

STRUTTURA COMPLESSA
DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST

Struttura Semplice Attività di Produzione – Nucleo Operativo Qualità dell'Aria

MONITORAGGIO PFAS IN ARIA

RELAZIONE TECNICA

RISULTATO ATTESO B5.16

PRATICA G07_2023_01287

Monitoraggio deposizioni settembre 2023 - gennaio 2024
Monitoraggio aria settembre e dicembre 2023

Redazione	Funzione: Collaboratore tecnico Attività di Produzione Sud Est Nome: Cristina Littera	
Redazione	Funzione: Tecnico Prevenzione Attività di Produzione Sud Est Nome: Cristina Otta	
Redazione	Funzione: Collaboratore tecnico Laboratorio Specialistico Nord Ovest Nome: dott.ssa Simona Possamai	
Verifica	Funzione: Responsabile Attività di Produzione Sud Est Dott. Enrico Bonansea	
Approvazione	Funzione: Responsabile Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est Dott.ssa Marta Scrivanti	

1. INTRODUZIONE

I PFAS (o sostanze perfluoroalchiliche) sono una famiglia di molecole organiche usate fin dagli anni '50 in numerosissime applicazioni industriali e prodotti di largo consumo. Si va dai detergenti agli insetticidi, dalle vernici all'abbigliamento, dalle schiume antincendio ai rivestimenti dei contenitori alimentari. Il loro impiego si è diffuso a tal punto da riuscire a contaminare qualsiasi ecosistema, persino i ghiacci artici. E a causa della loro eccezionale stabilità chimica, queste sostanze possono persistere nell'ambiente per lunghi periodi di tempo.

A partire dal 2021 Arpa Piemonte ha avviato alcune attività a carattere sperimentale finalizzate allo studio delle metodiche di campionamento ed analisi dei PFAS nell'aria, in assenza, a livello nazionale ed internazionale, di metodi ufficiali validati.

Le attività, condotte attraverso la continuativa collaborazione tra i tecnici del Dipartimento Piemonte Sud Est ed il Laboratorio Specialistico per le misure aeriformi del Dipartimento Nord Ovest di Grugliasco (Torino), hanno riguardato la sperimentazione di differenti metodiche di prelievo, attive e passive, al fine di indagare il comportamento delle sostanze ricercate al variare delle condizioni di campionamento.

Nello specifico sono stati sperimentati:

- Campionamento passivo di deposizioni atmosferiche utilizzato anche per altre tipologie di sostanze (metalli, IPA)
- Campionamento attivo con campionatori ad alto volume tramite prelievo su filtro in fibra di quarzo e spugna poliuretana adsorbente (metodologia utilizzata per la determinazione dei microinquinanti organici)
- Campionamento attivo su fiale adsorbenti XAD2
- Campionamento attivo su filtro in fibra di quarzo, per la caratterizzazione della frazione inalabile delle polveri.
- Campionamento attivo su filtro in fibra di quarzo di polveri PM10

L'attività di **monitoraggio passivo delle deposizioni** riferita ai PFAS è stata avviata nel mese di **marzo 2022**, completata la fase di validazione dei vari metodi, secondo un approccio rigoroso e coerente con i principi della ricerca scientifica universalmente riconosciuti e delle norme di qualità adottate in Arpa Piemonte, ed è tutt'ora in corso.

Il presente report costituisce un aggiornamento di quelli precedentemente inviati agli Enti (a cui si rimanda per i dettagli), illustrando i risultati ottenuti complessivamente nel periodo marzo 2022-gennaio 2024 (vedi paragrafo 4).

Nel mese di **marzo 2023** sono state avviate le prime iniziative di **monitoraggio dei PFAS in aria tramite campionamenti attivi**, presso due siti di misura in Spinetta Marengo (in punti esterni allo stabilimento SSPI in aree di massima ricaduta degli inquinanti) e presso un sito del Comune di Piovera, distante circa 10 km dal polo chimico ma situato sottovento rispetto alla direzione prevalente dei venti locali.

L'attività è proseguita nei mesi di **settembre e dicembre 2023** presso Spinetta Marengo.

Nel dettaglio:

- la campagna di marzo 2023 presso il sito di Pioverà è stata condotta in concomitanza con le attività sperimentali di monitoraggio dei PFAS realizzate nell'ambito del progetto di ricerca dell'Università di Stoccolma "*ESR3 Release of known an.d. unknown PFAS to the atmosphere and resulting human exposure-Rilascio di PFAS noti e sconosciuti nell'atmosfera e conseguente esposizione umana*", per il quale Arpa Piemonte ha offerto la propria collaborazione.

- le campagne di monitoraggio finalizzate alla ricerca dei PFAS nelle aree esterne al polo chimico di Spinetta Marengo sono state realizzate nei mesi di marzo, settembre e dicembre 2023 in concomitanza con le campagne di rilevazione condotte dalla ditta SSPI (ora SYENSQO) secondo quanto stabilito nella Determinazione Dirigenziale DDAP2-155-2021 del 26/02/2021 e in particolare nella prescrizione 29: *“Si richiede a Solvay l’effettuazione di campagne di monitoraggio periodiche trimestrali della presenza in aria dei PFAS, ivi compreso il cC6O4, in aree esterne allo stabilimento con metodiche e modalità da concordarsi con ARPA e da eseguire in contraddittorio con ARPA, con i relativi costi sostenuti a carico del gestore dell’impianto.*

In particolare, da marzo 2023, contestualmente alle altre metodiche di prelievo (echopuff, fiale, polveri inalabili) è stato aggiunto e sperimentato, presso il sito di Piovera, il campionamento delle polveri PM10 finalizzato alla determinazione dei PFAS, al fine di comprendere se tali composti siano eventualmente presenti in aria, adesi alle polveri (anche su particelle inalabili) o in forma gassosa, nelle aree urbane distanti da impatti antropici. Il campionamento è stato effettuato utilizzando il campionatore trasportabile di polveri presente sul laboratorio mobile Arpa e secondo la metodica di prelievo UNI EN 12341:2014

In considerazione dei risultati ottenuti presso il sito di Piovera, (oggetto della relazione G07_2023_01287) che hanno evidenziato positività sia per cC6O4 sia per ADV-N2, il Dipartimento ha avviato dal mese di settembre una seconda campagna sperimentale di misura dei PFAS su PM10, attraverso l’installazione di un campionatore trasportabile di polveri presso la stazione di Via Genova a Spinetta Marengo, parallelamente alle misure previste dal monitoraggio trimestrale in contraddittorio con la ditta.

Dal mese di dicembre un nuovo punto di campionamento è stato attivato presso la stazione di qualità dell’aria di Alessandria – Volta, sempre tramite campionatore trasportabile di PM10.

Contestualmente alla quarta campagna trimestrale (dicembre 2023) di misure previste dal PMC dell’AIA, entrambe le postazioni hanno effettuato misure giornaliere di PM10 della durata di 24h.

Tutti i filtri prelevati dalle due stazioni nei mesi di settembre e dicembre sono stati inviati al Laboratorio Arpa di Grugliasco per la determinazione dei PFAS.

I risultati delle campagne effettuate da Arpa nei mesi di settembre e dicembre 2023, sono riportate sinteticamente nella presente relazione (vedi capitoli 5 e 6).

2. TECNICHE DI CAMPIONAMENTO

2.1 Campionamento passivo delle deposizioni totali

Per il campionamento sono stati impiegati sistemi di raccolta delle deposizioni totali (frazione secca + frazione umida) costituiti da un bottiglione di raccolta da 10 litri e da un imbuto con diametro 20cm (Figura 2).

Con i deposimetri si campiona la deposizione atmosferica totale (frazione secca + frazione umida), ovvero la massa totale di sostanza inquinante che, in una data area espressa in m² e in un determinato periodo di tempo espresso in giorni (circa 30 giorni), è trasferita dall’atmosfera al suolo, alla vegetazione, all’acqua, agli edifici e a qualsiasi altro tipo di superficie.

La concentrazione delle deposizioni atmosferiche viene espressa come [massa di inquinante (µg) * m⁻² giorno⁻¹].

I deposimetri sono stati esposti mensilmente ed inviati al laboratorio specialistico per le analisi.



Figura 1- Deposimetri

2.2 Prelievo con campionatore alto volume

Il prelievo è stato condotto in conformità al metodo EPA TO9A già utilizzato per il prelievo di altri inquinanti (“Determination Of Polychlorinated, Polybrominated and Brominated/Chlorinated Dibenzo-p-Dioxins And Dibenzofurans In Ambient Air” codice ARPA U.RP. T118 “Campionamento di aria ambiente per la determinazione di PCDD/DF e PCB - EPA TO9A Determinazione di PCDD/DF in aria ambiente”).

L’attività è stata realizzata utilizzando:

- campionatori ad alto volume tipo echo puff della TCR Tecora;
- prelievo con un flusso di campionamento di 250 l/min;
- filtri in fibra di quarzo Munktell Ahlstrom micro-quartz grade MK360, diametro 103 mm;
- spugna poliuretanica prelavata (SKC P226131C), dedicata al trattenimento degli incondensabili.

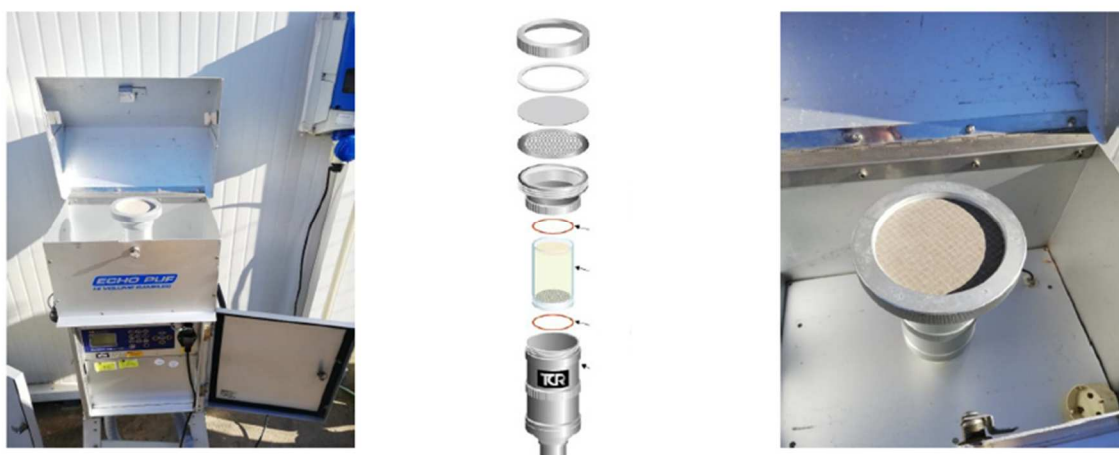


Figura 2-Campionatore ad alto volume-Dettaglio dello strumento e del filtro

2.3 Prelievo su fiale adsorbenti

Il prelievo è stato condotto in conformità al metodo OSHA63 su fiale SKC 226-30-16. Il flusso di prelievo è pari a 1 l/min. La tecnica di campionamento e la tipologia di fiala utilizzata ricalcano quanto utilizzato SSPI (ora SYENSQO) nei monitoraggi condotti secondo quanto stabilito nella Determinazione Dirigenziale DDAP2-155-2021 del 26/02/2021 e in particolare nella prescrizione 29

(metodica di campionamento attivo su fiala descritto nel protocollo "TNO Triskelion Report V20153"). Si fa presente che le fiale sono specifiche per il campionamento del solo cC6O4.



Figura 3-Fiala adsorbente: filtro in fibra di quarzo-XAD2

2.4 Prelievo di polveri inalabili su filtro in fibra di quarzo

Il prelievo è stato condotto in conformità al metodo MDHS14/4 su filtri in fibra di quarzo ricavati dai Munktell Ahlstrom micro-quartz grade MK360, diametro 47 mm. Il campionamento è stato realizzato con una portata di aspirazione adeguata al campionamento delle polveri inalabili in relazione alla dimensione dell'orifizio di aspirazione del cono portafiltro in uso (C / D), flusso di prelievo regolato a 3,8 l/min – 4,2 l/min a seconda della tipologia di portafiltro utilizzato nel corso del prelievo. Le polveri inalabili sono per definizione le particelle campionate da un sistema in grado di catturare il 50% delle particelle di diametro aerodinamico di 100 μm , conformemente a quanto previsto dalla norma UNI EN 481:1994.



Figura 4-Campionamento di polveri inalabili su filtro

2.5 Prelievo di polveri PM10

Il campionamento delle polveri PM10 (frazione inalabile delle polveri con diametro < 10 micron su cui sono stati poi determinati i PFAS) è stato effettuato mediante un campionatore trasportabile di polveri secondo la metodica di prelievo UNI EN 12341:2014 su filtri in fibra di quarzo condizionati a 25 gradi e 50% umidità. Il prelievo ha avuto durata di 24 ore ad un flusso nominale e costante di 2,3 m³/h.



Figura 4A-Campionamento di polveri PM10 su filtro di quarzo

3. PARAMETRI DETERMINATI

Le sostanze perfluoroalchiliche determinate variano in relazione alla tecnica di campionamento considerata: sui campioni prelevati con fiale adsorbenti è stato determinato e quantificato il solo composto cC6O4, sui filtri per polveri inalabili, oltre al cC6O4 sono stati refertati anche ADV-N2 3e PFOA, mentre i campioni prelevati con il campionatore ad alto volume e con il campionatore trasportabile di polveri PM10 hanno visto la determinazione di un set di analitico più completo, riportato nella tabella 1 seguente.¹

Anche per i campioni di deposizione è stato adottato il set completo.

Per quanto riguarda la miscela ADV la quantificazione è stata effettuata inizialmente solo per la sostanza ADV-N2 per indisponibilità del materiale certificato.

A partire dal mese di dicembre 2023 si è reso disponibile il materiale di riferimento certificato (CRM) per i componenti della miscela ADV, pertanto, è stato possibile determinare e quantificare quattro delle sei sostanze principali che compongono la miscela (non sono stati determinati MFS-N4 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt) e MFS-N5 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt) per problemi legati alla rispondenza dei requisiti di qualità previsti dal metodo).

¹ Sui filtri di PM10 campionati nel mese di dicembre il set analitico ha incluso la determinazione dei parametri PFDS e PFHS che non erano stati determinati nel mese di settembre 2023.

	Composti	N° CAS
FAMIGLIA dei PFAS	PFOA (Acido perfluorooottanoico)	335-67-1 (45285-51-6)
	cC ₆ O ₄	1190931-27-1
	MFS-M3 (MIX Na Salt)	220207-15-8
	MFS-M4 (MIX Na Salt)	220207-15-8
	MFS-N2 (MIX Na Salt) ex ADV-N2	220207-15-8
	MFS-N3 (MIX Na Salt)	220207-15-8
	PFOS (acido perfluorooottansulfonico)	1763-23-1
	PFBA (Acido perfluorobutanoico)	375-22-4
	PFHxA (Acido perfluoroesanoico)	307-24-4 (sale di sodio 2923-26-4)
	PFPeA (Acido perfluoropentanoico).	2706-90-3
	PFHPA (Acido perfluoro-n-eptanoico)	375-85-9
	PFNA (Acido perfluoro-n-nonanoico)	375-95-1
	PFUdA (Acido perfluoro-n-un.d.ecanoico)	2058-94-8
	PFDA (Acido perfluoro-n-decanoico)	335-76-2
	PFDS (Acido perfluorodecansolfonico)	5324-84-5
	PFHXS (Acido perfluoroesansolfonico)	1763-23-1
	PFBS (Acido perfluorobutansolfonico)	29420-49-3
HFPO-DA (Acido perfluoro-2-propossipropanoico)	13252-13-6	
PFDOA (Acido perfluoro-n-dodecanoico)	307-55-1	

Tabella 1: Set analitico

4. MONITORAGGIO PFAS NELLE DEPOSIZIONI TOTALI

4.1 Descrizione attività realizzate

L'obiettivo della campagna di misura, iniziata nel marzo del 2022 e tutt'ora in corso, è quello di creare una base storica di dati relativi ai flussi di deposizione di PFAS, al fine di valutare eventuali criticità ambientali legate al polo chimico SSPI di Spinetta Marengo-Alessandria.

Il presente report costituisce un aggiornamento di quelli precedentemente inviati agli Enti (a cui si rimanda per i dettagli), illustrando i risultati ottenuti nel periodo marzo 2022 - gennaio 2024.

I siti di misura individuati per il campionamento sono posizionati a Spinetta Marengo, presso la stazione della Rete Regionale della qualità dell'aria di Via Genova e in strada Bolla, e nella frazione San Zeno di Montecastello, solo a partire dal mese di ottobre 2022, sito ubicato a circa 9 Km dal Polo chimico in direzione Nord Nord Est, come raffigurato nella figura 5 sottostante.

Ai tre punti sopra elencati, a partire dal mese di ottobre 2023, è stato aggiunto un ulteriore punto di misura presso la stazione della qualità dell'aria della Rete Regionale di Alessandria Volta.

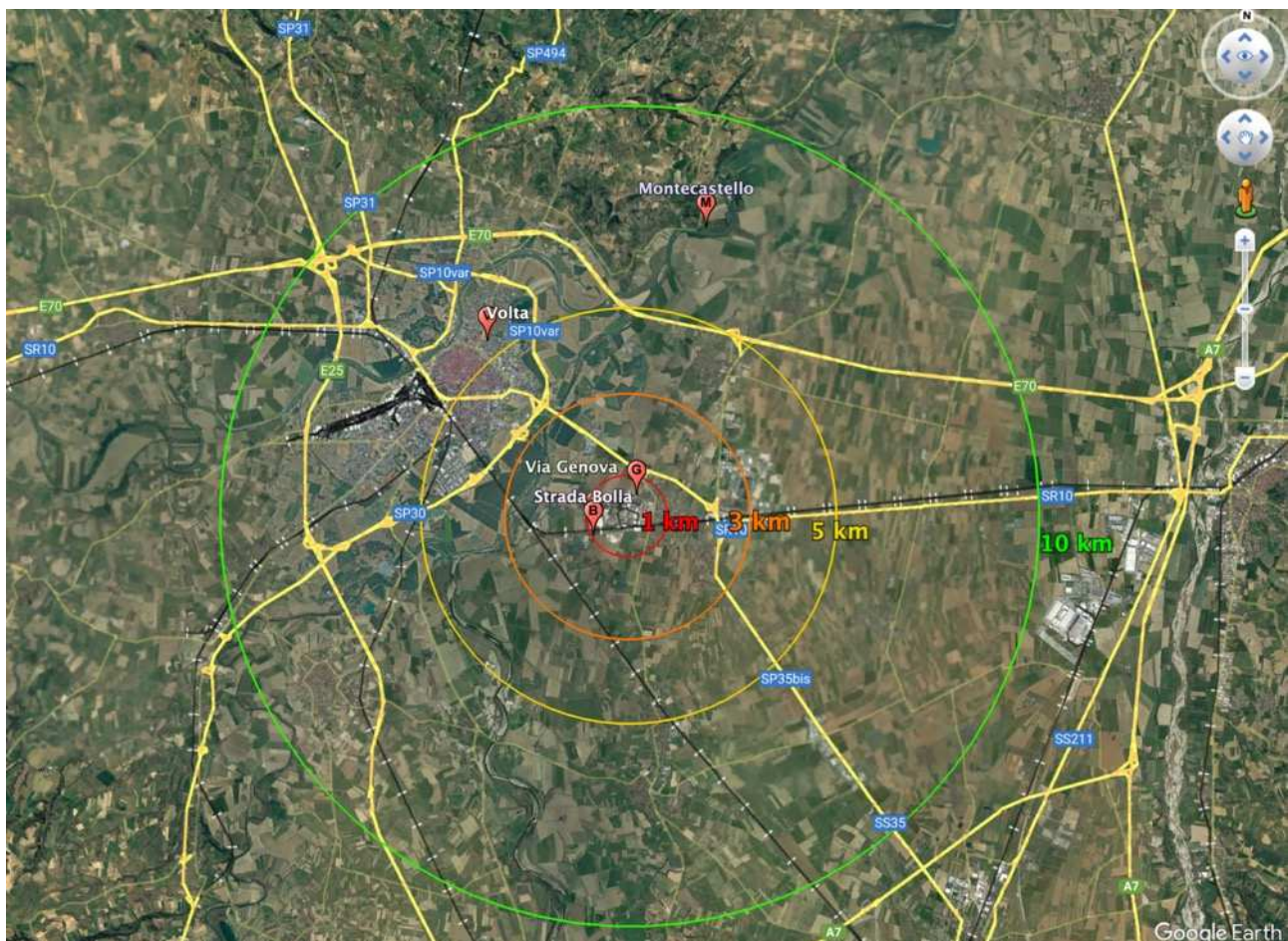


Figura 5- Localizzazione geografica delle postazioni site in via Genova, in Strada Bolla, fraz. San Zeno-Montecastello e Alessandria Volta con indicazione buffer 1-3-5-10 km

4.2 Risultati

I campioni analizzati hanno evidenziato la presenza di cC_6O_4 e ADV-N2, con valori mediamente sempre maggiori presso la postazione di via Genova rispetto a quelli di strada Bolla.

I dati di deposizione di cC_6O_4 registrati, risultano significativamente più elevati di quelli relativi alle deposizioni di ADV e sempre superiori ai LOQ, sia nella stazione di Via Genova, sia di strada Bolla (ad eccezione di due mensilità).

Presso la postazione di Montecastello la deposizione di ADV-N2 è risultata sempre inferiore al limite di quantificazione (LOQ) mentre per il cC_6O_4 oltre ai due valori di deposizione positivi riscontrati nei precedenti monitoraggi (mesi di febbraio, marzo 2023), è stata riscontrata una nuova positività nel dicembre 2023, seppur con valori prossimi al limite di quantificazione.

Presso la postazione di Alessandria Volta, relativamente ai dati acquisiti e ai due parametri cC_6O_4 e ADV-N2, sino ad ora non sono state rilevate positività.

Si evidenzia che i limiti di quantificazione dei campioni analizzati sono variabili a causa della differenza nella quantità di precipitazioni raccolte nei diversi periodi di prelievo.

In alcuni campioni di via Genova è stata rilevata anche la presenza di PFOA, PFBA, PFDA, PFOS con valori prossimi al limite di quantificazione (LOQ); in strada Bolla di PFBA e PFDoA e ad Alessandria Volta di PFUDa con valori prossimi a al limite di quantificazione (LOQ).

È possibile osservare la presenza di un trend negativo delle concentrazioni nelle deposizioni di ADV-N2, probabilmente correlabile alle azioni intraprese dalla ditta in relazione alla prescrizione 5 della Determinazione Dirigenziale della Provincia di Alessandria n. DDAP2-155-2021 (“La ditta si deve impegnare entro il 2025 alla totale dismissione dell’ADV7800”), attuate con la cessazione della produzione di ADV nel mese di aprile 2022 e la dismissione di utilizzo nei processi industriali nel mese di settembre 2022.

Si riportano di seguito i risultati finora ottenuti, in forma tabellare (tabella 2) e in grafico (Nota: nei grafici i dati < LOQ sono identificati con il numero zero).

PERIODO PRELIEVO DEPOSIZIONE	CC604 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$					ADV-N2 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$				
	Loq	Strada Bolla	Via Genova	Montecastello	Al-Volta stazione QA	Loq	Strada Bolla	Via Genova	Montecastello	Al-Volta stazione QA
02mar-07apr22	0,04	0,98	1,94			0,04	0,19	0,77		
07apr-05mag22	0,04	2,71	1,86			0,04	0,18	0,8		
05mag-03giu22	0,04	0,41	3,58			0,04	0,09	0,65		
03giu-06lug22	0,04	0,28	2,19			0,04	0,1	0,77		
06lug-08ago22	0,04	0,27	0,59			0,04	0,11	0,25		
08ago-07set22	0,04	0,78	1,31			0,04	0,07	0,24		
07set-05ott22	0,04	0,66	1,71			0,04	0,11	0,60		
05ott-08nov22	0,04	0,15	1,29	n.r.		0,04	n.r.	0,21	n.r.	
08nov-07dic22	0,16	0,16	1,35	n.r.		0,16	n.r.	n.r.	n.r.	
07dic22-13gen23	0,08	0,15	0,81	n.r.		0,08	n.r.	n.r.	n.r.	
13gen-15feb23	0,04	0,23	0,95	n.r.		0,04	n.r.	n.r.	n.r.	
15feb-15mar23	0,04	0,37	1,61	0,14		0,04	0,06	0,21	n.r.	
15mar-14apr23	0,04	0,72	2,88	0,16		0,04	n.r.	0,2	n.r.	
14apr-11mag23	0,07	0,36	0,43	n.r.		0,07-0,08	n.r.	n.r.	n.r.	
11mag-22giu23	0,07	0,36	0,56	n.r.		0,07-0,12	n.r.	n.r.	n.r.	
22giu-03ago23	0,04	n.r.	0,23	n.r.		0,04	n.r.	0,04	n.r.	
03ago-07set23	0,07	0,12	0,49	n.r.		0,07	n.r.	0,09	n.r.	
07set-11ott23	0,04	n.r.	0,33	n.r.		0,04	n.r.	0,04	n.r.	
11ott-14nov23	0,13	0,15	1,29	n.r.	n.r.	0,12-0,13	n.r.	0,15	n.r.	n.r.
14nov-14dic23	0,07	0,17	1,08	n.r.	n.r.	0,07	n.r.	0,09	n.r.	n.r.
14dic-16gen24	0,04	0,33	1,71	0,07	n.r.	0,07	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.

Tabella 2- Deposizioni atmosferiche di cC_6O_4 e ADV-N2 registrate nel periodo marzo2022 – gennaio2024. - n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ, n.d.= non determinato

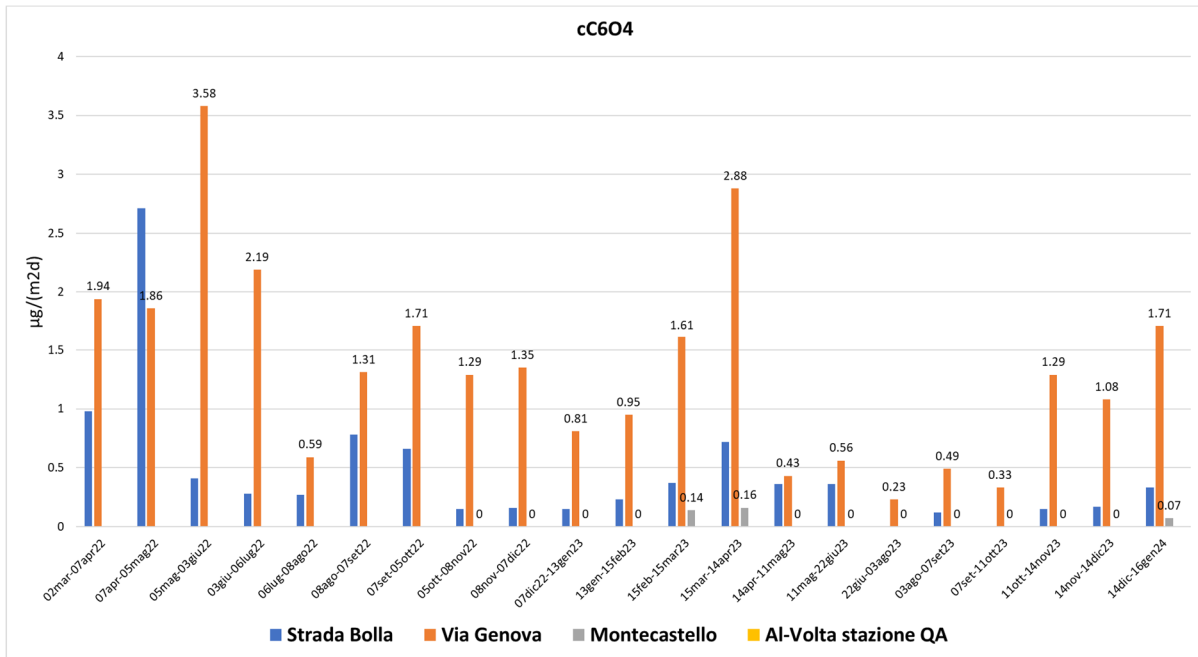


Figura 6 - Deposizioni atmosferiche di cC6O4 marzo 2022-gennaio 2024 – Postazioni di Via Genova, Strada Bolla, Montecastello e AI Volta (quest'ultima da ott-2023)

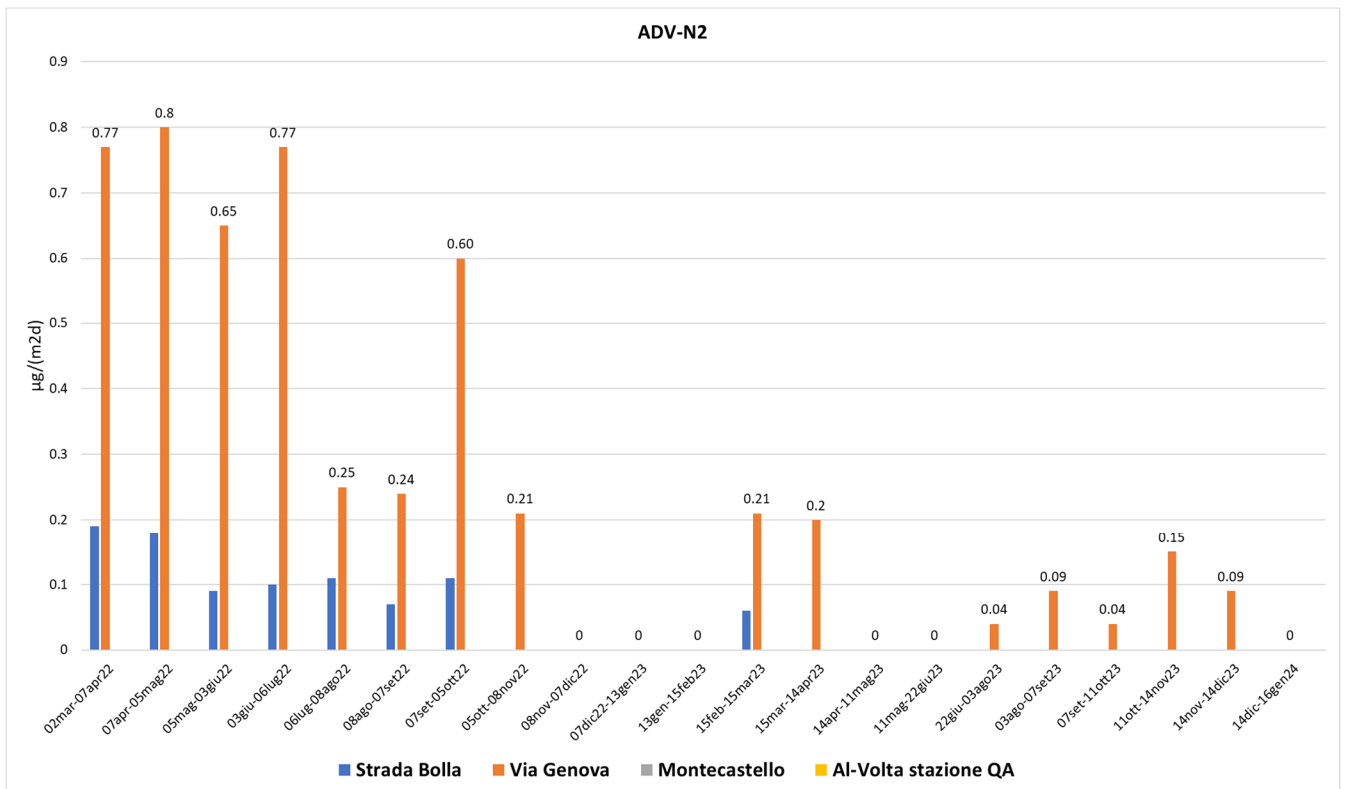


Figura 7- Deposizioni atmosferiche di ADV-N2 marzo 2022-gennaio 2024 – Postazioni di Via Genova, Strada Bolla, Montecastello e AI Volta (quest'ultima da ott-2023)

Nella tabella seguente vengono riassunti i valori medi delle deposizioni dei due parametri rilevati presso i tre punti di misura nel periodo complessivo di osservazione (marzo 2022-gennaio 2024)², il diagramma box-plot multiplo consente di comparare visivamente i box-plot, e quindi le distribuzioni, delle diverse variabili considerate presso i due punti di Strada Bolla e Via Genova.

PARAMETRI STATISTICI	cC6O4 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$			ADV-N2 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$		
	Strada Bolla	Via Genova	Montecastello	Strada Bolla	Via Genova	Montecastello
N° DATI	21	21	14	21	21	14
MEDIA	0.45	1.34	0.06	0.07	0.26	<0.04

Tabella 3 - Deposizioni di cC6O4 e ADV-N2 - valori medi nel periodo di monitoraggio ($\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$)

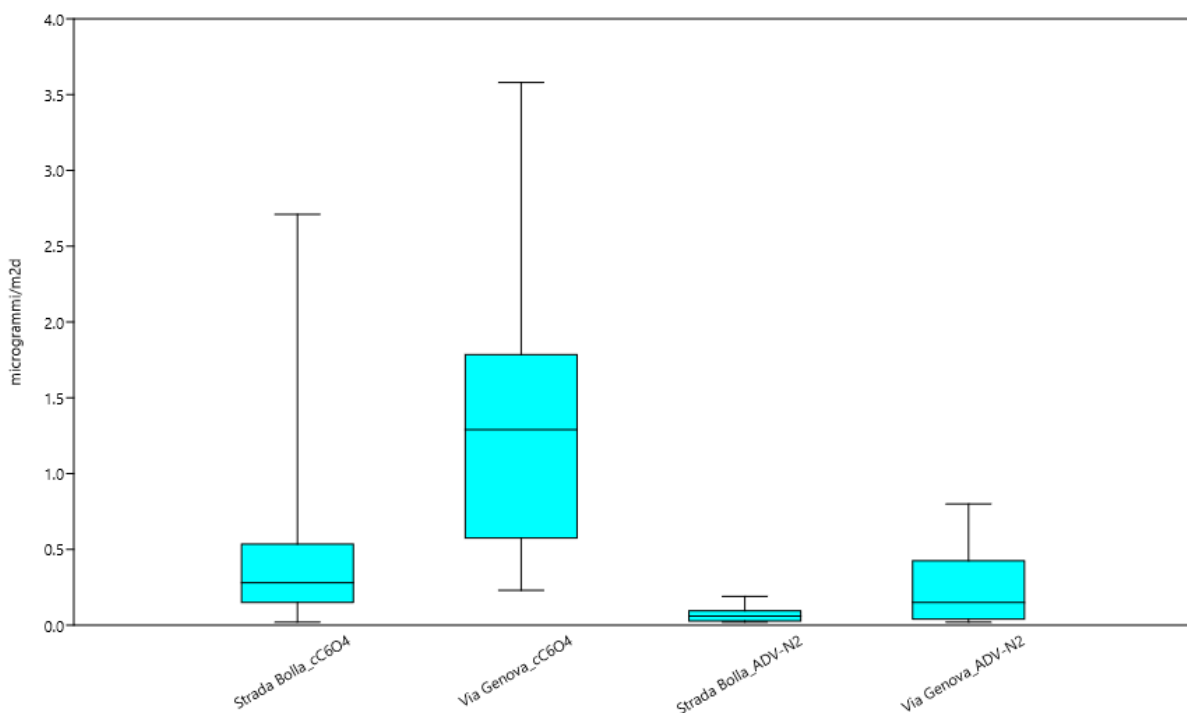


Figura 8 - Box-plot comparativi Deposizioni atmosferiche di cC6O4 e ADV-N2 marzo 2022-gennaio 2024 – Postazioni di Via Genova e Strada Bolla

L'entità delle deposizioni è determinata da un lato dai quantitativi di inquinanti emessi dalle varie sorgenti, dall'altro dalla presenza o meno di condizioni meteo che favoriscono la deposizione degli inquinanti stessi al suolo. Per tale motivo, l'analisi dei dati raccolti deve essere effettuata tenendo conto delle condizioni meteo verificatesi nei periodi di campionamento.

Il costante sviluppo nel tempo del monitoraggio delle deposizioni ha reso disponibile una serie storica di dati di deposizione e meteorologici maggiormente rappresentativa dal punto di vista stagionale e statistico. Ciò ha permesso di avviare una prima analisi volta a valutare la correlazione tra grandezze meteorologiche e deposizione, partendo dalla valutazione delle principali grandezze misurate, rappresentate da precipitazione, umidità e direzione ed intensità dei venti.

² Nelle elaborazioni i valori <LOQ sono stati sostituiti con LOQ/2

Al fine di consentire le opportune valutazioni, sono stati presi in esame i dati rilevati dalla stazione meteo in funzione presso la stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di via Genova (per le precipitazioni per il 2022 sono stati utilizzati i dati misurati presso la stazione della rete meteo-idrografica di Alessandria Lobbi).

Precipitazioni

In continuità con quanto già effettuato e descritto nella precedente relazione, sono state effettuate nuove elaborazioni attraverso l'indice di correlazione lineare per ranghi di Spearman, con l'obiettivo di verificare o meno la presenza di correlazione tra le due variabili precipitazione e deposizioni. Le analisi condotte confermano quanto già osservato in precedenza, ovvero che tra le due grandezze sembra non esserci alcuna relazione (p -value < 0.001), come evidenziato nella tabella seguente.³

	Strada Bolla_cC6O4	Via Genova_cC6O4	Strada Bolla_ADV-N2	Via Genova_ADV-N2	PIOVOSITA' - (mm)
Strada Bolla_cC6O4		0.6875	0.58215	0.56784	-0.040352
Via Genova_cC6O4	0.6875		0.47312	0.66189	0.043224
Strada Bolla_ADV-N2	0.58215	0.47312		7.46E-01	0.27354
Via Genova_ADV-N2	0.56784	0.66189	0.74558		0.025725
PIOVOSITA' - (mm)	-0.040352	0.043224	0.27354	0.025725	

Tabella 4: Matrice di correlazione lineare di Spearman— Postazioni di via Genova, Strada Bolla e piovosità

Nelle figure seguenti sono riportate su uno stesso grafico le deposizioni totali per cC6O4 e ADV nei quattro siti di campionamento e la pioggia cumulata contemporaneamente rilevata ⁴(per il 2022 sono stati utilizzati dati misurati presso la stazione della rete meteo-idrografica Alessandria Lobbi, dal 2023 i valori rilevati dalla nuova stazione meteo di via Genova) (Nota: nei grafici i dati $< LOQ$ sono identificati con il numero zero).

³ Il valore del coefficiente di Spearman può variare tra -1 e 1. In particolare assume i valori estremi quando c'è una relazione perfetta di monotonia tra i dati raccolti per le due variabili: se crescono i primi, allora crescono sempre anche i secondi (in questo caso vale +1) oppure se crescono i primi decrescono sempre i secondi (in questo caso vale -1). Il valore 0 invece indica che i dati non hanno rilevato nessuna forma di tendenza comune. Nelle elaborazioni i valori $< LOQ$ sono stati sostituiti con LCL/2

⁴ Nei grafici i dati $< LOQ$ sono stati sostituiti con il numero zero

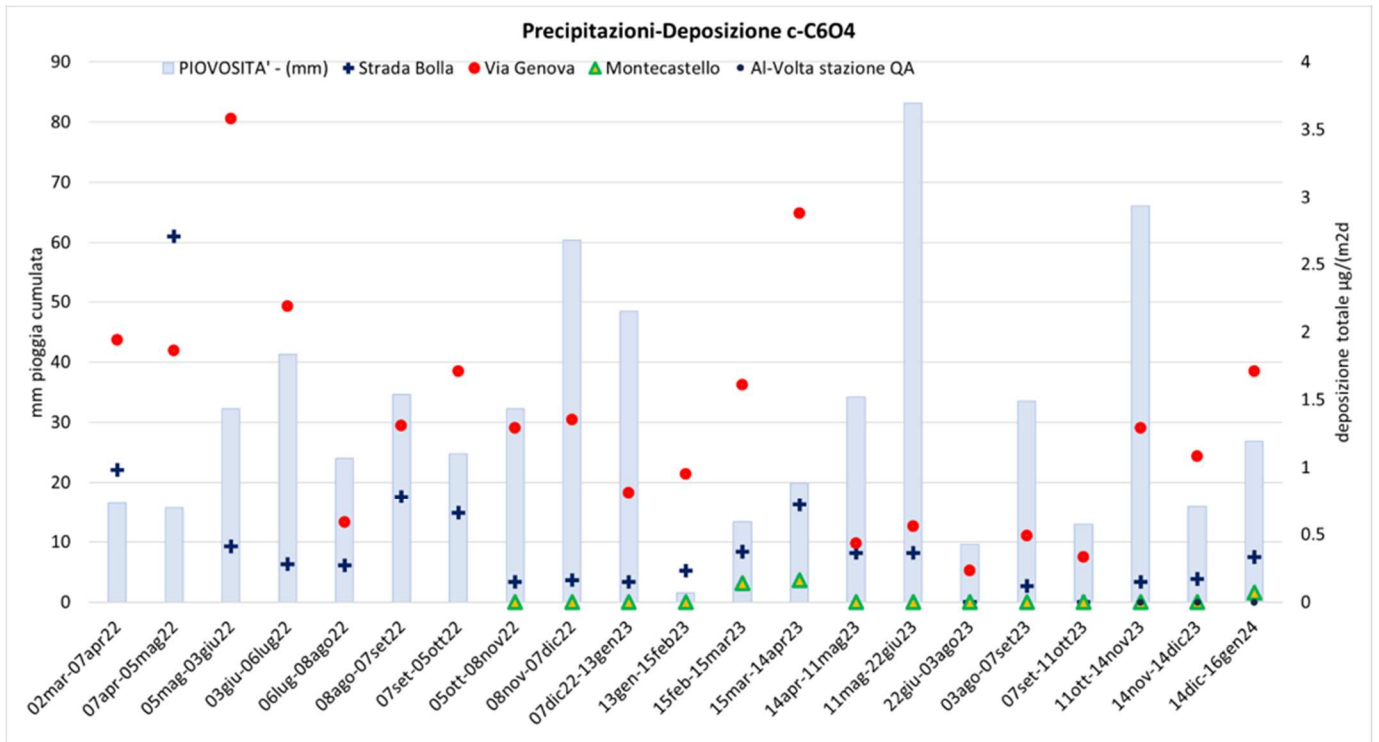


Figura 9- Precipitazioni vs Deposizioni atmosferiche cC6O4 marzo 2022-gennaio 2024 – Postazioni di via Genova, Strada Bolla, Montecastello e Alessandria Volta (quest'ultima da ott-2023)

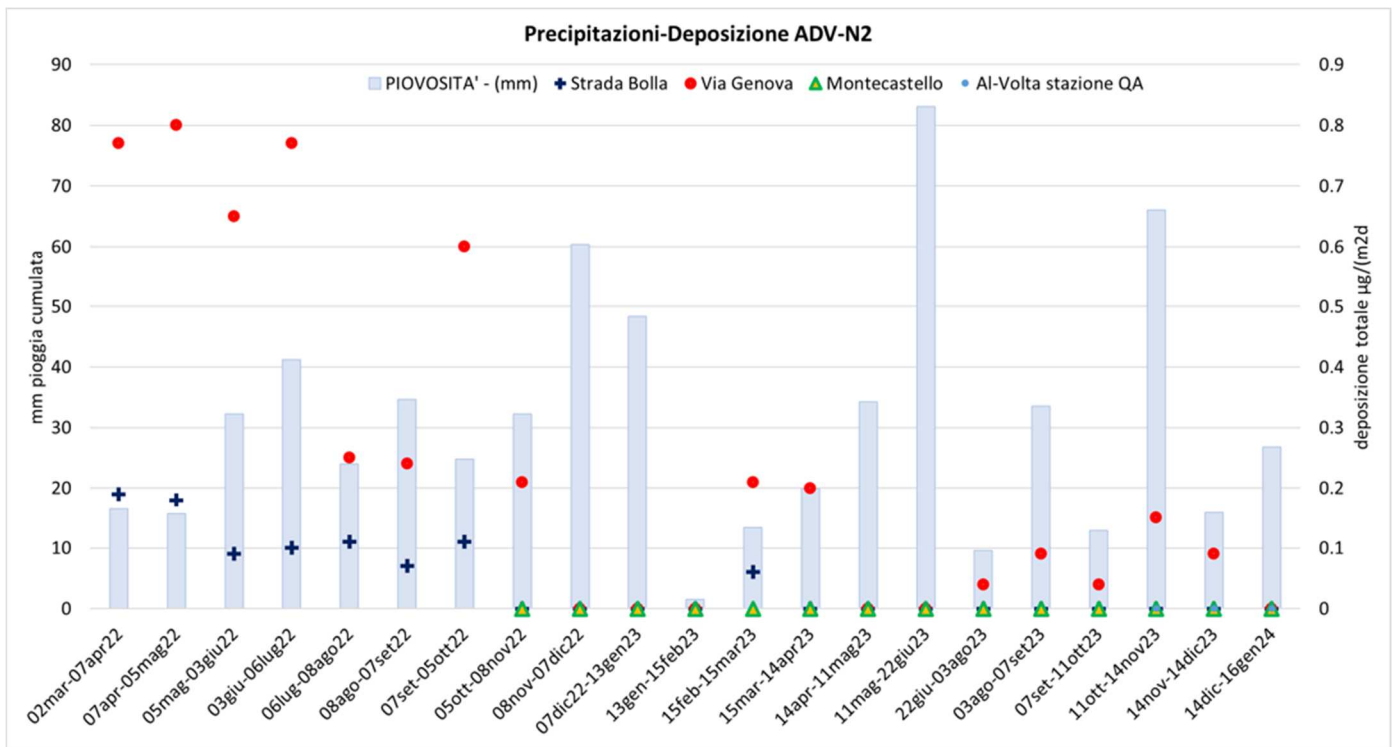


Figura 10- Precipitazioni vs Deposizioni atmosferiche di ADV-N2 marzo 2022-gennaio 2024 – Postazioni di via Genova, Strada Bolla, Montecastello e Alessandria Volta (quest'ultima da ott-2023)

Umidità

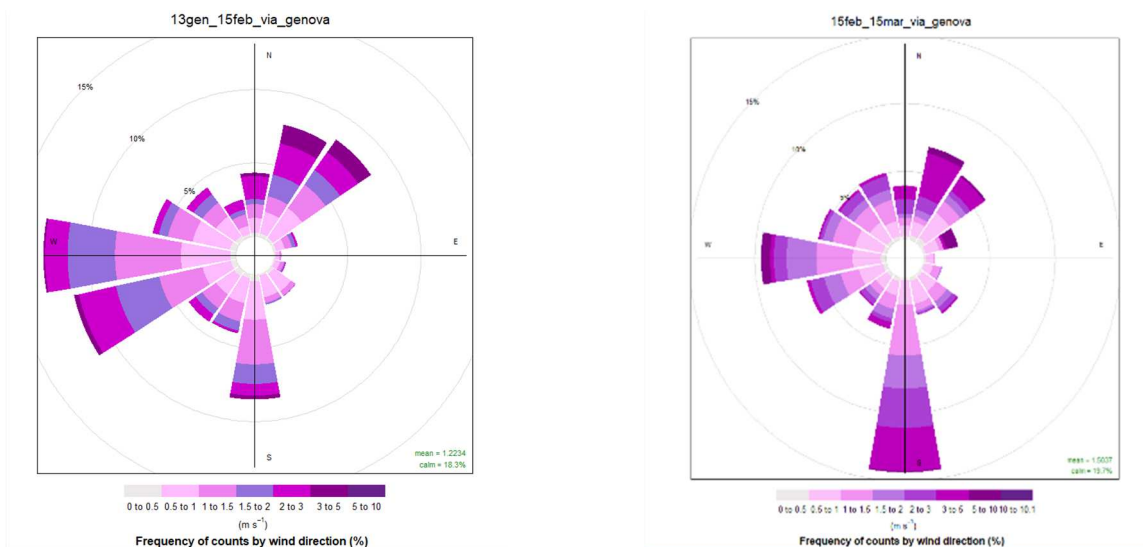
Le nuove analisi di correlazione dei valori di umidità con le deposizioni, confermano quanto già evidenziato nelle precedenti relazioni, ovvero che non si evidenziano correlazioni significative sia per cC6O4 che per ADV-N2; pertanto, anche l'umidità risulta solo uno dei fattori che influenzano la deposizione al suolo:

Spearman	Strada Bolla_cC6O4	Via Genova_cC6O4	Strada Bolla_ADV-N2	Via Genova_ADV-N2	UMIDITA' %
Strada Bolla_cC6O4		0.66211	0.29637	0.26897	0.050229
Via Genova_cC6O4	0.66211		0.18881	0.4531	0.49091
Strada Bolla_ADV-N2	0.29637	0.18881		0.41825	0.22186
Via Genova_ADV-N2	0.26897	0.4531	0.41825		-0.054921
UMIDITA' %	0.050229	0.49091	0.22186	-0.054921	

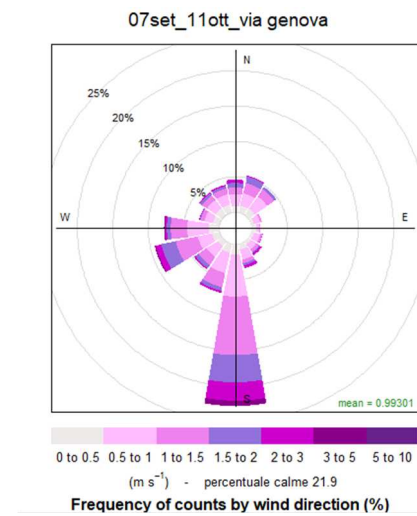
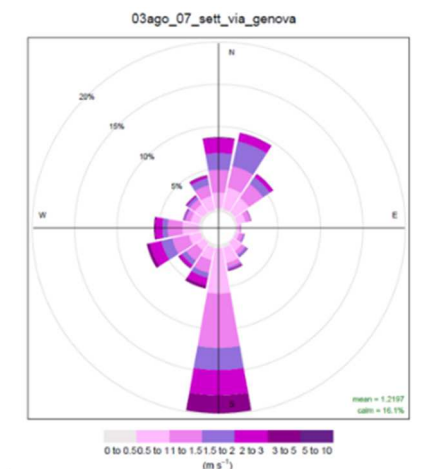
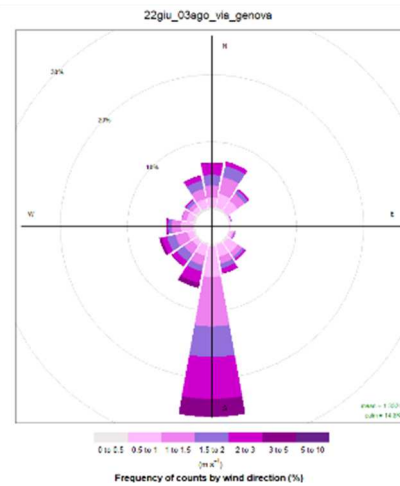
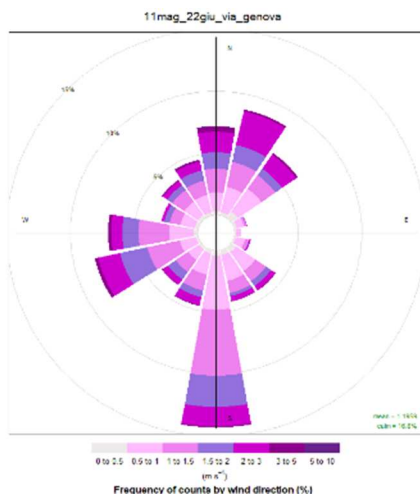
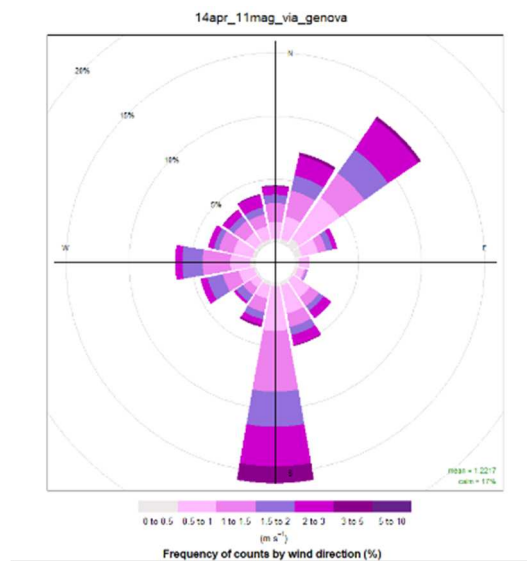
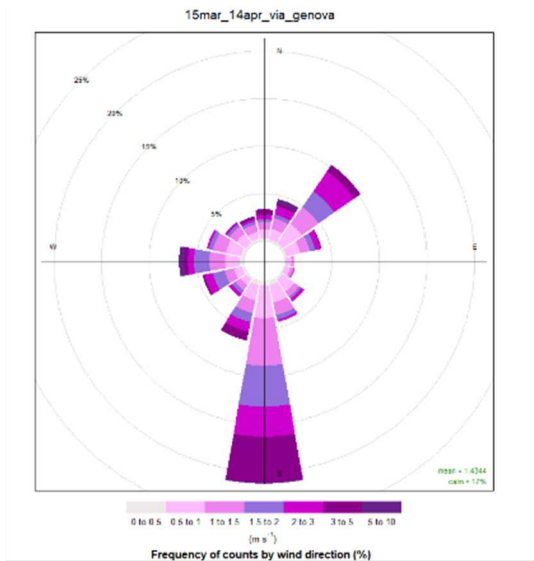
Tabella 5: Matrice di correlazione lineare di Spearman – Postazioni di via Genova, Strada Bolla e umidità

Venti

Un ulteriore parametro meteo analizzato in riferimento alle deposizioni di cC6O4 e ADV è il vento; di seguito sono state calcolate le rose a partire dal gennaio 2023 per ogni periodo di campionamento, in relazione alle velocità e direzioni rilevate dall'anemometro installato in via Genova.⁵



⁵ Le elaborazioni sono state effettuate considerando i dati acquisiti nonostante l'altezza attuale dell'anemometro sia pari a 5 metri. Arpa ha fatto richiesta a SSPI di procedere ad innalzare il palo meteo da 5 mt a 10 mt circa, con lo scopo di rimuovere dalla misura anemologica l'errore eventualmente causato da ostacoli (edifici, alberi etc) nei pressi delle cabina.



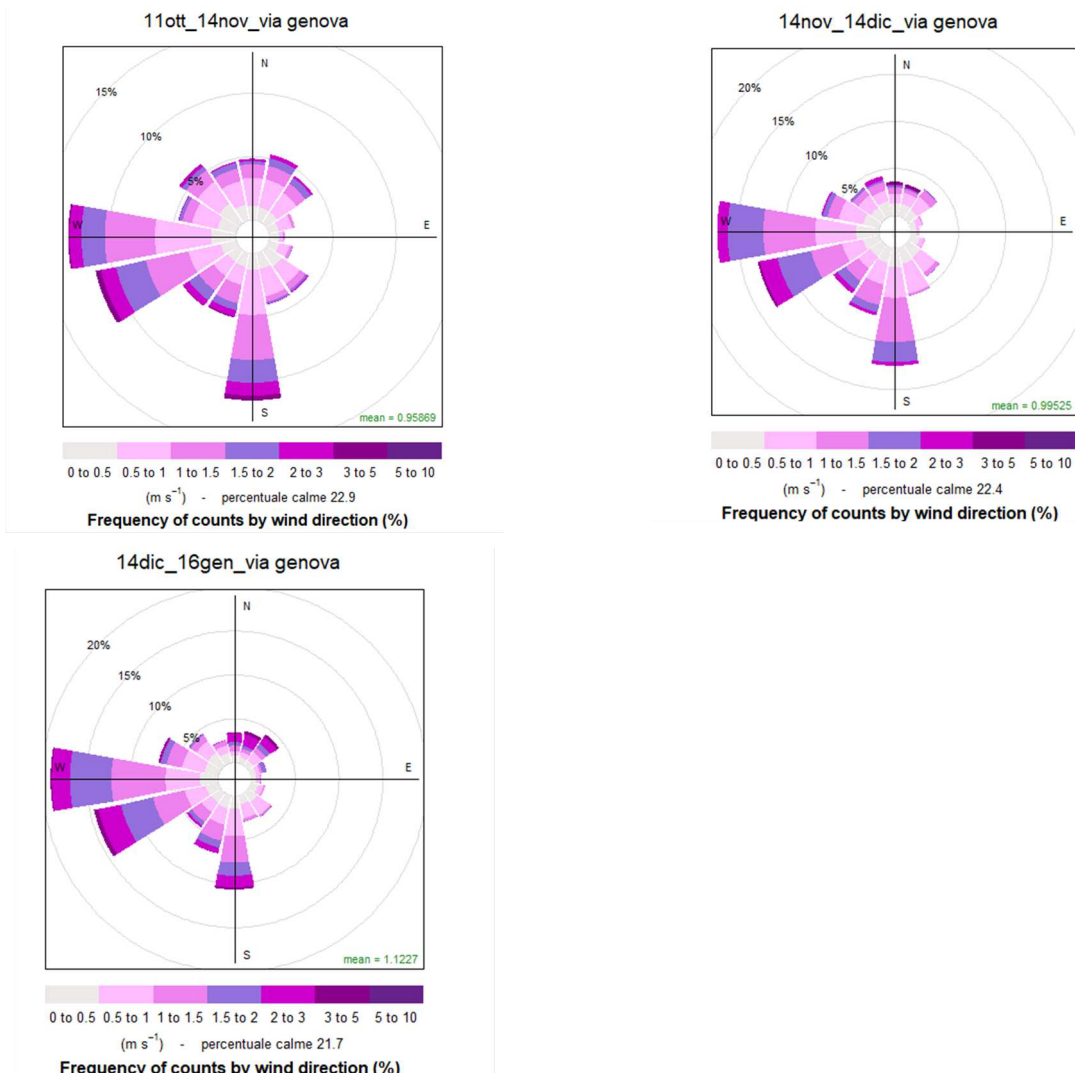


Figura 11-Rose dei venti 2023 suddivise per periodo di misura stazione di via Genova.

Le rose dei venti evidenziano direzioni prevalenti diverse in relazione al periodo di misura. Le componenti prevalenti sono quelle da Sud verso Nord (in direzione favorevole alle postazioni di Montecastello e via Genova), da Nord-Nord Est verso Sud-Sud Ovest e quelle della componente Ovest-Ovest-SudOvest.

In generale i valori rilevati sembrano non essere esclusivamente influenzati dalle variabili anemologiche: ad esempio, le concentrazioni di deposizioni di cC6O4 rilevate presso il sito di via Genova nel periodo 14marzo-14aprile sono in corrispondenza di venti prevalenti da Sud verso Nord, mentre quelle del periodo 14 dicembre-16gennaio2024 sono state determinate con venti prevalenti da Ovest.

I risultati sin qui ottenuti confermano quindi la natura complessa del meccanismo di deposizione al suolo già rilevato nelle precedenti relazioni, tenuto anche conto dell'assenza di un quadro di riferimento puntuale sulle emissioni determinate dalle singole sorgenti durante il periodo di osservazione. Risulta pertanto necessario proseguire l'analisi costruendo una serie temporale più ampia.

5. MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE - CAMPAGNA IN COMUNE DI ALESSANDRIA, FRAZIONE SPINETTA MARENGO - SETTEMBRE 2023

5.1 Descrizione attività realizzate

Lo scopo del monitoraggio è stato quello di effettuare, in continuità con quanto già effettuato nel mese di marzo 2023, campionamenti di PFAS in concomitanza con una delle campagne di rilevazione condotte da SSPI (ora SYENSQO), secondo quanto stabilito nella Determinazione Dirigenziale DDAP2-155-2021 del 26/02/2021 e in particolare nella prescrizione 29:

“Si richiede a Solvay l’effettuazione di campagne di monitoraggio periodiche trimestrali della presenza in aria dei PFAS, ivi compreso il cC6O4, in aree esterne allo stabilimento con metodiche e modalità da concordarsi con ARPA e da eseguire in contraddittorio con ARPA, con i relativi costi sostenuti a carico del gestore dell’impianto.”

Le 6 postazioni di monitoraggio (raffigurate nella figura 12 seguente) individuate in accordo con ARPA, considerando le risultanze della simulazione modellistica presentata da SSPI (ora SYENSQO) nell’ambito del procedimento sopracitato, sono le seguenti:

1. Punto “R1” posizionato presso la Scuola Caretta-Stazione di monitoraggio in via del Ferraio;
2. Punto “R2” posizionato presso la Stazione Monitoraggio Arpa in via Genova;
3. Punto “R3” posizionato in via Torre;
4. Punto “R4” posizionato in via Levata;
5. Punto “R5” posizionato in Strada Bolla;
6. Punto “R6” posizionato in via Garibaldi, all’interno del perimetro aziendale

Su tali postazioni SSPI (ora SYENSQO) ha effettuato campionamento mediante metodica con fiale per la ricerca di cC6O4 e ADV-N2.



Figura 12: punti misura PFAS prescrizione 29 Determinazione Dirigenziale DDAP2-155-2021 del 26/02/2021

Contestualmente ai campionamenti effettuati dalla ditta SSPI (ora SYENSQO) in attuazione della prescrizione 29 dell'AIA vigente (modifica sostanziale del 2021), l'Agenzia ha effettuato i seguenti campionamenti, nelle giornate dal **25 al 29 settembre 2023**, per 5 cinque giorni consecutivi:

- ❖ campionamento con **fiala adsorbente** presso i due punti di Strada Bolla (nella figura identificato con il codice R4) e di Via Genova (nella figura identificato con il codice R2, due campionamenti in doppio)
- ❖ campionamento con **echopuff** presso il punto di via Genova (due campioni in doppio). Considerati gli esiti delle precedenti campagne il campionamento ad alto volume di settembre è stato eseguito solo su filtro
- ❖ campionamento con **filtro inalabili** presso i due punti di Strada Bolla e Via Genova (2 filtri in doppio presso il punto di via Genova)
- ❖ campionamento **PM10** e ricerca PFAS su PM10 presso il punto di via Genova

Tutti i campionamenti sono durati 6 ore circa (dalle 09.00 alle 15.00), ad eccezione del campionamento di PM10 che è durato 24 ore (come da metodo uni normato 12341:2023). Il volume campionato varia quin.d.i da metodica a metodica a causa del diverso flusso di campionamento adottato. La configurazione del monitoraggio è riassunta nello schema seguente con annesse le fotografie dei due siti di via Genova e Strada Bolla.



Figura 13: Via Genova Spinetta Marengo-AI



Figura 14: campionamenti in Via Bolla-Spinetta Marengo-AI

Come indicato nei paragrafi precedenti, per l'analisi dei campioni prelevati è stata applicato il metodo interno messo a punto dal laboratorio, MI U.RP.MA149 rev01 2022.

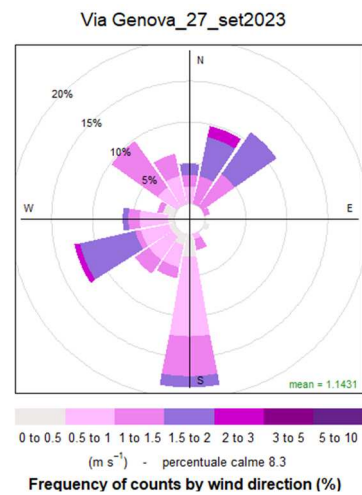
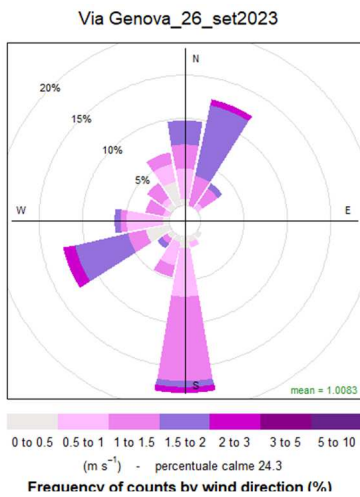
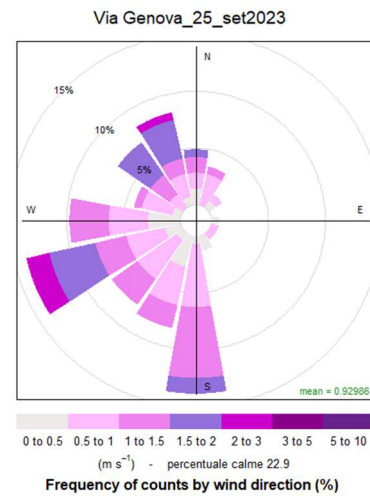
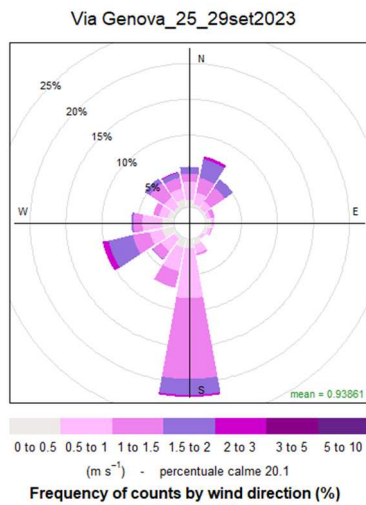
Analisi dati meteorologici

I dati anemologici rilevati dalla stazione metereologica fissa ubicata presso la stazione di via Genova nella settimana compresa tra il 25 e il 29 settembre 2023, vengono riassunti nella tabella 6 seguente. Come visibile, nella settimana considerata non si sono verificati episodi di pioggia.

Data	Temperatura media [°C]	Pressione atmosferica media [hPa]	Umidità media [%]	Win.d. speed media [m/s]	Precipitazioni [mm pioggia cumulata]
25/09/2023	16.2	1010	68.9	0.9	0
26/09/2023	18.1	1010	68.2	1	0
27/09/2023	19.5	1010	67.8	1.1	0
28/09/2023	19.7	1010	67.8	0.8	0
29/09/2023	19.6	1010	68.4	0.8	0

Tabella 6-Dati anemologici stazione via Genova 25-29 settembre 2023

Sono state elaborate rose dei venti settimanale e giornaliere che hanno evidenziato venti prevalenti sull'asse S-N e WSW-ENE con alcune differenze i giorni 25 e 26 e risultano tipicamente di lieve intensità.



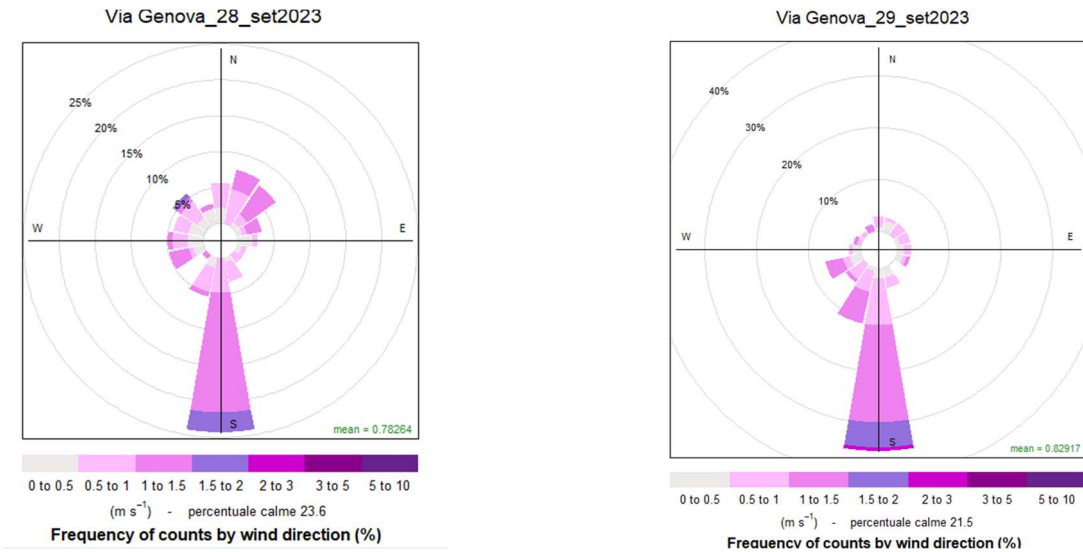


Figure 15 -Rose dei venti settimanale e giornaliera 25-29 settembre 2023 stazione di via Genova.

5.2 Risultati analisi

Relativamente ai campionamenti attivi con fiale adsorbenti tutti i campioni effettuati presso via Genova e strada Bolla sono risultati inferiori al limite di quantificazione (LOQ) della metodica, pari a 2.3 ng/m³. L'esecuzione di campioni prelevati in doppio presso la postazione di Via Genova ha evidenziato una buona ripetibilità del metodo.

Data	Punto di prelievo	Descrizione	Volume prelevato (m3)	cC6O4 (ng/m3) LOQ = 2.3 ng/m3
25/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 342/23	0.34	n.r.
25/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 343/23	0.4	n.r.
25/09/2023	STRADA BOLLA	FIALA 346/23	0.37	n.r.
26/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 350/23	0.36	n.r.
26/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 351/23	0.43	n.r.
26/09/2023	STRADA BOLLA	FIALA 354/23	0.37	n.r.
27/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 358/23	0.36	n.r.
27/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 359/23	0.43	n.r.
27/09/2023	STRADA BOLLA)	FIALA 362/23	0.36	n.r.
28/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 366/23	0.36	n.r.
28/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 367/23	0.43	n.r.
28/09/2023	STRADA BOLLA	FIALA 370/23	0.36	n.r.
29/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 374/23	0.37	n.r.
29/09/2023	VIA GENOVA	FIALA 375/23	0.44	n.r.
29/09/2023	STRADA BOLLA	FIALA 378/23	0.38	n.r.

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ

Tabella 7: Risultati PFAS con fiale adsorbenti 25-29 settembre 2023

I campioni prelevati con echopuff presso via Genova hanno riscontrato la presenza di cC6O4 per tutte le giornate e di ADV-N2 sui campioni del 29/09. Non si evidenziano positività per gli altri PFAS facenti parte del set analitico. L'esecuzione di campioni prelevati in doppio presso la postazione di Via Genova ha evidenziato una buona ripetibilità del metodo.

Data	Punto di prelievo	Descrizione	Volume prelevato (m3)	cC6O4 (ng/m3) LOQ: 0.03 ng/m3	ADV N2 (ng/m3) LOQ: 0.03 ng/m3
25/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 340/23	85.05	0.17	n.r.
25/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 341/23	86.04	0.16	n.r.
26/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 348/23	88.58	0.21	n.r.
26/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 349/23	89.19	0.2	n.r.
27/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 356/23	89.16	0.3	n.r.
27/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 357/23	89.22	0.32	n.r.

28/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 364/23	89.1	0.21	0.03
28/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 365/23	89.26	0.15	n.r.
29/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 372/23	89.24	0.44	0.26
29/09/2023	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 373/23	89.31	0.39	0.26

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ

Tabella 8: Risultati PFAS con echopuff 25-29 settembre 2023

Risultati filtri inalabili: Gli esiti analitici dei campioni dei filtri inalabili evidenziano positività nelle concentrazioni di cC6O4 nella giornata del 29 settembre presso via Genova, mentre non si evidenziano positività per strada Bolla. Si è riscontrata la presenza di un dato positivo di cC6O4 nella giornata del 27/09 per via Genova, non confermato sul campione in parallelo. Assente il dato del 29/09 presso strada Bolla causa invalidazione campione. In generale anche per questa metodica di campionamento si evidenzia una buona ripetibilità del dato. Per valutare le differenze dei vari metodi risulta necessario proseguire le attività di monitoraggio al fine di disporre di un data set analitico più rappresentativo.

Data	Punto di prelievo	Descrizione	Volume prelevato (m3)	cC6O4 (ng/m3)	ADV N2 (ng/m3)	PFOA - Acido perfluorottanoico (ng/m3)
				LOQ: 0.98 ng/m3	LOQ: 0.98 ng/m3	LOQ: 0.25 ng/m3
25/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 344/23	0.82	n.r.	n.r.	n.r.
25/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 345/23	1.51	n.r.	n.r.	n.r.
25/09/2023	STRADA BOLLA	FILTRO INALABILI 347/23	1.53	n.r.	n.r.	n.r.
26/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 352/23	1.13	n.r.	n.r.	n.r.
26/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 353/23	1.5	n.r.	n.r.	n.r.
26/09/2023	STRADA BOLLA	FILTRO INALABILI 355/23	1.55	n.r.	n.r.	n.r.
27/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 360/23	1.08	20.18*	n.r.	n.r.
27/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 361/23	1.48	n.r.	n.r.	n.r.
27/09/2023	STRADA BOLLA	FILTRO INALABILI 363/23	1.51	n.r.	n.r.	n.r.
28/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 368/23	0.99	n.r.	n.r.	n.r.
28/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 369/23	1.5	n.r.	n.r.	n.r.
28/09/2023	STRADA BOLLA	FILTRO INALABILI 371/23	1.49	n.r.	n.r.	n.r.
29/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 376/23	0.94	1.78	n.r.	n.r.
29/09/2023	VIA GENOVA	FILTRO INALABILI 377/23	1.51	1.98	n.r.	n.r.
29/09/2023	STRADA BOLLA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

* Dato anomalo, non confermato da campione in parallelo

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ, n.d.= non determinato

Tabella 9: Risultati PFAS su filtro per inalabili 25-29 settembre 2023

Per quanto riguarda le concentrazioni di PFAS determinate sui campioni di PM10 prelevati presso il punto di via Genova, si evidenzia la presenza costante di cC6O4 e di ADV-N2 su tutti i campioni, nonché la rilevazione superiore ai limiti di quantificazione per altri PFAS, come riassunto nella tabella seguente. Il campione prelevato nella giornata del 29 settembre, seppur per un periodo inferiore alle 24 ore per anomalia strumentale, è stato comunque ritenuto valido.

Data	Volume prelevato (m3)	cC6O4 (ng/m3)	ADV N2 (ng/m3)	Acido perfluorottanoico (PFOA) (ng/m3)	Acido perfluorobutanoico (PFBA) (ng/m3)	Acido perfluorobutansolfonico (PFBS) (ng/m3)	Acido perfluoroesanoico (PFHxA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-decanoico (PFDA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-dodecanoico (PFDoA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-eptanoico (PFHpA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-nonanoico (PFNA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-undecanoico (PFUdA) (ng/m3)	Acido perfluorooctansolfonico (PFOS) (ng/m3)	Acido perfluoropentanoico (PFPeA) (ng/m3)	Acido perfluoro-2-propossipropanoico (HFPO-DA) (ng/m3)
		LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.004 - 0.007 ng/m3	LOQ: 0.004-0.007 ng/m3	LOQ: 0.004 - 0.007 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.004 - 0.007 ng/m3	LOQ: 0.004 - 0.007 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.004 - 0.007 ng/m3	LOQ: 0.004 - 0.007 ng/m3	LOQ: 0.015 - 0.026 ng/m3
25/09/23	54.7	1.519	0.127	0.018	n.r.	n.r.	n.r.	0.022	0.007	n.r.	0.023	0.014	n.r.	n.r.	n.r.
26/09/23	54.7	1.24	0.093	0.011	n.r.	n.r.	n.r.	0.011	n.r.	n.r.	0.013	0.005	n.r.	n.r.	n.r.
27/09/23	54.7	1.31	0.13	0.009	n.r.	n.r.	n.r.	0.012	n.r.	n.r.	0.009	0.009	n.r.	n.r.	n.r.
28/09/23	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
29/09/23	30.74	1.408	0.116	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ, n.d.= non determinato

Tabella 10: Punto Prelievo Via Genova - Risultati PFAS su filtri PM10 25-29 settembre 2023

Confrontando tra loro i valori rilevati con ECHOPUFF e PM10, è possibile osservare come le concentrazioni più elevate siano sempre quelle relative al PM10.

metodica campionamento	Data	Punto di prelievo	Descrizione	Volume prelevato (m3)	cC6O4 (ng/m3)	ADV N2 (ng/m3)	Acido perfluorottanoico (PFOA) (ng/m3)
					LOQ ECHOPUFF 0.03 ng/m3	LOQ ECHOPUFF 0.03 ng/m3	LOQ ECHOPUFF 0.01-0.007 ng/m3
ECHOPUFF FILTRO 1	25/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 340/23	85.05	0.17	n.r.	n.r.
ECHOPUFF FILTRO 2	25/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 341/23	86.04	0.16	n.r.	n.r.
FILTRO PM10	25/09/23	VIA GENOVA	FILTRO N. 2023C130268 - 23QA21909	54.7	1.519	0.127	0.018
ECHOPUFF FILTRO 1	26/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 348/23	88.58	0.21	n.r.	n.r.
ECHOPUFF FILTRO 2	26/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 349/23	89.19	0.2	n.r.	n.r.
FILTRO PM10	26/09/23	VIA GENOVA	FILTRO N. 2023C130269 - 23QA21910	54.7	1.24	0.093	0.011
ECHOPUFF FILTRO 1	27/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 356/23	89.16	0.3	n.r.	n.r.
ECHOPUFF FILTRO 2	27/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 357/23	89.22	0.32	n.r.	n.r.
FILTRO PM10	27/09/23	VIA GENOVA	FILTRO N. 2023C130270 - 23QA21911	54.7	1.31	0.13	0.009
ECHOPUFF FILTRO 1	28/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 364/23	89.1	0.21	0.03	n.r.
ECHOPUFF FILTRO 2	28/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 365/23	89.26	0.15	n.r.	n.r.
FILTRO PM10	28/09/23	VIA GENOVA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ECHOPUFF FILTRO 1	29/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 372/23	89.24	0.44	0.26	n.r.
ECHOPUFF FILTRO 2	29/09/23	VIA GENOVA	ECHO FILTRO 373/23	89.31	0.39	0.26	n.r.
FILTRO PM10	29/09/23	VIA GENOVA	FILTRO N. 2023C130272 - 23QA21913	30.74	1.408	0.116	n.r.

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ, n.d.= non determinato

Tabella 11: Confronto dei risultati PFAS su filtri PM10 ed echopuff 25-29 settembre 2023

L'analisi dei risultati delle campagne condotte da Arpa nel mese di SETTEMBRE 2023 consentono alcune prime considerazioni che potranno essere affinate con il prosieguo delle attività di monitoraggio anche in contraddittorio con la ditta SPPI (ora SYENSQO):

- ad eccezione delle fiale adsorbenti, tutte le altre tecniche di campionamento messe in atto da Arpa Piemonte hanno consentito la rilevazione del parametro cC6O4, sebbene in differenti concentrazioni;
- il campionamento ad alto volume e quello di PM10, consentendo per loro natura la raccolta di un maggior quantitativo di aria, garantiscono un abbassamento dei limiti di quantificazione, con conseguente rilevazione per il cC6O4 su tutti i campioni e di ADV-N2 e altri PFAS per il PM10;
- Confrontando i valori rilevati con ECHOPUFF e PM10 è possibile osservare come le concentrazioni più elevate siano sempre quelle relative al PM10.

6. CAMPAGNA IN COMUNE DI ALESSANDRIA, FRAZIONE SPINETTA MARENGO-DICEMBRE 2023

6.1 Descrizione attività realizzate

La campagna di dicembre, effettuata in analogia a quella di settembre 2023, con campionamenti di PFAS in concomitanza con una delle campagne di rilevazione condotte da SSPI (ora SYENSQO) dal **11 al 15 dicembre 2023**, ha ricompreso i seguenti campionamenti:

- ❖ campionamento con fiala adsorbente presso i due punti di Strada Bolla e di Via Genova durata 6 ore circa dalle 09:00 alle 15:00
- ❖ campionamento PM10 e ricerca PFAS su PM10 presso via Genova e presso centralina qualità dell'aria di Alessandria Volta durata 24 ore (come da metodo uni normato 12341:2023).

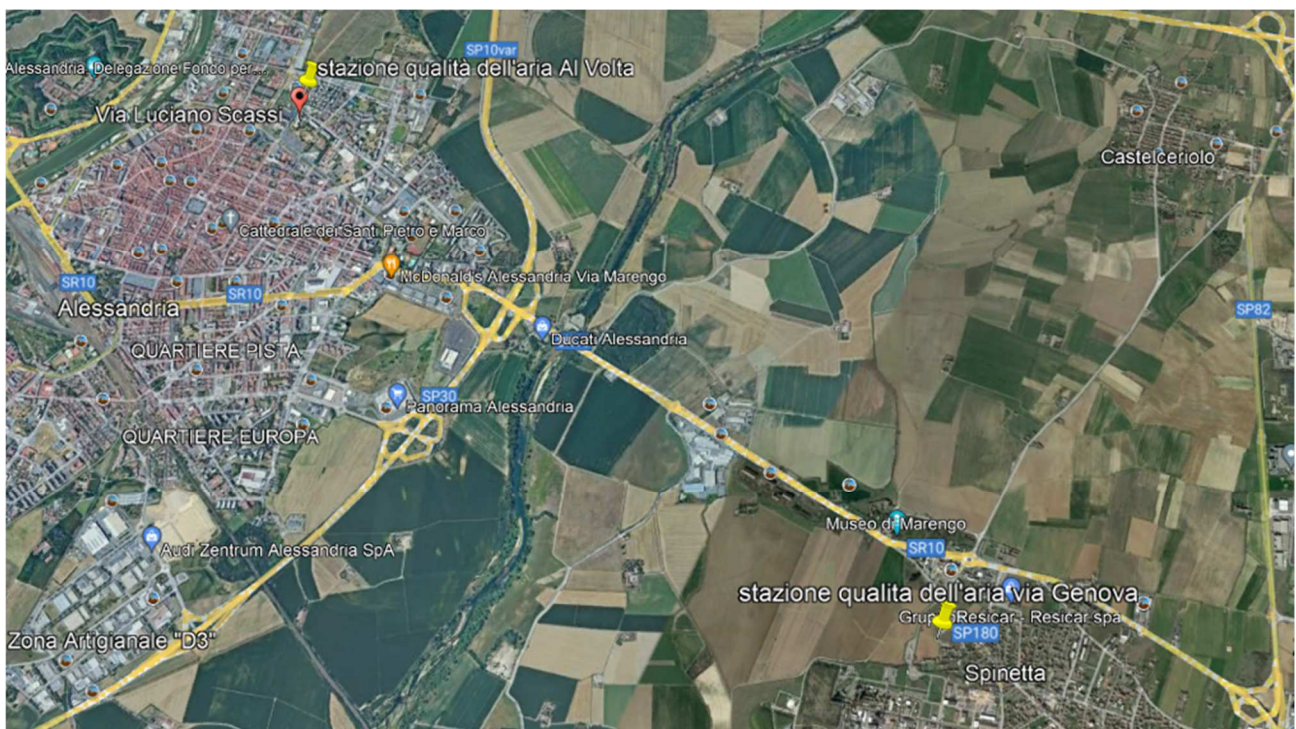


Figura 16-Siti di misura

I campionamenti di PM10 sono stati effettuati in un periodo più ampio rispetto alla campagna di SSPI (ora SYENSQO), dal 07/12 al 20/12, in due punti di monitoraggio, uno presso cabina di qualità dell'aria di via Genova, l'altro individuato presso centralina di qualità dell'aria Al Volta, più distante da Spinetta, ubicata nel centro di una zona residenziale di Alessandria ad una distanza di circa 5 Km da Spinetta.

6.2 Analisi dati meteorologici

Di seguito i dati anemologici giornalieri rilevati dalla stazione meteorologica fissa della stazione di via Genova del periodo di campionamento 07-20 dicembre, evidenziati i giorni di monitoraggio con fiale dal 11-15 dicembre:

data	TEMP_AR	Press mBar	UM_REL%	VENTO_VV	pioggia
07/12/2023	1.6	1007.7	79.8	0.9	0
08/12/2023	1.5	1006.2	96.4	1.2	7.3
09/12/2023	0.9	1006.0	99.8	1.2	0.2
10/12/2023	1.9	1004.6	99.9	1.4	0
11/12/2023	2.9	1002.4	99.7	1.0	0
12/12/2023	4.6	1001.0	99.6	0.8	0
13/12/2023	6.5	991.8	98.0	0.8	0.2
14/12/2023	7.4	1000.6	86.9	1.4	0
15/12/2023	4.6	1016.0	80.9	1.1	0
16/12/2023	1.2	1026.5	98.4	0.7	0
17/12/2023	1.6	1028.7	96.6	1.2	0
18/12/2023	2.2	1023.3	90.5	1.0	0
19/12/2023	3.3	1014.0	85.4	0.9	0
20/12/2023	2.4	1002.7	92.5	0.8	0

Tabella 12 - Dati anemologici stazione via Genova 07-20 dicembre 2023

È stata elaborata la rosa dei venti del periodo 7 al 20 dicembre che ha evidenziato venti prevalenti sull'asse S-N, WSW-ENE e WE.

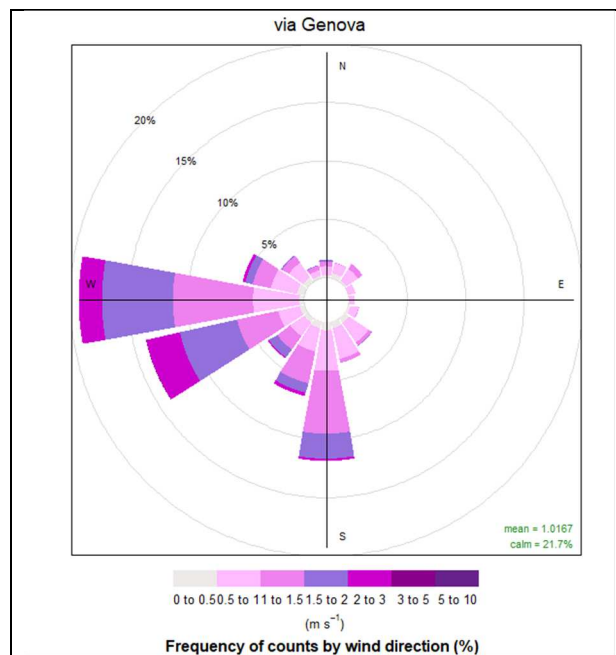


Figura 17-Rosa dei venti periodi 07-20 dicembre 2023 stazione di via Genova.

Di seguito si riportano le rose dei venti giornaliere nel periodo di campionamento con fiale adsorbenti dal 11 al 15 dicembre per la stazione di via Genova confrontate con quelle della stazione meteo di Alessandria-Lobbi. Le rose elaborate confermano la necessità di un adeguamento tecnico dell'altezza del palo meteo per via Genova, a causa del maggior numero di calme riscontrate rispetto alla stazione meteo di Lobbi.

L'adeguamento tecnico, già richiesto da questa Agenzia a SSPI a valle dell'analisi dei dati acquisiti in data 11/01/2024 (protocollo Arpa 00002291/2024), richiede presenza nella cabina di un nuovo palo telescopico di altezza maggiore a quella attuale e non inferiore a 10 m s.c. al fine di garantire l'assenza di ostacoli vicino al sito di misurazione, rappresentati da edifici, muri, alberi o altri manufatti.

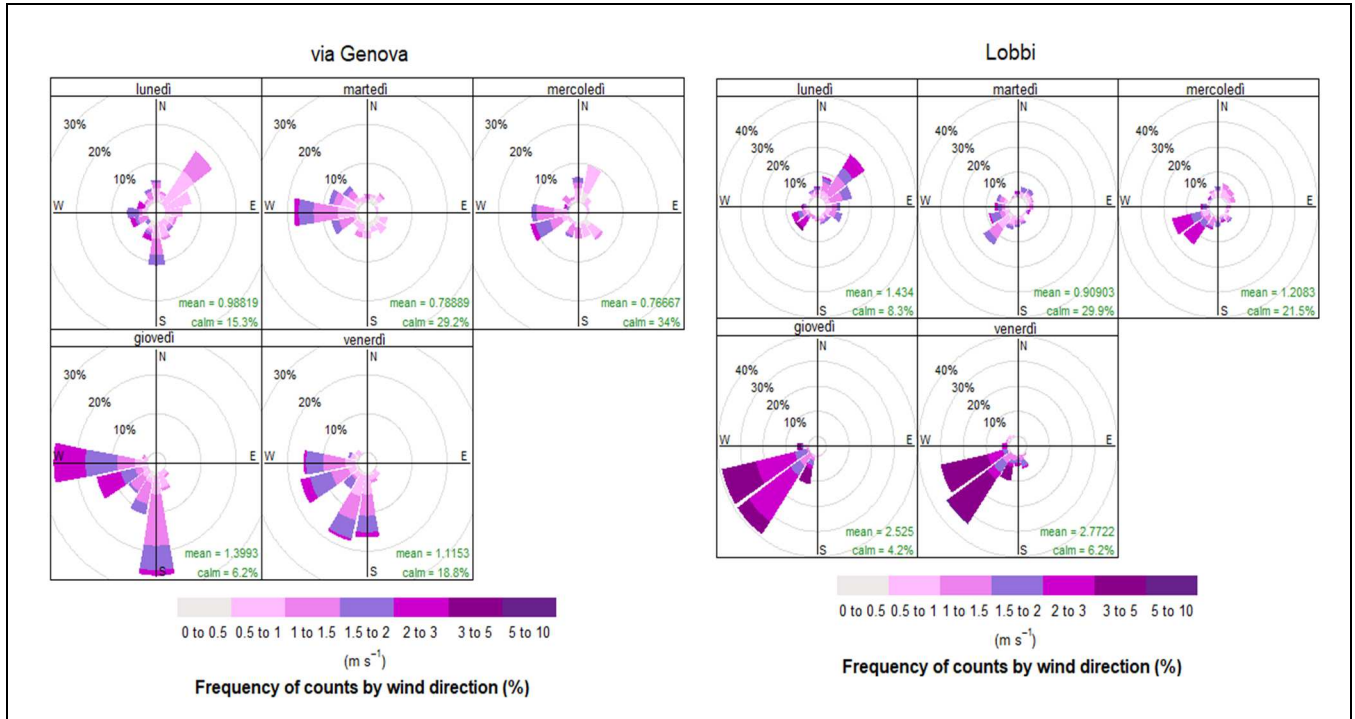


Figura 18-Rose dei venti giornaliere 11-15 dicembre 2023 stazione di via Genova e stazione di Al Lobbi.

6.3 Risultati analisi

data	Descrizione	cC6O4 ng/m3	Volume campionato m3
		LOQ: 1.11-1.10 ng/m3	
11/12/2023	FIALA 2 MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - VIA GENOVA	2.92	0.36
11/12/2023	FIALA 1 MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - STRADA BOLLA, 2	6.58	0.36
12/12/2023	FIALA 4 MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - VIA GENOVA	6.61	0.36
12/12/2023	FIALA 3 MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - STRADA BOLLA, 2	n.r.	0.36
13/12/2023	FIALA 6 MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - VIA GENOVA	n.r.	0.36
13/12/2023	FIALA 5 - MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - STRADA BOLLA, 2	n.r.	0.36
14/12/2023	FIALA 8 MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - VIA GENOVA	n.r.	0.36
14/12/2023	FIALA 7 MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - STRADA BOLLA, 2	n.r.	0.36
15/12/2023	FIALA 10 MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY VIA GENOVA	9.36	0.36
15/12/2023	FIALA 9 - MONITORAGGIO PFAS IN ARIA AMBIENTE SOLVAY - STRADA BOLLA, 2	n.r.	0.36

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ

Tabella 13 Risultati cC6O4 ng/m3 su fiale adsorbenti 11-15 dicembre 2023

Relativamente ai campionamenti attivi con fiale adsorbenti i campioni effettuati mostrano concentrazioni significativamente sopra il limite di rilevabilità presso via Genova nei giorni 11-12-15 dicembre, in strada Bolla per la sola giornata del 11 dicembre 2023.

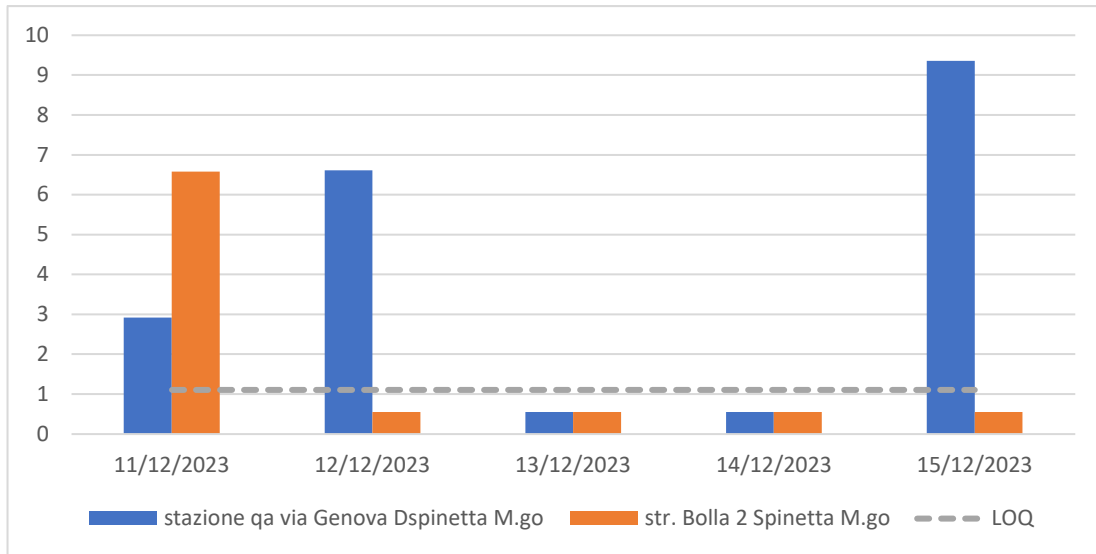


Figura 19-Campionamenti con fiala per c-C6O4 presso punti di via Genova e Str. Bolla dal 11 al 15 dicembre

Le concentrazioni del giorno 13/12 e 14/12 sono risultate inferiori al limite di quantificazione (LOQ) della metodica, pari a 1.11 ng/m³ (linea grigia tratteggiata) per entrambi i punti, visibili nel grafico sopra riportato come LOQ/2.

Per quanto riguarda la determinazione di PFAS sui campioni di PM10, si evidenzia la presenza costante di c-C6O4 su tutti i campioni prelevati dal 07/12 al 20/12 per entrambi i punti di Spinetta Marengo e per quello di Alessandria Volta, con valori sempre maggiori presso il sito di via Genova.

Preventivamente alla campagna di valutazione di PFAS nel particolato, sono stati eseguiti 5 campionamenti di PM10 in ambiente indoor, atti alla valutazione delle concentrazioni di PFAS del bianco analitico. Per tali campionamenti è stato possibile escludere positività di tutti i PFAS ricercati.

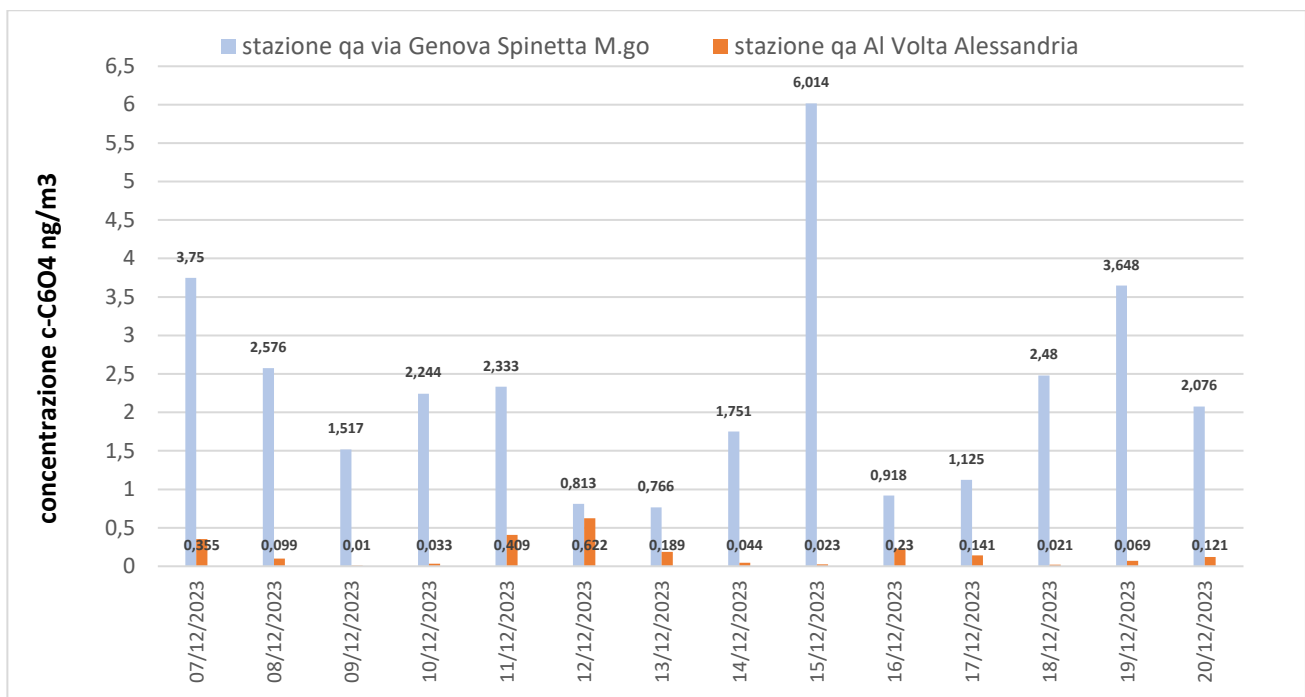


Figura 20- Confronto fra concentrazioni di c-C6O4 nel PM10 presso punti di via Genova e Staz. QA Alessandria Volta dal 07 al 20 dicembre

Gli esiti analitici riportati nella tabella 13bis, evidenziano inoltre:

- per il punto di via Genova frequente presenza per tutto il periodo monitorato dei quattro di sali di ADV determinati (MFS-M3 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt), MFS-M4 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt), MFS-N2 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt), MFS-N3 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt)),
- per il punto di Alessandria Volta occasionale presenza del solo sale MFS-N2 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt) nei giorni 7-8 e 11 dicembre.

Dalla tabella risulta anche la presenza, poco sopra il limite di rilevabilità, di Acido perfluoro-2-propossipropanoico (HFPO-DA o GenX) nel punto di Alessandria Volta nel periodo dal 07 al 10/12, mentre per il punto di via Genova si riscontra in quantità simili per la sola giornata del 12/12/2023.

Risultano inoltre presenti per la sola giornata del 19/12 concentrazioni esigue e pari circa al limite di quantificazione per il solo punto di via Genova di Acido perfluoro-n-nonanoico (PFNA) e Acido perfluoroottanoico PFOA, come riassunto nella tabella seguente.

PFAS su Filtri PM10	data	Acido perfluorobutansolfonico (PFBS) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-decanoico (PFDA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-dodecanoico (PFDoA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-eptanoico (PFHPA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-nonanoico (PFNA) (ng/m3)	Acido perfluoro-n-un.d.ecanoico (PFUdA) (ng/m3)	Acido perfluorotanoico (PFOA) (ng/m3)	Acido perfluorotansolfonico (PFOS) (ng/m3)	Acido perfluoropentanoico (PFPeA) (ng/m3)	cC6O4 (CAS 1190931-41-9) (ng/m3)	Acido perfluorodecansolfonico (PFDS) (ng/m3)	Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS) (ng/m3)	Acido perfluoro-2-propossipropanoico (HFPO-DA) (ng/m3)	MFS-M3 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt) (ng/m3)	MFS-M4 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt) (ng/m3)	MFS-N2 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt) (ng/m3)	MFS-N3 (CAS 220207-15-8 MIX Na Salt) (ng/m3)	Acido perfluorobutanoico (PFBA) (ng/m3)	Acido perfluoroesanoico (PFHxA) (ng/m3)
		LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.007 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3	LOQ: 0.004 ng/m3
stazione qa via Genova Spinetta M.go	07/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	3.75	n.r.	n.r.	n.r.	0.028	0.016	0.129	0.076	n.r.	n.r.
	08/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	2.576	n.r.	n.r.	n.r.	0.057	0.08	0.201	0.186	n.d.	n.r.
	09/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	1.517	n.r.	n.r.	n.r.	0.015	0.014	0.081	0.046	n.r.	n.r.
	10/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	2.244	n.r.	n.r.	n.r.	0.035	0.049	0.169	0.097	n.d.	n.r.
	11/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	2.333	n.r.	n.r.	n.r.	0.02	0.009	0.092	0.051	n.r.	n.r.
	12/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.813	n.r.	n.r.	n.r.	0.008	0.009	0.043	n.r.	n.r.	n.r.
	13/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.766	n.r.	n.r.	n.r.	0.015	0.014	0.076	n.r.	n.r.	n.r.
	14/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	1.751	n.r.	n.r.	0.012	0.048	0.037	0.149	n.r.	n.r.	n.r.
	15/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	6.014	n.r.	n.r.	n.r.	0.098	0.128	0.35	n.r.	n.r.	n.r.
	16/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.918	n.r.	n.r.	n.r.	0.021	0.027	0.094	n.r.	n.r.	n.r.
	17/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	1.125	n.r.	n.r.	n.r.	0.009	n.r.	0.031	n.r.	n.r.	n.r.
18/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	2.48	n.r.	n.r.	n.r.	0.012	n.r.	0.067	n.r.	n.r.	n.r.	
19/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.005	n.r.	0.004	n.r.	n.r.	3.648	n.r.	n.r.	n.r.	0.024	0.018	0.115	n.r.	n.r.	n.r.
20/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	2.076	n.r.	n.r.	n.r.	0.014	0.013	0.076	n.r.	n.r.	n.r.
stazione qa Al Volta Alessandria	07/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.355	n.r.	n.r.	0.011	n.r.	n.r.	0.013	n.r.	n.r.	n.r.
	08/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.099	n.r.	n.r.	0.011	n.r.	n.r.	0.022	n.r.	n.r.	n.r.
	09/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.01	n.r.	n.r.	0.009	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
	10/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.033	n.r.	n.r.	0.011	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
	11/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.409	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
	12/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.622	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.014	n.r.	n.d.	n.r.
	13/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.189	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
	14/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.044	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
	15/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.023	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
	16/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
	17/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.141	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.
18/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.021	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
19/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.069	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.r.
20/12/23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.121	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ, n.d.= non determinato
Tabella 13bis- Risultati PFAS su filtri PM10 07-20 dicembre 2023;

6.1 Confronto tra campagne di misura sperimentali effettuate a partire dal 2023 da Arpa Piemonte

Nelle tabelle seguenti vengono confrontate le concentrazioni determinate nelle varie campagne di misura di marzo, settembre e dicembre 2023, per ogni metodo di campionamento.

PFAS SU FIALE ADSORBENTI (tempo campionamento 6 ore)				
DATA	VIA GENOVA cC6O4[ng/m3] <i>LOQ: 1.1-2.3 ng/m3</i>	STR BOLLA cC6O4[ng/m3] <i>LOQ: 1.1-2.3 ng/m3</i>	VIA GENOVA_ADV-N2 [ng/m3] <i>LOQ: 1.1-1.3 ng/m3</i>	STRADA_BOLLA_ADV-N2 [ng/m3] <i>LOQ: 1.1-1.3 ng/m3</i>
27/03/2023	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
28/03/2023	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
29/03/2023	5.8	10.9	n.r.	n.r.
30/03/2023	2	n.r.	1.8	n.r.
31/03/2023	n.d.	n.r.	n.d.	n.r.
25/09/2023	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.
26/09/2023	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.
27/09/2023	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.
28/09/2023	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.
29/09/2023	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.
11/12/2023	2.92	6.58	n.d.	n.d.
12/12/2023	6.61	n.r.	n.d.	n.d.
13/12/2023	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.
14/12/2023	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.
15/12/2023	9.36	n.r.	n.d.	n.d.

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ, *n.d.* = non determinato

Tabella 14 - Concentrazioni di cC6O4 e ADV-N2 fiale adsorbenti. Campagne di misura sperimentali 2023 di Arpa Piemonte

PFAS SU filtro inalabili (tempo campionamento 6 ore)				
DATA	cC6O4 [ng/m3] VIA GENOVA <i>LOQ: 0.6 - 0.98 ng/m3</i>	cC6O4 [ng/m3] STRADA BOLLA <i>LOQ: 0.6 - 0.98 ng/m3</i>	ADV [ng/m3] VIA GENOVA <i>LOQ: 0.5 - 0.98 ng/m3</i>	ADV [ng/m3] STRADA BOLLA <i>LOQ: 0.5 - 0.98 ng/m3</i>
27/03/2023	53.3*	0.8	n.r.	n.r.
28/03/2023	0.8	n.r.	n.r.	n.r.
29/03/2023	n.r.	12.9	n.r.	0.7
30/03/2023	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
31/03/2023	1.6	n.r.	n.r.	n.r.
25/09/2023	n.r.*	n.r.	n.r.*	n.r.
26/09/2023	n.r.*	n.r.	n.r.*	n.r.
27/09/2023	n.r.*	n.r.	n.r.*	n.r.
28/09/2023	n.r.*	n.r.	n.r.*	n.r.
29/09/2023	1.88*	n.d.	n.r.*	n.d.

*media di due determinazioni

**dato anomalo, non confermato dalle altre tecniche analitiche in parallelo, da escludere dalle elaborazioni

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ, *n.d.* = non determinato

Tabella 15-Concentrazioni di cC6O4 e ADV-N2 su filtro inalabili. Campagne di misura sperimentali 2023 di Arpa Piemonte

PFAS SU FILTRI PM10 (tempo campionamento 24 ore)

STAGIONE	DATA	Punto di prelievo	Volume prelevato (m3)	PM10 (microgrammi/mc)	cC6O4 ng/m3	MFS-N2 ng/m3	MFS-M3 ng/m3	MFS-M4 ng/m3	MFS-N3 ng/m3	Acido perfluorooctanoico (PFOA)ng/m3	Acido perfluorobutanoico (PFBA)ng/m3	Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)ng/m3	Acido perfluoroesanoico (PFHxA)ng/m3	Acido perfluoro-n-decanoico (PFDA)ng/m3	Acido perfluoro-n-dodecanoico (PFDoA)ng/m3	Acido perfluoro-n-eptanoico (PFHPA)ng/m3	Acido perfluoro-n-nonanoico (PFNA)ng/m3	Acido perfluoro-n-un.decanoico (PFUdA)ng/m3	Acido perfluorooctansolfonico (PFOS)ng/m3	Acido perfluoropentanoico (PFPeA)ng/m3	Acido perfluoro-2-propossipropanoico (HFPO-DA)ng/m3	Acido perfluorodecansolfonico (PFDS)ng/m3	Acido perfluoroesansolfonico (PFHXS)ng/m3	
					LOQ: 0,004 ng/m3	LOQ: 0,007 - 0,01 ng/m3	LOQ: 0,007 ng/m3	LOQ: 0,007 ng/m3	LOQ: 0,007 ng/m3	LOQ: 0,004 ng/m3	LOQ: 0,004 ng/m3	LOQ: 0,004 ng/m3	LOQ: 0,004 ng/m3	LOQ: 0,004 - 0,007 ng/m3	LOQ: 0,004 ng/m3	LOQ: 0,004 - 0,007 ng/m3	LOQ: 0,004 - 0,007 ng/m3	LOQ: 0,004 - 0,007 ng/m3	LOQ: 0,004 - 0,007 ng/m3	LOQ: 0,004 - 0,007 ng/m3	LOQ: 0,004 - 0,007 ng/m3	LOQ: 0,007 - 0,026 ng/m3	LOQ: 0,004 ng/m3	LOQ: 0,004 ng/m3
primavera	20/03/23	Piovera	54.7	42	0.1	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	
primavera	21/03/23	Piovera	54.7	45	0.4	0.03	n.d.	n.d.	n.d.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	
primavera	22/03/23	Piovera	54.7	30	0.3	0.03	n.d.	n.d.	n.d.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	
primavera	23/03/23	Piovera	54.7	14	0.7	0.05	n.d.	n.d.	n.d.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	
primavera	24/03/23	Piovera	54.7	13	0.2	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	
primavera	25/03/23	Piovera	54.7	11	0.1	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	
autunno	25/09/23	ViaGenova	54.7	16	1.519	0.127	n.d.	n.d.	n.d.	0.018	n.r.	n.r.	n.r.	0.022	0.007	n.r.	0.023	0.014	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	n.d.	
autunno	26/09/23	ViaGenova	54.7	20	1.24	0.093	n.d.	n.d.	n.d.	0.011	n.r.	n.r.	n.r.	0.011	n.r.	n.r.	0.013	0.005	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	
autunno	27/09/23	ViaGenova	54.7	25	1.31	0.13	n.d.	n.d.	n.d.	0.009	n.r.	n.r.	n.r.	0.012	n.r.	n.r.	0.009	0.009	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	
autunno	29/09/23	ViaGenova	30.74	41	1.408	0.116	n.d.	n.d.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.d.	
inverno	07/12/23	ViaGenova	54.7	34	3.75	0.129	0.028	0.016	0.076	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	08/12/23	ViaGenova	54.7	35	2.576	0.201	0.057	0.08	0.186	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	09/12/23	ViaGenova	54.7	32	1.517	0.081	0.015	0.014	0.046	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	10/12/23	ViaGenova	54.7	22	2.244	0.169	0.035	0.049	0.097	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	11/12/23	ViaGenova	54.7	33	2.333	0.092	0.02	0.009	0.051	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	12/12/23	ViaGenova	54.7	32	0.813	0.043	0.008	0.009	n.r.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	13/12/23	ViaGenova	54.7	32	0.766	0.076	0.015	0.014	0.037	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	14/12/23	ViaGenova	54.7	29	1.751	0.149	0.048	0.037	0.146	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.012	n.r.	n.r.	
inverno	15/12/23	ViaGenova	54.7	24	6.014	0.35	0.098	0.128	0.33	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	16/12/23	ViaGenova	54.7	33	0.918	0.094	0.021	0.027	0.059	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	17/12/23	ViaGenova	54.7	41	1.125	0.031	0.009	n.r.	0.025	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	18/12/23	ViaGenova	54.7	49	2.48	0.067	0.012	n.r.	0.026	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	19/12/23	ViaGenova	54.7	43	3.648	0.115	0.024	0.018	0.063	0.004	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.005	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	20/12/23	ViaGenova	54.7	21	2.076	0.076	0.014	0.013	0.039	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	07/12/23	Al Volta	54.7	43	0.355	0.013	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.011	n.r.	n.r.	
inverno	08/12/23	Al Volta	54.7	36	0.099	0.022	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.011	n.r.	n.r.	
inverno	09/12/23	Al Volta	54.7	35	0.01	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.009	n.r.	n.r.	
inverno	10/12/23	Al Volta	54.7	28	0.033	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.011	n.r.	n.r.	
inverno	11/12/23	Al Volta	54.7	36	0.409	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	12/12/23	Al Volta	54.7	35	0.622	0.014	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.d.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	13/12/23	Al Volta	54.7	40	0.189	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	14/12/23	Al Volta	54.7	33	0.044	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	15/12/23	Al Volta	54.7	34	0.023	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	16/12/23	Al Volta	54.7	38	0.23	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	17/12/23	Al Volta	54.7	52	0.141	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	18/12/23	Al Volta	54.7	61	0.021	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	19/12/23	Al Volta	54.7	59	0.069	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
inverno	20/12/23	Al Volta	54.7	60	0.121	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	

n.r. = non rilevabile in quanto <LOQ, n.d.= non determinato

Tabella 16: Concentrazioni di PFAS su PM10- Campagne di misura sperimentali 2023 di Arpa Piemonte

Relativamente ai risultati ottenuti è possibile osservare che:

- La determinazione di PFAS su filtri PM10 offre il vantaggio di avere limiti di quantificazione significativamente minori rispetto altre tecniche di misura, come già osservato nei paragrafi precedenti (il LOQ per cC6O4 è pari a 0.007 ng/m3).
- La campagna di misura di settembre 2023 non ha avuto positività per cC6O4 e ADV-N2 nei campioni di fiale adsorbenti e filtri inalabili, mentre sono stati rilevati dati positivi nei campioni di PM10.
- Le concentrazioni di cC6O4, ADV-N2 e altri PFAS su PM10 determinate in via Genova risultano superiori rispetto a quelle rilevate negli altri siti di misura (Piovera ed Alessandria Volta), con un range di concentrazioni compreso tra 0,77 e 6,01 ng/m3 per il cC6O4 e tra 0,031 e 0,35 ng/m3 per ADV-N2.
- Presso il sito di via Genova le polveri risultano significativamente “più ricche” di PFAS rispetto a quelle campionate negli stessi giorni presso il sito di Alessandria Volta, come visibile nel grafico di figura 21 che rappresenta la percentuale in cui il composto cC6O4 è presente nel PM10.

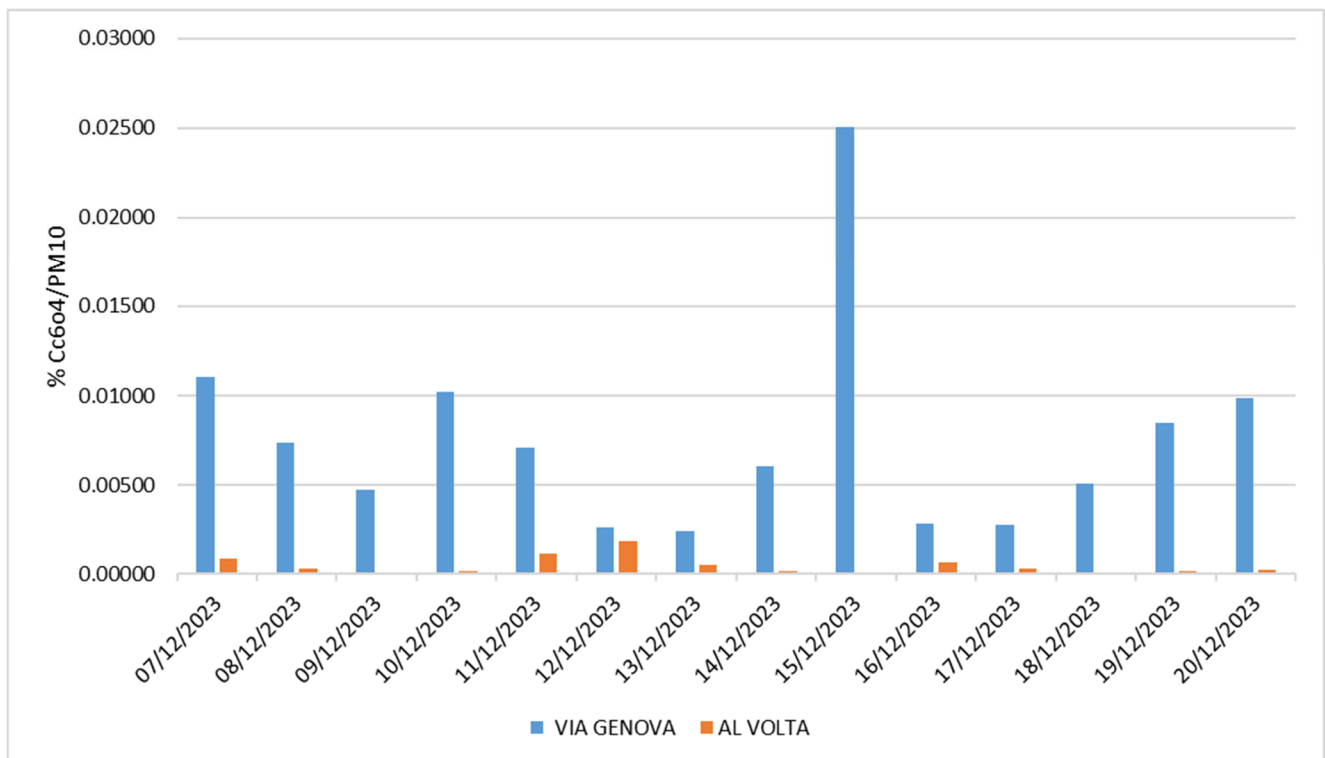


Figura 21: percentuali giornaliere di cC6O4 nel PM10 7-20 dicembre 2023

- Sulle polveri prelevate in via Genova nel mese di dicembre 2023 sono stati determinati in concentrazioni superiori ai limiti di quantificazione anche gli altri componenti della miscela ADV considerati nel set analitico, componenti che non sono stati rivenuti nel punto di Alessandria Volta.

7. CONFRONTO CON MISURE EFFETTUATE DA SSPI

SSPI (ora SYENSQO) ha condiviso le risultanze analitiche dei campionamenti effettuati in concomitanza a quelli di Arpa Piemonte relativi alle campagne di settembre 2023 e dicembre 2023: I dati trasmessi per la campagna di dicembre contengono i soli risultati per il composto cC6O4, mentre non sono presenti i dati relativi all'ADV.

Conseguentemente alla richiesta formulata da Arpa Piemonte di abbassamento dei limiti di quantificazione adottati da SSPI a valori confrontabili a quelli raggiunti dall'Agenzia (lettera n° prot. Arpa 00084000/2023 del 18/09/2023 e sollecito lettera n° prot. 20390 del 07/03/2024), la ditta ha dichiarato, a partire dalla campagna di settembre 2023, un LOQ per il cC6O4 pari a 1,5 ng/m³.

Tale valore, paragonabile a quello effettivo indicato nei rapporti di prova SSPI (circa pari a 2.1-2.2. ng/m³ in base al volume di campionamento) e a quello adottato da Arpa (pari a 2.3 ng/m³), risulta 20 volte inferiore a quello utilizzato nei campionamenti effettuati nel periodo precedente 2021-2023 (come visibile nella tabella seguente).

A tal proposito si evidenzia che l'abbassamento del LOQ non è stato invece ancora adottato per il composto ADV-N2.

	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
LOQ	Arpa cC6O4	SOLVAY cC6O4	Arpa ADV-N2	SOLVAY ADV-N2
fiale	2.3	30 (nuovo 1.5)	1.1-1.3	45-200

Tabella 17-LOQ Arpa e Solvay cC6O4, ADV-N2 fiale adsorbenti nelle precedenti campagne

Le concentrazioni di cC6O4 e delle sei sostanze componenti principali della miscela di ADV rilevate dalla Parte nella settimana dal 25 al 29 settembre 2023 presso i sei punti di misura concordati, vengono riassunte nelle tabelle seguenti.

Area di prelievo	Posizione	Data inizio	Ora inizio	Data Fine	Ora fine	cC6O4 ng	cC6O4 ng/m ³
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	25/09/2023	11.17.00	25/09/2023	17.17.00	< 0.75	< 2.1
R2	Stazione monitoraggio ARPA	25/09/2023	10.22.00	25/09/2023	16.05.00	< 0.75	< 2.2
R3	Via Torre	25/09/2023	11.23.00	25/09/2023	17.24.00	< 0.75	< 2.1
R4	Via Levata	25/09/2023	11.06.00	25/09/2023	17.07.00	< 0.75	< 2.1
R5	Strada Bolla	25/09/2023	10.40.00	25/09/2023	16.52.00	< 0.75	< 2.0
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	25/09/2023	11.38.00	25/09/2023	17.32.00	< 0.75	< 2.1
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	26/09/2023	10.22.00	26/09/2023	14.57.00	< 0.75	< 2.7
R2	Stazione monitoraggio ARPA	26/09/2023	09.39.00	26/09/2023	15.40.00	< 0.75	< 2.1
R3	Via Torre	26/09/2023	10.26.00	26/09/2023	15.03.00	< 0.75	< 2.7
R4	Via Levata	26/09/2023	10.15.00	26/09/2023	14.49.00	< 0.75	< 2.7
R5	Strada Bolla	26/09/2023	10.05.00	26/09/2023	16.17.00	0.76	2
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	26/09/2023	10.32.00	26/09/2023	16.47.00	< 0.75	< 2.0
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	27/09/2023	08.48.00	27/09/2023	14.45.00	< 0.75	< 2.1
R2	Stazione monitoraggio ARPA	27/09/2023	09.10.00	27/09/2023	15.10.00	< 0.75	< 2.1
R3	Via Torre	27/09/2023	08.54.00	27/09/2023	14.51.00	< 0.75	< 2.1
R4	Via Levata	27/09/2023	09.53.00	27/09/2023	15.56.00	< 0.75	< 2.1
R5	Strada Bolla	27/09/2023	09.43.00	27/09/2023	15.43.00	6.1	17
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	27/09/2023	08.40.00	27/09/2023	14.35.00	< 0.75	< 2.1
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	28/09/2023	08.56.00	28/09/2023	14.21.00	< 0.75	< 2.3
R2	Stazione monitoraggio ARPA	28/09/2023	09.11.00	28/09/2023	15.11.00	< 0.75	< 2.1
R3	Via Torre	28/09/2023	09.02.00	28/09/2023	14.48.00	< 0.75	< 2.2
R4	Via Levata	28/09/2023	09.36.00	28/09/2023	15.37.00	< 0.75	< 2.1

Area di prelievo	Posizione	Data inizio	Ora inizio	Data Fine	Ora fine	cC6O4 ng	cC6O4 ng/m ³
R5	Strada Bolla	28/09/2023	09.28.00	28/09/2023	15.28.00	1	2.8
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	28/09/2023	08.47.00	28/09/2023	14.14.00	0.77	2.4
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	29/09/2023	09.03.00	29/09/2023	15.01.00	0.85	2.4
R2	Stazione monitoraggio ARPA	29/09/2023	09.14.00	29/09/2023	15.26.00	< 0.75	< 2.0
R3	Via Torre	29/09/2023	09.08.00	29/09/2023	15.07.00	< 0.75	< 2.1
R4	Via Levata	29/09/2023	09.38.00	29/09/2023	14.52.00	< 0.75	< 2.4
R5	Strada Bolla	29/09/2023	09.27.00	29/09/2023	15.49.00	13	34
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	29/09/2023	08.54.00	29/09/2023	14.45.00	0.9	2.6

Tabella 18: Concentrazioni di cC6O4 in ng e ng/m³ misurate nella campagna di monitoraggio di settembre 2023 condotta da SSPI

Area di prelievo	Posizione	Data inizio	Ora inizio	Data fine	Ora fine	Analisi	Risultati µg/m ³
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	25/09/2023	11.17	25/09/2023	17.17	N2	< 0.089
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	25/09/2023	11.17	25/09/2023	17.17	N3	< 0.10
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	25/09/2023	11.17	25/09/2023	17.17	N3irr	< 0.047
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	25/09/2023	11.17	25/09/2023	17.17	N4	< 0.12
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	25/09/2023	11.17	25/09/2023	17.17	N4irr	< 0.097
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	25/09/2023	11.17	25/09/2023	17.17	N5	< 0.16
R2	Stazione monitoraggio ARPA	25/09/2023	10.22	25/09/2023	16.05	N2	< 0.093
R2	Stazione monitoraggio ARPA	25/09/2023	10.22	25/09/2023	16.05	N3	< 0.10
R2	Stazione monitoraggio ARPA	25/09/2023	10.22	25/09/2023	16.05	N3irr	< 0.050
R2	Stazione monitoraggio ARPA	25/09/2023	10.22	25/09/2023	16.05	N4	< 0.12
R2	Stazione monitoraggio ARPA	25/09/2023	10.22	25/09/2023	16.05	N4irr	< 0.10
R2	Stazione monitoraggio ARPA	25/09/2023	10.22	25/09/2023	16.05	N5	< 0.16
R3	Via Torre	25/09/2023	11.23	25/09/2023	17.24	N2	< 0.089
R3	Via Torre	25/09/2023	11.23	25/09/2023	17.24	N3	< 0.100
R3	Via Torre	25/09/2023	11.23	25/09/2023	17.24	N3irr	< 0.047
R3	Via Torre	25/09/2023	11.23	25/09/2023	17.24	N4	< 0.12
R3	Via Torre	25/09/2023	11.23	25/09/2023	17.24	N4irr	< 0.097
R3	Via Torre	25/09/2023	11.23	25/09/2023	17.24	N5	< 0.16
R4	Via Levata	25/09/2023	11.06	25/09/2023	17.07	N2	< 0.089
R4	Via Levata	25/09/2023	11.06	25/09/2023	17.07	N3	< 0.100
R4	Via Levata	25/09/2023	11.06	25/09/2023	17.07	N3irr	< 0.047
R4	Via Levata	25/09/2023	11.06	25/09/2023	17.07	N4	< 0.12
R4	Via Levata	25/09/2023	11.06	25/09/2023	17.07	N4irr	< 0.097
R4	Via Levata	25/09/2023	11.06	25/09/2023	17.07	N5	< 0.16
R5	Strada Bolla	25/09/2023	10.40	25/09/2023	16.52	N2	< 0.086
R5	Strada Bolla	25/09/2023	10.40	25/09/2023	16.52	N3	< 0.097
R5	Strada Bolla	25/09/23	10.40	25/09/23	16.52	N3irr	< 0.046
R5	Strada Bolla	25/09/23	10.40	25/09/23	16.52	N4	< 0.11
R5	Strada Bolla	25/09/23	10.40	25/09/23	16.52	N4irr	< 0.094
R5	Strada Bolla	25/09/23	10.40	25/09/23	16.52	N5	< 0.15
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	25/09/23	11.38	25/09/23	17.32	N2	< 0.090
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	25/09/23	11.38	25/09/23	17.32	N3	< 0.10
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	25/09/23	11.38	25/09/23	17.32	N3irr	< 0.048
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	25/09/23	11.38	25/09/23	17.32	N4	< 0.12
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	25/09/23	11.38	25/09/23	17.32	N4irr	< 0.099
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	25/09/23	11.38	25/09/23	17.32	N5	< 0.16
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	26/09/23	10.22	26/09/23	14.57	N2	< 0.12

Area di prelievo	Posizione	Data inizio	Ora inizio	Data fine	Ora fine	Analisi	Risultati µg/m3
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	26/09/23	10.22	26/09/23	14.57	N3	< 0.13
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	26/09/23	10.22	26/09/23	14.57	N3irr	< 0.062
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	26/09/23	10.22	26/09/23	14.57	N4	< 0.15
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	26/09/23	10.22	26/09/23	14.57	N4irr	< 0.13
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	26/09/23	10.22	26/09/23	14.57	N5	< 0.20
R2	Stazione monitoraggio ARPA	26/09/23	09.39	26/09/23	15.40	N2	< 0.089
R2	Stazione monitoraggio ARPA	26/09/23	09.39	26/09/23	15.40	N3	< 0.100
R2	Stazione monitoraggio ARPA	26/09/23	09.39	26/09/23	15.40	N3irr	< 0.047
R2	Stazione monitoraggio ARPA	26/09/23	09.39	26/09/23	15.40	N4	< 0.12
R2	Stazione monitoraggio ARPA	26/09/23	09.39	26/09/23	15.40	N4irr	< 0.097
R2	Stazione monitoraggio ARPA	26/09/23	09.39	26/09/23	15.40	N5	< 0.16
R3	Via Torre	26/09/23	10.26	26/09/23	15.03	N2	< 0.12
R3	Via Torre	26/09/23	10.26	26/09/23	15.03	N3	< 0.13
R3	Via Torre	26/09/23	10.26	26/09/23	15.03	N3irr	< 0.061
R3	Via Torre	26/09/23	10.26	26/09/23	15.03	N4	< 0.15
R3	Via Torre	26/09/23	10.26	26/09/23	15.03	N4irr	< 0.13
R3	Via Torre	26/09/23	10.26	26/09/23	15.03	N5	< 0.20
R4	Via Levata	26/09/23	10.15	26/09/23	14.49	N2	< 0.12
R4	Via Levata	26/09/23	10.15	26/09/23	14.49	N3	< 0.13
R4	Via Levata	26/09/23	10.15	26/09/23	14.49	N3irr	< 0.062
R4	Via Levata	26/09/23	10.15	26/09/23	14.49	N4	< 0.15
R4	Via Levata	26/09/23	10.15	26/09/23	14.49	N4irr	< 0.13
R4	Via Levata	26/09/23	10.15	26/09/23	14.49	N5	< 0.20
R5	Strada Bolla	26/09/23	10.05	26/09/23	16.17	N2	< 0.086
R5	Strada Bolla	26/09/23	10.05	26/09/23	16.17	N3	< 0.097
R5	Strada Bolla	26/09/23	10.05	26/09/23	16.17	N3irr	< 0.046
R5	Strada Bolla	26/09/23	10.05	26/09/23	16.17	N4	< 0.11
R5	Strada Bolla	26/09/23	10.05	26/09/23	16.17	N4irr	< 0.094
R5	Strada Bolla	26/09/23	10.05	26/09/23	16.17	N5	< 0.15
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	26/09/23	10.32	26/09/23	16.47	N2	< 0.085
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	26/09/23	10.32	26/09/23	16.47	N3	< 0.096
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	26/09/23	10.32	26/09/23	16.47	N3irr	< 0.045
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	26/09/23	10.32	26/09/23	16.47	N4	< 0.11
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	26/09/23	10.32	26/09/23	16.47	N4irr	< 0.093
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	26/09/23	10.32	26/09/23	16.47	N5	< 0.15
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	27/09/23	08.48	27/09/23	14.45	N2	< 0.090
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	27/09/23	08.48	27/09/23	14.45	N3	< 0.10
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	27/09/23	08.48	27/09/23	14.45	N3irr	< 0.048
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	27/09/23	08.48	27/09/23	14.45	N4	< 0.12
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	27/09/23	08.48	27/09/23	14.45	N4irr	< 0.098
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	27/09/23	08.48	27/09/23	14.45	N5	< 0.16
R2	Stazione monitoraggio ARPA	27/09/23	09.10	27/09/23	15.10	N2	< 0.089
R2	Stazione monitoraggio ARPA	27/09/23	09.10	27/09/23	15.10	N3	< 0.10
R2	Stazione monitoraggio ARPA	27/09/23	09.10	27/09/23	15.10	N3irr	< 0.047
R2	Stazione monitoraggio ARPA	27/09/23	09.10	27/09/23	15.10	N4	< 0.12
R2	Stazione monitoraggio ARPA	27/09/23	09.10	27/09/23	15.10	N4irr	< 0.097
R2	Stazione monitoraggio ARPA	27/09/23	09.10	27/09/23	15.10	N5	< 0.16
R3	via Torre	27/09/23	08.54	27/09/23	14.51	N2	< 0.090
R3	via Torre	27/09/23	08.54	27/09/23	14.51	N3	< 0.10
R3	via Torre	27/09/23	08.54	27/09/23	14.51	N3irr	< 0.048

Area di prelievo	Posizione	Data inizio	Ora inizio	Data fine	Ora fine	Analisi	Risultati µg/m3
R3	via Torre	27/09/23	08.54	27/09/23	14.51	N4	< 0.12
R3	via Torre	27/09/23	08.54	27/09/23	14.51	N4irr	< 0.098
R3	via Torre	27/09/23	08.54	27/09/23	14.51	N5	< 0.16
R4	via Levata	27/09/23	09.53	27/09/23	15.56	N2	< 0.088
R4	via Levata	27/09/23	09.53	27/09/23	15.56	N3	< 0.099
R4	via Levata	27/09/23	09.53	27/09/23	15.56	N3irr	< 0.047
R4	via Levata	27/09/23	09.53	27/09/23	15.56	N4	< 0.12
R4	via Levata	27/09/23	09.53	27/09/23	15.56	N4irr	< 0.096
R4	via Levata	27/09/23	09.53	27/09/23	15.56	N5	< 0.15
R5	Strada Bolla	27/09/23	09.43	27/09/23	15.43	N2	< 0.089
R5	Strada Bolla	27/09/23	09.43	27/09/23	15.43	N3	< 0.10
R5	Strada Bolla	27/09/23	09.43	27/09/23	15.43	N3irr	< 0.047
R5	Strada Bolla	27/09/23	09.43	27/09/23	15.43	N4	< 0.12
R5	Strada Bolla	27/09/23	09.43	27/09/23	15.43	N4irr	< 0.097
R5	Strada Bolla	27/09/23	09.43	27/09/23	15.43	N5	< 0.16
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	27/09/23	08.40	27/09/23	14.35	N2	< 0.090
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	27/09/23	08.40	27/09/23	14.35	N3	< 0.10
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	27/09/23	08.40	27/09/23	14.35	N3irr	< 0.048
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	27/09/23	08.40	27/09/23	14.35	N4	< 0.12
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	27/09/23	08.40	27/09/23	14.35	N4irr	< 0.099
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	27/09/23	08.40	27/09/23	14.35	N5	< 0.16
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	28/09/23	08.56	28/09/23	14.21	N2	< 0.098
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	28/09/23	08.56	28/09/23	14.21	N3	< 0.11
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	28/09/23	08.56	28/09/23	14.21	N3irr	< 0.052
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	28/09/23	08.56	28/09/23	14.21	N4	< 0.13
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	28/09/23	08.56	28/09/23	14.21	N4irr	< 0.11
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	28/09/23	08.56	28/09/23	14.21	N5	< 0.17
R2	Stazione monitoraggio ARPA	28/09/23	09.11	28/09/23	15.11	N2	< 0.089
R2	Stazione monitoraggio ARPA	28/09/23	09.11	28/09/23	15.11	N3	< 0.10
R2	Stazione monitoraggio ARPA	28/09/23	09.11	28/09/23	15.11	N3irr	< 0.047
R2	Stazione monitoraggio ARPA	28/09/23	09.11	28/09/23	15.11	N4	< 0.12
R2	Stazione monitoraggio ARPA	28/09/23	09.11	28/09/23	15.11	N4irr	< 0.097
R2	Stazione monitoraggio ARPA	28/09/23	09.11	28/09/23	15.11	N5	< 0.16
R3	via Torre	28/09/23	09.02	28/09/23	14.48	N2	< 0.092
R3	via Torre	28/09/23	09.02	28/09/23	14.48	N3	< 0.10
R3	via Torre	28/09/23	09.02	28/09/23	14.48	N3irr	< 0.049
R3	via Torre	28/09/23	09.02	28/09/23	14.48	N4	< 0.12
R3	via Torre	28/09/23	09.02	28/09/23	14.48	N4irr	< 0.10
R3	via Torre	28/09/23	09.02	28/09/23	14.48	N5	< 0.16
R4	via Levata	28/09/23	09.36	28/09/23	15.37	N2	< 0.089
R4	via Levata	28/09/23	09.36	28/09/23	15.37	N3	< 0.100
R4	via Levata	28/09/23	09.36	28/09/23	15.37	N3irr	< 0.047
R4	via Levata	28/09/23	09.36	28/09/23	15.37	N4	< 0.12
R4	via Levata	28/09/23	09.36	28/09/23	15.37	N4irr	< 0.097
R4	via Levata	28/09/23	09.36	28/09/23	15.37	N5	< 0.16
R5	Strada Bolla	28/09/23	09.28	28/09/23	15.28	N2	< 0.089
R5	Strada Bolla	28/09/23	09.28	28/09/23	15.28	N3	< 0.10
R5	Strada Bolla	28/09/23	09.28	28/09/23	15.28	N3irr	< 0.047
R5	Strada Bolla	28/09/23	09.28	28/09/23	15.28	N4	< 0.12
R5	Strada Bolla	28/09/23	09.28	28/09/23	15.28	N4irr	< 0.097

Area di prelievo	Posizione	Data inizio	Ora inizio	Data fine	Ora fine	Analisi	Risultati $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R5	Strada Bolla	28/09/23	09.28	28/09/23	15.28	N5	< 0.16
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	28/09/23	08.47	28/09/23	14.14	N2	< 0.098
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	28/09/23	08.47	28/09/23	14.14	N3	< 0.11
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	28/09/23	08.47	28/09/23	14.14	N3irr	< 0.052
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	28/09/23	08.47	28/09/23	14.14	N4	< 0.13
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	28/09/23	08.47	28/09/23	14.14	N4irr	< 0.11
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	28/09/23	08.47	28/09/23	14.14	N5	< 0.17
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	29/09/23	09.03	29/09/23	15.01	N2	< 0.089
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	29/09/23	09.03	29/09/23	15.01	N3	< 0.10
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	29/09/23	09.03	29/09/23	15.01	N3irr	< 0.047
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	29/09/23	09.03	29/09/23	15.01	N4	< 0.12
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	29/09/23	09.03	29/09/23	15.01	N4irr	< 0.098
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	29/09/23	09.03	29/09/23	15.01	N5	< 0.16
R2	Stazione monitoraggio ARPA	29/09/23	09.14	29/09/23	15.26	N2	< 0.086
R2	Stazione monitoraggio ARPA	29/09/23	09.14	29/09/23	15.26	N3	< 0.097
R2	Stazione monitoraggio ARPA	29/09/23	09.14	29/09/23	15.26	N3irr	< 0.046
R2	Stazione monitoraggio ARPA	29/09/23	09.14	29/09/23	15.26	N4	< 0.11
R2	Stazione monitoraggio ARPA	29/09/23	09.14	29/09/23	15.26	N4irr	< 0.094
R2	Stazione monitoraggio ARPA	29/09/23	09.14	29/09/23	15.26	N5	< 0.15
R3	via Torre	29/09/23	09.08	29/09/23	15.07	N2	< 0.089
R3	via Torre	29/09/23	09.08	29/09/23	15.07	N3	< 0.10
R3	via Torre	29/09/23	09.08	29/09/23	15.07	N3irr	< 0.047
R3	via Torre	29/09/23	09.08	29/09/23	15.07	N4	< 0.12
R3	via Torre	29/09/23	09.08	29/09/23	15.07	N4irr	< 0.097
R3	via Torre	29/09/23	09.08	29/09/23	15.07	N5	< 0.16
R4	via Levata	29/09/23	09.38	29/09/23	14.52	N2	< 0.10
R4	via Levata	29/09/23	09.38	29/09/23	14.52	N3	< 0.11
R4	via Levata	29/09/23	09.38	29/09/23	14.52	N3irr	< 0.054
R4	via Levata	29/09/23	09.38	29/09/23	14.52	N4	< 0.13
R4	via Levata	29/09/23	09.38	29/09/23	14.52	N4irr	< 0.11
R4	via Levata	29/09/23	09.38	29/09/23	14.52	N5	< 0.18
R5	Strada Bolla	29/09/23	09.27	29/09/23	15.49	N2	< 0.084
R5	Strada Bolla	29/09/23	09.27	29/09/23	15.49	N3	< 0.094
R5	Strada Bolla	29/09/23	09.27	29/09/23	15.49	N3irr	< 0.045
R5	Strada Bolla	29/09/23	09.27	29/09/23	15.49	N4	< 0.11
R5	Strada Bolla	29/09/23	09.27	29/09/23	15.49	N4irr	< 0.092
R5	Strada Bolla	29/09/23	09.27	29/09/23	15.49	N5	< 0.15
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	29/09/23	08.54	29/09/23	14.45	N2	< 0.091
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	29/09/23	08.54	29/09/23	14.45	N3	< 0.10
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	29/09/23	08.54	29/09/23	14.45	N3irr	< 0.048
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	29/09/23	08.54	29/09/23	14.45	N4	< 0.12
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	29/09/23	08.54	29/09/23	14.45	N4irr	< 0.100
R6	via Garibaldi (interno Solvay)	29/09/23	08.54	29/09/23	14.45	N5	< 0.16

Tabella 19: Concentrazioni di ADV in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ misurate nella campagna di monitoraggio di settembre 2023 con.d.otta da SSPI

Nelle tabelle seguenti vengono riassunte le concentrazioni di cC6O4 rilevate dalla Parte nella settimana dal 11 al 15 dicembre 2023 presso i sei punti di misura concordati.

Area di prelievo	Posizione	Data inizio	Data Fine	cC6O4 ng	cC6O4 ng/m ³
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	11/12/2023	11/12/2023	< 0.75	<2.2
R2	Stazione monitoraggio ARPA	11/12/2023	11/12/2023	< 0.75	<2.1
R3	Via Torre	11/12/2023	11/12/2023	< 0.75	<2.2
R4	Via Levata	11/12/2023	11/12/2023	< 0.75	<2.0
R5	Strada Bolla	11/12/2023	11/12/2023	1.6	4.2
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	11/12/2023	11/12/2023	< 0.75	<2.1
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	12/12/2023	12/12/2023	< 0.75	<2.0
R2	Stazione monitoraggio ARPA	12/12/2023	12/12/2023	< 0.75	<2.0
R3	Via Torre	12/12/2023	12/12/2023	< 0.75	<2.0
R4	Via Levata	12/12/2023	12/12/2023	< 0.75	<2.0
R5	Strada Bolla	12/12/2023	12/12/2023	< 0.75	<2.0
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	12/12/2023	12/12/2023	< 0.75	<2.0
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	13/12/2023	13/12/2023	< 0.75	<2.1
R2	Stazione monitoraggio ARPA	13/12/2023	13/12/2023	< 0.75	<2.1
R3	Via Torre	13/12/2023	13/12/2023	< 0.75	<2.1
R4	Via Levata	13/12/2023	13/12/2023	< 0.75	<2.1
R5	Strada Bolla	13/12/2023	13/12/2023	< 0.75	<2.1
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	13/12/2023	13/12/2023	< 0.75	<2.0
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	14/12/2023	14/12/2023	< 0.75	<2.0
R2	Stazione monitoraggio ARPA	14/12/2023	14/12/2023	< 0.75	<2.0
R3	Via Torre	14/12/2023	14/12/2023	< 0.75	<2.0
R4	Via Levata	14/12/2023	14/12/2023	< 0.75	<2.0
R5	Strada Bolla	14/12/2023	14/12/2023	< 0.75	<2.0
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	14/12/2023	14/12/2023	< 0.75	<2.0
R1	Stazione Solvay Via Del Ferraio	15/12/2023	15/12/2023	< 0.75	<2.2
R2	Stazione monitoraggio ARPA	15/12/2023	15/12/2023	< 0.75	<2.1
R3	Via Torre	15/12/2023	15/12/2023	< 0.75	<2.2
R4	Via Levata	15/12/2023	15/12/2023	< 0.75	<2.1
R5	Strada Bolla	15/12/2023	15/12/2023	< 0.75	<2.1
R6	Via Garibaldi (interno Solvay)	15/12/2023	15/12/2023	6.9	20

Tabella 20: Concentrazioni di cC6O4 in ng e ng/m3 misurate nella campagna di monitoraggio di settembre 2023 condotta da SSPI

Nella tabella seguente vengono confrontate le misure SSPI-Arpa relative alle campagne di misura di settembre 2023 e dicembre 2023.

Area di prelievo	Posizione	Data inizio	Data Fine	Cc6o4_solvay ng/m ³	cC6O4_ARPA ng/m ³
R2	Stazione monitoraggio ARPA	25/09/2023	25/09/2023	< 2.2	<2.3
R5	Strada Bolla	25/09/2023	25/09/2023	< 2.0	<2.3
R2	Stazione monitoraggio ARPA	26/09/2023	26/09/2023	< 2.1	<2.3
R5	Strada Bolla	26/09/2023	26/09/2023	2	<2.3
R2	Stazione monitoraggio ARPA	27/09/2023	27/09/2023	< 2.1	<2.3
R5	Strada Bolla	27/09/2023	27/09/2023	17	<2.3
R2	Stazione monitoraggio ARPA	28/09/2023	28/09/2023	< 2.1	<2.3
R5	Strada Bolla	28/09/2023	28/09/2023	2.8	<2.3
R2	Stazione monitoraggio ARPA	29/09/2023	29/09/2023	< 2.0	<2.3
R5	Strada Bolla	29/09/2023	29/09/2023	34	<2.3
R2	Stazione monitoraggio ARPA	11/12/2023	11/12/2023	<2.1	2.92
R5	Strada Bolla	11/12/2023	11/12/2023	4.2	6.58
R2	Stazione monitoraggio ARPA	12/12/2023	12/12/2023	<2.0	6.61
R5	Strada Bolla	12/12/2023	12/12/2023	<2.0	<1.11
R2	Stazione monitoraggio ARPA	13/12/2023	13/12/2023	<2.1	<1.11
R5	Strada Bolla	13/12/2023	13/12/2023	<2.1	<1.10
R2	Stazione monitoraggio ARPA	14/12/2023	14/12/2023	<2.0	<1.11
R5	Strada Bolla	14/12/2023	14/12/2023	<2.0	<1.11
R2	Stazione monitoraggio ARPA	15/12/2023	15/12/2023	<2.1	9.36
R5	Strada Bolla	15/12/2023	15/12/2023	<2.1	<1.11

Tabella 21: Concentrazioni di cC6O4 in ng/m³ misurate nella campagna di monitoraggio di settembre 2023 e dicembre 2023 confronto SSPI-ARPA

Le concentrazioni rilevate da SSPI nei giorni 27/09 e 29/09 presso strada Bolla evidenziano concentrazioni più elevate rispetto a quelle riscontrate presso via Genova, le stesse non risultano evidenti negli esiti analitici di Arpa.

Relativamente al monitoraggio effettuato a dicembre 2023 nei campionamenti effettuati da Arpa è possibile osservare positività presso via Genova e strada Bolla nelle giornate del 11/12, e presso via Genova nelle giornate del 12/12 e 15/12. Le stesse non risultano presenti, ad eccezione del valore del 11/12 presso strada Bolla, nei campionamenti SSPI.

8. CONCLUSIONI

Le attività di monitoraggio dei PFAS in aria tramite campionamenti attivi e passivi effettuati da Arpa nel 2023 hanno permesso di consolidare la sperimentazione ed il confronto tra le differenti metodiche, consentendo di approfondire e perfezionare ulteriormente i metodi di analisi e definire limiti di quantificazione coerenti con gli scopi del monitoraggio.

Il campionamento passivo delle deposizioni si conferma un utile metodo per valutare l'entità del trasferimento e della ricaduta degli inquinanti presenti in atmosfera al suolo, alla vegetazione, all'acqua, agli edifici e a qualsiasi altro tipo di superficie.

Le **misure di deposizione** totale sono state effettuate a partire dal mese di marzo 2022 presso 2 siti di misura ubicati a Spinetta Marengo ai quali sono stati aggiunti, a partire dal mese di ottobre 2022, un punto presso il Comune di Montecastello, situato lungo la direzione dei venti prevalenti a circa 8 km dal polo chimico, e uno, a partire dal mese di ottobre 2023, presso la stazione della Rete Regionale della qualità dell'aria di Alessandria Volta.

I campioni prelevati a Spinetta Marengo hanno evidenziato la presenza di cC_6O_4 e ADV-N2, con valori mediamente sempre maggiori presso la postazione di via Genova rispetto a quelli di strada Bolla.

Presso la postazione di Montecastello la deposizione di ADV-N2 è risultata sempre inferiore al limite di quantificazione (LOQ) mentre per il cC_6O_4 oltre ai due valori di deposizione positivi riscontrati nei precedenti monitoraggi (mesi di febbraio, marzo 2023), è stata riscontrata una nuova positività nel dicembre 2023, seppur con valori prossimi al limite di quantificazione.

Presso la postazione di Alessandria Volta, relativamente ai dati acquisiti e ai due parametri cC_6O_4 e ADV-N2, sino ad ora non sono state rilevate positività.

I valori medi di deposizione dei due parametri rilevati presso i tre punti di misura nel periodo complessivo di osservazione (marzo 2022-gennaio 2024)⁶, vengono riassunti nella tabella seguente

PARAMETRI STATISTICI	cC604 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$			ADV-N2 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$		
	Strada Bolla	Via Genova	Montecastello	Strada Bolla	Via Genova	Montecastello
N° DATI	21	21	14	21	21	14
MEDIA	0.45	1.34	0.06	0.07	0.26	<0.04

Tabella 22- Deposizioni totali di PFAS-Valori medi periodo di monitoraggio ($\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$)

I **campionamenti attivi**, effettuati contestualmente alle campagne di rilevazione condotte dalla ditta SSPI (ora SYENSQO) secondo quanto stabilito nella Determinazione Dirigenziale DDAP2-155-2021 del 26/02/2021 e in particolare nella prescrizione 29, hanno riguardato la sperimentazione di diverse tecniche di campionamento e sono stati effettuati per 5 giorni consecutivi nei mesi di marzo, settembre e dicembre 2023 presso due punti a Spinetta Marengo: via Genova e Strada Bolla.

Le campagne di monitoraggio realizzate a settembre e dicembre 2023 con la tecnica delle fiale adsorbenti ed il successivo confronto dei risultati Arpa ed SSPI, evidenziano per il cC_6O_4 (unico parametro al momento disponibile con valori di limite di quantificazione-LOQ allineati a quelli raggiunti dall'Agenzia), percentuali significative di risultati sotto il limite di quantificazione e, nei casi di determinazione maggiori del LOQ, valori non del tutto confrontabili. In particolare, si evidenziano

⁶ Nelle elaborazioni i valori <LOQ son stati sostituiti con LOQ/2

nella campagna di dicembre (misure del 12 e 15 in Via Genova) differenze significative tra i dati SSPI, sempre inferiori al LOQ ed i risultati ARPA con concentrazioni che risultano tra le più elevate nella serie storica dei dati finora acquisiti.

L'Agenzia rimane in attesa dei risultati SPPI della campagna di dicembre 2023 per quanto concerne il composto ADV per proseguire il confronto e valutare i risultati, riservandosi di esprimere una valutazione più approfondita sulla metodica finora adottata dalla parte per eseguire i monitoraggi previsti dalla prescrizione 29 dell'AIA (modifica sostanziale del 2021).

Tutte le altre tecniche di campionamento messe in atto dall'Agenzia hanno consentito la rilevazione del parametro cC6O4, sebbene in differenti concentrazioni. I campionamenti ad alto volume e del PM10, consentendo per loro natura la raccolta di un maggior quantitativo di aria, garantiscono un abbassamento dei limiti di quantificazione, con conseguente minor numero di campioni a concentrazioni non rilevabili per il cC6O4 e consentendo anche la rilevazione di ADV-N2 e altri PFAS su gran parte dei campioni.

L'avvio della messa a punto di una metodica di campionamento e analisi basata sui filtri PM10 ha fornito risultati interessanti, evidenziando la capacità di determinare la presenza di PFAS anche a basse concentrazioni, come già osservato in letteratura in studi condotti negli Stati Uniti o in Cina sul PM2.5^{7, 8} e in Italia sul PM10⁹.

I risultati della campagna di misura su Filtri PM10 di dicembre hanno peraltro evidenziato la presenza di cC6O4 anche presso la stazione di misura di Alessandria Volta.

Le concentrazioni di cC6O4, ADV-N2 e altri PFAS su PM10 determinate in via Genova risultano superiori rispetto a quelle rilevate nel 2023 negli altri siti di misura (Piovera ed Alessandria Volta), con un range di concentrazioni compreso tra 0,77 e 6,01 ng/m³ per il cC6O4 e tra 0,031 e 0,35 ng/m³ per ADV-N2.

L'identificazione di alcuni PFAS presso il sito Piovera (circa 9.8 Km NE rispetto alla sorgente sull'asse dei venti) e Alessandria Volta evidenzia inoltre come l'adsorbimento sul particolato aerodisperso favorisca la loro aerodispersione in assenza di evidenti correlazioni con le condizioni meteorologiche (precipitazioni, umidità, venti).

⁷ J. Zhou et al.: Environ. Sci. Processes Impacts, 2021,23,580 - Huiju Lin et al.: Environ. Sci. Technol. 2020, 54, 14182–14191

⁸ https://pfas-1.itrcweb.org/wp-content/uploads/2023/10/PFAS_Tables_17-1A-C_Air_Sept2023.pdf

⁹ Determination of Perfluorinated and Polyfluorinated Alkyl Substances (PFASs) in PM10 Samples: Analytical Method, Seasonal Tren.d.s, and Implications for Urban Air Quality in the City of Terni (Central Italy), S.Moretti et al. : Separations 2024, 11, 42.

Segue estratto dei risultati.

	PM ₁₀ , μg/m ³	OM, μg/m ³	PFHxA pg/m ³	PFHpA pg/m ³	PFOA pg/m ³	PFDA pg/m ³	PFOS pg/m ³	SUM pg/m ³
Median	29.7	8.5	2.0	0.6	4.8	0.5	1.2	10.3
Mean	35.1	15.3	2.7	0.9	8.1	0.8	5.8	17.8
Min	13.0	3.9	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	1.5
Max	109.9	87.5	12.6	3.8	26.1	3.6	22.6	139

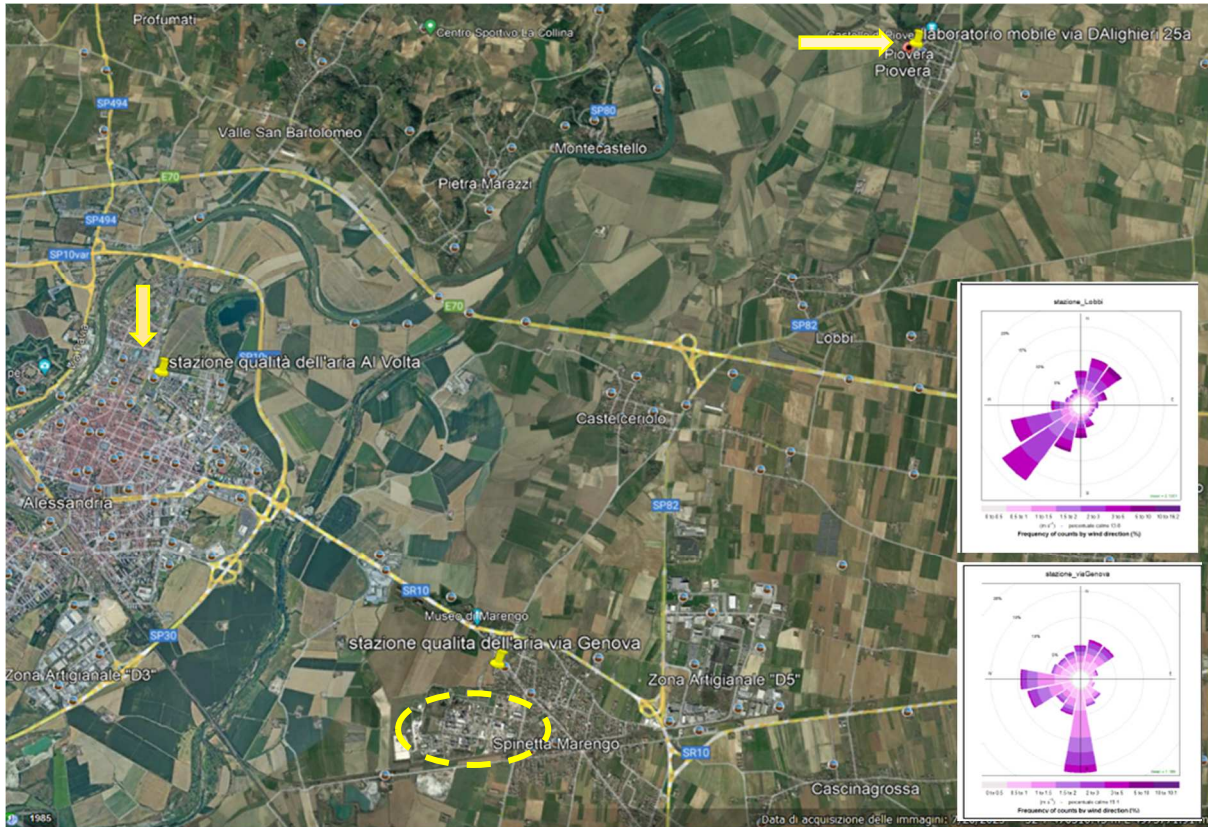


Figura 22: punti di osservazione PFAS sui filtri PM10 nella provincia di Alessandria

La rilevazione di PFAS nel particolato aerodisperso PM10 presso i siti di Spinetta Marengo ed Alessandria evidenzia l'importanza di proseguire nelle attività di monitoraggio promosse dall'Agenzia presso tali postazioni attive.

L'inserimento di ulteriori punti di monitoraggio ambientale potrà essere definito in raccordo e sinergia con gli altri enti partecipanti ai tavoli di lavoro Ambiente e Salute, sulla base delle valutazioni di rispettiva competenza.