,9	µg/(m2 *die)
Selenio	0,38	1,74	3,45	<0,01	5,07	4,32	3,24	1,82	1,45	2,7	0,52	7,26	µg/(m2 *die)
Stagno	1,2	1,3	2,1	1,4	1,5	2	2,8	2,2	2,5	9 5,7 i 1 0	1,6	2,0	µg/(m2 *die)
Tallio	0,57	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,14	0,32	0,25	<0,31	0,22	µg/(m2 *die)
Vanadio	10,4	7,4	14,2	16,6	11,3	11,9	12,3	14,6	19,7	10,3	6,7	8,9	µg/(m2 *die)
Zinco	165	124	336	398	93	24	178	186	253	232	467	221	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	119	93	148	120	151	142	142	120	153	103	56	84	mg/(m2*die)
Solidi solubili	262	144	221	364	265	187	267	257	398	121	126	167	mg/(m2*die)
Solidi totali	380	238	369	484	416	328	410	378	551	223	181	252	mg/(m2*die)

Postazione – AGL2 (rete ex ILVA)

RdP n.	1200-21	3118-21	4702-21	7184-21	9497-21	11894-21	13996-21	16126-21	18895-21	20893-21	22857-21	12-22	
periodo di campionamento	04/01/2021-02/02/2021	02/02/2021-03/03/2021	03/03/2021-01/04/2021	01/04/2021-03/05/2021	03/05/2021-03/06/2021	03/06/2021-02/07/2021	02/07/2021-02/08/2021	02/08/2021-01/09/2021	01/09/2021-01/10/2021	01/10/2021-02/11/2021	02/11/2021-03/12/2021	03/12/2021-03/01/2022	U.M.
Alluminio	1546	2643	2211	2465	1342	5090	1563	6314	3917	3352	2337	1366	µg/(m2 *die)
Antimonio	2,91	1,81	<0,01	1,03	<0,01	<0,01	<0,01	1,84	2,77	2,44	1,93	1,22	µg/(m2 *die)
Arsenico	2,9	3,1	3,3	5,4	3,2	4,2	4,1	6,0	2,9	3,4	3,5	2,5	µg/(m2 *die)
Bario	150	92	134	313	130	151	135	170	134	129	587	47	µg/(m2 *die)
Berillio	0,2	0,22	0,17	0,37	0,09	0,15	0,19	0,27	0,46	0,36	0,25	0,25	µg/(m2 *die)
Boro	25	8	51	77	<1	<1	<1	<1	<1	<1,00	247	<1,00	µg/(m2 *die)
Cadmio	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,89	0,39	0,19	1,31	1,35	1,24	1,08	0,74	µg/(m2 *die)
Calcio	85376	94584	95253	95184	39372	46535	27701	219538	109080	91432	43673	26647	µg/(m2 *die)
Cromo	32,2	42,7	40,4	60,3	108,6	84,1	54,2	97,6	59,4	41,6	29,6	29,1	µg/(m2 *die)
Ferro	37817	37122	38579	39674	50590	47282	46549	59275	41168	36119	21586	31947	µg/(m2 *die)
Manganese	644	771	862	933	945	1020	615	1525	1824	1083	623	642	µg/(m2 *die)
Nichel	16,2	21	18	27,1	24,9	20,4	13,6	29,6	21,0	20,6	14,2	11,4	µg/(m2 *die)
Piombo	56,1	76,8	88,7	95,8	227,9	137,3	134,3	172	71,2	99,1	102,4	70,8	µg/(m2 *die)
Rame	34	23,1	28,6	35,7	45,8	25,5	25,6	64,2	38,0	41,3	43,6	27,2	µg/(m2 *die)
Selenio	1,29	3,58	5,20	2,45	18,46	10,23	8,22	7,72	4,17	6,94	2,10	14,07	µg/(m2 *die)
Stagno	1,8	1,6	1,4	2,3	2,3	2,9	3,2	3,6	3,0	9 6 2,4 1 0	2,3	1,8	µg/(m2 *die)
Tallio	1,40	<0,01	<0,01	0,26	2,12	0,81	0,64	1,57	0,86	1,03	1,44	1,06	µg/(m2 *die)
Vanadio	20,3	24,5	23,6	36,9	28,0	35,3	23,7	50,3	39,8	22,6	14,9	11,4	µg/(m2 *die)
Zinco	256	185	291	707	63	16	60	377	1111	1454	1453	481	µg/(m2 *die)
Solidi insolubili	205	234	213	261	350	480	377	413	250	205	130	97	mg/(m2*die)
Solidi solubili	629	1058	756	841	1101	1582	1228	1999	861	778	500	312	mg/(m2*die)
Solidi totali	834	1291	969	1102	1451	2062	1605	2412	1111	982	630	409	mg/(m2*die)

[illegible]

Solidi insolubili	88	48	84	127	58	58	74	73	63	57	55	81	mg/(m2*die)
Solidi solubili	75	29	110	184	325	222	110	191	123	105	108	425	mg/(m2*die)
Solidi totali	163	78	194	311	383	280	184	264	186	161	163	507	mg/(m2*die)

ALLEGATO 3

Dettaglio risultati per deposimetria Microinquinanti Organici

RdP	TALSANO	PCDD/F TEQ	PCB	PCB TEQ	Totale TEQ	BAP
		<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>
20891-2020/AR	dicembre 2020	0,06	10,69	0,27	0,33	2,67
32-2021/AR	gennaio 2021	<0,01	4,43	0,08	0,08	4,04
1161-2021/AR	febbraio 2021	1,37	9,36	0,06	1,43	--
2969-2021/AR	marzo 2021	0,54	7,60	0,47	1,01	6,50
4480-2021/AR	marzo 2021	0,16	18,59	0,01	0,17	9,55
7084-2021/AR	aprile 2021	0,47	10,69	0,02	0,49	4,42
9373-2021/AR	maggio 2021	0,08	13,55	0,18	0,26	5,00
11752-2021/AR	luglio 2021	0,54	2,63	<0,01	0,55	0,25
14084-2021/AR	agosto 2021	0,03	30,49	0,05	0,08	2,81
16061-2021/AR	settembre 2021	0,07	11,02	0,01	0,08	4,01
18829-2021/AR	settembre 2021	0,01	4,43	<0,01	0,01	3,81
20673-2021/AR	ottobre 2021	0,08	3,71	<0,01	0,08	1,23
22484-2021/AR	novembre 2021	3,06	4,41	<0,01	3,06	2,80
23869-2021/AR	dicembre 2021	0,04	7,72	0,69	0,73	4,23

RdP	CARMINE	PCDD/F TEQ	PCB	PCB TEQ	Totale TEQ	BAP
		<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>
21959-2020/AR	dicembre 2020	1,42	12,91	0,01	1,43	3,64
1163-2021/AR	febbraio 2021	0,41	7,08	0,16	0,57	7,74
2966-2021/AR	marzo 2021	0,33	11,55	0,01	0,33	96,10
4573-2021/AR	aprile 2021	0,34	10,30	0,01	0,34	6,85
7077-2021/AR	giugno 2021	0,07	14,72	0,02	0,08	6,73
9430-2021/AR	luglio 2021	0,27	28,33	0,51	0,79	3,35
11750-2021/AR	luglio 2021	0,15	4,84	<0,01	0,16	0,17
13915-2021/AR	agosto 2021	0,07	4,30	0,22	0,29	0,55
16014-2021/AR	settembre 2021	0,03	8,21	0,17	0,20	1,88
18820-2021/AR	ottobre 2021	0,00	8,77	0,18	0,18	1,14
20674-2021/AR	novembre 2021	26,13	22,84	0,02	26,15	3,18
22483-2021/AR	dicembre 2021	7,66	11,99	<0,01	7,67	2,39

RdP	CARMINE	PCDD/F TEQ	PCB	PCB TEQ	Totale TEQ	BAP
		<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>
23871-2021/AR	gennaio 2022	5,22	31,18	0,51	5,73	4,43
749-2022/AR	febbraio 2022	0,24	27,80	0,03	0,27	35,94
2127-2022/AR	marzo 2022	2,19	12,34	0,01	2,20	7,76
3756-2022/AR	aprile 2022	0,08	7,51	<0,01	0,08	3,28

RdP	ORSINI	PCDD/F TEQ	PCB	PCB TEQ	Totale TEQ	BAP
		<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>
20939-2020/AR	dicembre 2020	0,23	15,91	0,01	0,24	27,82
36-2021/AR	gennaio 2021	1,15	16,89	0,43	1,58	35,23
1201-2021/AR	febbraio 2021	0,47	61,09	9,57	10,03	207,99
3107-2021/AR	marzo 2021	1,44	29,57	0,03	1,47	173,54
4703-2021/AR	aprile 2021	0,08	111,20	0,13	0,20	247,66
7185-2021/AR	maggio 2021	2,45	236,34	3,26	5,71	86,60
9499-2021/AR	giugno 2021	0,17	25,24	0,47	0,64	5,45
11897-2021/AR	luglio 2021	0,19	13,87	0,01	0,20	0,52
13999-2021/AR	agosto 2021	0,04	12,15	0,18	0,22	3,46
16124-2021/AR	settembre 2021	0,00	29,35	0,01	0,01	8,79
18894-2021/AR	ottobre 2021	6,42	15,61	0,01	6,43	10,61
20895-2021/AR	novembre 2021	13,96	32,90	0,79	14,75	110,97
22858-2021/AR	dicembre 2021	1,13	11,27	0,01	1,14	31,11
16-2022/AR	gennaio 2022	0,28	50,52	0,51	0,79	73,78
1164-2022/AR	febbraio 2022	0,77	49,94	0,05	0,82	177,53

1 0 0 d i l
0 1

RdP	DELEDDA	PCDD/F TEQ	PCB	PCB TEQ	Totale TEQ	BAP
		<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>
21958-2020/AR	dicembre 2020	0,34	9,15	0,03	0,37	29,41
1152-2021/AR	febbraio 2021	2,99	12,56	0,01	3,00	10,92
2965-2021/AR	marzo 2021	1,65	14,77	0,20	1,85	0,14
4481-2021/AR	marzo 2021	1,05	28,70	0,02	1,07	114,59
7082-2021/AR	aprile 2021	0,43	222,95	0,30	0,73	61,04
9368-2021/AR	maggio 2021	3,25	487,40	6,82	10,07	72,42
11751-2021/AR	luglio 2021	0,09	51,81	0,03	0,12	2,24
13911-2021/AR	luglio 2021	2,81	20,43	0,72	3,53	47,46
16017-2021/AR	agosto 2021	0,10	41,48	0,76	0,86	34,38

RdP	DELEDDA	PCDD/F TEQ	PCB	PCB TEQ	Totale TEQ	BAP
		<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>
18831-2021/AR	settembre 2021	0,04	6,71	0,01	0,04	4,98
20672-2021/AR	ottobre 2021	0,14	12,50	0,01	0,15	12,16
22482-2021/AR	novembre 2021	28,03	6,44	0,00	28,04	8,80
23811-2021/AR	dicembre 2021	0,98	97,47	1,84	2,82	31,61

RdP	AGL2	PCDD/F TEQ	PCB	PCB TEQ	Totale TEQ	BAP
		<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>pg TE/m2 die</i>	<i>ng/m2 die</i>
20942-2020/AR	dicembre 2020	--	16,95	0,27	0,27	18,89
37-2021/AR	gennaio 2021	0,58	30,17	0,10	0,68	67,23
1203-2021/AR	febbraio 2021	10,35	77,97	0,21	10,56	312,23
3109-2021/AR	marzo 2021	20,48	69,02	2,35	22,82	127,40
4705-2021/AR	aprile 2021	41,41	395,04	7,11	48,51	72,72
7187-2021/AR	maggio 2021	9,19	227,15	3,37	12,56	70,08
9501-2021/AR	giugno 2021	0,14	22,14	0,07	0,21	1,27
11896-2021/AR	luglio 2021	1,71	14,68	0,10	1,80	9,32
14002-2021/AR	agosto 2021	1,10	15,78	0,59	1,69	12,47
16127-2021/AR	settembre 2021	0,05	8,84	<0,01	0,06	2,07
18896-2021/AR	ottobre 2021	0,09	5,67	0,18	0,28	4,04
20897-2021/AR	novembre 2021	16,02	139,03	3,09	19,11	157,61
22860-2021/AR	dicembre 2021	17,69	59,09	2,21	19,90	63,62
18-2022/AR	gennaio 2022	8,52	68,74	1,69	10,21	62,36
1166-2022/AR	febbraio 2022	7,01	59,08	1,80	8,81	67,18